



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA NATUREZA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

TAMYLA CRISTINA ALVES DE SOUSA

**O USO DE TECNOLOGIAS ASSISTIVAS TÁTEIS E AUDIODESCRITIVAS  
COMO AGENTES NORTEADORES NO ENSINO DE QUÍMICA PARA  
ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

**Rio Branco  
2015**

TAMYL A CRISTINA ALVES DE SOUSA

**O USO DE TECNOLOGIAS ASSISTIVAS TÁTEIS E AUDIODESCRITIVAS  
COMO AGENTES NORTEADORES NO ENSINO DE QUÍMICA PARA  
ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

**Orientador: Prof. Dr. Luís Eduardo Maggi  
Co-orientadora: Profa. Dra. Anelise Maria Regiani**

**Rio Branco  
2015**

## Contents

1	INTRODUÇÃO.....	4
1.1	REFERENCIAL TEÓRICO .....	6
1.1.1	A História da educação de pessoas com deficiência visual no Brasil .....	6
1.1.2	A teoria de Vygotsky e a deficiência visual.....	10
1.1.3	Tecnologia Assistiva .....	13
1.1.4	Daisy e MecDaisy .....	15
2	OBJETIVOS .....	18
2.1	Geral .....	18
2.2	Específicos .....	18
3	METODOLOGIA.....	19
3.1	Sujeitos da Pesquisa .....	19
3.2	Execução e Elaboração do Produto .....	20
4	PRODUTO.....	22
4.1	Adaptação tátil .....	22
4.2	Descrição (CD/DVD/Pendrive) .....	22
4.3	Guia/artigo.....	22
5	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23

# 1 INTRODUÇÃO

As abordagens sobre a inclusão de alunos com Necessidades Educacionais Especiais (NEE) têm crescido muito na atualidade, de tal modo que os educadores precisam buscar diferentes estratégias de ensino em suas áreas de atuação, a fim de ampliar a qualidade do ensino, já que incluir transcende uma integração por meios físicos, ou seja, incluir é, sobretudo, disponibilizar aos alunos a possibilidade de dominar o saber que ele adquire através das contribuições do professor, destacando o modo excludente e inacessível com que a Ciência, muitas vezes, tem sido tratada em sala de aula com alunos com deficiência visual<sup>1</sup> (LIPPE e CAMARGO, 2009).

Tal definição, no campo pedagógico, pauta-se através da ajuda que pode ser proporcionada a alunos e professores e está contemplada no Parecer CNE/CEB número 17/2001:

[...] Todos os alunos, em determinado momento de sua vida escolar podem apresentar necessidades educacionais especiais, e seus professores em geral conhecem diferentes estratégias para dar respostas a elas. No entanto, existem necessidades educacionais que requerem, da escola, uma série de recursos e apoios de caráter mais especializados que proporcionem aos alunos meios para acesso ao currículo (BRASIL, 2001).

Assim como Raposo e Mól (2010, p.295), “neste trabalho adotamos a expressão pessoas com deficiência visual de forma geral e pessoas cegas quando nos referimos àquela pessoa que a apresenta cegueira, conceituada legal ou educacionalmente”.

Na maioria dos casos, os alunos cegos passam a depender da boa vontade de colegas ou monitores para a leitura de textos, das apostilas, livros e de artigos constantes da bibliografia básica das disciplinas cursadas e principalmente para poder escrever o mínimo do que o professor ministra nas aulas. Assim, Mariano e Regiani (2015, p. 20) afirma que “é importante ressaltar que o acesso à escola regular e à classe comum não pode ser visto como sinônimo de inclusão. É imprescindível garantir não só o acesso à escola, mas também condições de aprendizagem”. A falta de conhecimento sobre tecnologias assistivas, aliado à falta de recursos e conhecimentos sobre adaptações curriculares impede que muitos docentes auxiliem de modo adequado estes alunos (CARVALHO, 2000).

---

<sup>1</sup> Entende-se como Deficiente Visual, em termos conceituais, pessoas cegas são as que têm somente a percepção da luz ou que não têm nenhuma visão e que precisam aprender por meio do Braille e de meios de tecnologias que não estejam relacionados com o uso da visão; com visão parcial, as que possuem limitações da visão a longo alcance, mas que são capazes de ver objetos e materiais quando estão a poucos centímetros ou, no máximo, a meio metro de distância; com visão reduzida, aquelas cuja limitação gerada pela deficiência visual pode ser corrigida. (CAMARGO, 2005).

A maioria dos professores reclamam da falta de formações que os reciclem na profissão e principalmente os capacitem para o atendimento de alunos com deficiência. Nesta perspectiva, Regiane e Colaboradores (2013) ressaltam que

Os sentimentos de ansiedade dos docentes para com estes discentes, por exemplo, podem surgir do mínimo conhecimento sobre estes alunos em sua formação inicial. Portanto, não é justo responsabilizar exclusivamente os professores pelos problemas decorrentes da docência em salas de aulas com estudantes com necessidades educacionais especiais. A problemática também explora a formação docente, uma vez que são necessárias políticas públicas educacionais que, além de fornecerem uma formação de professores com qualidade, colabore para a melhoria das condições de trabalho docente, entre outros aspectos. (p. 29-30)

Segundo o PCN+ (BRASIL, 2002<sup>a</sup>, p. 4), o ensino de Química deve considerar “que os aspectos e conteúdos tecnológicos associados ao aprendizado científico e matemático sejam parte essencial da formação cidadã”. Assim, o ensino de Ciência/Química implica na transformação do conhecimento científico/químico em conhecimento escolar, da pesquisa sobre os métodos didáticos mais adequados ao ensino e a investigação sobre o processo de reelaboração conceitual ou transposição didática (SCHENETZLER, 2002).

Nesse sentido, o ensino de química vai além de preparar os alunos para exames de seleção e deve proporcionar o desenvolvimento de habilidades e competências, permitindo que os alunos desenvolvam a capacidade de argumentar, compreender e agir, adquirindo uma atitude permanente de aprendizado, “um aluno que seja preparado para tomar decisões inteligentes e que compreenda a base científica da tecnologia e a base prática das decisões” (SANTOS E MORTIMER, 2002, p. 136).

Partindo de um conhecimento ainda recente, considera-se que tudo que auxilia o deficiente visual a melhorar a sua percepção das coisas é considerada tecnologia assistiva, qualquer produto, serviço ou sistema, comprado, modificado ou customizado, que amplie, conserve ou melhore as habilidades funcionais de uma pessoa com deficiência (MORAES, 2012).

Jorge (2010) afirma que alguns trabalhos discutem o processo de ensino e aprendizagem dos alunos com deficiência visual em disciplinas como Física, Matemática, e Geografia. No entanto, há poucos trabalhos na literatura especializada, abordando esta temática, no Ensino de Química. E, ainda assim, enfocam apenas a importância dos professores buscarem alternativas e materiais para incluir esses alunos em suas aulas, e não buscam dar um direcionamento ao problema e verificar se o recurso utilizado é viável ao aluno deficiente visual.

O aluno deficiente visual não necessita apenas das adaptações dos materiais de química, já que para incluí-los nas aulas, além de utilizar imagens com elementos destacados em relevo e maquetes acessíveis, é possível trabalhar a descrição dessas adaptações através da audiodescrição do conteúdo usando recursos computacionais de produção de livro falado – formato *Daisy*, pois se trata de recursos viáveis do ponto de vista tecnológico e de baixo custo, já que os materiais utilizados podem ser reaproveitados e os CDs, pendrives e mp3 utilizados para gravações das descrições são bem acessíveis atualmente.

A intenção deste trabalho não é extinguir o uso do livro em Braille ou trocá-lo pelos recursos em áudio, pois como coloca Meneses e Franklin (2008, p. 70) “apesar do audiolivro contribuir com a formação educacional da pessoa com deficiência visual, o livro em Braille ainda é a melhor opção para os seus estudos”, e sim facilitar a metodologia que o professor emprega para oferecer atenção a todos os alunos da turma e principalmente ao aluno deficiente visual, já que tendo a explicação gravada e a adaptação em mãos, o aluno cego pode parar e voltar a qualquer momento durante a explicação e repetir quantas vezes ele achar necessário tocando o recurso palpável que lhe foi concedido.

De acordo com Mariano e Regiane (2015),

o primeiro passo para o professor regente é, após ter planejado a aula e os recursos didáticos que utilizará, informar ao professor da sala de recursos o assunto que vai ser abordado e planejar com ele as adaptações necessárias. A sala de recursos pode ainda trabalhar em parceria com o Centro de Apoio Pedagógico ao Deficiente Visual. (p. 20)

Neste sentido, o presente trabalho tem por objetivo responder a seguinte questão de pesquisa: A descrição das adaptações táteis usando o software Mecdaisy facilita a compreensão de conteúdos de química pelos alunos com deficiência visual?

## **1.1 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **1.1.1 A História da educação de pessoas com deficiência visual no Brasil**

Com o avanço histórico da deficiência na Europa, Estados Unidos e França, o Brasil deu início à educação de excepcionais voltada apenas para o assistencialismo, já que as pessoas com limitações funcionais eram praticamente exterminadas por meio da segregação sem prejuízos histórico-moral para o país (BRASIL, 2008). Segundo Mazzotta (1996), até o século XVIII, a compreensão a respeito das

deficiências estava no senso comum dos conhecimentos místicos e ocultos, sendo, portanto, sem bases científicas. Ainda segundo Mazzotta (2005), até o final do século XIX diversas expressões eram utilizadas para referir-se ao atendimento educacional aos pessoas com deficiência: Pedagogia de Anormais, Pedagogia Teratológica, Pedagogia Curativa ou Terapêutica, Pedagogia da Assistência Social, Pedagogia Emendativa.

Com o surgimento da instituição escolar, apenas quem poderia frequentar tais estabelecimentos eram meninos provenientes de famílias ricas, sendo a educação privilégio de poucos deixando deficientes, escravos e pequenos trabalhadores sem garantias políticas ao seu acesso à educação.

A educação popular, e muito menos a dos deficientes, não era motivo de preocupação. Na sociedade ainda pouco urbanizada, apoiada no setor rural, primitivamente aparelhado, provavelmente poucos eram considerados deficientes; [...]. A população era iletrada na sua maior parte, as escolas eram escassas, como já foi salientado, e dado que só recorriam a ela as camadas sociais altas e médias, a escola não funcionou como crivo, como elemento de patenteação de deficiências [...]. Certamente só as crianças mais lesadas despertavam atenção e eram recolhidas em algumas instituições. (JANNUZZI, 2004, p. 16).

O início do atendimento escolar aos indivíduos com deficiência no Brasil data de 12 de setembro de 1854, período Imperial, com a fundação de dois Institutos de muita importância para a Educação Especial Brasileira: O Imperial Instituto dos Meninos Cegos no Rio de Janeiro, hoje conhecido como Instituto Benjamin Constant (IBC), e o Imperial Instituto de Surdos-Mudos, atual Instituto Nacional de Educação de Surdos, também no Rio de Janeiro.

Um dos pioneiros no atendimento a cegos foi Valentin Haüy, que fundou, em Paris, o Instituto Nacional de Jovens Cegos no ano de 1784. Ele criou um método de leitura para cegos utilizando sinais em relevo. Tal método foi utilizado pelo exército francês como estratégia de ataques noturnos. Em 1829 o jovem francês chamado Louis Braille adaptou esse código militar criando um novo sistema de caracteres em relevo para a escrita e leitura de cegos, tornando-o público em 1825 – o *Sistema Braille*. Assim, o processo de ensino-aprendizagem das pessoas cegas deslança, possibilitando-lhes maior participação social, já que está é a ferramenta mais utilizada para o aprendizado de cegos atualmente.

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).

A repercussão do sucesso das novas técnicas e métodos e a credibilidade na capacidade das pessoas cegas chegaram ao Brasil através de José Álvares de Azevedo ao regressar de seus estudos em Paris, no Instituto Real dos Jovens Cegos. Com o seu retorno ao Brasil, José Álvares de Azevedo se viu com a oportunidade de repassar o conhecimento que havia obtido na França para as pessoas que não tiveram acesso a ele, por serem desprovidas financeiramente. Por meio das influências Azevedo conseguiu um encontro com o então Imperador Dom Pedro II tendo a oportunidade de lhe apresentar o Sistema Braille. O Imperador ficou encantado com o método para cegos, então ordenou através do Decreto Imperial nº 1428, de 12 de setembro de 1854, que fosse criada a primeira instituição especializada no atendimento às pessoas cegas.

O Instituto Benjamin Constant (IBC) foi o primeiro educandário para cegos na América Latina e é a única Instituição Federal de ensino destinada a promover a educação das pessoas cegas e das portadoras de baixa visão no Brasil (IBC, 2015). De acordo com Pires (2010, p. 27), o “Instituto Benjamin 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”. Além de ter criado a primeira Imprensa Braille no País (1926), o Instituto Benjamin Constant se dedicada a capacitação de recursos humanos, a publicação científica e a inserção de pessoas deficientes visuais no mercado de trabalho.

Outro grande marco na história da educação de pessoas cegas foi à criação, em 1946, na Fundação para o Livro do Cego no Brasil, hoje denominada Fundação Dorina Nowill para cegos que, com o objetivo original de divulgar livros do Sistema Braille, alargou sua área de atuação, apresentando-se como pioneira na defesa do ensino integrado, prestando relevantes serviços na capacitação de recursos humanos e de práticas pedagógicas (PIRES, 2010, p. 27).

No ano de 1973 o MEC cria um órgão específico para atender os alunos com deficiência no Brasil, o Centro Nacional de Educação Especial (CENESP), com a finalidade de coordenar e promover a educação aos deficientes desde a pré-escola até o ensino superior. Posteriormente, o CENESP foi transformado na Secretaria de Educação Especial (SEESP) e tinha como objetivo promover, “em todo o território nacional, a expansão e melhoria do atendimento aos excepcionais”. (MAZZOTTA, 1996, p. 55). Tais instituições passaram por várias mudanças de nomenclatura, porém a Constituição Federal do

Brasil de 1988 estabeleceu a integração escolar como preceito constitucional, preconizando o atendimento aos indivíduos com deficiência na rede regular de ensino.

Entretanto, o termo Educação Especial aparece pela primeira vez na Lei de Diretrizes e Bases da Educação - LDB nº 4024/61, publicada em 1996 (BRASIL, 1996). Esta legislação apontou, no art. 88, que a “educação dos excepcionais<sup>2</sup> deveria no que fosse possível, enquadrar-se no sistema geral de educação, afim de integrá-lo na comunidade” (BRASIL, 1996, p. 15). O direito das pessoas com deficiência à educação é ressaltado na convenção da ONU realizada em 2009, cujo documento final afirma no artigo 24 que “para efetivar esse direito sem discriminação e com base na igualdade de oportunidades, os estados partes assegurarão sistema educacional inclusivo em todos os níveis, bem como o aprendizado ao longo de toda a vida” (ONU, 2009).

Vygotsky (1997) relata que a diferença aparece no campo educacional sempre com o ranço colonialista, colocando o sujeito ou o deficiente em situação menos favorecidas aos demais, onde a diferença só existe e é percebida a partir do momento onde não podemos negar a identidade, ambas são indissociáveis, frutos de uma relação social.

Numa sociedade que prima pelo padrão da “normalidade”, as pessoas em situação de deficiência ficam em desvantagem no processo de construção de suas identidades, porque não se enquadram com o “padrão” estabelecido como ideal e são colocadas num espaço de diferenciação, segregadas. Experimentam a diferença de modo muito sofrido, porque fogem dos parâmetros convencionais. Sentem-se como alvos de críticas e de não-reconhecimento, numa espécie de estranheza, porque estão fora do socialmente esperado. (CARVALHO, 2008, p. 21).

Ainda segundo Carvalho (2008), em uma sociedade onde se preza por um padrão dentro da normalidade é muito difícil para uma pessoa que tem deficiência se desvencilhar dessas relações sociais culturalmente construídas ao longo do tempo.

Em 2001, buscando atender a diversidade na educação brasileira, foram publicadas as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica - resolução 02/2001, que preconiza que as escolas devem proporcionar recursos e apoios aos alunos com deficiência, fornecendo materiais didáticos de acordo com a necessidade do aluno (BRASIL, 2001).

A seguir serão focalizadas as contribuições de Vygotsky referentes à educação de pessoas com deficiência visual, condição que engloba um aspecto vasto e heterogêneo de características da deficiência. Para tanto, a fim de contribuir com o campo da educação, será tratado o reestabelecimento

---

<sup>2</sup> A LDB de 1996 refere-se as pessoas com deficiência como “excepcionais”, por se tratar de uma lei antiga. Hoje há documentos oficiais recentes que não usam mais tal terminologia, usando o termo pessoas com deficiência.

de propostas educacionais a serem desenvolvidas com educandos com deficiência visual congênita ou adquirida no decorrer dos anos de vida (Nuernberg, 2008).

### **1.1.2 A teoria de Vygotsky e a deficiência visual**

Lev Semionovich Vygotsky (1896-1934) trata da aprendizagem e o desenvolvimento através dos fenômenos humanos, onde os estudantes, de alguma maneira, educam-se a si mesmos. Vygotsky (1997) enfatiza o papel especial ao contexto social dos sujeitos, destacando o sujeito histórico-cultural, que interage com os objetos mediados por sistemas de signos. Nessa perspectiva, a constituição do sujeito e de suas características individuais, como personalidade, hábitos, modos de agir e capacidade mental dependem de interações com o meio social em que vive (REGO, 2000).

Com relação à deficiência, ele abordou aspectos tais como a defectologia, estudo pelo qual faz alusão do desenvolvimento da criança com suas potencialidades, evitando a ideia de impossibilidade e incapacidade (NASCIMENTO, 2007 p. 25).

Para alcançarmos um verdadeiro diagnóstico sobre pessoas com deficiência, nesta visão, além de saber quais interações biológicas o sujeito apresenta, deveríamos buscar compreender que interações sociais ele tem, qual a qualidade dessas interações e, quais situações de aprendizagem ele já conheceu. (NASCIMENTO, 2007 p.25).

No contexto educacional, o não ver apresentava uma concepção incorreta que considerava que enfermidades de órgãos pares intensificava o desenvolvimento de outros órgãos. Assim, ocorria a supervalorização do tato e da audição, considerada de forma errada, onde a falta da visão era compensada por outros órgãos de forma simples. Na realidade, o que acontece não é a substituição dos órgãos dos sentidos, mas uma maior atenção aos estímulos e da adaptação da falta da visão ocasionando uma

[...] reorganização complexa de toda atividade psíquica, provocada pela alteração da função mais importante, e dirigida por meio da associação, da memória e da atenção à criação e formação de um novo tipo de equilíbrio do organismo para a mudança do órgão afetado. (VYGOTSKY, 1995, p.77)

De acordo com Braslavski (1999), Vygotsky foi o percussor do “modelo pedagógico que inclui todos os alunos na escola, adiantando-se setenta anos no que se refere esta discussão” (p. 18), já que na sua visão, as escolas especiais eram castigo para os alunos com deficiência, onde o

desenvolvimento desses alunos dependia das relações sociais, da linguagem e da experiência com os videntes.

Na visão vigotskiana, segundo Passos e Rabello (2015, p. 4), o desenvolvimento do indivíduo, principalmente o psicológico/social, dá-se em função da maturação biológica e da convivência social. Este último atrela-se diretamente à aprendizagem. Segundo Vygotsky, a aprendizagem depende da internalização de conceitos que são adquiridos no meio social de cada indivíduo, principalmente no meio escolar.

Neste modelo, o sujeito – no caso, a criança – é reconhecida como ser pensante capaz de vincular sua ação à representação de mundo que constitui sua cultura, sendo a escola um espaço e um tempo onde este processo é vivenciado, onde o processo de ensino-aprendizagem envolve diretamente a interação entre sujeitos. (PASSOS e RABELLO, 2015, p.5).

Analisando tais considerações realizadas por Vygotsky (1997), percebe-se que as posturas adotadas pelo professor em sala de aula irão determinar ou não a aprendizagem do aluno e, conseqüentemente, o seu desenvolvimento. Segundo o autor, o processo educacional deve possibilitar o estabelecimento de trocas interativas entre os seus personagens e ao professor cabe favorecer formas do aluno acessar a natureza do conhecimento sistematizado, concedendo grande parte do suporte necessário para a sua participação ativa no contexto sociocultural.

Prieto (2004) compartilha da mesma opinião destacando que:

[...] a crescente demanda de alunos com deficiência nas classes comuns, tem-se intensificado a necessidade de ampliação das produções teóricas que nos auxiliem a compreender as diferentes possibilidades de organização curricular e demais alterações recomendadas, exigidas ou passíveis de realização para melhor atender à diversidade de características de aprendizagem dos alunos (PRIETO, 2004, p. 7).

Considerando os conceitos construídos com base na observação, manipulação e vivência direta dos sujeitos e compreendidos como uma construção social, mediada pela interação com o outro, nesse contexto, todavia, os conceitos constituem-se de forma assistemática, vagamente definidos e impregnados de vivências, sem formar consciência deles. Esses conceitos constituem a base do desenvolvimento, na mente da criança, de estruturas importantes de generalização, sem as quais os conhecimentos sistematizados não seriam possíveis (REGO, 1995).

Para Vygotsky (1989), a aprendizagem pressupõe uma natureza social específica, um processo através do qual o estudante adentra a vida intelectual das pessoas que a cercam.

Desse ponto de vista, aprendizado não é desenvolvimento; entretanto, o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer. Assim, o aprendizado é um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas (VYGOTSKY, 1989, p. 101).

Em sua elaboração original do conceito de zona de desenvolvimento proximal, ZDP, Vygotsky compreende o desenvolvimento como um processo formado por dois níveis: o nível de *desenvolvimento real*, compreendido como o resultado do desenvolvimento das funções mentais que já amadureceram na criança e o nível de desenvolvimento potencial, que se refere ao fato da criança ainda necessitar do auxílio do adulto ou de seus pares na resolução de tarefas. Para Vygotsky a zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) é

a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (VYGOTSKY, 1989, p. 97).

Os conceitos são generalizações cuja origem encontra-se na palavra que, internalizada, se transforma em signo mediador, ou seja, o processo de mediação ocorre através de instrumentos e signos, uma vez que todas as funções mentais superiores são processos mediatizados, e os signos são meios usados para dominá-los e dirigi-los. Os conceitos são, na verdade, instrumento cultural orientadores das ações dos sujeitos em suas interlocuções com o mundo e a palavra se constitui no signo para o processo de construção conceitual.

Os signos são instrumentos que, agindo internamente no homem, provocam-lhe transformações internas, que o fazem passar de ser biológico a ser sócio histórico. Não existem signos internos, na consciência, que não tenham sido engendrados na trama ideológica semiótica da sociedade. (NEVES e DAMIANI, 2006, p. 6).

Na concepção de Moreira (1999), o professor, em diferentes momentos de interação, já internalizou significados socialmente aceitos e, de diferentes maneiras, estimula a discussão desses significados com seus alunos. Ao aluno cabe a tarefa de retribuir ao professor o que conseguiu compreender desse significado. O professor deve, então, verificar se os significados retribuídos pelo aluno são aceitos socialmente. O ensino busca sempre um intercâmbio de significados entre professores

e alunos. Nesse intercâmbio os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem estão abertos para a um diálogo mediado pelo conhecimento.

### 1.1.3 Tecnologia Assistiva

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) são, hoje, uma questão de possibilidades e novos caminhos para a educação. Sendo necessárias no processo educacional como meio e métodos de intervenção na vida de todos nós. Nestes casos, as TICs podem ser utilizadas por meio das tecnologias assistivas, que nada mais são que ferramentas ou recursos utilizados com a finalidade de proporcionar uma maior independência e autonomia à pessoa deficiente (DAMASCENO *et al*, 2001).

O termo Tecnologia Assistiva (TA) é um termo ainda novo, utilizado para identificar todo o arsenal de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e consequentemente promover vida independente e inclusão (BERSCH e TONOLLI, 2006). O objetivo da tecnologia assistiva é:

[...] proporcionar à pessoa portadora de deficiência maior independência, qualidade de vida e inclusão social, através da ampliação da comunicação, mobilidade, controle do seu ambiente, habilidades de seu aprendizado, competição, trabalho e integração com a família, amigos e sociedade. [...] podem variar de um par de óculos ou uma simples bengala a um complexo sistema computadorizado (BERSCH e TONOLLI, 2006, p. 2)

O conceito Brasileiro de TA está diretamente vinculada com a criação da Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República - SEDH/PR, através da portaria nº 142, instituiu o Comitê de Ajudas Técnicas - CAT, que reúne um grupo de especialistas brasileiros e representantes de órgãos governamentais, em uma agenda de trabalho (BERSCH, 2013).

O CAT tem como objetivos principais, apresentar propostas de políticas governamentais e parcerias entre a sociedade civil e órgãos públicos referentes à área de tecnologia assistiva; estruturar as diretrizes da área de conhecimento; realizar levantamento dos recursos humanos que atualmente trabalham com o tema; detectar os centros regionais de referência, objetivando a formação de rede nacional integrada; estimular nas esferas federal, estadual, municipal, a criação de centros de referência; propor a criação de cursos na área de tecnologia assistiva, bem como o desenvolvimento de outras ações com o objetivo de formar recursos humanos qualificados e propor a elaboração de estudos e pesquisas, relacionados com o tema da tecnologia assistiva. (BRASIL, 2012).

A Reabilitação e Integração das Pessoas com Deficiência é entendida por Portugal como sendo

ajudas técnicas, qualquer produto, instrumento, estratégia, serviço e prática utilizada por pessoas com deficiência e pessoas idosas, especialmente, produzido ou geralmente disponível para prevenir, compensar, aliviar ou neutralizar uma deficiência, incapacidade ou desvantagem e melhorar a autonomia e a qualidade de vida dos indivíduos (BERSCH, 2013 P.3 Apud PORTUGAL, 2007).

Cerqueira e Ferreira (2004) afirmam que na educação de pessoas com deficiências visuais os recursos de tecnologia assistiva apresentam uma importância ainda maior, levando-se em conta ser o problema básico das pessoas com essa deficiência, em especial, o cego, é a dificuldade de contato com o ambiente físico. A formação de conceitos pela criança cega dependerá fundamentalmente – mais do que no caso de uma criança normal – do contato tátil da mesma com as coisas do mundo. É, portanto de suma importância que a mesma possa interagir com material adequado e enriquecido de detalhes, pois disso poderá depender a qualidade de sua aprendizagem. Estes recursos irão suprimir lacunas de aprendizagem sendo que o manuseio de diferentes materiais possibilitará o aperfeiçoamento da percepção tátil de que dependerá ao longo da vida, facilitando a discriminação de detalhes através de movimentos apropriados dos dedos.

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (BRASIL, 2009, p.3).

Os recursos de tecnologia assistiva para os alunos com deficiências visuais, inclusive cegos, podem ser classificados como segue:

Naturais: assim chamados por se utilizar de elementos da própria natureza, devidamente ressignificados e assim transformados em dispositivos com um objetivo bem definido. Como exemplo, a utilização de um graveto e de um galho, de diâmetros diferentes, para auxiliar a conceituação de "grosso" e "fino";

Pedagógicos: Todos os dispositivos, independentemente de seu grau de sofisticação, que podem ser confeccionados por professores, pais e colegas com o objetivo de incrementar a eficácia do aprendizado de um aluno;

Tecnológicos: São os dispositivos que incorporam maior sofisticação tecnológica disponíveis para facilitar a aprendizagem: toca-fitas, gravadores, televisão, computadores, scanners, impressoras em Braille, entre tantos;

Culturais: o arsenal de livros gravados (cassete e CDs) ou em Braille, disponíveis em bibliotecas. Também materiais de museus e exposições. (BERSCH, 2013, p. 10).

De acordo com MAIA (2010), não adianta nada o deficiente ter o recurso se o ambiente em que irá conviver não está adaptado a essa pessoa.

Não basta matricular um aluno cego no ensino regular dizendo que está incluído, se não for oferecido a este aluno, igualdade de condições de aprendizagem e acesso aos conteúdos em sua integridade, e não a parte dele, o que depois ou este aluno seria reprovado por não alcançar os objetivos propostos, ou seria aprovado com alguma ressalva de defasagem ou impossibilidade de alcançar determinados objetivos, com justificativa na sua deficiência, mas não na deficiência do sistema de ensino e oportunidades de aprendizagem oferecidos de forma insuficiente a este aluno. (MAIA, 2010, p. 8 )

Nesta perspectiva, a atuação dos professores e o uso das TA's são relevantes, já que importantes considerações podem ser postas em prática, de forma a contemplar a aprendizagem dos alunos com deficiência visual, bem como possibilitar um melhor desenvolvimento de sua independência e autonomia no contexto escolar e social. Assim, os recursos de acessibilidade ao computador, como por exemplo, o software que será usado no desenvolvimento deste projeto de pesquisa (MECDAISY), é um dispositivo de saída que auxilia o aluno com deficiência visual no processo de leitura do texto.

#### **1.1.4 Daisy e MecDaisy**

Um livro digital falado é um conjunto de arquivos eletrônicos preparados para apresentar a informação ao público alvo através de meios alternativos, isto é, voz humana ou sintetizada, terminais Braille e/ou tipos e fontes ampliadas.

Quando estes arquivos são criados e compilados como DTB em conformidade com determinados padrões, tornam possível uma ampla variedade de funcionalidades. Estas habilitam os leitores com deficiência visual, de mobilidade ou cognitiva, a ler/manusear impressos, a acessar a informação de maneira flexível e eficiente, facilitando, por exemplo, que os usuários possam manusear a informação por meio de múltiplos sentidos (visão, audição) (PARAGUAY, 2005, p.01).

A utilização da palavra escrita e falada em conjunto abre perspectivas novas de exploração dos livros. Um livro em formato digital permite acompanhar a leitura do texto através da reprodução de uma gravação digital da narração do conteúdo (DUARTE et al, 2003).

A criação do padrão Daisy foi impulsionada pelo consórcio DAISY (Digital Accessible Information System) lançado em 1996, na Suécia, por diversas bibliotecas internacionais de livros falados e em Braille, que se ortogaram a missão de conduzir, mundialmente, o processo de transição dos livros falados do meio analógico para o digital, em formatos acessíveis (Paraguay e colaboradores, 2005).

A partir de 2011 o FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – exigiu que os livros aprovados nos editais PNBE e PNL D fossem entregues também no formato para serem lidos em **MECDaisy**. O MEC dispõe no decreto 7084/2010, artigos 27 e 28 a respeito de tais argumentos para a criação de livros acessíveis

**Art. 27.** O Ministério da Educação poderá criar programas suplementares de material didático, a serem disciplinados em atos próprios, destinados a níveis, modalidades, objetivos ou públicos específicos da educação básica, inclusive da educação infantil, alfabetização e educação de jovens e adultos, com ciclos próprios ou edições independentes.

**Art. 28.** O Ministério da Educação adotará mecanismos para promoção da acessibilidade nos programas de material didático destinados aos alunos da educação especial e seus professores das escolas de educação básica públicas. (BRASIL, 2010, online)

O Projeto Mecdaisy, endossado pelo Ministério da Educação (MEC) em parceria com a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), contempla dois momentos ou etapas: a produção e a reprodução de livros falados para deficientes visuais e para pessoas com limitação de movimentos em seus membros superiores (HAAS E KEGLER, sem ano)

Com a finalidade de cumprir os dispositivos legais supracitados, o Ministério da Educação lançou em 2009 o Mecdaisy, uma solução tecnológica que permite a produção de livros em formato digital acessível, no padrão Daisy. Desenvolvido por meio de parceria com a Universidade Federal do Rio de Janeiro, o Mecdaisy possibilita a geração de livros digitais falados e sua reprodução em áudio, gravado ou sintetizado. Este padrão apresenta facilidade de navegação pelo texto, permitindo a reprodução sincronizada de trechos selecionados, o recuo e o avanço de parágrafos e a busca de seções ou capítulos. Possibilita também, anexar anotações aos arquivos do livro, exportar o texto para impressão em Braille, bem como a leitura em caracteres ampliados. Todo texto é indexado, facilitando, assim, a navegação por meio de índices ou buscas rápidas (BRASIL, 2011 p.2).

O trabalho em questão tem como objetivo principal verificar a viabilidade e resultados positivos do uso do software de Tecnologia Assistiva MecDaisy como instrumento de apoio para a

aprendizagem de alunos com deficiência visual, através de áudiodescrições de adaptações táteis dos conteúdos de Química a serem definidos pelo professor da disciplina.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Geral

- Verificar se a descrição das adaptações táteis usando o software Mecdaisy facilita a compreensão de conteúdos de química pelos alunos com deficiência visual

### 2.2 Específicos

- Investigar quais as dificuldades e alternativas encontradas pelo professor para ensinar química a alunos com deficiência visual;
- Instruir o(s) professor(es) sobre a potencialidade do uso do software MecDaisy em aulas de química;
- Definir e preparar, juntamente com o professor, o conteúdo a ser adaptado com descrições no formato MecDaisy e adaptações táteis, discutindo a forma de utilização do material em sala de aula, para melhor abordagem do conteúdo no momento da aplicação;
- Aplicar o conteúdo escolhido, verificando a qualidade das adaptações táteis e da descrição no formato Daisy
- Realizar duas entrevistas semiestruturadas (professor e aluno) para avaliar o processo de ensino-aprendizagem (adaptação tátil e descrição no formato Daisy e a aplicação da aula em si).

### 3 METODOLOGIA

Este trabalho busca avaliar a utilização do software MecDaisy juntamente com adaptações táteis nas aulas de química, para auxiliar a compreensão dos alunos com deficiência visual. A princípio, haverá uma abordagem investigativa por meio de acompanhamento das aulas de química, observando diretamente as dificuldades que o professor encontra para expor o conteúdo ao aluno com DV, quais as dificuldades do aluno, se o professor busca metodologias para melhorar a aula e quais são elas.

Trata-se de uma pesquisa qualitativa do tipo pesquisa-ação, já que esta deve partir de uma situação social concreta a modificar e, mais que isso, deve se inspirar constantemente nas transformações e nos elementos novos que surgem durante o processo e sob a influência da pesquisa (FRANCO, 2005). O método se faz acompanhar da técnica, sendo seu suporte físico, o qual abrange os instrumentos que auxiliam o pesquisador para que ele possa chegar a um determinado resultado (JUVENCIO, 2013).

#### 3.1 Sujeitos da Pesquisa

A pesquisa será desenvolvida com dois alunos deficientes visuais, matriculados na rede pública de ensino, bem como os professores regentes da disciplina.

Na lição de Oliveira (1999, p. 53), “a ciência e a tecnologia se desenvolvem praticamente no mesmo ritmo e, às vezes, com vantagens para a tecnologia.” Consequentemente, o conhecimento e o avanço da tecnológica se uniram por intermédio das experiências empíricas, como mais um recurso para auxiliar o professor no bom emprego de suas aulas e os alunos na compreensão do conteúdo. O uso do computador pelos alunos com DV tornou-se possível primeiramente com o uso dos softwares leitores de tela (DA COSTA, et. al., 2006).

Nesta perspectiva, o software MecDaisy será apresentada ao professor como mais um desses avanços tecnológicos que possibilitam a inclusão de alunos com Necessidades Educacionais Especiais na escola. O padrão Daisy apresenta facilidade de navegação pelo texto, permite à reprodução sincronizada de textos selecionados, recuo e avanço de parágrafos, busca de seções e capítulos, recurso de anotações, bem como a leitura de caractere ampliado (UFRJ, 2012).

### 3.2 Execução e Elaboração do Produto

Após a apresentação do software ao professor, ocorrerá uma conversa informal para a definição do conteúdo a ser ministrado utilizando a ferramenta de descrição MecDaisy e adaptação tátil, de forma que não comprometa a trajetória da disciplina, e com uma antecedência razoável para a confecção dos materiais que serão utilizados. As adaptações táteis serão produzidas de maneira a aproximar o máximo possível os alunos com DV da experiência que tem os alunos videntes, já que estas possuem tal finalidade (CORMEDI, 2009). O material utilizado será de fácil acesso e baixo custo a fim de ter uma reprodução mais fácil.

A descrição das adaptações serão produzidas seguindo a Nota Técnica nº 21 (BRASIL, 2012), divulgada em 10 de abril de 2012 pelo MEC, que traz orientações para a geração de material digital acessível – MecDaisy. Assim, para que a descrição da adaptação tátil se torne acessível, a etapa inicial é a produção do material no formato digital acessível, no padrão Daisy, a partir de um *plug-in* (menu *accessibility*) instalado juntamente ao editor de texto *Word*, que permite a utilização de estilos necessários para a conversão do texto em áudio. Ponte e colaboradores (2012) ressaltam a importância da descrição da informação visual com a finalidade de fornecer a maior quantidade possível de elementos à compreensão do sujeito cego, de modo contextualizado.

Todo esse trabalho é feito para que o aluno com cegueira também tenha seu material, da mesma forma que os demais alunos na hora da aula. Com as redes de apoio entre escola comum, sala de recursos e centro de apoio pedagógico, o trabalho do professor se torna mais eficiente. O processo educativo deve ser participativo. O bom ambiente escolar depende da participação de todos. A mudança dos paradigmas ocorre quando cada um oferece sua parcela de contribuição e é capaz de permitir que o outro também opine, participe. Ninguém é uma ilha de excelência que prescindir de troca de experiência. (MARIANO e REGIANI, 2015, p. 21)

O professor aplicará as adaptações táteis e descritas no formato Daisy, tendo a intervenção quando necessário para facilitar o andamento da aula.

Para a conclusão da pesquisa, serão realizadas duas entrevistas semiestruturadas, que segundo Oliveira,

[...] permite não somente a realização de perguntas que são necessárias à pesquisa e não podem ser deixadas de lado, mas também a relativização dessas perguntas, dando liberdade ao

entrevistado e a possibilidade de surgir novos questionamentos não previstos pelo pesquisador, o que poderá ocasionar uma melhor compreensão do objeto em questão (OLIVEIRA, 2008, sem paginação)".

possibilitando ao entrevistador acrescentar perguntas não previstas de acordo com a resposta do entrevistado. As entrevistas serão realizadas com os professores e alunos sujeitos da pesquisa, com a finalidade de avaliar o processo de ensino-aprendizagem, bem como as adaptações utilizadas (táteis e descritas no formato Daisy), a metodologia empregada e possíveis sugestões que contribuam para uma melhor eficácia dos modelos utilizados. Os resultados das entrevistas serão submetidos à análise textual discursiva (MORAIS e GALIAZZI, 2011).

## **4 PRODUTO**

A validação e divulgação do produto dar-se-ão através do resultado final obtido: material tátil juntamente com as descrição em áudio geradas com o auxílio do software MecDaisy, bem como a confecção de um artigo/ guia descrevendo como produzir o material e disponibilizar a descrição em áudio no formato Daisy.

### **4.1 Adaptação tátil**

As adaptações táteis serão confeccionadas de acordo com o conteúdo a ser definido pelo professor regente da disciplina de química, da sala de aula que tenha um ou mais alunos com deficiência visual. Tais adaptações serão confeccionadas com materiais de baixo custo e que sejam de melhor percepção tátil, facilitando a compreensão do aluno quando apalpá-las, e com fácil reprodução.

### **4.2 Descrição (CD/DVD/Pendrive)**

Após as confecção das adaptações, as mesmas serão mostradas ao professor de química regente para opinar sobre o material e nos auxiliar na adaptação da descrição. A descrição será feita usando as técnicas de transcrição para o formato Daisy já mencionadas. Todas as audiodescrições produzidas podem ser facilmente reproduzidas.

### **4.3 Guia/artigo**

Após o desenvolvimento da pesquisa, será confeccionado um guia que relate como adaptar materiais de química para alunos com deficiência visual, bem como sua audiodescrição no formato MecDaisy, a fim de expandir o uso desta tecnologia nas salas de aula regular que tenham alunos com cegueira e baixa visão.

O artigo retratará a experiência vivida com a pesquisa e como confeccionar os materiais usados.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERSCH, R.; TONOLLI, J. C. Tecnologia Assistiva. 2006. Disponível em: < <http://www.assistiva.com.br/> >. Acesso em: 03 out. 2015.

BERSCH, R. **Introdução à Tecnologia Assistiva**. Porto Alegre. 2013, p. 20.

BRASIL/IBDD - Instituto Brasileiro dos Direitos da Pessoa com Deficiência. (2008) **Inclusão Social da Pessoa com Deficiência: Medidas que fazem a diferença**. 1ªed. Rio de Janeiro, Santa Maria.

\_\_\_\_\_. SDHPR - Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência - SNP. 2009. Disponível em: <http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/publicacoes/tecnologia-assistiva> Acesso em: out. 2015.

\_\_\_\_\_. Secadi. MEC. **Nota Técnica nº 21/2012**. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&gid=10538&Itemid=](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=10538&Itemid=)>. Acesso em: jul. 2015.

\_\_\_\_\_. **Constituição da República Federativa do Brasil**, 1988.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. LDB 9.394, 20 de dezembro de 1996.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica**. Brasília: MEC/SEESP, 2001.

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

\_\_\_\_\_. Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009. **Promulga a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência**. 4ª ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2011.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 7.084, de 27 de janeiro de 2010. Secadi. MEC. **Programa de material didático e outras providências**. Brasília, 2010.

CAMARGO, Eder Pires. **O ensino de Física no contexto da deficiência visual: elaboração e condução de atividades de ensino de Física para alunos cegos e com baixa visão**. Campinas, SP: [s.n.], 2005.

CARVALHO, RositaEdler. **Escola inclusiva: a organização do trabalho pedagógico**. Porto Alegre: Mediação, 2008.

\_\_\_\_\_, RositaEdler. **Removendo barreiras de aprendizagem**. Porto Alegre: Mediação, 2000.

CERQUEIRA, J. B. **Grafia Braille para a Língua Portuguesa**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. SEESP, 2006. Disponível em:

<<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/grafiaport.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2011.

CERQUEIRA, J. B. & FERREIRA, E. M. **Recursos didáticos na educação especial**. Instituto Benjamin Constant – Rede Saci, 10/05/2004.

CORMEDI, M. A. **A comunicação alternativa no centro de recursos para surdocegueira e deficiência múltipla**. In: DELIBERATO, D.; GONÇALVES, M. de J. & MACEDO, E. C. de Comunicação alternativa: teoria, prática, tecnologias e pesquisa. Memmon Edições Científicas. São Paulo, 2009.

DA COSTA, E. B. G.; DO R BARROS, I. O; FECHINE, J. M. **Matraca – Ferramenta computacional para auxílio a deficientes visuais no uso do computador**. In: X CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA EM SAÚDE, 2006. **Anais...** Florianópolis–SC: Sociedade Brasileira de Informática em Saúde, 2006.

DAMASCENO, L. L.; GALVÃO FILHO, T. A. **Recursos de Acessibilidade: as novas tecnologias como tecnologia assistiva**. 2001. Disponível em: <<http://www.proinfo.gov.br>>. Acesso em: 15 out. 2015.

DUARTE, Carlos et al. **Avaliação de aspectos de sincronização de Livros Falados Digitais**. Disponível em: <<http://homepages.di.fc.ul.pt/~paa/projects/conferences/coopmedia2003/05.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2015.

IBC – Instituto Benjamin Constant. Imprensa Braille. Disponível em: <<http://www.ibr.gov.br/?itemid=349>> Acesso em junho 2015.

JORGE, Viviane Loureiro. **Recursos didáticos no Ensino de Ciências para alunos com deficiência visual no Instituto Benjamin Constant**. Rio de Janeiro, 2010. p. 21.

JUVENCIO, Vera Lúcia Pontes. **Contribuição das tecnologias da informação e comunicação (tics) para a acessibilidade de pessoas com deficiência visual: O caso da universidade federal do Ceará**. Tese de Mestrado. Fortaleza, 2013. 159p.

LIPPE, E. M. O., CAMARGO, E. P. **O ensino de ciências e os seus desafios para inclusão: o papel do professor especialista**. Scielo Books, editora Unesp. 2009.

\_\_\_\_\_. **Ensino de Ciências e alunos com deficiência visual: uma investigação sobre como os conteúdos são abordados no ensino fundamental no município de Bauru**. In: Reunião Técnica do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Área de Concentração Ensino de Ciências, XI. UNESP, 2009.

MAIA, Wagner Alves Ribeiro. **A Inclusão de alunos cegos com o uso do Dosvox na sala de aula do Ensino Regular de 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental**. RJ, Brasil. 2010.

MARIANO, Lidiane dos Santos, REGIANI, Anelise Maria. **Reflexões sobre a Formação e a Prática Pedagógica**. Quím. nova na Escola. São Paulo-SP, Vol. 37, Nº Especial 1, p. 19-25, Jul 2015.

MAZZOTA, Marcos José Silveira. **Educação especial: história e políticas públicas**. São Paulo: Cortez, 1996.

\_\_\_\_\_, M. J. S. **Educação Especial no Brasil: Histórias e Políticas Públicas**. São Paulo: Cortez, 2005.

- MENEZES, Nelijane C. FRANKLIN, Sérgio. **Audiolivro: uma importante contribuição tecnológica para os deficientes visuais.** Ponto de Acesso, Salvador, v. 2, n. 3, p. 58-72, dez. 2008.
- MORAIS, R. ; GALIAZZI, M. D do. *Análise Textual discursiva.* 2ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011. -224p. – (Coleção educação em ciências).
- MORAES, Daniela. **Inclusão escolar de alunos com deficiência visual utilizando tecnologias de informação e comunicação.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2012.
- MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem.** São Paulo: Editora Pedagógica eUniversitária, 1999.
- NASCIMENTO, L. M., **Cadernos de Estudos: Educação Especial.** Santa Catarina. ASSELVI. 2007.
- NCE/UFRJ. **MecDaisy.** [s.d.]. Disponível em: <<http://intervox.nce.ufrj.br/mecdaisy>>. Acesso em: jul. 2015.
- NEVES. R. A.; DAMIANI, M. F. **Vygotsky e as teorias da aprendizagem.** UNirevista. Pelotas. V. 1. Nº 2: Abril de 2006.
- NUERNBERG, Adriano Henrique, **Psicologia em Estudo**, Maringá, v.13, n.2, p.30 7-316, abr./jun. 2008.
- OLIVEIRA, Sílvio de. **Tratado de metodologia científica: projeto de pesquisas, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses.** São Paulo: Pioneira, 1999. 320 p.
- OLIVEIRA, C. L. **Um apanhado teórico-conceitual sobre a pesquisa.** RevistaTravessias, Cascavel, V. 02, n. 03, 2008. ISSN 1982-5935 (versão eletrônica). Disponível em: [http://www.unioeste.br/prppg/mestrados/letras/revistas/travessias/ed\\_004/artigos/educacao/pdfs/UM%20APANHADO%20TE%D3RICOCONCEITUAL.pdf](http://www.unioeste.br/prppg/mestrados/letras/revistas/travessias/ed_004/artigos/educacao/pdfs/UM%20APANHADO%20TE%D3RICOCONCEITUAL.pdf). Acesso em: 11 jul. 2015.
- PARAGUAI, AIBB, Spelta LL, Simofusa MH. **DTB (Digital Talking Boock ) LDF (Livros Digitais Falados). DAISY (Digital Accessible Information System) ou livrs digitais Daisy – Uma (outra) maneira acessível de se ler.** Anais ATIID. 2005. Disponível em [www.fsp.usp.br/acessibilidade](http://www.fsp.usp.br/acessibilidade). Acessado em 15 out 2015.
- PASSOS, J. S. RABELO, E. **Vygotsky e o desenvolvimento humano.**Disponível em: <http://www.josesilveira.com/artigos/vygotsky.pdf> Acesso em: 29 set. 2015.
- PETRIE, H., Morley, S.; WEBER, G. Tactile-based direct manipulation in GUIs for blind Users. In: CONFERENCE COMPANION ON HUMANFACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, 1995. **Anais...** Denver-CO: ACM, 1995.
- PIRES, R. F. M. **Proposta de Guia para apoiar a prática pedagógica de professores de Química em sala de aula inclusiva com alunos que apresentamdeficiência visual.** Dissertação (Mestrado) - Universidade deBrasília, Brasília, 2010. p. 158.
- PONTE, M. D.; SALVATORI, T.; SONZA, A. P. (2012) **Material digital acessível para deficientes visuais: ampliando o acesso à informação.** In: Revista Benjamin Constant, ano 18, número 53, Rio de Janeiro. p. 16-29.

PORTUGAL. Secretariado Nacional de Reabilitação e Integração da Pessoa com Deficiência. Disponível em <http://www.snripd.pt/default.aspx?IdLang=1> Acesso em: 10 out. 2015.

PRIETRO, R. G., Políticas **de melhoria da escola pública para todos: tensões atuais**. Sessão Especial. Disponível em [www.educacaoonline.pro.br](http://www.educacaoonline.pro.br)>Acesso em 15 out. 2015.

RAPOSO, Patrícia Neves, MÓL, Gerson de Souza. **A Diversidade para aprender Conceitos Científicos:** a ressignificação do ensino de Ciências a partir do trabalho pedagógico com alunos cegos. IN: SANTOS, W. L. P. e MALDANER, O. A. (Organizadores). Ensino de Química em foco. Ijuí: Unijuí, 2010. p. 287-312.

REGIANI, A. M.; MÓL, G. de S. **Inclusão de uma aluna cega em um curso de Licenciatura Química**. In: Ciência e Educação. v. 19, n. 1, p. 123-134, 2013.

REGIANI, A. M.; GONÇALVES, F. P.; MÓL, G. de S. **Formação de professores de Química:** reflexões de parcerias interinstitucionais na perspectiva da inclusão de estudantes cegos e com baixa visão. IN: NICOLLI, A. A.; LOBO, A. M. F. (Organizadoras). Amazônia em diálogo: da formação às práticas docentes na educação básica. Curitiba, PR: CRV, 2013. p. 27-45.

REGO, T. C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. Petrópolis: Vozes, 1995.

\_\_\_\_\_. **A origem da singularidade humana na visão dos estudantes. In: Implicações Pedagógicas do Modelo Histórico-Cultural**. Cadernos Cedex, ano xx, n.35, julho de 2000, p. 96-113.

SCHENETZLER, R. P, **Pesquisa em Ensino de Química no Brasil: Conquistas e Perspectivas**. Química Nova, v.25, suplemento 1, 2002. p. 14-24.

SANTOS, W. L. P. ; MORTIMER, E. F., **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da Educação Brasileira**. Ensaio: pesquisa em educação e ciências, v.2, n.2, dezembro 2002, p. 133-162.

VYGOTSKI, L.S. **Obras Escogidas V: Fundamentos de Defectologia**. Madrid: GráficaRogar, 1997.

VYGOTSKY, L S. **A formação social da mente**. 3 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

## APÊNDICE I

### Roteiro da Entrevista aplicada ao Professor

Nome (se quiser se identificar):

1. Você já desenvolveu alguma atividade semelhante à aplicada nesta pesquisa?
2. Você acha que trabalhar conteúdos de química utilizando um software acessível é uma boa ideia?
3. Como foi a reação dos alunos após a aula com o software MecDaisy e adaptações táteis? Você notou empolgação da parte deles?
4. Você notou avanços no processo de compreensão do conteúdo após o trabalho com o software MecDaisy juntamente com as adaptações táteis?
5. Com o objetivo de melhorar o ensino aos alunos com deficiência visual, como você avalia as estratégias apresentadas nesta pesquisa?
  - a) Adaptações táteis;
  - b) Descrição das adaptações usando o software MecDaisy.
6. Após a realização da aula usando as adaptações (táteis e descritas no formato Daisy), você continuaria a propor novas atividades usando esta metodologia?
7. Fale sobre a experiência vivenciada destacando os pontos positivos e negativos.

## APÊNDICE II

### Roteiro de Entrevista aplicada aos Alunos

Nome (se quiser se identificar):

1. Você já havia participado de alguma atividade semelhante a está?
2. Você acha que ter aulas de química utilizando um software acessível é uma boa ideia?
3. Como foi a sua reação após a aula com o software MecDaisy e adaptações táteis?
4. Faça uma comparação com do seu processo de compreensão do conteúdo após o trabalho com o software MecDaisy juntamente com as adaptações táteis realizados pelo professor da sala de aula?
5. Com o objetivo de melhorar a sua compreensão a respeito dos conteúdos de química, como você avalia as estratégias apresentadas nesta pesquisa?
  - c) Adaptações táteis;
  - d) Descrição das adaptações usando o software MecDaisy.
6. Fale sobre a experiência vivenciada destacando os pontos positivos e negativos.

## ANEXO I

### Software MECDAISY

O formato DAISY é mais uma opção para tornar os conteúdos acessíveis igualmente a qualquer pessoa. Trata-se de uma tecnologia que permite conjugar texto, áudio e imagens para representar conteúdos como livros, artigos, etc. É um padrão recente que apresenta algumas vantagens para seus usuários.

A seguir, será mostrado nas figuras as interfaces do software MecDaisy e como utilizá-lo.

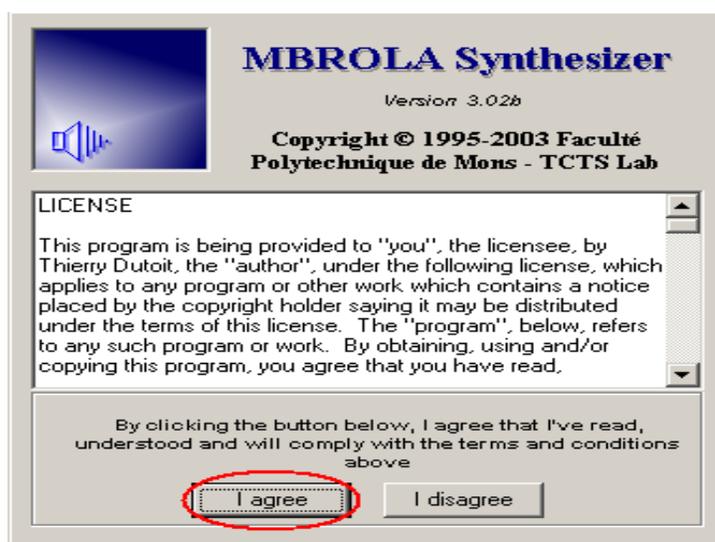


Figura 1: Janela com termos de licença de uso

Fonte (UFRJ, 2015, online).

Albenaz (2010, p.72) dispõe que o MECDAISY é “um software utilizado para tocar livros no formato Daisy. Ele possui controles de navegação no texto e outros que possibilitam uma leitura com acesso total do conteúdo do livro”.

Quando se trata da manipulação de livros, o formato DAISY permite que o leitor tenha acesso a vários recursos semelhantes aos que ele teria ao ler um livro em papel. Por exemplo, ao ler um livro em DAISY, o programa permite o avanço de páginas, bem como anotações e marcações de textos a partir de recursos simples como teclas de atalhos ou o próprio mouse. O texto exibido na tela é transmitido em áudio, de forma sincronizada, como afirma Pimentel (2009, online).



Figura 2: Tela inicial do software MecDaisy

Fonte (MECDAISY, 2015).



Figura 3: Botões de ação do software MecDaisy

Fonte (MECDAISY, 2015).



Figura 4: Botões de ação do software MecDaisy

Fonte (MECDAISY, 2015).

A figura 2 mostra a tela inicial de abertura do software. A figura 3 mostra os botões que ao serem acionados realizam as seguintes ações:

1. Voltar um nível;
2. Retroceder;
3. Tocar – (Play/Pause);
4. Avançar;
5. Avança um Nível;

Na figura 4 encontram-se os seguintes comandos:

6. Abrir um livro;
7. Índice de livros;
8. Busca no livro carregado;
9. Configurações do MecDaisy;
10. Informações sobre o texto;
11. Ajuda do programa.

A figura 5 mostra a tela apresentada após selecionar a opção carregar um livro. Após, a figura 6 demonstra o índice onde é possível escolher qual a parte ou capítulo deseja-se ler, bastando apenas clicar em cima do título ou trecho e depois confirmar.

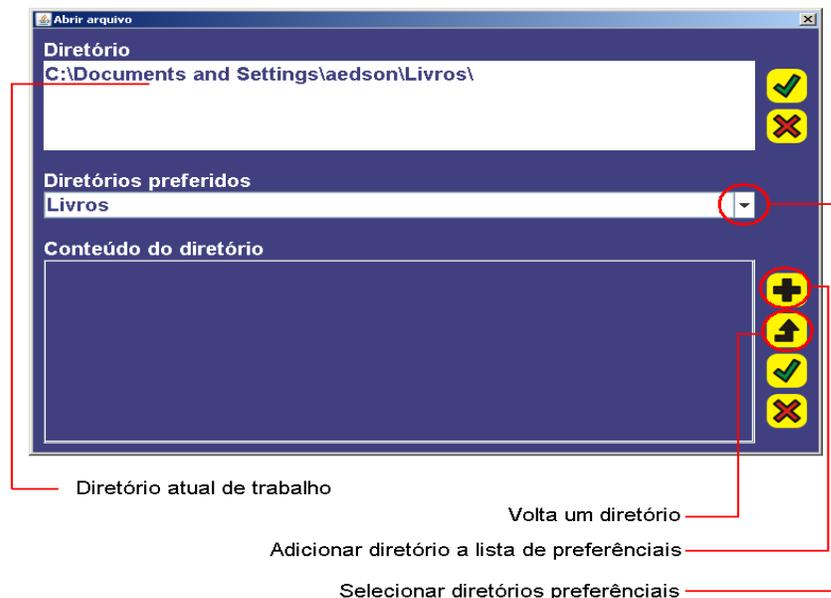


Figura 5: Tela ao abrir um livro.

Fonte (UFRJ, 2015, online).

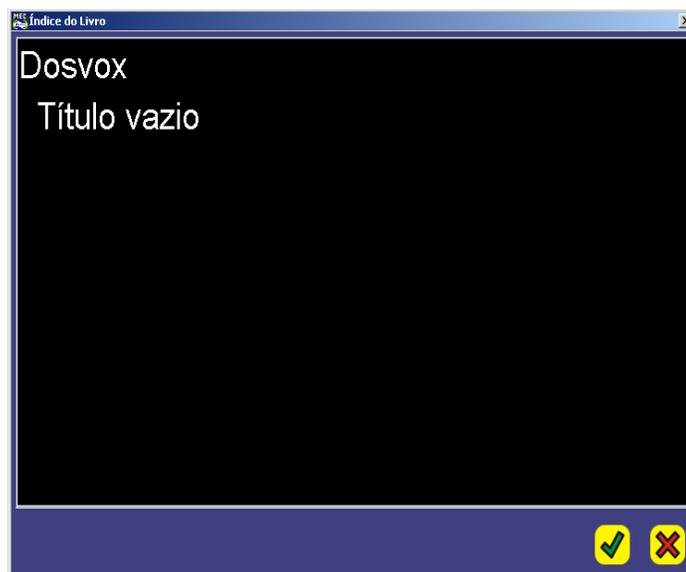


Figura 6: Índice do livro.

Fonte (UFRJ, 2015, online).

Através do índice do livro é possível escolher qual a parte ou capítulo deseja-se ler. Para isto,

basta clicar em cima do título ou trecho e depois em .

O software também oferece a opção de pesquisa caso seja necessário. Para procurar palavras ou assuntos no livro aberto, é necessário digitar na caixa de diálogo e apertar “Enter” para que o MecDaisy avance ou volte até o local da palavra digitada. Ainda é possível escolher se ele vai fazer a busca antes do ponto em que você está lendo, ou à frente. A palavra aparecerá em uma frase.



Figura 8: Campo de pesquisa.

Fonte (MECDAISY, 2015).

Através das configurações do MecDaisy é possível configurar o som, interface, efeitos e visualização do conteúdo.

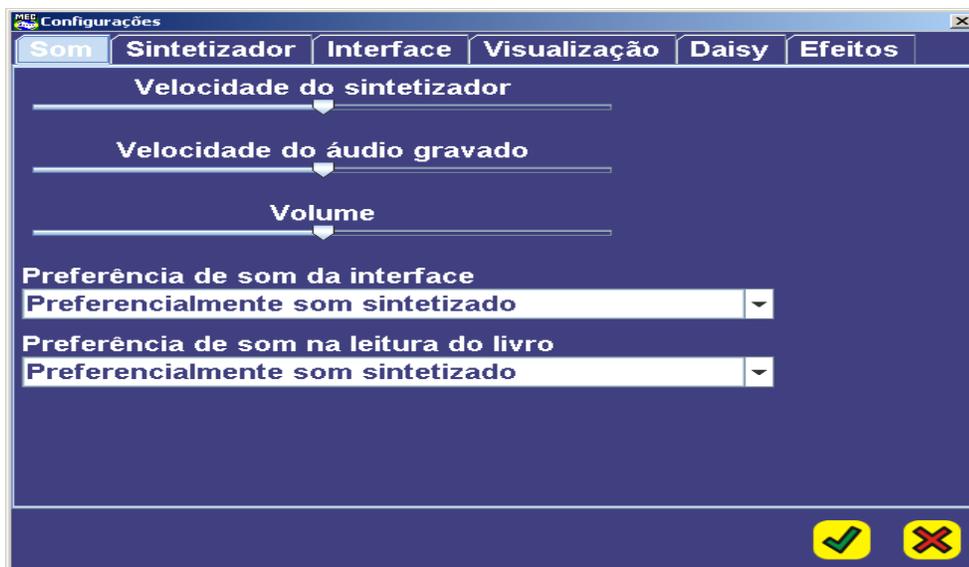


Figura 9: Tela de Configurações.

Fonte (MECDAISY, 2015).

Na opção de informação é possível visualizar os detalhes do livro carregado. Detalhes como título, autor, número de páginas, índices, níveis entradas de texto e tempo de duração da leitura podem ser visualizadas na aba de informações. A figura 10 mostra a aba de informações do livro, e a figura 11 mostra a tela de ajuda, local onde através de pequenos tutoriais é possível buscar mais informações sobre o software MecDiay.

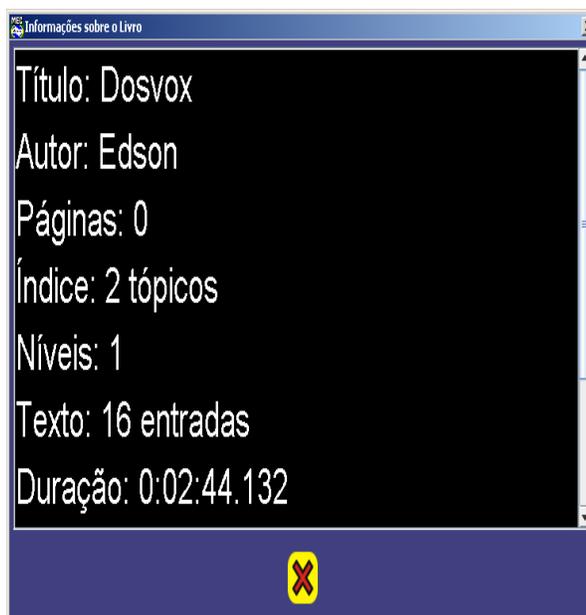


Figura 10: Aba de informações.

Fonte (MECDAISY, 2015).

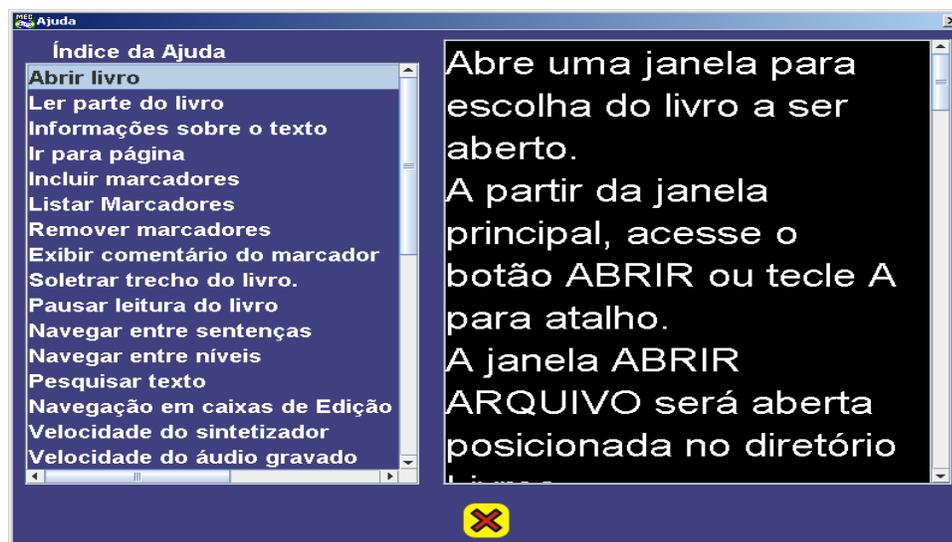


Figura 11: Aba de ajuda.

Fonte (MECDAISY, 2015).

A geração de um livro digital acessível em formato MECdaisy segue procedimentos bem simples que são executados a partir da elaboração de um documento em formato docx por meio do Word ou documento similar com a utilização do BOffice ou Open Office. Todos os documentos a serem convertidos devem estar no formato/extensão “docx”. A cada início do trabalho ou ao abrir um

novo documento, clicar no link Acessibilit na barra de ferramentas do Word 2007 ou 2010 e carregar os estilos Daisy clicando no campo “Import”, de acordo com a imagem. Os estilos Daisy serão carregados juntos aos estilos já existentes no Word como é observada na figura 12. (Nota Técnica N°005/2011/MEC/SEESP/GAB).



Figura 12: Editor de texto da Microsoft pacote Office a partir de 2007.

Fonte (Microsoft pacote Office 2010)

Ao carregar os estilos Daisy, o ícone Import, antes colorido, ficará opaco e desabilitado como mostra a figura 13.



Figura 13: Editor de texto da Microsoft pacote Office a partir de 2007.

Fonte (Microsoft pacote Office 2010)

O procedimento padrão para se gerar um livro em Mecdaisy é abrir o documento no “Word”, importar e associar os “estilos Daisy” em partes específicas do documento, salvá-lo como docx e posteriormente salvá-lo como Daisy. A maior parte dos problemas encontrados na geração de livros neste formato está associada à escolha correta e aplicação adequada dos “estilos daisy”.

Portanto, para que o livro se torne acessível, a etapa inicial é a produção do livro no formato digital acessível, no padrão Daisy, a partir de um plugin (menu *accessibility*) instalado juntamente ao editor de texto Word, que permite a utilização de estilos necessários para a conversão do texto em áudio. O profissional que trabalha com a produção de livros em áudio, nessa ferramenta, também fornece uma breve descrição das figuras<sup>6</sup> (mapas, gráficos, desenhos, fotografias e quaisquer outros elementos não textuais), que são apresentadas como uma espécie de legenda, logo abaixo da figura.

O software Mecdaisy é compatível com o sistema operacional Linux e Windows. O ministério da educação disponibiliza a metodologia para a geração dos livros no padrão Daisy, de acordo com a tabela 1 adaptada do site <http://demogimirim.edunet.sp.gov.br/Index/TutorialMecdaisy.pdf>

DEFINIÇÃO	ESTILOS
<b>Autor do livro</b>	<b>Author (DAISY)</b>
<b>Título do livro</b>	<b>Convertitle(DAISY)</b>
<b>Texto descritivo da imagem</b> Quando há imagem no livro, deve-se colocar logo após a imagem um texto que a descreva e marca-lo com este estilo.	<b>Image-Caption(DAISY)</b>
<b>Número de página</b>	<b>Page Number (DAISY)</b>
<b>Nota do produtor, opcional</b>	<b>Prodnote – Optional (DAISY)</b>
<b>Nota do produtor, requerida</b>	<b>Prodnote – Required (DAISY)</b>

<p><b>Rodapé da tabela</b></p> <p>Este texto deverá ser repetido cada vez que uma linha da tabela for lida. Na verdade, deveria ser o cabeçalho da tabela, mas o plugin do Word o colocou como rodapé.</p>	<p><b>Table – Footer(DAISY)</b></p>
<p>Usados para marcar níveis no livro, como por exemplo capítulos, seções e subseções.</p> <p>Se decidir marcar o primeiro capítulo com o estilo “Título 1”, o segundo capítulo também será marcado com este estilo. Usa-se então o “Título 2” para seções, “Título 3” para subseções, e assim sucessivamente.</p> <p>Todo livro precisa ter pelo menos um termo marcado com o estilo “Título 1”. Caso contrário, o plugin irá inserir o termo “Título vazio” no início do livro.</p>	<p><b>Título 1, Título 2, Título 3, Título 4, Título 5, Título 6</b></p>

Tabela 1: Principais estilos Daisy

Fonte : adaptada de <http://demogimirim.edunet.sp.gov.br/Index/TutorialMecdaisy.pdf>

Estes são os passos básicos para a confecção de um material em formato Daisy.