



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

Instituto de Ciências Biológicas

Instituto de Física

Instituto de Química

Faculdade UnB de Planaltina

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

**PROPOSTA DE GUIA PARA APOIAR A PRÁTICA
PEDAGÓGICA DE PROFESSORES DE QUÍMICA EM SALA
DE AULA INCLUSIVA COM ALUNOS QUE APRESENTAM
DEFICIÊNCIA VISUAL**

Rejane Ferreira Machado Pires

Brasília – DF

2010



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

Instituto de Ciências Biológicas

Instituto de Física

Instituto de Química

Faculdade UnB de Planaltina

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

PROPOSTA DE GUIA PARA APOIAR A PRÁTICA PEDAGÓGICA DE PROFESSORES DE QUÍMICA EM SALA DE AULA INCLUSIVA COM ALUNOS QUE APRESENTAM DEFICIÊNCIA VISUAL

Rejane Ferreira Machado Pires

Dissertação realizada sob orientação do Prof. Dr. Gerson de Souza Mól e co-orientação da Prof.^a Ms. Patrícia Neves Raposo e apresentada à banca examinadora como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências – Área de Concentração “Ensino de Química”, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília.

Brasília – DF

2010

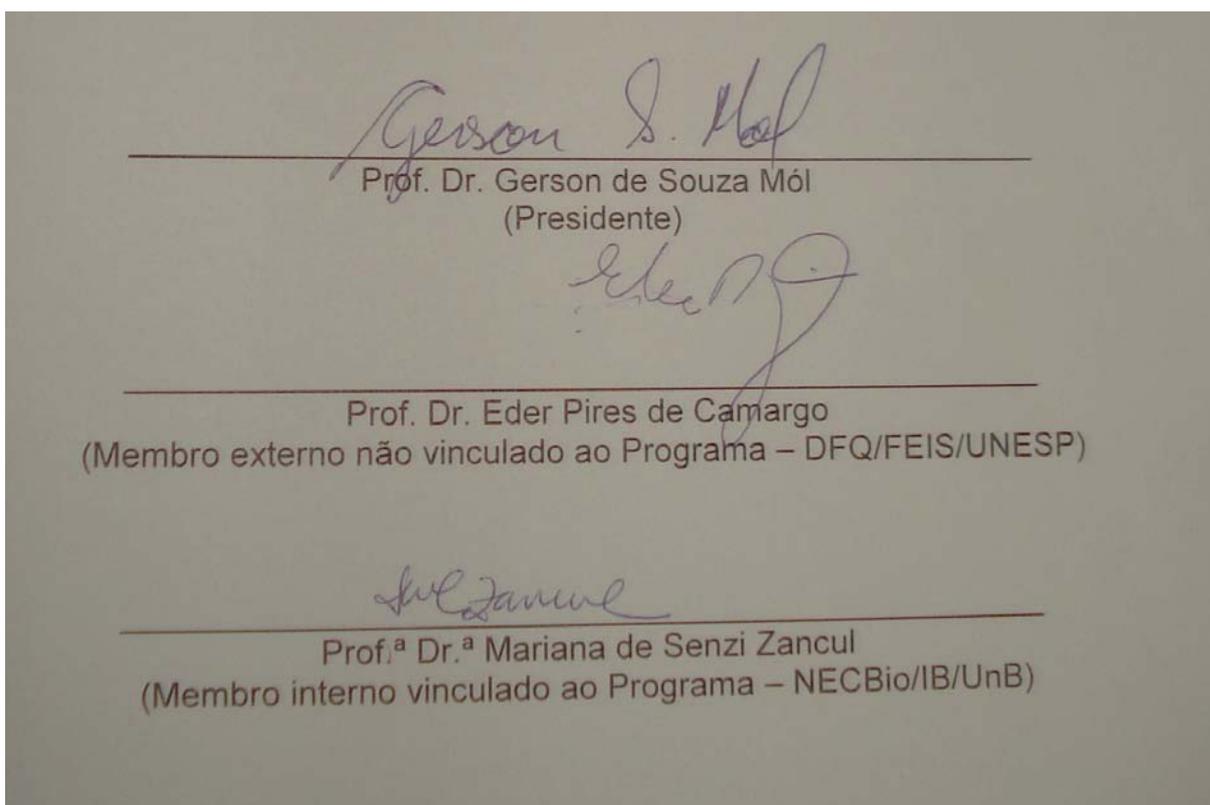
FOLHA DE APROVAÇÃO

Rejane Ferreira Machado Pires

“PROPOSTA DE GUIA PARA APOIAR A PRÁTICA PEDAGÓGICA DE PROFESSORES DE QUÍMICA EM SALA DE AULA INCLUSIVA COM ALUNOS QUE APRESENTAM DEFICIÊNCIA VISUAL”

Dissertação apresentada a banca examinadora como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências – Área de Concentração “Ensino de Química”, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília.

Aprovada em 31 de agosto de 2010.



DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho à minha filha, Isabela, tão esperada e desejada, meu anjinho, que mesmo sem saber me proporcionou uma força incondicional, e ao meu marido Afonso, companheiro, meu porto seguro, que esteve sempre ao meu lado durante esse mestrado, rindo e chorando comigo, dando-me forças para continuar a lutar. Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter permitido que eu chegasse até aqui.

Aos meus queridos pais, Wilson e Marilene, pelos exemplos e ensinamentos e por cuidarem da minha filha nos momentos em que mais precisei. Sem vocês isto não seria possível.

Às minhas irmãs, Eliane, Cristiane e Nayara, por olharem a minha filha com tanto amor nos períodos em que eu estava escrevendo e por me ouvirem nas horas em que necessitava desabafar e sempre apresentavam uma palavra de conforto.

Aos meus sobrinhos Diego e Samya que me proporcionaram momentos de descontração.

À minha sogra, Professora Regina, pela valiosa contribuição na revisão e por ser tão especial.

Ao tio Sinoeste, obrigada por tudo, pelas aulas e conselhos.

À tia Rosa e ao tio Tonho, pelo carinho e por serem tão atenciosos.

Ao Rodrigo pela dedicação na transcrição do resumo para o inglês.

A Zara pelo empenho na conversão das fitas de vídeo para *DVD*.

Aos meus orientadores Patrícia e Gerson, tão queridos e amáveis, pela paciência, compreensão, dedicação e por valiosas contribuições. Saibam que vocês são mais que meus orientadores e estarão sempre em meu coração.

Aos colegas do mestrado Luciana, Carla, Nilia, Ana Paula, Elis, Fabiana, Adriana, Suzana, Cleo, Kellen, Flávio e Cadu pela cooperação durante nossa convivência.

Aos amigos Karla, Stela, Humberto por sempre me escutarem nos momentos de que mais precisei. Vocês sempre estarão no meu coração.

Aos alunos com deficiência visual que acompanhei desde 2005: vocês se tornaram meus queridos amigos e levarei vocês sempre comigo. Além de todas as colaborações, me ensinaram que, apesar das dificuldades, não devemos desistir.

Ao professor Ricardo Gauche, pelo carinho e preocupação.

Ao professor “Bob”, pelo exemplo de caráter e dedicação.

Aos professores Joice, Patrícia, Wildson, Márcia Murta, Zeca, Célia e Cássio, pelos valiosos ensinamentos.

Aos professores e estudantes de licenciaturas que participaram da oficina de extensão IX Semana de Extensão da UnB, pelas contribuições.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, em especial à Carol.

À equipe do Laboratório de Apoio ao Deficiente Visual – LDV – da Universidade de Brasília, pelas contribuições.

Ao Laboratório de Pesquisa em Ensino de Química – LPEQ – da Universidade de Brasília, pelo apoio material.

À professora Dr. Elisabeth Tunes pelas contribuições e pela avaliação crítica deste trabalho.

À banca examinadora, Dr. Eder Pires de Camargo, Dra. Mariana de Senzi Zancul e Dra. Célia Maria S. G. de Sousa pelas contribuições valiosas para que este trabalho fosse realizado.

À CAPES, pelo apoio.

A todos aqueles que me apoiaram e acreditaram em mim, muito obrigada!

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
1. A DEFICIÊNCIA VISUAL	18
1.1 ASPECTOS HISTÓRICOS.....	18
1.2 DEFINIÇÕES E CONCEITOS	21
1.3 O ENSINO DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA VISUAL AO LONGO DO TEMPO.....	24
1.3.1 O ENSINO DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO BRASIL	26
1.5 OS RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS POR ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL ...	30
2. A PERSPECTIVA HISTÓRICO CULTURAL E O ALUNO COM DEFICIÊNCIA VISUAL	35
2.1 A PERSPECTIVA HISTÓRICO CULTURAL DE VIGOTSKI.....	36
2.2 A TEORIA VIGOTSKIANA E O ALUNO COM DEFICIÊNCIA VISUAL	37
3. O ENSINO DE CIÊNCIAS	41
3.1 O ENSINO DE QUÍMICA E O ALUNO COM DEFICIÊNCIA VISUAL	41
3.2 O USO DE MATERIAL ADAPTADO NO ENSINO A ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL	46
3.3 A CONSTRUÇÃO DA NOSSA EXPERIÊNCIA NO ENSINO DE QUÍMICA A ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL	49
3.4 AS PROPOSTAS DE ADAPTAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS	52
3.4.1 ADAPTAÇÃO DE TEXTOS.....	53
3.4.2 ADAPTAÇÃO DE IMAGENS.....	54
3.4.3 ADAPTAÇÃO DE TABELAS.....	56
3.4.4 ADAPTAÇÃO DE GRÁFICOS	58
3.4.5 ADAPTAÇÃO DE EQUAÇÕES E FÓRMULAS QUÍMICAS.....	63
3.4.6 ADAPTAÇÃO DE EXPERIMENTOS	64
3.4.7 OS MODELOS	67
4. CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS	69
4.1 A PESQUISA QUALITATIVA COM ENFOQUE CONSTRUTIVO INTERPRETATIVO	69
4.2 OS OBJETIVOS DA PESQUISA.....	72
4.2.1 A PESQUISA	72
4.2.2 O CENÁRIO E OS PARTICIPANTES DA PESQUISA	73
4.3 A CONSTRUÇÃO DAS INFORMAÇÕES.....	74
4.3.1 OS INSTRUMENTOS UTILIZADOS	75
4.3.2 A CONSTITUIÇÃO DAS INFORMAÇÕES	77

5. ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES	80
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	96
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	100
APÊNDICES	107
APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO EXPLORATÓRIO	108
APÊNDICE 2 – QUESTIONÁRIO FINAL: PONTO DE VISTA DOS PARTICIPANTES DA OFICINA.....	109
APÊNDICE 3– ORIENTAÇÕES PARA REDAÇÃO: PONTO DE VISTA DOS PARTICIPANTES DA OFICINA A RESPEITO DAS PROPOSTAS DO GUIA.....	110
APÊNDICE 4 – PROPOSIÇÃO.....	111
ANEXO	155

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figuras	Página
Figura 1 – Reglete e punção	32
Figura 2 – Soroban ou Ábaco	32
Figura 3 – Máquina braille	32
Figura 4– Aluno utilizando programa de voz.	32
Figura 5 – Lupa e régua lupa	33
Figura 6 – Óculos especiais (telescópicos)	33
Figura 7 – Imagem do livro Química e Sociedade (MÓL e SANTOS, 2005, p. 9)	55
Figura 8 – Tabela do livro Química e Sociedade (MÓL e SANTOS, 2005, p. 39)	57
Figura 9 – Gráfico do livro Química e Sociedade (MÓL e SANTOS, 2005, p. 40)	60
Figura 10 – Gráfico adaptado – Propriedade de uma substância	60
Figura 11 – Gráfico do livro Química e Sociedade (MÓL e SANTOS, 2005, p. 101)	60
Figura 12 – Gráfico adaptado – Doenças Associadas ao tabagismo	61
Figura 13 – Utilização do tato na percepção de transformações Químicas	65
Figura 14 – Aparato para testar condutividade elétrica do livro Química e Sociedade (MÓL e SANTOS, 2005, p. 193)	66
Figura 15 – Aparato adaptado para testar condutividade elétrica do livro Química e Sociedade (MÓL e SANTOS, 2005, p. 193)	66
Figura 16 – Modelos atômicos adaptados com materiais simples	67
Figura 17 – Representação do poder de penetração das partículas	68

RESUMO

PIRES, R. F. M. (2010). *Proposta de guia para apoiar a prática pedagógica de professores de Química em sala de aula inclusiva com alunos que apresentam deficiência visual*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília. Brasília. 158p.

O ensino a alunos com deficiência visual é hoje uma realidade em nosso sistema educacional. Por isso, há qualquer momento, o professor pode deparar-se com um ou mais alunos com deficiência visual em suas classes regulares. Porém, muitos professores podem se sentir “despreparados” para trabalhar com esses alunos, principalmente no que se refere ao desenvolvimento de materiais adaptados apoiadores, que possam servir de base para organizar suas estratégias de ensino. Outra questão é a falta de materiais orientadores que possam apoiar a prática pedagógica do professor de alunos com deficiência visual. Daí surgiu nosso problema de pesquisa: como desenvolver um guia básico contendo orientações para adaptação e dicas de convivência para apoiar os professores que recebem alunos com deficiência visual? Este trabalho descreve o desenvolvimento de um material para apoiar a prática pedagógica de professores da educação básica que tenham alunos com deficiência visual em sua sala de aula. Embora aborde questões metodológicas mais voltadas para a disciplina Química, seu conteúdo geral pretende também ser útil a professores de quaisquer disciplinas. Desenvolvemos este trabalho tendo como base a teoria histórico cultural Vigotskiana. A proposta foi avaliada por professores e estudantes de licenciaturas durante uma oficina na IX Semana de extensão da Universidade de Brasília. Para isso, utilizamos instrumentos variados de análise das informações, proposto por González Rey (2002, 2005) com objetivo de compreender o ponto de vista dos professores e estudantes de licenciaturas quanto à aplicabilidade do guia. A análise das informações apontou para a real necessidade do desenvolvimento de um material apoiador, que forneça orientações metodológicas a professores de alunos com deficiência visual.

Palavras-chave: deficiência visual, inclusão, ensino de Química.

ABSTRACT

PIRES, R. F. M. (2010). *Proposal of a guide to support the pedagogic practice of the chemistry teachers in inclusive classroom with visually impaired students*. Master Degree Dissertation. University of Brasília. Brasília. 158 p.

Teaching visually impaired students is a reality in our educational system nowadays. Therefore teachers can encounter one or more students with visual impairment in their regular classes at any time. However many educators can feel unprepared to deal with these learners, especially to what refers to the development of adapted support materials that can serve as the ground to organize their teaching strategies. Another issue is the lack of orienting materials which can support the pedagogic practice of the teacher with visually impaired students. Our research problem arose from there: how can a basic guide containing orientations on material adaptations and coexistence remarks to support educators who teach visually impaired students be developed? This paper describes the development of a material to support the pedagogic practice of elementary school teachers who have visually impaired students in their groups. Although it embraces more methodological issues concerning Chemistry, its general content intends to be useful to professionals of all subjects. This paper was developed with the Vygotskian historic cultural theory as basis. The proposal was assessed by professors and graduation students during a workshop at the IX Extension Week of University of Brasília. To do so we used varied analysis instruments proposed by González Rey (2002, 2005) in order to understand the participants' point of view regarding the applicability of the guide. The analysis showed a real need for the development of a supporting material which provides methodological guidelines to teachers of visually impaired students.

Keywords: visual impairment, inclusion, teaching of chemistry.

INTRODUÇÃO

O nosso desafio de desenvolver propostas que apoem professores no ensino de Química a alunos com deficiência visual iniciou-se durante o ano de 2003. Porém, meu envolvimento no projeto *Desenvolvimento de Estratégias para o Ensino de Química para Deficientes Visuais* como bolsista de iniciação científica (CNPQ/ PIC- Universidade de Brasília) iniciou-se no ano de 2005, durante minha graduação em Licenciatura Química, na Universidade de Brasília. Nos primeiros encontros¹ com os alunos com deficiência visual pensei que não fosse conseguir dar continuidade ao desenvolvimento do projeto, pois a convivência com pessoas com deficiência visual era um desafio para mim. Algumas preocupações surgiram. A principal dúvida foi de como me comportar quando estivesse trabalhando com tais alunos. Neste meu processo de aprendizagem, com a ajuda de alunos com deficiência visual envolvidos e dos meus orientadores, essa angústia foi minimizada. Nesse processo foi possível perceber que os alunos com deficiência visual são tão capazes como quaisquer outros alunos videntes e apresentam desejo de superação. Neste período desenvolvemos propostas de adaptação de materiais como imagens, tabelas, gráficos, diagramas, fórmulas e estruturas químicas, e experimentos, que resultaram em trabalhos como monografia de graduação, capítulos de livros, artigos, além de vários cursos e palestras para professores e licenciandos sobre o ensino de Química a alunos com deficiência visual.

¹ Eram realizados encontros quinzenais no Laboratório de Pesquisa em ensino de Química- LPEQ- Universidade de Brasília com cinco alunos do Ensino Médio com deficiência visual, três com cegueira e dois com baixa visão.

No primeiro semestre de 2008 ingressei no mestrado em Ensino de Ciências na Universidade de Brasília com o objetivo de dar continuidade à pesquisa iniciada na graduação. Durante este processo, alguns questionamentos surgiram: como deve ser o ensino de Química para que os alunos com deficiência visual tenham acesso aos conteúdos da Química? Devemos omitir alguns conceitos da Química a que os alunos videntes têm acesso?

O ensino da Química deve ser promovido de modo que o processo de ensino considere “a transformação do conhecimento científico/químico em conhecimento escolar” (SCHENETZLER, 2002, p.15). Ou seja, para que ocorra uma transposição didática na qual o conhecimento científico/químico possa ser compreendido por todos os alunos.

Dessa forma, há necessidade de elaboração de recursos didáticos apoiadores como adequação de materiais (descrições e adaptações em relevo, por exemplo) para que os alunos com deficiência visual tenham acesso às mesmas informações, a que os alunos videntes têm acesso. Se essas informações têm importância no processo de ensino dos conceitos abordados na Química, elas devem ser compreendidas por todos.

Para apoiar a mediação do processo de ensino a alunos com deficiência visual, um dos recursos que podemos utilizar são materiais didáticos adaptados e/ou descritos, sem descartar a mediação de seus pares videntes e de pares mais experientes. Porém, atualmente há carência de materiais adaptados e/ou descritos, principalmente os que se referem ao conteúdo da Química para os alunos com deficiência visual. Também, a maioria dos professores de Química não tem, em sua formação acadêmica, disciplinas que possam auxiliar na promoção do processo de ensino dos conteúdos a alunos com deficiência visual. Geralmente, quando em sua

sala de aula há um aluno com deficiência visual, esse professor não sabe como agir, organizar, planificar e desenvolver estratégias, como o tipo de material a utilizar e como usar bem o material adaptado, para abordar determinado conteúdo.

Dessa forma, a formação inicial dos professores deve ocorrer nos cursos de licenciaturas (SANTOS *et al*, 2006). Nesse contexto o futuro professor deve buscar na universidade disciplinas sobre a temática em questão e os formadores de professores devem debater em suas disciplinas questões relativas à inclusão de alunos com deficiência visual em classes formais e como proporcionar condições para a integração e inclusão desses alunos nas atividades escolares. A formação continuada dos professores deve ocorrer, por meio de atividades como palestras, minicursos e cursos que possam fornecer a esses professores subsídios para o aprimoramento das aulas e reflexão sobre sua prática pedagógica, de forma a promover o contínuo desenvolvimento intelectual dos professores, dando condição para o seu desenvolvimento profissional, através das interações amplas entre professores de escola e pesquisadores universitários envolvidos na formação de professores (MALDANER, 2003).

Autores como Camargo (2001), Camargo e Silva (2003 e 2007), Tureck (2003), Camargo (2005), Camargo e Viveiro (2006), Camargo *et al* (2007), Amaral (2007), Cerqueira e Ferreira (2007), e outros têm desenvolvido trabalhos, apresentando propostas e compartilhando experiência de trabalhos realizados com alunos com deficiência visual. Porém, há poucos trabalhos acadêmicos (dissertações e teses) referentes ao ensino de Química a alunos com deficiência visual, como os de Lourenço (2003) e Brito (2005) sobre a adaptação da Tabela Periódica. Em relação ao desenvolvimento de materiais, que forneçam ao professor orientações gerais da relação com alunos com deficiência visual a estratégias de

ensino para apoiar a prática pedagógica do professor, podemos considerar o trabalho de Mansini (1993) e de Holmes *et al* (2008).

Devido a essa problemática da falta de materiais didáticos adaptados para o ensino da Química e Ciências em geral, e da falta de materiais orientadores que possam apoiar a prática pedagógica do professor de alunos com deficiência visual, em sua sala de aula, é que nos propusemos a desenvolver esse trabalho.

Nesta perspectiva de desenvolver um material orientacional que possa servir de base inicial a professores de alunos com deficiência visual, muitos questionamentos surgiram: como adaptar recursos didáticos para que os alunos com deficiência visual possam ter acesso às mesmas informações, disponíveis em imagens, tabelas, gráficos, diagramas, estruturas e fórmulas químicas, que os alunos videntes têm? Que características essenciais deve conter esse material adaptado para que os alunos com deficiência visual possam se sentir motivados a estudar Química? Que métodos e/ou operações, ou até mesmo procedimentos poderiam ser utilizados para que se possa adaptar os conteúdos da Química a alunos com deficiência visual? De que forma isso pode ser conduzido e de acordo com quais referenciais educacionais essas adaptações e/ou descrições devem ser estruturadas, para contribuir no processo de ensino de alunos com deficiência visual? Que direcionamentos deve conter esse material de orientações metodológicas para apoiar o professor no processo de ensino de alunos com deficiência visual?

Segundo Camargo e Silva (2003), as respostas a questionamentos, como os colocados anteriormente, encontram-se principalmente no rompimento com as práticas educativas habituais.

Diante deste contexto, o problema central da pesquisa objetiva responder às seguintes questões: que informações e orientações devem ser repassadas ao professor que recebe alunos com deficiência visual? Um guia com orientações metodológicas sobre adaptação de material didático, sugestões de convivência e outras informações podem apoiar a prática pedagógica do professor com alunos com deficiência visual em sua sala de aula?

Porém, para responder a essas questões, um conjunto de atividades foi desenvolvido. A primeira parte da pesquisa *“uma proposta de adaptação de materiais para alunos com deficiência visual”* foi desenvolvida no Laboratório de Pesquisa em Ensino de Química –LPEQ– e no Laboratório de Apoio ao Deficiente Visual –LDV– da Universidade de Brasília, a partir do ano de dois mil e três. No ano de dois mil e cinco, elaboramos estratégias de adaptação e descrição de imagens, tabelas, gráficos, diagramas, equações e estruturas químicas, encontradas no livro didático para o ensino médio, *Química e Sociedade* (SANTOS e MÓL, 2005), objetivando o acesso de alunos com deficiência visual às informações do conteúdo dos livros de Química.

A avaliação inicial da referida proposta contou com a colaboração de três alunos cegos congênitos, dois com baixa visão, regularmente matriculados no ensino formal do Distrito Federal. A avaliação da aplicabilidade efetiva das propostas do guia foi realizada durante uma oficina na IX Semana de Extensão da Universidade de Brasília. Contou com a participação de três professores, dois de química e um de educação física, e dezesseis estudantes de licenciaturas dos cursos de química, ciências naturais e pedagogia. Serão apresentados no capítulo quatro maiores detalhes sobre o conjunto de atividades desenvolvido.

A pesquisa sobre as adaptações e/ou descrições de material didático de Ciências e a elaboração de um guia para apoiar a prática pedagógica do professor com alunos com deficiência visual, em sua sala de aula, surgiu especificamente da urgência de desenvolver materiais didáticos de química devido à carência de metodologias e materiais adequados, que atendam às reais necessidades dos alunos com deficiência visual.

Buscamos na literatura aspectos referentes ao ensino de alunos com deficiência visual ao longo dos anos, fazendo assim, uma retrospectiva histórica, que nos fez refletir sobre necessidades atuais desses alunos, pois quando se conhecem as trajetórias desenvolvidas, ano após ano, do ensino de alunos com deficiência visual, mais adequadamente, desenvolvem-se recursos que atendam às suas necessidades.

Deste modo, levantamos o problema, descrito anteriormente e escolhemos instrumentos e procedimentos mais adequados para aprimorar a proposta. Para isso, nos apoiamos nos estudos de González Rey (2002 e 2005) para compreensão do objeto estudado de forma construtiva interpretativa, que nos possibilitou um posicionamento frente à análise das informações, vindo a reforçar a necessidade de se desenvolverem materiais para apoiar o professor e o aluno com deficiência visual.

Assim, tendo em vista a fundamentação teórica histórico cultural Vigotskiana, que compreende o aluno com deficiência visual como ser capaz, criativo e ativo e que, através dos mecanismos de compensação, esses alunos buscam formas alternativas para a realização das atividades sociais, o que inclui aqui as escolares. Essa discussão é apresentada nessa dissertação com a seguinte estrutura organizacional, na forma de capítulos:

- (i) Síntese sobre a deficiência visual: aspectos históricos, definições e conceitos, o ensino de alunos com deficiência visual ao longo do tempo, na França e no Brasil. Com tal estudo, buscamos compreender melhor o aluno com deficiência visual.
- (ii) Breve síntese acerca do aluno com deficiência visual, na perspectiva histórico cultural Vigotskiana.
- (iii) Síntese sobre o ensino de Química a alunos com deficiência visual e o uso de materiais adaptados na educação do deficiente visual, suas especificidades para melhor desenvolvimento desses recursos em sala de aula pelo professor e aluno.
- (iv) Apresentação da metodologia, os objetivos e enfoques da pesquisa, as informações construídas ao longo do desenvolvimento da proposta do guia.
- (v) A análise das atividades.
- (vi) Considerações finais do trabalho realizado.
- (vii) Referências bibliográficas.

Desta forma, esperamos contribuir para o avanço e a compreensão do ensino de Ciências a alunos com deficiência visual.

1. A DEFICIÊNCIA VISUAL

Neste capítulo apresentamos alguns aspectos relacionados à deficiência visual como: os históricos, as classificações e as diferenciações entre cegueira congênita e adquirida. Apresentamos também uma sinopse da origem do ensino a pessoas com deficiência visual na França, as primeiras práticas pedagógicas criadas para atender a alunos com deficiência visual, dificuldades enfrentadas por estes alunos. Apresentamos também um panorama sucinto de como essas experiências chegaram ao Brasil, às primeiras instituições, como eram realizados os atendimentos pedagógicos e como estes são desenvolvidos nos dias atuais.

1.1 Aspectos históricos

Historicamente, a imagem mental e social da cegueira conjuga a conceitos metafóricos e simbólicos. Se, por um lado, os cegos eram concebidos como indefesos e abandonados, por outro lado, existia a idéia de indivíduos com poderes sobrenaturais ou dotados de uma agudeza tátil e auditiva supernormal.

Vygotsky² (1995) apresenta três épocas para delinear a historicidade da representação da cegueira, ou seja, três posições para explicação da compensação da cegueira: a primeira época pode ser designada como mística, a segunda como biológica ou ingênua e a terceira como contemporânea, científica ou sóciopsicológica.

² Neste trabalho adotamos duas formas para escrita do nome Vigotski. Ora como **Vigotski** quando nos referirmos diretamente a ele, e, ora como **Vygotsky** quando citamos obras nas quais seu nome é assim grafado.

Na primeira época, que engloba a antiguidade, a idade média e parte considerável da história moderna, a cegueira estava relacionada ao misticismo. Nesta época o cego era visto como ser dotado de poderes da alma, que desenvolvia forças místicas por ter um conhecimento espiritual, como se tivesse um terceiro olho e que podia ver aquilo que os videntes não conseguiam ver. Considerava-se também que a falta do sentido da visão dava lugar a alucinações, “que os tornavam capazes de um conhecimento que ultrapassa o tempo e espaço, e que está além das aparências” (AMIRALIAN, 1997 p. 23), ou seja, que esse conhecimento espiritual compensaria a falta da visão. Os cegos eram também considerados guardiões da sabedoria popular, dos cantores e dos profetas do futuro. Homero, cego que viveu no século VIII a.C., foi o primeiro grande poeta grego de cuja obra se tem conhecimento hoje. Demócrito, um dos propositores do conceito de átomo, cegou-se espontaneamente para se dedicar intensamente à filosofia.

No século XVIII, época do iluminismo, já na idade moderna, o misticismo deu lugar à Ciência e o preconceito, ao estudo. Nesta segunda época iniciou-se uma nova etapa para os cegos, possibilitando-lhes espaço na vida social e acesso à cultura. Houve a “preponderância da área médica e início do atendimento educacional” (MAGALHÃES, 2003, p. 29), que possibilitou o ensino dos cegos, com atendimento educacional realizado em instituições segregadas. Nesse contexto educacional o “defeito” orgânico do não ver apresentava uma concepção biológica ingênua e incorreta que considerava que enfermidade de órgãos pares, como dos olhos, intensificava o desenvolvimento da audição, do tato e dos outros sentidos que ficavam. Considerava-se de forma errônea, por exemplo, a supervalorização do tato e da audição dos cegos e atribuíam

[...] que qualquer cego, seja merecido a este mesmo feito, é um cego músico, ou seja, uma pessoa dotada de uma elevada e exclusiva audição; descobria-se o sexto sentido nos cegos, novo, peculiar e inacessível aos videntes. Na base de todas essas lendas estavam as observações verdadeiras e os feitos da vida dos cegos, mas interpretados de um modo errôneo e por isso distorcidos, até não serem reconhecidos. (VYGOTSKY, 1995, p. 76).

Assim impunham que a falta da visão era compensada de forma simples e automática por outros órgãos dos sentidos como a audição e o tato, ou seja, esses órgãos dos sentidos substituíam uma função desaparecida. Na realidade o que acontece não é a substituição dos órgãos dos sentidos, mas um caso particular de excitação, aperfeiçoamento, atenção a esses 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 mudança do órgão afetado. (VYGOTSKY, 1995, p. 77).

Se a função ou órgão físico, como a visão, está debilitada funcionalmente, o sistema nervoso central e o aparato psíquico assumem a função de compensar seu funcionamento, através da superestruturação psíquica, ou seja, reorganização psíquicossocial, de forma a compensar o conflito social em decorrência da deficiência do órgão, que agem como forças motivacionais capazes de levar a pessoa com cegueira a vencer sua deficiência.

Nessa época também fica nítido que o homem passa a ser visto como ser social e histórico, que imerso na sociedade e convivendo com grupos sociais “desenvolve uma linguagem e, ao se comunicar, constrói significados para si e para

os outros” (NUNES, 2004, p. 31), que vão auxiliar em sua trajetória de vida e esse homem deixa de ser visto apenas como um ser puramente biológico.

Já na Idade Contemporânea, terceira época apresentada por Vygotsky (1995), inicia-se o reconhecimento dos direitos sociais básicos da pessoa cega e as críticas aos modelos segregados das instituições de ensino, pois a utilização da experiência social e a relação com os videntes constituem a fonte de compensação importante para o desenvolvimento da pessoa cega; ela não constitui apenas esfera orgânica, como na dinâmica das interações sociais.

Segundo Braslavski (1999), Vigotski foi o precursor do “modelo pedagógico que inclui todos os alunos na escola, adiantando-se setenta anos no que se refere a essa discussão”. Para Vigotski, as escolas especiais eram castigo para os alunos com deficiência, que afirmava ser o desenvolvimento destes alunos dependente das relações sociais, da linguagem e da experiência com os videntes, pois se o cego viver apenas entre cegos poder-se-ia formar um tipo especial de ser humano, o processo de compensação deve estar dirigido em estabelecer relações com outros videntes.

1.2 Definições e conceitos

[...] a cegueira não é apenas a falta da vista (o defeito de um órgão específico), senão que assim mesmo provoca uma grande reorganização de todas as forças do organismo e da personalidade. (VYGOTSKY, 1995, p. 74).

Para alguns, a visão é o sentido mais importante do ser humano. Os filósofos, como Aristóteles e Locke, acreditavam profundamente que a visão era o sentido mais importante e afirmavam que só através dela poder-se-ia ter conhecimento

apropriado do mundo (LIMA e SILVA, 2000). Atualmente, não damos essa superioridade para a visão e é reconhecido que as pessoas com deficiência visual apresentam potencialidades e desejo de superação.

Ingenuamente, a maioria das pessoas, ao pensar na cegueira, imagina uma pessoa que vive submergida na “escuridão” e associa a cegueira com o fechar dos olhos. Porém, não podemos defini-la dessa forma, isso é apenas um pensamento errôneo a respeito da cegueira.

Como definição de deficiência visual utilizamos as propostas da Organização Mundial de Saúde – OMS – e do Conselho Internacional de Educação de Pessoas com Deficiência Visual – ICEVI –, para os quais a deficiência visual compreende dois grupos distintos: a cegueira e a baixa visão. As pessoas com baixa visão compõem um grupo heterogêneo de indivíduos que, mesmo apresentando o mesmo grau de acuidade visual e maturação biológica, podem apresentar diferentes necessidades na adaptação de recursos didáticos. Fator este, que será determinado, de acordo com a funcionalidade visual dessa pessoa com baixa visão.

De acordo com os cálculos da Organização Mundial de Saúde 5% dos brasileiros apresentam deficiência visual. Com base nas propostas da OMS e do ICEVI, utilizamos os seguintes conceitos:

cegueira: perda total da visão ou da percepção luminosa em ambos os olhos (concepção médica). Do ponto de vista educacional, a cegueira representa a perda visual que leva o indivíduo a se utilizar do sistema Braille, de recursos didáticos, tecnológicos e equipamentos especiais para o processo de comunicação escrita; baixa visão: comprometimento visual em ambos os olhos que, mesmo após tratamento e (ou) correção de erros refracionais comuns, resulta acuidade visual inferior a 20/70 (equivalente a 30%) e (ou) restrinja o campo visual, interferindo na execução de tarefas visuais (concepção médica). No enfoque educacional, baixa visão

representa a capacidade potencial de utilização da visão prejudicada para as atividades escolares e de locomoção, mesmo após o melhor tratamento ou máxima correção óptica específica, o que implica a necessidade, portanto, de recursos educativos especiais. (Tailândia, 1992.)

Quando apresentamos diferentes definições para as áreas médica ou educacional, não se deve entender a não comunicação de profissionais dessas áreas, mas que tais definições ocorreram em ambientes distintos. Porém, nos dias atuais, o que se deve buscar é a interação de ambos os conceitos e atendimentos com objetivo de propiciar melhores condições para o desenvolvimento da pessoa com deficiência visual.

A deficiência visual pode ser classificada em congênita ou adquirida. Ela é dita congênita quando a criança a tem desde o nascimento ou a adquire até os seis anos de idade. Quando a criança a adquire após os seis anos de idade ela é dita adquirida. A delimitação da idade de seis anos é um parâmetro para fins educacionais, fruto de pesquisas que não identificaram memória visual em cegos que perderam a visão até os seis anos de idade:

[...] a criança até seis anos de idade, na fase pré-operacional, forma imagens estáticas, insuficientes para representar ou antecipar processos desconhecidos, diferentemente daquela que já possui uma estrutura cognitiva do período operacional quando a perda ocorre. Assim, a cegueira adquirida antes do período operacional impede a utilização de uma possível memória visual. (AMIRALIAN, 1997, p. 33).

Então, no período pré-operacional (2 aos 7 anos) o pensamento da criança começa a se organizar, mas ainda é reversível. Já no período operacional concreto (7 aos 12 anos) o pensamento é mais organizado de modo a anteceder a ação e as

construções são lógicas (WADSWORTH, 1993). Piaget distingue quatro períodos para o desenvolvimento da criança, mencionamos apenas dois desses períodos para esclarecer o parâmetro da idade de seis anos para definir a cegueira como congênita ou adquirida.

Deste modo, o “não ver” faz com que os cegos necessitem de recursos que auxiliem sua trajetória no campo sócioeducacional e para isso utilizam-se vias alternativas e estratégias associadas aos recursos já existentes. Nesta perspectiva, o desenvolvimento de pessoas com deficiência visual não focaliza, apenas, os aspectos quantitativos que definem o *déficit* visual e os mediadores técnicos e tecnológicos utilizados para a geração de acessibilidade, como código aplicável (sistema braille), equipamentos e serviços específicos (RAPOSO, 2006). A questão fundamental do processo de ensino está na compreensão da diversidade e da complexidade de características de um processo que é relacional.

O deficiente visual é um ser mental e potencialmente ávido por informações que possam contribuir para seu desenvolvimento geral. Ele constrói significados a partir da comunicação com grupos sociais como qualquer outro ser. Por isso não se deve isolar psicologicamente a pessoa com deficiência visual, pois seus conhecimentos são também construídos por meio de relações sociais.

1.3 O ensino da pessoa com deficiência visual ao longo do tempo

No final do século XVIII iniciou-se, de forma sistemática, o ensino de pessoas cegas na França, por iniciativa de Valentin Haüy. Após observar um mendigo, de nome “Lesuer”, que reconhecia os valores das moedas pelo tato, Valentin Haüy propôs a utilização de letras em altorrelevo, permitindo mesmo que, de forma rudimentar, a leitura tátil por pessoas cegas.

Em 1784, Valentin Haüy fundou em Paris a primeira escola destinada à educação de pessoas cegas, o *Instituto Real dos Jovens Cegos de Paris*. Nessa época, as pessoas cegas tinham acesso apenas à leitura tátil. A escrita e sua compreensão só foram possíveis anos mais tarde, quando Louis Braille³ (1809-1852) desenvolveu um sistema de leitura tátil e escrita em relevo para pessoas cegas.

A trajetória educacional de Louis Braille foi marcada por muitas dificuldades, pois sendo de uma família de poucos recursos de uma pequena cidade francesa, Coupvray, contou inicialmente com ajuda de pessoas como o Abade Palluy, Antoine Brecheret e o Marquês D'Orvilliers.

Em 1819, Louis Braille foi admitido no *Instituto Real dos Jovens Cegos de Paris*. Louis Braille reconhecia a contribuição que Valentin Haüy dera ao ensino de pessoas cegas, porém, devido às dificuldades que enfrentou em seus estudos sentia-se preocupado e com a necessidade de desenvolver um sistema de escrita que atendesse aos interesses de outras pessoas cegas.

Entusiasmado com o sistema de códigos do capitão Charles Barbier De La Serre, que utilizava sinais em relevo, uma combinação de pontos e traços que permitiam a comunicação noturna de ordens entre os militares, Louis Braille aprendeu rapidamente a usá-lo. No entanto, era um sistema complexo, que utilizava um grande número de sinais para formar uma palavra, o que tornava a leitura difícil e lenta. Louis Braille a partir do aperfeiçoamento do sistema de Barbier em 1825 desenvolveu um sistema com 63 combinações, que representavam as letras do alfabeto, acentuação, pontuação e sinais matemáticos, semelhante ao que é utilizado hoje por pessoas cegas e inicia-se então, um novo período para o ensino de pessoas cegas.

³ Em 1812 o pequeno Louis Braille feriu um dos olhos com uma das ferramentas de seu pai e, a infecção instalou-se e passou para o outro olho, tornando a cegueira inevitável.

Durante vários anos Louis Braille trabalhou continuamente no aperfeiçoamento de seu sistema e em 1827 escreveu em braille a Gramática das gramáticas; em 1829 apresentou a primeira edição do Método de palavras escritas, Músicas e canções por meio de sinais; em 1839 publicou Novo método para representação por sinais de formas de letras, mapas, figuras geométricas, símbolos musicais para serem usados por pessoas cegas (PIERRE, 1987).

Em 1854, após sua morte⁴, seu sistema foi reconhecido oficialmente e passou a ser utilizado no ensino de pessoas cegas, sendo consagrado na França como Sistema Braille em 1879, após um congresso em Paris.

A metodologia pedagógica consolidada na França para educação de pessoas cegas foi trazida para o Brasil por um estudante cego, José Álvares de Azevedo, que estudara no *Instituto Real dos Jovens Cegos de Paris*. Até os dias atuais essa proposta é utilizada em todo o mundo por pessoas cegas.

1.3.1 O Ensino da pessoa com deficiência visual no Brasil

No século XIX alguns brasileiros, movidos pelas experiências consolidadas na Europa e nos Estados Unidos, iniciaram atendimentos a pessoas com deficiência visual, auditiva, mental e física. Em 12 de setembro de 1854, Dom Pedro II, através do “Decreto Imperial nº 1.428” fundou no Rio de Janeiro o *Imperial Instituto dos Meninos Cegos* (hoje “Instituto Benjamin Constant⁵ – IBC”), por influência do Ministro do Império, Conselheiro Couto Ferraz, que por sua vez, foi despertado por José Álvares de Azevedo, um brasileiro cego que estudara no Instituto dos Jovens cegos de Paris. Ele educou Adélia Sigaud, filha do Dr. José F. Xavier Sigaud, tornou-

⁴ Louis Braille faleceu em 06 de janeiro de 1852.

⁵ Recebeu esse nome em 1891 como forma de homenagear o professor de matemática e ex-diretor Benjamin Constant Botelho de Magalhães.

se dirigente do *Instituto dos Meninos Cegos* em 17 de setembro de 1854 (MAZZOTTA, 1996).

O Instituto Benjamin Constant é referência no Brasil em distribuição e produção de livros e revistas em braille e promoção de cursos de especialização e a formação de professores para o aprimoramento do processo de ensino aprendizagem de cegos. Posteriormente, outras escolas surgiram com objetivo em atender aos alunos com deficiência visual. Entre estas destacamos a Escola Rodrigues Alves (Rio de Janeiro), Escola Estadual São Rafael (Belo Horizonte), Instituto Padre Chico (São Paulo), Instituto de Cegos (Bahia e Pernambuco), Associação Linense para Cegos (São Paulo). A Fundação para o Livro do Cego no Brasil – FLCB , criada em 1946 em São Paulo. Esta, em 1990 passou a se chamar Fundação Dorina Nowill para cegos e atualmente tem grande destaque no atendimento a pessoas cegas (anexo).

A criação dessas instituições representou um avanço no atendimento às pessoas com deficiência visual, principalmente as que se referem ao ensino formal, com surgimento de campanhas como a criada em 1958: “Campanha Nacional de Educação e Reabilitação de Deficientes da Visão”. Inicialmente vinculada ao Instituto Benjamin Constant, posteriormente ficou subordinada ao MEC e passou a ser Campanha Nacional de Educação de Cegos – CNEC. Essa campanha tinha como objetivo:

[...] treinamento e especialização de professores e técnicos, no campo da educação e reabilitação de deficientes visuais, incentivo, produção e manutenção de facilidades educacionais, incluindo equipamentos, livros, auxílios ópticos e materiais para leitura e escrita, além da assistência técnica e financeira aos serviços de educação especial e reabilitação. O Ministério da Educação e Cultura procurou, através dessa Campanha, oferecer maiores oportunidades

de atendimento educacional aos deficientes da visão. (MAZZOTTA, 1996, p. 51).

Em 1973 o MEC criou um órgão específico para atender aos alunos com deficiência no Brasil, o Centro Nacional de Educação Especial –CENESP– em substituição ao CNEC. O CENESP tem, entre suas finalidades, coordenar e promover a educação dos deficientes, do período do pré-escolar ao ensino superior. No final da década de oitenta, o CENESP foi transformado na Secretaria de Educação Especial – SESP. Esta por sua vez foi reestruturada no início da década de noventa e passou a ser Secretaria Nacional de Educação Básica – SENEb que sofreu novamente reestruturação, passando, então, a ser denominada novamente Secretaria de Educação Especial – SEESP. Segundo Nunes e Ferreira (1994) as mudanças citadas anteriormente são indicadores da desvalorização da área de educação e atendimento aos alunos com deficiência e de desencontro entre os órgãos federais.

Apesar desses desencontros, a Constituição Federal de 1988, em seu artigo 208, estabelece a integração escolar enquanto preceito constitucional, preconizando o atendimento aos indivíduos que apresentam deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino. Ou seja, uma educação inclusiva, reorganizada de forma a atender às necessidades de todos os alunos e desenvolvida em escolas regulares. Também, orientando-se nesse aspecto, a Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994)⁶, aprovada em 1994, proclama que:

- Todas as crianças, de ambos os sexos tem direito fundamental à educação com oportunidade de nível aceitável de conhecimento;
- Cada criança tem características, interesses, capacidades e

necessidades de aprendizagem que lhes são próprios;

- Os sistemas educativos devem ser projetados e os programas aplicados de modo que tenham em vista toda a gama dessas diferentes características e necessidades;

- As pessoas com necessidades educativas especiais devem ter acesso às escolas comuns que deverão integrá-las numa pedagogia centralizada na criança, capaz de atender a essas necessidades;

- As escolas comuns, com essa orientação integradora, representam o meio mais eficaz de combater atitudes discriminatórias. Além disso, deve proporcionar uma educação efetiva à maioria das crianças (BRASIL, 1994).

Nesse sentido, as escolas devem ser reestruturadas para atender a todos os alunos com diferentes necessidades, transformando-se em espaços democráticos e competentes para trabalhar com todos, sem distinção.

Para reforçar a garantia de uma educação para todos, foi publicada em 1996 a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996) que expressa o direito à educação especial para crianças na faixa etária zero a seis anos. Além disso, essa legislação traz que o ensino formal tem como primeiro princípio a igualdade de condições para acesso e permanência de todos na escola, e que a educação especial deve ser oferecida preferencialmente na rede regular de ensino. Soma-se a esse ponto que, quando necessário, deve haver serviços de apoio especializado e a necessidade de o professor estar preparado e com recursos adequados, de forma a compreender e atender às necessidades dos alunos.

Em 2001, buscando a atenção à diversidade na educação brasileira, foram publicadas as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica, resolução 02/2001, que preconiza que a escola deve proporcionar recursos e apoios

⁶ Enquadramento da Ação sobre Necessidades Educativas Especiais foi adotado pelo Congresso Mundial sobre Necessidades Educativas Especiais, organizado pelo Governo de Espanha em colaboração com a UNESCO e realizou-se em Salamanca, de 7 a 10 de Junho de 1994.

aos alunos com deficiência, de forma a atender às diversidades dos seus alunos, flexibilizando e adequando currículos. Os sistemas de ensino devem fornecer aos alunos cegos materiais didáticos, como provas e o livro didático em braille, e aos alunos com baixa visão, os auxílios ópticos necessários, e também materiais didáticos como livros e provas com caracteres ampliados (BRASIL, 2001).

Para isso é preciso ter a descrição detalhada das necessidades educacionais, que os alunos com deficiência visual apresentam, de forma que se possam desenvolver alternativas, estratégias metodológicas e elementos de apoio para atendê-los, como recursos materiais, procedimentos didáticos e códigos aplicáveis.

1.5 Os recursos didáticos utilizados por alunos com deficiência visual

Com o avanço da tecnologia e da informática, hoje muitos recursos têm sido utilizados na mediação do aluno com deficiência visual com o mundo escrito.

Visando ao aprimoramento do processo de ensino aprendizagem alguns recursos materiais e códigos aplicáveis foram desenvolvidos ao longo do tempo, de forma a atender às necessidades educacionais de alunos com deficiência visual. Esses recursos didáticos utilizados pelos alunos com deficiência visual, de acordo com Cerqueira e Ferreira (1996) são classificados em: naturais (aqueles de existência real); pedagógicos (cartaz, quadro); tecnológicos (computadores, televisão e outros) e culturais (bibliotecas e museus).

Esses recursos podem ser definidos como aqueles empregados com frequência em disciplinas ou atividades e visam a apoiar os estudantes e professores no processo de ensino aprendizagem. Segundo Pais (s/d) “sua finalidade é servir de interface mediadora para facilitar na relação entre professor,

aluno e conhecimento em um momento preciso da elaboração do saber”. Porém, deve estar claro que os problemas educacionais não serão todos sanados com utilização apenas de recursos didáticos, outros fatores influenciam nesse processo, mas não serão discutidos neste trabalho.

O uso de alguns recursos é essencial para a escolarização do aluno com deficiência visual. Para os alunos cegos podem-se utilizar:

- reglete e punção, usados para escrever textos em braille. A escrita é realizada da direita para esquerda e sua leitura da esquerda para direita. A escrita dá-se por um lado da folha e a leitura pelo lado inverso da folha (figura 1);
- soroban ou Ábaco permite a esses alunos realizar operações matemáticas, como soma e subtração (figura 2);
- textos transcritos em braille com utilização de máquina braille ou softwares como o Braille Fácil⁷ (figura 3);
- thermorform na duplicação de materiais para criar alternativas táteis em altorrelevo em película;
- programas *leitor de tela* como Dos Vox, Jaws, Virtual Vision⁸ (figura 4), utilizados para leitura de textos digitalizados;
- teclado falado, que emite sons do que está sendo digitado.
- Os gravadores que permitem gravações de aulas e outras informações.

As transcrições ou digitalizações devem ser adaptadas por uma pessoa vidente, não omitindo as imagens, gráficos e outros esquemas, contidas em seus textos originais (em tintas).

⁷ Programa de distribuição gratuita.

⁸ O DOS VOX é um programa disponibilizado gratuitamente na internet. Virtual Vision é disponibilizado gratuitamente, o Jaws é comercializado.

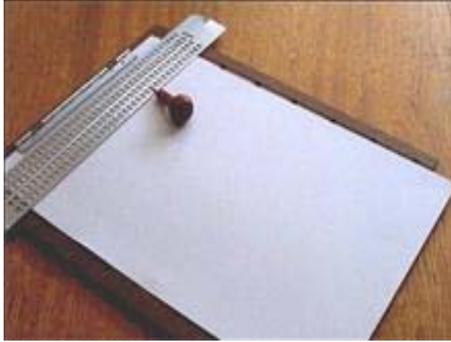


Figura 1: Reglete e punção



Figura 2: Soroban ou Ábaco



Figura 3: Máquina Braille



Figura 4: Aluno utilizando programa de voz.

Os alunos com baixa visão podem utilizar:

- *cadernos com margens e linhas fortemente marcadas e espaçadas;*
- *lápiz com grafite de tonalidade mais forte, caneta hidrocor preta;*
- *impressões ampliadas;*
- *materiais com cores fortes e contrastantes (CERQUEIRA E FERREIRA, 1996).*
- programas *leitor de tela* (mencionados anteriormente) para leitura de textos digitalizados;
- lupas, manuais ou de apoio fixo (figura 5) e óculos especiais (figura 6), para apoiar os alunos com baixa visão na leitura.



Figura 5: Lupa e régua lupa



Figura 6: Óculos especiais (telescópicos)

O material em braille é um dos recursos mais utilizados por pessoas cegas e, como mencionamos anteriormente, permite a leitura e a escrita, possibilitando, o acesso de pessoas cegas à informação.

O Sistema Braille é constituído por 63 sinais formados pela combinação de pontos a partir do conjunto matricial (123456), dispostos em duas colunas de três pontos cada. Esses seis pontos formam o que é chamado de cela braille.

1•	4•
2•	5•
3•	6•

As disposições dos pontos (123456) de diferentes maneiras permitem combinações pelas quais são representadas as letras, os números, os símbolos químicos e outros caracteres necessários às apresentações gráficas de textos.

Devido à impossibilidade de diferentes modos de formatação, normalmente, a transcrição de uma folha em tinta para o braille fornece algo em torno de três a quatro folhas.

No contexto escolar, podem-se utilizar recursos simples que serão discutidos ao longo desse trabalho para adaptação de textos, modelos, gráficos, descrição de imagens, tabelas, fórmulas e estrutura Química, e experimentos.

No ensino a alunos com deficiência visual, como em qualquer situação de ensino formal é importante tanto a presença do professor, como um organizador do processo, quanto o uso de recursos que possibilitem aos alunos melhores condições para desenvolverem suas potencialidades.

2. A PERSPECTIVA HISTÓRICO CULTURAL E O ALUNO COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Lev Semionovich Vygotsky era o segundo filho de uma família judia de oito filhos. Nasceu em 5 de novembro de 1896 em Orsha uma cidade próxima a Minsk e faleceu em 11 de junho de 1934.

Graduou-se em Direito, História e Filosofia. Tinha interesse por literatura, artes, problemas psicológicos e pedagógicos. Foi convidado por Danjushevsky em 1924, para trabalhar no campo da defectologia em Moscou. A defectologia era um termo usado por Vigotski para a Ciência que estudava crianças com vários tipos de limitações físicas ou mentais (Van Der Veer & Valsiner, 1996). Vigotski afirmava que:

Todas as deficiências corporais – seja cegueira, surdo-mudez ou retardo mental congênito – afetam antes de tudo as relações sociais das crianças e não sua interação direta com ambiente físico. O defeito orgânico manifesta-se inevitavelmente como uma mudança na situação social da criança. (Van Der Veer & Valsiner, 1996, p. 75).

Para Vigotski esse “defeito” orgânico poderia ser compensado na aprendizagem no coletivo, criando assim vias alternativas para o desenvolvimento cultural e social da pessoa com deficiência visual.

Vigotski, aproveitando sua experiência em vários campos da literatura, da arte, da psicologia, da pedagogia entre outras, propôs uma teoria histórico cultural na qual comparou:

- (1) *Psicologia de animais e de seres humanos.*
- (2) *A psicologia do homem primitivo e do homem ocidental.*
- (3) *Psicologia de crianças e adultos.*

(4) *Psicologia de sujeitos patológicos e saudáveis*. (Van Der Veer & Valsiner, 1996, p. 211).

2.1 A perspectiva histórico cultural de Vigotski

O indivíduo, para Vigotski, é ativo, visto de forma global, ser biológico e social, com ênfase nas relações sociais. Um ser histórico que constrói suas relações com o mundo natural e social, ou seja, que sofre “influências” do meio (da sociedade e da vida material) e que diretamente interferem na sua natureza. Assim, seu comportamento é explicado por experiências históricas e culturais, por processos interpessoais (sociais) seguido dos processos intrapessoais (individuais). Ou seja, por relações dinâmicas no processo de desenvolvimento social e individual.

Dessa forma, a teoria Vigotskiana sustenta-se em três pilares. O primeiro pilar relaciona-se às funções psicológicas superiores do indivíduo (pensamento, linguagem e comportamento volitivo), que ocorre pela socialização do indivíduo com o meio cultural e social. O segundo pilar, os processos mentais são mediados por instrumentos e signos que são repetidos e combinados nas construções sócio-históricas e culturais, por meio da reconstrução interna (apropriação) destas construções, via relações sociais e assim, o indivíduo se desenvolve. O terceiro pilar considera que os experimentos deveriam servir para iluminar esses processos.

Vigotski enfoca as relações sociais como essenciais para o desenvolvimento do indivíduo, sendo esse um processo descontínuo. Ele rejeita a periodicidade e enfatiza que desenvolvimento do indivíduo é também influenciado pela cultura. Assim, esse desenvolvimento não pode ser entendido sem referência ao contexto social e cultural no qual ele ocorre. Ou seja, o desenvolvimento do indivíduo dependente de seu contexto.

Ele caracteriza esse desenvolvimento em dois níveis: um real e outro potencial. O desenvolvimento real corresponde aquilo que o indivíduo faz com autonomia, enquanto que desenvolvimento potencial diz respeito aquilo que o indivíduo faz com ajuda de outra pessoa mais experiente. Assim, para Vigotski, esse segundo nível é bem mais indicativo para o desenvolvimento indivíduo do que aquilo que ele consegue fazer sozinho. Desde modo, a solução de problemas pode ser realizada sob a orientação de um adulto ou com colaboração de companheiros mais experientes (MOREIRA, 1999).

Na visão do desenvolvimento apoiado na concepção de um organismo ativo, ele propõe a integração das origens sociais do pensamento e linguagem, sendo que esse pensamento é construído gradativamente em um ambiente histórico e fundamentalmente social. As relações sociais são essenciais no desenvolvimento do indivíduo. Estas ocorrem entre pessoas e depois no nível individual, ou seja, um processo dinâmico interpessoal (social) e intrapessoal (individual).

Dessa maneira, o indivíduo visto de uma forma “isolada” é algo abstrato. Por isso é tão necessário esse processo social (das relações sociais) no qual, por meio da “comunicação haveria a consciência e autoconsciência” (Van Der Veer & Vasiner, 1996, p. 77).

2.2 A teoria Vigotskiana e o aluno com Deficiência Visual

Vigotski foi um dos fundadores do Instituto de “Estudo das Deficiências” em Moscou, onde se desenvolviam estudos relacionados à cegueira congênita, visando à elaboração de programas que elevassem ao máximo as potencialidades de cada criança (VYGOTSKY, 1994).

O aluno com deficiência visual, assim como outros alunos, necessita da aquisição de um sistema linguístico – um sistema de signos – para seu desenvolvimento cognitivo que organiza os processos mentais, formando o pensamento.

A palavra verbalizada (ou descrição) por outra pessoa ao aluno com deficiência visual permite apoiar na denotação do ambiente dando-lhe características como forma, tamanho, profundidade, localização dos objetos e outras.

Segundo Dorneles (2002, p. 55), “para crianças videntes a articulação da estrutura externa palavra e objeto ocorre muito mais cedo do que a estrutura simbólica interna”. Para as crianças com deficiência visual é a palavra verbalizada do outro que media essa interação e internalização do mundo em relação ao objeto.

Assim, a descrição de figuras/ imagens, gráficos, tabelas e outros recursos mediam essa articulação para esses alunos com deficiência visual. Esse processo de compreensão, interação e internalização do meio, possibilitam o acesso aos conteúdos disciplinares e não os exclui do acesso a informações tão presentes na maioria dos livros didáticos e apoiadores para a compreensão de alguns conteúdos.

Segundo Vygotsky (1994, p. 32), Piaget não “atribui papel importante à fala na organização da atividade infantil, como também não enfatiza suas funções de comunicação”, apenas reconhece sua importância prática.

A fala, para o deficiente visual, permite que os fatos sejam construídos com autonomia, em que ele vai dinamizando a relação entre a fala e ação concreta em seu sistema mental, fazendo a transposição do nível de desenvolvimento real para o nível de desenvolvimento potencial (capacidade de resolver problemas, ou seja, aprender coisas novas com apoio de pessoas mais experientes). Segundo ele, para

o desenvolvimento escolar do aluno com deficiência visual, é necessária a mediação de adultos (pares mais experientes com deficiência visual ou não) ou a colaboração de companheiros mais experientes, da mesma faixa etária (videntes ou não). É de suma importância, para o aluno com deficiência visual esse apoio do outro (vidente ou não), porém, sem criar total dependência física do outro para superar esta falta de comunicação visual.

Assim, a mediação da linguagem é uma ferramenta de apropriação de símbolos construídos socialmente que possibilitam o desenvolvimento das funções psicológicas superiores como pensamento e raciocínio lógico.

Dessa forma, o ambiente social e as formas culturais apoiam no desenvolvimento mental e físico da criança, sendo que ela aprende pela imitação de comportamentos culturais e sociais, expressões da face ou corporais. Para a criança cega, esse tipo comunicação cultural e social é em parte prejudicada devido à falta da visão.

Porém, não queremos restringir a representação da realidade física somente por meio da visão. O que deve estar claro é que a construção da representação dessa realidade pode ser destituída da visão. Ou seja, o acesso a esse tipo de representação não é mais completo aos videntes, mas que videntes e deficientes visuais constroem essa realidade de formas diferentes, cada indivíduo dentro dos seus limites de interpretação, comunicação e construção. O essencial é que os videntes, em conjunto com as pessoas com deficiência visual, possam compartilhar informações por meio de processos de verbalização.

Assim, segundo Caiado (2003, p. 35), “há professores que acreditam que o aluno deficiente visual não aprende porque é um deficiente global, e outros, que

acreditam que, porque ele não tem visão, desenvolveu uma inteligência extraordinária”.

O que ocorre é um processo de compensação em que o aluno cria vias alternativas para seu desenvolvimento. Não queremos dizer aqui que uma função psicológica compense outra prejudicada. Ou seja, que perda da visão dá lugar a um aumento da capacidade de audição e de tato, mas que instrumentos como a mediação simbólica, possam apoiar esses alunos com deficiência visual, no sentido de superar suas limitações.

Então, é necessário um ensino que crie oportunidades efetivas, e de oportunidades para que os alunos com deficiência visual possam participar do contexto escolar. Para isso devem-se desenvolver no ambiente escolar, recursos que possibilitem que esses alunos alcancem suas metas.

3. O ENSINO DE CIÊNCIAS

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, p. 15).

Com este objetivo é que, neste capítulo, apresentamos uma síntese do uso de materiais adaptados para o ensino de alunos com deficiência visual e suas especificidades, para melhor desenvolvimento desses recursos em sala de aula. Esses recursos têm, como objetivo, apoiar o aluno e o professor no processo de ensino aprendizagem da Química, de forma que possamos refletir sobre os melhores recursos a serem utilizados para atender alunos com deficiência visual, em um contexto em que todos os alunos sejam beneficiados.

3.1 O ensino de Química e o aluno com deficiência visual

Segundo os PCN+ (BRASIL, 2002a), o ensino de Química deve considerar “que os aspectos e conteúdos tecnológicos associados ao aprendizado científico e matemático sejam parte essencial da formação cidadã”.

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 sejam capazes 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).

Deve-se entender também, que o saber leva tempo para ser construído. Sendo assim, é necessário que no ensino da Química todos os aspectos citados anteriormente sejam levados em consideração. O aluno deve entender o processo e o professor não deve apresentar a Química para seu aluno como resultado, o que é até mais fácil. Porém, isso não é ensinar Ciências.

O professor deve ser um organizador do processo de ensino aprendizagem e deve basear-se em aspectos de análise como ferramenta importante para planejar este ensino. Para Mortimer e Scoot (2002) esses aspectos são: focos no ensino (intenções do professor, conteúdo), abordagem (comunicativa), ações (padrões de interação, intervenções do professor). O professor em sua aula de Química deve “guiar” os estudantes no emprego das idéias científicas, criar questões e problemas, sempre explorando a(s) visão(es) dos alunos. Selecionar os conteúdos e organizá-los, enfatizando questões relativas à história da Química. A comunicação em sala aula deve ser realizada entre alunos e professor, para a fomentação do processo de ensino aprendizagem. As falas na sala de aula devem sempre ser alternadas. Ainda, segundo esses autores, as intervenções do professor devem ser feitas de modo a dar forma aos significados, selecioná-los e marcar aqueles que são “chaves”, compartilhando-os, checando o entendimento dos estudantes e revendo o progresso das Ciências.

Esses aspectos podem contribuir para melhor aprendizagem de conceitos da Química pelos alunos com deficiência visual, como também de outros alunos. O importante é que não se deve, em um ambiente de aprendizagem, criar um “meio

artificial”, separando e isolando socialmente os alunos com deficiência visual. O ensino não deve ser adaptado ao “defeito”, mas deve contribuir para o desenvolvimento e aprendizagem desses alunos.

A Ciência Química é caracterizada pela utilização de teorias e modelos específicos. Além disso, utiliza uma linguagem própria que permite a comunicação entre cientistas e técnicos de diferentes áreas que empregam conhecimentos químicos. Esta linguagem também é utilizada para a informação com relação a substâncias e materiais presentes em produtos, entre os quais, alimentos, remédios e cosméticos.

O ensino da Química, na perspectiva de formação de cidadãos críticos e conscientes, deve proporcionar aos educandos a aquisição de conhecimentos que lhes permitam interagir conscientemente com os produtos gerados tecnologicamente. Segundo Mortimer, Machado e Romaneli (2000), para que os alunos possam ter uma melhor aprendizagem da Química, o seu ensino deve contemplar os três diferentes níveis de abordagem: o macroscópico ou fenomenológico, o microscópico ou teórico e o representacional ou simbólico.

O nível macroscópico é aquele que podemos observar de forma concreta e refere-se ao estudo dos fenômenos. É nesse nível que acontecem as transformações e se observam as mudanças de propriedades de substâncias e materiais como, por exemplo, formação de precipitados, mudanças de cor, liberação de gases. Essa é uma forma de abordar a Química de modo descritivo e funcional. Os alunos com deficiência visual não têm, normalmente, acesso a essas alterações por não poderem percebê-las visualmente.

O nível microscópico é aquele que se refere à utilização de teorias e modelos para explicar os fenômenos observados. Assim, quando observamos a formação de

um precipitado, por exemplo, o cloreto de prata (AgCl), produto da reação das soluções aquosas de nitrato de prata (AgNO₃) com cloreto de sódio (NaCl), afirmamos que esse fenômeno se deve à formação de ligação entre íons prata e íons cloreto, constituindo o sal cloreto de prata (AgCl), praticamente insolúvel em água. Esse nível exige do aluno articulação das idéias e conceitos com amplo nível de abstração. Neste caso, acredita-se que o aluno com deficiência visual não tenha mais dificuldades que as experimentadas pelos demais alunos. Se o aluno tiver acesso às informações apresentadas nos demais níveis de abordagem, ele poderá, tanto quanto os outros alunos apropriar-se dos modelos e teorias da Química.

O nível representacional refere-se àquele que utiliza uma “linguagem simbólica” própria e que permite a representação de substâncias e de fenômenos, suas propriedades e suas transformações. Essa linguagem pode constituir, inicialmente, um obstáculo para os alunos com deficiência visual, pois normalmente para essa representação a maioria dos livros didáticos e até mesmo os professores de Química fazem uso de figuras e desenhos, ou seja, representações carregadas de informações.

Assim, para explicar a reação entre as soluções aquosas de nitrato de prata e cloreto de sódio utilizamos os três níveis de abordagem, primeiro, ao misturarmos as soluções de nitrato de prata com cloreto de sódio obtemos um precipitado de cor branca, o cloreto de prata: um fenômeno que podemos observar a olho nu. Para explicar esta reação utilizamos conceitos e teorias e a representamos utilizando uma simbologia universal, conforme descrito a seguir:



Para o aluno com deficiência visual, esses níveis de abordagem não podem ser negligenciáveis. Esse aluno deve ter acesso ao mesmo tipo de informação, como

qualquer outro aluno, para uma melhor aprendizagem da Química. Ele deve se sentir integrado e implicado em todo o processo. Em alguns casos, há necessidade de adaptações que permitam tal acesso, o que exige empenho complementar, tanto do professor quanto da escola na qual o aluno está.

Sendo assim, para que os alunos tenham acesso aos conceitos da Química, é recomendado também por alguns pesquisadores como Ramos (2000), tratar “o conhecimento” tanto numa perspectiva analítica (racionalista) quanto histórica, o que contribui para a aprendizagem de todos os alunos.

Desde modo, os alunos necessitam do professor como organizador e orientador deste processo. Além disso, para o aluno com deficiência visual os materiais didáticos devem ser adaptados, podendo, por exemplo, serem transcritos para o braille, impressos em caracteres ampliados, adaptados em relevo, ou de outras formas que permitam que o aluno possa ter acesso ao conteúdo como os demais alunos videntes.

Diante disso, é de fundamental importância “quebrar” algumas barreiras presentes em salas de aulas, nas quais os alunos com deficiência visual estão presentes. Propondo novas condições ao ambiente escolar que favoreçam a aprendizagem de alunos com deficiência visual, passando estes de indivíduos passivos para ativos e participativos. Se isso for proporcionado, os alunos poderão ampliar suas próprias formas de “trilhar seus caminhos”, levando este conhecimento para além da sala de aula e da escola, mas para a vida, “transformando-se” em cidadãos críticos e conscientes na sociedade.

Percebe-se que será mais apropriado a esse aluno estar com materiais adequados, por exemplo, em sua aula de Química, pois ele poderá acompanhar o que o professor está ensinando da mesma forma que seu colega vidente. Sendo

assim, a aprendizagem desenvolver-se-á de forma mais significativa⁹ e ele não se sentirá isolado no contexto escolar.

3.2 O uso de material adaptado no ensino a alunos com deficiência visual

Educadores consideram que “80% de nossa informação é recebida pela visão: a televisão, os *outdoors*, a vitrine substituem o rádio e a propaganda sonora” (AMIRALIAN, 1997, p. 24).

O aluno com deficiência visual, principalmente os com cegueira estão privados desse tipo de experiência. Uma das coisas que se deve fazer, visando a uma educação de qualidade, que possa proporcionar o pleno desenvolvimento escolar de alunos com deficiência visual, é adaptar materiais didáticos, além de mudar certas atitudes no fazer pedagógico de professores em sala de aula. É importante desenvolver recursos didáticos adequados para esses alunos, pois o uso destes recursos pode lhes dar oportunidades de participar do contexto da sala de aula e fora dela, diminuindo a dependência em relação aos outros.

Assim, são vários recursos/materiais didáticos que podem ser utilizados de modo a apoiar o professor em uma aula de Química como: modelos, dinâmicas, atividades experimentais, livros didáticos e outros.

Todos os recursos, quando bem adequados, são excelentes ferramentas utilizadas para o desenvolvimento do processo de ensino aprendizagem mais significativa.

⁹Aprendizagem significativa: aprendizagem desejável, representativa.

Dentre os recursos mencionados anteriormente escolhemos: atividades experimentais e livro didático, sendo que estes recursos devem promover a atividade reflexiva em sala de aula. É claro que outros recursos, quando bem empregados, também possibilitam essa atividade reflexiva em sala de aula.

O uso de atividades experimentais no ensino de Ciências deve motivar o aluno mediante a estimulação de interesse, apresentar técnicas de laboratório, intensificar a aprendizagem de conhecimentos científicos, proporcionar idéias sobre o método científico, desenvolver habilidades em sua utilização e desenvolver determinadas “atitudes científicas” (HODSON, 1994). Essas atividades devem proporcionar também, o desafio cognitivo para promoção do desenvolvimento do conhecimento científico.

Para que os alunos com deficiência visual tenham acesso a esses tipos de atividades experimentais, elas, normalmente, devem ser adaptadas. Como estes alunos não utilizam a visão, outras vias substitutas à percepção do ambiente como: audição, tato, olfato ou gustação (apenas em alguns casos) devem ser valorizadas, de modo a permitir a interação dos alunos com deficiência visual aos fenômenos estudados. Também podemos utilizar, nessas atividades experimentais, modelos concretos para permitir o acesso dos alunos com deficiência visual ao nível microscópio da Química.

Tanto os roteiros experimentais são apresentados por meio de textos, como outros conteúdos do ensino de Química utilizam, além de textos, imagens, gráficos, diagramas e representações químicas. Uma forma de acesso destes alunos a este tipo de informação é por meio de livros didáticos.

Os livros didáticos têm sido o mais comum dos instrumentos para o professor selecionar, organizar e desenvolver o conteúdo de um curso ou da aula e têm

permanecido como importante componente nos processos de reconstrução curricular (FERREIRA e SELLES, 2004)¹⁰.

Para que os alunos com deficiência visual (cegos ou com baixa visão) tenham acesso aos conteúdos apresentados nos livros didáticos são necessárias adaptações e descrições de textos, imagens, gráficos, diagrama, representações químicas e outras. Todas essas formas de linguagem têm importância no processo de aprendizagem dos conceitos abordados e, por isso, devem ser compreendidas por todos, incluindo aí os alunos com deficiência visual.

Para o aluno cego, depois de realizada a descrição, os textos são transcritos para o braille. Para os alunos com baixa visão utilizam-se versões ampliadas (impressos em caracteres ampliados).

Por exemplo, para representação de fórmulas ou reações químicas, o professor, na maioria das vezes utiliza em sala de aula representações inacessíveis aos alunos com deficiência visual. Neste caso também é possível o uso de modelos concretos, adaptações em relevo e das normas da Grafia Química Braille (BRASIL, 2002b), que busca a uniformização em todo o Brasil dos símbolos braille representativos da Química. A primeira recomendação pode contribuir para melhorar o entendimento dessa linguagem simbólica química tanto de alunos cegos ou com baixa visão, quanto de alunos videntes. A Grafia Química Braille para uso no Brasil é destinada aos alunos cegos, por se tratar de uma grafia que utiliza o Sistema Braille.

Os alunos estarão com os materiais em mãos na sala de aula, participando da aula não apenas como ouvintes, mas podendo ler o conteúdo normalmente, como qualquer outro aluno.

¹⁰ Não temos como objetivo analisar livros didáticos.

Dessa forma, propõem-se mecanismos que possibilitem que os alunos com deficiência visual possam participar do contexto escolar como alunos potencialmente responsáveis e atuantes em seus processos de aprendizagem.

3.3 A Construção da nossa experiência no ensino de Química a alunos com deficiência visual

Nosso desafio de desenvolver estratégias de ensino de Química a alunos com deficiência iniciou-se em 2003. No ano de 2005, desenvolvemos algumas estratégias para o ensino de Química a alunos com deficiência visual, por meio projeto “Desenvolvimento de Estratégias para o Ensino de Química para Deficientes Visuais”¹¹, desenvolvido no Laboratório de Pesquisa em Ensino de Química – LPEQ – e no Laboratório de Apoio ao Deficiente Visual – LDV – da Universidade de Brasília.

Entre as atividades do projeto estava a adaptação de capítulos do livro didático *Química e Sociedade* (SANTOS e MOL, 2005), por meio de transcrições do texto para o braille, ou para caracteres ampliados, das descrições de imagens, gráficos, tabelas, fórmulas e estruturas químicas e adaptação de experimentos. Para indicar a adaptação ou descrição, usávamos o símbolo braille composto ⠠⠠⠠ (pontos 12346 e 13456 do Sistema Braille) e para a versão em tipo ampliado o símbolo ■; estes símbolos, utilizados no início e no final das adaptações ou descrições (PIRES, 2007). Dessa forma, não omitimos informações, o que possibilitava aos alunos com deficiência visual, acesso às informações da mesma forma que seus colegas videntes.

¹¹ Este projeto teve apoio do CNPQ.

O trabalho de adaptação ou descrição requer avaliação do material adaptado, e, para isso, contávamos com a participação de cinco alunos com deficiência visual, três cegos congênitos e dois com baixa visão, do ensino formal do Distrito Federal.

Nesse contexto, adaptávamos os materiais (capítulos do livro didático *Química e Sociedade*), em seguida os materiais eram convertidos para uso em software específico, Braille fácil, fazendo-se então os ajustes necessários nesta fase de adaptação. Após esse processo, o material era impresso em braille, utilizando recurso específico¹² ou era depois de adaptado impresso em tipo ampliado.

Para a avaliação do material realizávamos encontros quinzenais no Laboratório de Pesquisa em Ensino de Química. Os alunos com deficiência visual recebiam o material adaptado¹³, transcrito em braille, no caso dos alunos cegos, e ampliado para o aluno com baixa visão, para que fizessem a leitura do material. Essa aplicação tinha como principal objetivo a avaliação do material adaptado, permitindo correções e readaptações do mesmo. Em outro momento, os alunos expunham suas dificuldades ou davam-nos sugestões para o aprimoramento do material. Os encontros eram gravados em áudio para posterior apreciação. Nestas gravações, os alunos, de forma coletiva, colocavam suas opiniões e desejos. Numa outra etapa da pesquisa realizávamos entrevistas semiestruturadas individuais, nas quais os alunos podiam expor, de forma particular, suas impressões sobre as adaptações.

Assim, tendo todas essas informações, iniciávamos o processo de análise da avaliação dos materiais adaptados para chegar, assim, a um “modelo” mais

¹² Impressora Braille – Versa Point, modelo BP1D

¹³ O material era entregue por capítulo. O livro é adaptado de forma fragmentada, devido à quantidade de material (em número de páginas) que é muito maior que em tinta. No início do livro são apresentadas todas as recomendações e instruções necessárias, como exemplo a utilização dos símbolos a que se referem as letras &y ou ■(delimitadores de informações contidas em quadros usado no início e no final da descrição)

adequado para adaptação dos materiais, atendendo às reais necessidades desses alunos.

Tendo desenvolvido essa primeira parte da pesquisa, que era adaptação desses recursos apoiadores encontrados na maioria dos livros didáticos, passamos a trabalhar outra questão: como esses materiais ou essas formas de adequações poderiam chegar às nossas escolas e aos professores que têm, em sua sala de aula, alunos com deficiência visual?

Com esse intuito, apresentamos esses trabalhos em diversos eventos científicos como II Encontro Científico do Curso de Química, 2005, em Dourados; na 28ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2005, Poços de Caldas; VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007, Florianópolis; e III Semana da Química, 2007, Brasília, Encontro Nacional de Ensino de Química, 2008, Curitiba, XV Encontro Centro-Oeste de Debates sobre Ensino de Química e Ciências, VIII Congresso Internacional sobre Investigación em Didáctica de las Ciencias, 2009, Barcelona. Realizamos também, diversos cursos destinados a professores e licenciandos, *Ensino de Química para alunos com deficiência visual*, nos anos de 2005 e 2008 na Universidade de Brasília. Além disso, o trabalho tem sido apresentado em eventos no Brasil, por meio de palestras e mesas redondas.

O objetivo da “divulgação” do trabalho é que professores e pessoas interessadas pelo tema possam ter acesso às propostas de adaptação do material didático para ensino de Química a alunos com deficiência visual desenvolvidas, visando ao aprimoramento do processo de ensino aprendizagem de alunos com deficiência visual.

Assim, o professor deve acolher o aluno com deficiência visual como ele é e não deve tentar a normalização das pessoas com deficiência visual. É nesse

contexto que desenvolvemos as propostas de adaptação. Desde modo, todos em sala de aula são beneficiados, devido à forma como são empregadas essas propostas de adaptação, dando mais sentido ao conteúdo.

3.4 As propostas de adaptação de materiais didáticos

As propostas que apresentaremos a seguir referem-se à elaboração de recursos desenvolvidos durante os anos de 2003 a 2009 no Laboratório de Pesquisa em Ensino de Química da Universidade de Brasília, contando com a avaliação de cinco colaboradores, três cegos congênitos e dois com baixa visão, regularmente matriculados no ensino médio formal do Distrito Federal.

Nesse período, elaboramos estratégias de adaptação e descrição de recursos didáticos apoiadores no processo de ensino aprendizagem da Química: textos, imagens, tabelas, gráficos, estruturas e equações químicas, experimentos, objetivando o acesso dos alunos com deficiência visual às informações do conteúdo dos livros de química (PIRES, 2007).

Como base para essa proposta, utilizou-se o livro *Química e Sociedade* (SANTOS e MÓL, 2005) que é um livro desenvolvido na Universidade de Brasília com uma abordagem temática contextualizada, que busca associar os conteúdos a contextos cotidianos, sempre relacionando um conteúdo a temas como lixo, alimentação, agricultura, água, fontes alternativas de energia e outros temas, motivando o aluno e desenvolvendo o senso crítico.

Cabe ressaltar que o livro, por ter sido selecionado no Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio, é um dos que são distribuídos a alunos de escolas públicas brasileiras.

Assim, as estratégias de adaptação, que propomos, possibilitaram aos alunos com deficiência visual participar do contexto educativo como alunos potencialmente responsáveis e atuantes em seus processos de aprendizagem.

3.4.1 Adaptação de textos

Os textos são recursos essenciais ao ensino. É por meio deles que, normalmente, são descritas as teorias e os conteúdos que são apresentados aos alunos.

Para alunos com baixa visão, os textos devem ser impressos com caracteres ampliados. Normalmente, utiliza-se fonte arial, de tamanho 18, em negrito. Porém, essa não é uma determinação pronta e acabada. Essa especificação pode variar de aluno para aluno, buscando-se condições para melhor atendê-los. Portanto, é importante conhecer cada aluno com baixa visão, para verificar qual o melhor tamanho e fonte de letra a que eles vão se adequar.

Recomendam-se realizar alguns testes com estes alunos (imprimir folhas com diferentes tipos de fonte – arial e times news roman –, diferentes tamanhos, negrito ou não), para assim adequar o material da melhor forma.

Para alunos cegos, os textos devem ser transcritos para o braille, utilizando todas as técnicas para produção dos textos em braille.

As imprensas braille do Instituto Benjamin Constant e da Fundação Dorina Nowill para Cegos já adotam as normas sistematizadas. Para isso o transcritor¹⁴, de acordo com Normas técnicas para a produção de textos em braille (BRASIL, 2002c), deve:

¹⁴ Transcritor: profissional que tem como função passar textos em tinta para o braille.

- *estar habilitado para transcrever o texto em braille;*
- *efetuar a leitura integral do texto, antes da transcrição;*
- *seguir de forma padronizada as normas de aplicação do Sistema Braille;*
- *permitir que os textos transcritos possam transmitir a mesma informação que os textos em tinta transmitem para os demais alunos (deve manter a fidelidade ao texto original em tinta);*
- *avaliar se todas as palavras destacadas por variações de cores e tamanhos necessitam realmente de sinais de maiúscula (o uso exagerado destes sinais pode dificultar a leitura para os alunos com deficiência visual);*
- *separar os títulos, em negrito, por linhas em branco. Separar os subtítulos da seguinte forma: linha em branco, subtítulo, texto;*
- *revisar o texto transcrito com auxílio de uma pessoa cega, lembrando que ela poderá avaliar a transcrição e ajudar nas possíveis alterações, caso sejam necessárias.*

Este último item é essencial para que o texto transcrito permita ao aluno cego a compreensão do conteúdo, evitando confusão de significações.

3.4.2 Adaptação de imagens

Segundo Lima & Da Silva (1998, p.144),

Fotos, figuras e desenhos são apresentados em livros infantis, jornais, revistas e entre outros materiais que os pais usam para a estimulação das crianças, seja lúdica ou educacionalmente. O mesmo não ocorre com as crianças cegas. Primeiro, o desenho ainda é tido como algo inacessível aos cegos.

As imagens representam um papel de destaque, pois permitem o acesso às informações por elas vinculadas. São apresentadas junto com o texto na maioria dos livros didáticos em tinta. Elas ilustram, enfocam informações, apresentam uma carga afetiva e têm grande dimensão simbólica.

Para descrição das imagens, o primeiro passo é analisar o objetivo da mesma no texto. Caso a imagem apresente uma carga de informação de forma a apoiar na compreensão do conteúdo, ela deve ser descrita. A partir daí, procura-se descrevê-la da forma mais imparcial possível, tendo cuidado com os detalhes importantes no contexto e evitando aumentar desnecessariamente o tamanho da versão braille que, por si só, já é muito maior que a versão em tinta. Essa descrição deve ser feita de forma objetiva. Deve-se ter cuidado com objetos e conceitos desconhecidos pelos alunos com deficiência visual, a quem se destina o texto.

Na descrição para os alunos cegos convencionamos utilizar o símbolo braille composto ⠠⠠⠠ (&y) e para alunos com baixa visão o símbolo ■. Estes símbolos são utilizados no início e no final da descrição. O exemplo a seguir (figura 7) refere-se à descrição de imagem a alunos com deficiência visual.

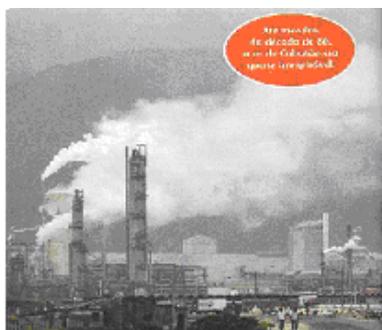


Figura 7: Imagem disponível em MOL e SANTOS (2005, p. 9).

A imagem possui a seguinte legenda no livro: *Até meados da década de 80, o ar de Cubatão era quase irrespirável.*

A imagem foi descrita em braille¹⁵, da seguinte maneira:

■ **Tabela: Temperatura de fusão e de ebulição de algumas substâncias.**

Os dados apresentados a seguir referem-se:

Substância – Temperatura de fusão – Temperatura de ebulição

Água – 0°C – 100°C

Cloreto de sódio – 804°C – 1400°C

Cloro – -101,6°C – -34,5°C

Clorofórmio – -63,0°C – 61,74°C

Hidróxido de sódio – 318,4°C – 1390°C

Nitrogênio – -209,86°C – -195,8°C

Oxigênio – -218,4°C – -183,0°C

Naftaleno – 80,55°C – 218,0°C ■

Se na versão em braille, as tabelas fossem transcritas da sua forma original, com linhas e colunas, utilizando molduras e linhas em braille, na adaptação dificultaria a compreensão de alunos cegos das informações sintetizadas nas tabelas, além de aumentar a quantidade de caracteres e espaço na página.

3.4.4 Adaptação de gráficos

Gráficos são recursos utilizados para transmitir, de forma mais eficaz e simples, informações de planilhas e tabelas nas quais uma ou mais variáveis alteram em função da variação de outra. Desse modo, é possível observar, de forma visual, o comportamento de uma variável a partir da relação de outra propriedade ou variável.

Na maioria das vezes, nos gráficos, utilizam-se dois eixos, X (horizontal) e Y (vertical), sendo que o primeiro apresenta as situações ou as categorias e o segundo apresenta os valores, que podem ser definidos dentro de uma tabela.

Os gráficos mais usuais são de linhas, colunas, pizza, dispersão (XY), 3D e outros.

Para alunos com baixa visão os gráficos podem ser adaptados em altorrelevo, utilizando materiais de texturas diferentes e cores distintas que realcem os

contrastes ou altos contrastes e para isso é necessário conhecer como a pessoa utiliza a visão (funcionalidade visual). Também, os gráficos, podem ser descritos ou ampliados.

Para alunos cegos, a adaptação dos gráficos pode ser feita em relevo, utilizando materiais de texturas diferentes, identificados em legendas ou estes gráficos podem ser apenas descritos.

Resumidamente, para elaboração desses recursos, alguns elementos importantes, no que se refere ao desenho e à produção, devem ser considerados pelos adaptadores. Entre eles, destacamos:

- *consideração dos objetivos pretendidos com o uso da representação em relevo;*
- *seleção e organização das informações, lembrando-se que a leitura será feita por uma pessoa com deficiência visual, por meio do tato;*
- *seleção, tratamento e utilização dos materiais, de acordo com a melhor forma de comunicação das informações: em relevo (bidimensional), modelos ou maquetes (tridimensional);*
- *comunicação clara e simples da informação, devendo-se observar a posição do desenho, as proporções entre as partes, a escala e a necessidade de descrever detalhes;*
- *utilização de contrastes de texturas, espessura, forma e cor;*
- *observação da distância entre símbolos e a proximidade das linhas, para que possam ser percebidas de forma distinta;*
- *utilização de legenda do material tátil na parte inferior da folha ou em folha separada;*
- *orientações relacionadas à ordem e à posição de início da leitura, bem como indicação de títulos, siglas e legendas. Se o aluno não utiliza o Sistema Braille, devem ser oferecidas orientações verbais, gravadas ou digitais (RAPOSO, 2008).*

A seguir (figuras 9 e 11) são apresentados dois gráficos, presentes no livro didático, e as formas como foram adaptados por meio da utilização de materiais com texturas diferentes.

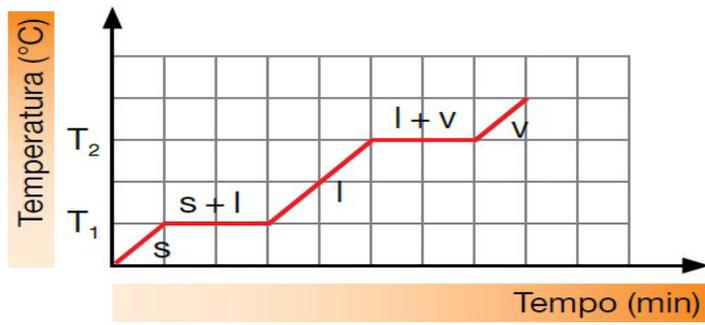


Figura 9: Gráfico disponível em MOL e SANTOS (2005, p. 40).

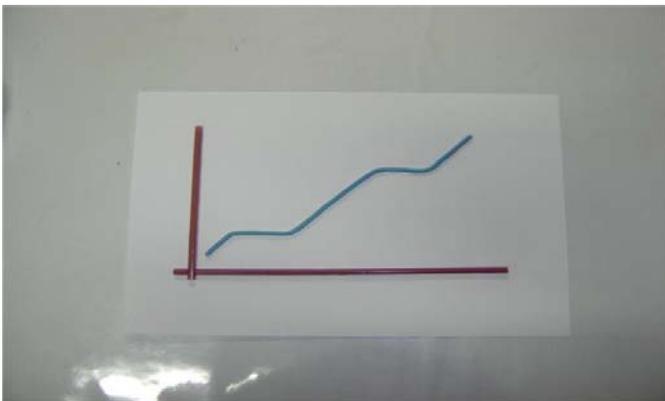


Figura 10: Gráfico adaptado “Propriedade de uma substância”



Figura 11: Gráfico disponível em MOL e SANTOS (2005, p. 101).

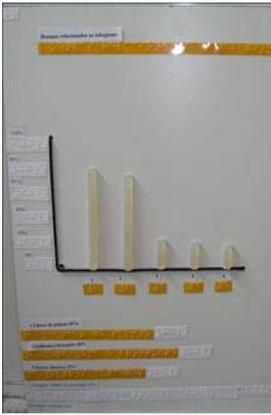


Figura 12: Gráfico adaptado “Doenças associadas ao tabagismo”

Com relação à adaptação de gráficos e esquemas, pode ser mais interessante a representação em relevo, com a utilização de materiais com diferentes texturas, tais como barbantes, linhas, palitos, papel camurça, lixas e outros.

Para a adaptação de gráficos em relevo, sugere-se ao professor utilizar papel braille, cartolina ou um pedaço de madeira, que serve como base para a disposição do gráfico. Na representação dos eixos, X e Y, pode-se utilizar carretilha, passar por duas vezes na cartolina ou papel braille e se for utilizar um pedaço de madeira usar fios de cobre encapados, fios de lã e outros.

As escalas dos eixos X e Y podem ser feitas em braille ou utilizando pontos feitos de material de textura diferente das linhas ou curvas do gráfico; as curvas podem ser feitas utilizando diferentes fios para cada situação: cordão, barbante, fios de lã e a legenda deve ser colocada abaixo do gráfico. Deve-se fazer uma legenda, utilizando-se pequenos pedaços dos materiais empregados nas curvas do gráfico com sua identificação. Recomenda-se que, quando uma curva sobrepujar outra utilizam-se materiais com texturas distintas, para não confundir o aluno.

A adaptação para alunos com baixa visão pode ser praticamente da mesma maneira¹⁷, porém deve-se estar atento às cores do material utilizado nas linhas, que precisam ser distintas, ou dependendo do gráfico, pode-se apenas ampliar o gráfico.

O gráfico apresentado na figura 11 pode ser descrito. Em braille, esse gráfico será descrito como a seguir.

■ Gráfico: Doenças associadas ao tabagismo. O gráfico descreve várias doenças no eixo x e no eixo y o percentual das doenças causadas pelo tabagismo. Respectivamente temos:
 Câncer do pulmão: aproximadamente 85%
 Enfisema e bronquite: 80%
 Outros cânceres: aproximadamente 25%
 Angina/ infarto do miocárdio: 20%
 Derrame cerebral: 20%. ■

Para alunos com baixa visão que não consigam perceber claramente, esse gráfico pode ser descrito em tipo ampliado, utilizando o seguinte texto:

■ Gráfico: Doenças associadas ao tabagismo O gráfico descreve várias doenças no eixo x e no eixo y o percentual das doenças causadas pelo tabagismo. Respectivamente temos:
Câncer do pulmão: aproximadamente 85%
Enfisema e bronquite: 80%
Outros cânceres: aproximadamente 25%
Angina/ infarto do miocárdio: 20%
Derrame cerebral: 20%. ■

¹⁷ Não utilizar o braille, pois a maioria dos alunos com baixa visão não conhece essa grafia.

- substituir materiais, caso seja necessário;
- apresentar ao aluno com deficiência visual todos os materiais que serão utilizados;
- guiar o aluno na execução do experimento.

Dessa forma, para realização de um experimento em que ocorra precipitação, utilizar substâncias que não sejam tóxicas, sendo possível ao aluno utilizar o tato para perceber tal fenômeno. Propomos um experimento que tenha como precipitado o carbonato de cálcio, no qual o aluno possa se utilizar do tato sem nenhum risco, por se tratar de uma substância não tóxica, ao invés de se precipitar cloreto de prata (AgCl), experimento comum na maioria dos livros didáticos em química.

Na adaptação de atividades experimentais, nem sempre a liberação de gás em uma reação química pode ser percebida por alunos com deficiência visual. Para que ele perceba esse fenômeno utilizamos a reação de um comprimido efervescente em água, que pode ser sentida por meio do som da efervescência ou dos respingos que tocam a pele (figura 13).



Figura 13: Utilização do tato na percepção do precipitado resultado de uma transformação química.

Outro experimento comum em livros didáticos refere-se à condução de eletricidade, tendo como objetivo analisar a condutividade elétrica de diferentes materiais, em diferentes condições. Quando se monta um aparato (figura 14) para

testar a condutividade dos materiais, caso o material conduza eletricidade, a lâmpada acenderá.

Para observação desse fenômeno, os alunos videntes utilizam a visão. A adaptação que propomos para este experimento é a substituição da lâmpada por um alarme sonoro. Caso o material conduza eletricidade, o dispositivo emite um som (figura 15).

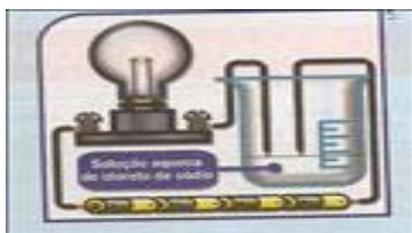


Figura 14: Aparato para testar condutividade elétrica (MOL e SANTOS, 2005, p.193).

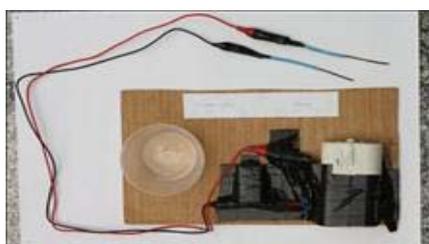


Figura 15: Aparato adaptado para testar condutividade elétrica de diferentes materiais

É importante salientar que os experimentos adaptados são adequados também à aprendizagem dos demais alunos em sala de aula.

Assim, os estudantes, independentemente das características físicas ou sensoriais que apresentem, sentem dificuldade na compreensão do nível microscópico da Química, dado o alto grau de abstração que tal habilidade requer. Para minimizar essa dificuldade, pesquisadores em ensino de ciências propõem a utilização de atividades experimentais e de modelos concretos. Tais alternativas,

colocadas à disposição de todos os alunos, favorecem a aprendizagem, o que reforça a proposta de adaptação para alunos com deficiência visual.

3.4.7 Os modelos

Para facilitar a compreensão do nível microscópico da Química, que requer alto grau de abstração, utilizamos “modelos”.

Um exemplo comum é a representação dos modelos de átomo, amplamente utilizados no ensino da Química. Normalmente, para essa representação, a maioria dos professores faz uso de desenhos na lousa, forma essa inacessível aos alunos com deficiência visual.

Para representação dos modelos teóricos desenvolvemos maquetes. A figura 16 ilustra a representação de alguns modelos para o átomo e a figura 17 ilustra a representação do poder de penetração das partículas. As maquetes foram feitas com materiais simples e acessíveis, facilmente encontrados em papelarias, armarinhos e casa de material de construção. Cabe lembrar que tais modelos são úteis para a aprendizagem de quaisquer alunos.

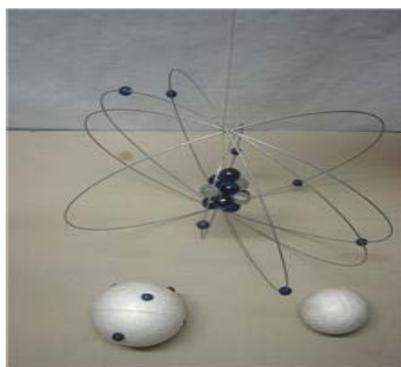


Figura 16: Modelos atômicos adaptados com materiais simples.

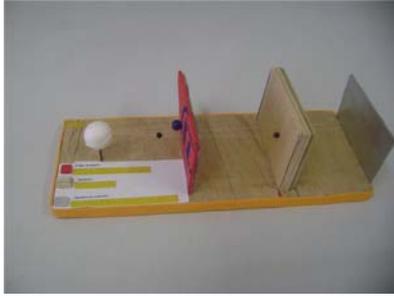


Figura 17: Representação do poder de penetração de partículas.

4. CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

Neste capítulo vamos explicitar a construção metodológica que utilizamos neste trabalho, a pesquisa qualitativa com enfoque construtivo interpretativo. Dessa forma, estaremos como participantes imersos na pesquisa para a produção do conhecimento, que não se resumirá pela soma de fatos, mas de forma a dar significação ao objeto em estudo, de maneira a construir e reconstruir interpretativamente as expressões e impressões dos participantes estudados.

Apresentaremos também os objetivos, o cenário, os participantes da pesquisa e o desenvolvimento da construção das informações.

4.1 A pesquisa qualitativa com enfoque construtivo interpretativo

A pesquisa qualitativa enfatiza a condição do pesquisador como sujeito e a importância de suas idéias para produção do conhecimento. Este conhecimento não é a comprovação imediata da soma dos episódios, mas apresenta um caráter interpretativo que objetiva dar sentido às expressões dos participantes estudados (GONZÁLES REY, 2002).

Tendo como base o princípio da epistemologia qualitativa, proposto por González Rey (2002, 2005), que a apreende como aspecto qualitativo em uma pesquisa definida pela construção do conhecimento, em que

o conhecimento está ligado, de todos os lados, à estrutura da cultura, à organização social, à práxis histórica. Ele não é só condicionado, determinado e produzido, mas também condicionante, determinante

e produtor (o que demonstra de maneira evidente a aventura do conhecimento científico) (MORIN, 1997, p. 31).

Fazemos parte de um mundo externo e de maneira orgânica estamos implicados no seu funcionamento, característica esta que não pode ser desconsiderada na construção do conhecimento, pois cada contexto implicará em elementos diferentes condicionados a todo esse meio cultural, social e histórico.

Assim, quando González Rey (2002), afirma que o conhecimento tem um caráter construtivo interpretativo, significa que toda “interpretação é uma construção” e o conhecimento não pode ser concebido de forma linear como uma realidade ordenada, mas que é uma construção e produção humana, capaz de produzir novas construções e articulações entre elas.

Segundo González Rey (2002), a epistemologia qualitativa se apoia em três princípios que levam a diferentes formas de conhecimentos.

No primeiro, o conhecimento é uma produção construtiva interpretativa. Não é a soma de fatos e seu caráter interpretativo é gerado pela necessidade de dar sentido às expressões dos participantes estudados. O pesquisador apresenta construções interpretativas de diversos indicadores obtidos durante a pesquisa.

Os indicadores estão relacionados a sentidos interpretativos das expressões dos participantes estudados:

é uma construção capaz de gerar significado pela relação que o pesquisador estabelece entre o conjunto de elementos que, no contexto do sujeito estudado, permitem formular uma hipótese que não guarda relação direta com conteúdo explícito de nenhum dos elementos separados. (GONZÁLEZ REY, 2002, p. 113)

Os indicadores apresentam-se de forma implícita e indireta. De modo que os elementos anteriores passam a ser elementos de sentidos posteriores conseqüentes, integrados de forma indireta, que ganham sentidos e vão adquirindo interpretações, a partir das interações entre as idéias do pesquisador e as manifestações do estudado. O conhecimento, então, é construído e os indicadores apresentam finalidades explicativas e não descritivas no processo de pesquisa.

No segundo, destaca o caráter interativo do processo de construção do conhecimento, enfatizando a relação pesquisador e pesquisado, ou seja, o interativo é uma dimensão essencial no processo de produção do conhecimento.

A relação entre pesquisador e pesquisado é essencial nesse caráter interativo na construção do conhecimento, pois o contexto e as relações entre esses participantes promovem momentos significativos na construção do conhecimento.

No terceiro, a significação da singularidade representa o nível legítimo da produção do conhecimento. A singularidade é a constituição subjetiva do indivíduo.

O pesquisado é um ser individual e suas características influem no processo de pesquisa, assim:

a expressão individual do sujeito adquire significação conforme o lugar que pode ter em determinado momento para a produção de idéias pelo pesquisador. A informação expressa por um sujeito concreto pode converter-se em um aspecto significativo para a produção de conhecimento, sem que tenha de se repetir necessariamente em outros sujeitos. (GONZÁLEZ REY, 2002, p. 35)

O conhecimento não é corroborado pela quantidade de pessoas pesquisadas, mas pela qualidade de expressão delas no processo de pesquisa.

Assim, a pesquisa desenvolveu-se apoiada nos objetivos que apresentamos a seguir.

4.2 Os Objetivos da pesquisa

Os objetivos norteadores da pesquisa dizem respeito ao ponto de vista dos professores e de estudantes de licenciaturas a respeito das propostas apresentadas no guia.

Dessa forma, os seguintes objetivos foram delineados:

Objetivo Geral

- Avaliar o ponto de vista dos participantes quanto à aplicabilidade efetiva das propostas do guia como material apoiador a professores com alunos com deficiência visual em sala de aula.

Objetivos Específicos

- Identificar as alternativas buscadas pelos participantes para o ensino de ciências a alunos com deficiência visual.
- Identificar as dificuldades dos participantes na elaboração de estratégias de adaptação de recursos didáticos a alunos com deficiência visual.
- Considerar aplicabilidade das propostas do guia na prática pedagógica de professores da educação básica.

4.2.1 A pesquisa

Como contribuição para melhoria do ensino de alunos com deficiência visual, elaboramos um guia para professores da educação básica apresentando-lhes propostas de adaptação e descrição de recursos didáticos apoiadores, sendo que, a partir dessas propostas os professores possam desenvolver suas próprias estratégias de organização e desenvolvimento das suas aulas, atendendo-se às reais necessidades dos seus alunos com deficiência visual.

O guia apresenta uma série de informações como: retrospectiva histórica da educação do aluno com deficiência visual, sugestões de convivência, todas essas com o objetivo de apoiar a prática pedagógica do professor com alunos que apresentam deficiência visual, em sua sala de aula.

A pesquisa tem como objetivo avaliar o ponto de vista dos professores e estudantes de licenciaturas quanto à aplicabilidade efetiva das propostas do guia. Ela seguiu por um caminho metodológico qualitativo com enfoque construtivo interpretativo, por considerar este enfoque capaz de buscar a compreensão e interpretação da sua investigação sobre a aplicabilidade das propostas do guia.

Nesse sentido, a interpretação permite ao pesquisador construir e reconstruir interpretativamente diversos indicadores obtidos durante a pesquisa. Esses indicadores são “elementos que adquirem significação graças à interpretação do pesquisador” (GONZÁLEZ REY, 2002, p.112).

4.2.2 O cenário e os participantes da pesquisa

O cenário de pesquisa foi definido a partir da realização de uma oficina de trabalho realizada durante a IX Semana de Extensão da Universidade de Brasília.

A Semana de Extensão é um espaço para pesquisa que envolve cursos organizados por diversas áreas acadêmicas e promovem atividades e projetos de ação contínua. A IX Semana de Extensão ocorreu entre os dias 29 de setembro a 2 de outubro de 2009. A oficina intitulada “Como Adaptar Materiais para Estudantes com Deficiência visual” foi realizada em duas edições com três horas de duração cada edição. Estas contaram com a presença de diferentes participantes a cada dia, ou seja, aqueles que participaram no primeiro dia não participaram no segundo dia.

Assim, no primeiro dia da oficina contamos com a colaboração de dez participantes e no segundo dia, com nove participantes.

O objetivo da oficina foi apresentar, de forma sintética, as propostas do guia e avaliar a sua efetividade.

A oficina foi destinada a professores da educação básica e estudantes de licenciaturas. Neste sentido contamos com a participação de três professores da educação básica e dezesseis estudantes de licenciaturas. Para fim de esclarecimentos, na análise das informações aparecem muitos trechos com siglas como P1, P2, P? ¹⁸ e outras, que se referem aos participantes da oficina que contribuíram para esse trabalho.

4.3 A construção das informações

A construção da metodologia da pesquisa que utilizamos teve como base os princípios da epistemologia qualitativa, em que a construção das informações e a construção teórica ocorrem durante o processo de pesquisa. Segundo González Rey (2002), preliminarmente, os instrumentos “definidos” para a construção das informações podem ser modificados, sendo que se pode acrescentar ou substituir por outros instrumentos, dependendo da necessidade ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

As informações foram construídas ao longo do processo. Dessa forma fizemos uso de instrumentos escritos como questionários mistos, com perguntas fechadas e abertas e redação, de forma a conduzir as informações e integrá-las a outros instrumentos como a observação e a dinâmica conversacional. Segundo González Rey (2002, apud. Raposo, 2006 p. 67):

a construção de conhecimentos no percurso da pesquisa implica uma constante retroalimentação, em que os indicadores de sentido gerados por um instrumento nutrem essa construção de sentidos e geram a necessidade de outros instrumentos. O ir e vir da informação e o sentido produzido por esta criam novas zonas de inteligibilidade.

O uso de diversos instrumentos na pesquisa permitiu-nos construções das informações de forma a não classificá-las, mas interpretá-las, no contexto em que foram produzidas, levando em consideração a riqueza e complexidade da expressão dos participantes. Os instrumentos nesse sentido são de uma riquíssima fonte de informação sobre os estudados.

Assim, o que se pretende é que os instrumentos utilizados na construção das informações possam dar sentido às expressões dos participantes.

4.3.1 Os instrumentos utilizados

Questionários

Os questionários são instrumentos de pesquisa amplamente utilizados para se obter informação sobre o estudado, sujeito ou objeto.

O questionário misto, que apresenta questões fechadas e abertas é parecido com o que se chama de entrevista, pois “permite a expressão do sujeito em trechos de informação que são objetos do trabalho interpretativo do pesquisador” (GONZÁLEZ REY, 2005, p. 52).

Nessa pesquisa fizemos uso de dois questionários mistos com perguntas que buscam informações diretas e indiretas sobre o estudado, em momentos diferentes

¹⁸Nas gravações, por problemas técnicos, não ficaram nítidas as imagens de alguns participantes, o que impossibilitou a identificação.

do trabalho desenvolvido. De forma que os indicadores de informação “obtidos” com este instrumento integrassem a outros instrumentos utilizados na pesquisa.

Primeiramente utilizamos um questionário exploratório com objetivo de buscar informações sobre a experiência dos participantes em relação à sua formação, vivência, dificuldades e estratégias de ensino com alunos com deficiência visual (Apêndice 1).

No final da oficina aplicamos um segundo questionário com o objetivo de avaliar o ponto de vista dos professores sobre as propostas apresentadas (Apêndice 2). Após entregamos uma versão preliminar impressa do guia a cada participante pedimos que lesse o material e enviasse uma redação (Apêndice 3) por *e-mail* com a avaliação preliminar sobre a aplicabilidade do guia na prática docente do professor da educação básica. Dessa forma, os professores e estudantes de licenciaturas tiveram a chance de expor seus pontos de vista acerca das propostas do guia.

Observação

Antes de iniciar uma observação é necessária a elaboração de um roteiro, ou seja, determinar “o que” e “como” observar (LÜDKE e ANDRÉ, 1986).

Assim, de acordo com Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (1999), os roteiros elaborados em conformidade com indicadores desenhados na trajetória da pesquisa, são essenciais na apreensão de significados de eventos e comportamentos. Dessa forma, podemos checar se houve incoerências entre as respostas do sujeito estudado em outros momentos da pesquisa, observando suas atitudes e comportamentos durante a oficina.

Assim, realizamos observações durante toda a oficina e para isso recorreremos a um instrumento de observação nomeadamente denominado câmera de vídeo.

Este recurso foi utilizado, pois não é fácil conciliar a função de “palestrante” com a de observador.

A utilização da câmera de vídeo permitiu os registros das informações dos participantes estudados e auxiliaram na construção da informação.

A dinâmica conversacional

Permite, informalmente, por meio de conversações sobre o tema com o sujeito estudado, a captação de “indicadores e elementos que nos permitem dar continuidade a expressão da pessoa” (GONZÁLEZ REY, 2005, p. 127).

O participante, ao se expressar verbalmente durante uma conversação sobre o tema em estudo, relata de forma gradativa suas necessidades e suas emoções, o que leva a sentidos subjetivos, permitindo a construção de informação.

O papel do pesquisador nesse sentido é de facilitador e deve sempre favorecer o diálogo, captando do participante estudado indicadores que auxiliarão na construção das informações.

Assim, as dinâmicas conversacionais foram realizadas de forma coletiva, individual e informalmente com os participantes, de modo a acrescentar elementos aos já existentes, com utilização de outros recursos.

4.3.2 A constituição das informações

A constituição das informações realizou-se entre setembro e outubro de 2009 na IX Semana Extensão da Universidade de Brasília, durante a Oficina “Como adaptar material didático a estudantes com deficiência visual”. As duas edições da oficina foram gravadas em vídeo, com prévia autorização dos participantes.

Em cada edição da oficina, aplicamos questionários, realizamos observações ao longo de todos os momentos da oficina, de modo a verificar posteriormente se houve incoerência entre os relatos dos professores nos questionários com a prática efetiva deles, durante a oficina e as dinâmicas conversacionais que acrescentarão elementos para construção das informações.

Assim, para elaboração da oficina utilizamos estratégias que podem ser sintetizadas por meio de seis momentos básicos discriminados a seguir.

No primeiro momento da oficina, desenvolvemos um clima facilitador entre os sujeitos envolvidos, apresentando de forma sintética a organização estrutural do guia (Apêndice 4).

No segundo momento da oficina, pedimos aos professores que respondessem um questionário misto, que é um instrumento escrito.

O questionário que aplicamos teve como objetivo, conhecer os participantes da pesquisa, professores da educação básica e estudantes de licenciaturas.

De forma exploratória verificamos se os participantes já tiveram em sua sala de aula ou vivenciaram alguma experiência com aluno com deficiência visual, se já fizeram algum curso sobre adaptação de material didático para alunos com deficiência visual e se, em sua formação, tiveram aulas que tratassem de aspectos relacionados à deficiência visual.

No terceiro momento da oficina, apresentamos aos participantes alguns recursos didáticos apoiadores que aparecem na maioria dos livros didáticos como: uma imagem, uma tabela e um gráfico, utilizando para esta apresentação um projetor multimídia. Em seguida, pedimos para os sujeitos envolvidos na pesquisa que descrevessem cada recurso de forma oral. Apresentamos logo após, a proposta de adaptação elaborada.

O objetivo desse processo foi analisar se as informações que apresentamos no guia, para a descrição dos recursos, são parecidas com a forma que os participantes descreveram. O que costuma acontecer é que as pessoas, ao descreverem uma imagem, por exemplo, colocam uma carga de informações desnecessárias, dão ênfase a detalhes como sentimentos, quase sempre informações subjetivas, que podem confundir os alunos com deficiência visual. Dessa forma, realizamos este mesmo procedimento para as tabelas e os gráficos.

No quarto momento da oficina, apresentamos aos sujeitos envolvidos algumas formas que utilizamos para a adaptação de materiais como uma maquete com a representação do modelo de Rutherford e um experimento sobre a “condutividade elétrica de diferentes materiais”.

No quinto momento da oficina, entregamos um questionário misto aos participantes com objetivo de avaliar o ponto de vista deles sobre as propostas apresentadas.

No sexto momento da oficina, entregamos uma versão preliminar impressa do guia e pedimos que fizessem uma leitura do material e que enviassem por *e-mail* uma redação com considerações a cerca da aplicabilidade das propostas do guia como material apoiador a professores com alunos com deficiência visual em sala de aula. Assim, os participantes da pesquisa poderiam expor seus pontos de vistas quanto à utilidade do guia, suas lacunas e o que deve ser aprimorado para a aplicabilidade efetiva do guia, na prática docente dos professores da educação básica.

5. ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES

Neste trabalho optamos por utilizar análise das informações e não análise de dados, como acontece normalmente nas ciências. Esta opção vai ao encontro da proposta de González Rey (2002, p.113) a qual o dado

é utilizado em seu conteúdo explícito, ainda que esse caráter explícito sempre seja definido dentro de um marco teórico em que adquire sentido. Entre o dado e o indicador não há correspondência biunívoca: o indicador está sempre associado a um momento interpretativo irreduzível ao dado.

Assim, não temos a preocupação com acúmulo de dados e nem de tentar sintetizá-los, o que pode reduzir a produção de idéias e suas explicações. Essas explicações surgem por meio dos indicadores construídos durante a pesquisa.

Dessa forma, o indicador é uma construção definida por elementos ou conjunto de elementos que geram significados, por meio de informações indiretas que vão sendo integradas e interpretadas durante o processo de pesquisa. O pesquisador vai estabelecendo relações entre esses conjuntos de elementos, de modo que, implicitamente, seja capaz de formular hipóteses de forma indireta. Para isso, esses elementos ou conjuntos de elementos, não são tomados separados ou diretamente.

Na construção do conhecimento, o caminho a seguir é aquele que não nos permita linearizar conceitos ou ordená-los, mas que nos possibilite fazer relações e correlações com as informações. Segundo González Rey (2002), “os indicadores

são produzidos com finalidade explicativa, não descritiva, o que marca uma profunda diferença com a forma que o conceito de dado é utilizado”.

Assim, os indicadores são na realidade categorias produzidas durante o processo de pesquisa que

por ele ter sido associado durante tantos anos à produção de dados, os pesquisadores têm identificado o momento empírico mais como “coleta” que como criação, o que tem levado a considerar a coleta de dados como um processo orientado por categorias gerais... (GONZÁLEZ REY, 2002, p. 118-119)

Os indicadores, então, são expressos em categorias, ou seja, são relacionáveis, de tal modo, que as categorias reúnem indicadores ou conjuntos de elementos que são integrados para representá-las.

Logo, as informações foram construídas por meio de diferentes instrumentos de expressão oral ou escritas, ambas individuais e interativas. Dessa forma, a análise das atividades possui aspecto qualitativo que se fundamentou nesses instrumentos, conforme a proposta de González Rey (2002), na qual esses instrumentos são a fonte da produção das idéias que posteriormente serão analisados.

A partir da compreensão do problema de pesquisa aqui exposto, procuramos analisar se o guia proposto e apresentado aos participantes da oficina será útil no apoio a professores que tenham, em suas salas de aula, alunos com deficiência visual. Para isso, realizamos uma avaliação preliminar do guia, contando com a contribuição desses participantes.

Para começarmos a analisar as informações dos participantes, apresentamos no quadro a seguir, os seus pontos de vista iniciais e finais, que se referem, respectivamente, às informações gerais apresentadas por estes participantes antes

do início da oficina e após a oficina. Dessa forma, buscamos observar a relação entre essas idéias, ou seja, apresentar um panorama geral dos pontos de vista dos participantes quanto ao ensino a alunos com deficiência visual.

Quadro: Panorama geral do ponto de vista dos participantes

Observação: Neste quadro utilizamos a sigla ADVs quando referimos a alunos com deficiência visual.

Participantes	Ponto de vista inicial	Ponto de vista final
P1: estudante de Ciências Naturais ¹⁹ .	Adaptar os recursos didáticos para os ADVs apresentando diretamente os resultados de gráficos e tabelas. Enfatiza que esse aluno deve receber uma atenção especial.	De forma geral compreende que as estratégias de adaptação desenvolvidas para os ADVs contribuem para todos em sala de aula. Considerando, **que as adaptações são mais interessantes que os objetos dos alunos videntes. No caso o aluno vidente prefere usar os objetos dos alunos cegos e todos trabalham igualmente e com mesmo material**.
P2: professor de Química, com 10 anos de magistério.	Dar as respostas diretas aos ADVs, trabalhar mais devagar os conteúdos e adaptar alguns recursos de acordo com a necessidade desses alunos.	Mantém a idéia de modificar alguns recursos alterando as informações originais desses recursos, como resumindo tabelas.
P3: estudante de Ciências Naturais	Buscar meios para integrar os ADVs às atividades.	Mantém a idéia inicial.
P4: estudante*	Utilizar as adaptações em relevo para todos os recursos didáticos.	Mantém a idéia inicial.
P5: estudante de Pedagogia.	Incluir os ADVs utilizando técnicas em sala de aula. Enfatiza o uso da descrição a todo o momento para incluir os ADVs.	Utilização de formas diversificadas para o envolvimento dos ADVs nas atividades de sala de aula.
P6: estudante*.	Buscar conhecer os ADVs e maneiras para facilitar** o ensino, como adaptar o conteúdo as suas necessidades (descrevendo, narrando processos) e integrar esse aluno à classe.	Mantém a idéia inicial, enfatizando que quando se desenvolvem estratégias que atendam as necessidades dos ADVs essas estratégias também são atrativas para os videntes.
P7: professor Educação Física, com 3 anos de magistério.	Desenvolver um trabalho significativo adequando às atividades de acordo com habilidade** dos ADVs.	Mantém a idéia inicial, porém não relaciona as propostas apresentadas com sua atividade profissional.
P8: estudante de Pedagogia.	Buscar recursos para atender os ADVs de forma a integrá-lo nas atividades, porém não sabe dizer como faria isso.	Entende que as formas utilizadas para atender** os ADVs também podem ser utilizadas por todos os alunos.
P9 : estudante*.	Buscar maneiras de ensinar, adaptando os recursos didáticos de forma que todos os alunos possam	Mantém idéia inicial.

¹⁹ O curso de Licenciatura em Ciências Naturais é voltado para formação pedagógica em conteúdos específicos de ciências da natureza buscam integrar conteúdos de biologia, geologia, física, química e matemática. Esse curso forma professores para o quinto ao nono ano da educação básica.

	compreender, ou seja, não adaptar exclusivamente para os ADVs.	
P10: professor de Química, com 17 anos de magistério.	Replanejar o ensino, porém não menciona como faria isso.	Que o ensino dos ADVs devem ser tão completo quanto dos demais alunos, ou seja, não devemos excluí-los de atividades e nem omitir informações.
P11: estudante*.	Promover a interação dos ADVs com demais alunos, adaptando o conteúdo de forma que todos os alunos possam compreender e não apenas os ADVs. Menciona a idéia de trabalhar com música e com adaptações em altorrelevo.	Mantém a idéia de utilizar estratégias de ensino que atendam a todos os alunos e entende que não devemos utilizar adaptações em altorrelevo para todos os recursos didáticos.
P12: estudante*.	Procurar maneiras e recursos que atendam as necessidades dos ADVs, adaptando os recursos didático em braille.	Entende que existem outras formas de adaptações e afirma que as diversificações nas estratégias de ensino em sala de aula podem apoiar os ADVs na compreensão dos conteúdos.
P13: estudante de Pedagogia.	Procurar conhecer os ADVs e adaptar recursos didáticos para atender as suas necessidades. Porém, não sabe como faria isso.	Que o ensino deve estar adaptado de modo que todos os alunos possam ser beneficiados.
P14: professor de Química, com 22 anos.	Conhecer melhor os ADVs. Delegar a responsabilidade de ensinar à sala de apoio.	Mantém a idéia inicial.
P15: estudante*.	**Adaptar os ADVs à sala de aula**, conhecer o sistema braille e adaptar recursos didáticos em altorrelevo e fazer transcrições em braille.	Mantém a idéia da transcrição para o braille de recursos didáticos, como tabela e gráficos e entende que os ADVs devem participar das atividades em sala de aula.
P16: estudante de Ciências Naturais.	Mudar a forma de expressar em sala de aula de forma que todos compreendam, não evidenciando a deficiência.	Mantém a idéia inicial.
P17: estudante de Ciências Naturais.	Buscar maneiras para não isolar os ADVs das atividades em sala de aula. Adaptar os recursos didáticos de forma descritiva.	Mantém a idéia inicial de não isolar os ADVs das atividades. Quanto às adaptações dos recursos didáticos compreende que podem ser diversificadas e não apenas descritivas.
P18: estudante de Ciências Naturais.	Desenvolver um ensino de forma que os ADVs possam participar de todas as atividades, utilizando sempre que possível a descrição detalhada de alguns recursos didáticos.	Mantém a idéia inicial e compreende que as adaptações devem ser objetivas e funcionais.
P19: estudante*.	Incluir os ADVs nas atividades. **Adaptar-me ao aluno e suas limitações**. Porém, não sabe como faria isso.	Devem-se utilizar estratégias de ensino que facilitem as percepções dos ADVs, utilizando materiais sonoros e com texturas diferentes.

*O participante não respondeu quanto a sua formação.

** Palavras utilizada pelo participante.

Como se pode observar no quadro, os participantes de forma geral apresentam os seguintes pontos de vista finais, de tentar apoiar o ensino a alunos com deficiência visual, descrevendo e adaptando materiais didáticos, e desenvolvendo ações inclusivas onde todos em sala de aula possam ser beneficiados. Esses pontos de vista evidenciam a preocupação dos participantes quanto ao ensino desses alunos.

Desde modo, utilizou-se de três categorias básicas para analisarmos de forma geral as atividades desenvolvidas com os participantes da oficina, a fim de avaliarmos o guia proposto:

- atitudes dos participantes com relação a alunos com deficiência visual;
- qualidade pedagógica de recursos adaptados que atendam a todos;
- aplicabilidade efetiva das propostas do guia.

As duas primeiras categorias estão relacionadas com a vivência dos participantes com alunos com deficiência visual, a qualificação desses participantes, seus comportamentos, dificuldades encontradas na elaboração de materiais adaptados e estratégias para atender a esses alunos com deficiência visual, de forma que essas estratégias possam ser utilizadas por todos os alunos. A última categoria objetiva avaliar se o guia apresentado na oficina, será útil como recurso apoiador do professor que recebe o aluno com deficiência visual em sua sala de aula. Essas categorias indicarão se as formas e estratégias apresentadas no guia poderão orientar adequadamente o professor e apoiá-lo.

Para isso, os questionários mistos, as observações, as dinâmicas conversacionais e os apontamentos dos participantes a respeito do guia foram constituindo informações com elementos relevantes (os indicadores), embora nem sempre de forma explícita.

No desenvolvimento da oficina ficamos atentos às falas dos participantes, suas colocações, bem como suas expressões, já que, muitas vezes, o que é dito é o oposto do que é escrito.

Dessa forma, buscamos a todo o momento uma posição ativa na construção das idéias, buscando nos participantes e nos meios pelos quais o trabalho foi se desenvolvendo, informações capazes de dar sentido a pesquisa.

Assim, as observações, os questionários, a dinâmica conversacional e os apontamentos dos participantes foram caracterizando as categorias, de forma a facilitar a comparação das colocações de diferentes participantes em relação a tópicos similares, ou seja, possibilitaram “tecer” a análise das informações.

Na sequência são apresentadas as três categorias de análise. Para organização das informações utilizamos a letra “P” seguida de um número ou ponto de interrogação, para designar os participantes e a sigla PQ seguida de um número, para designar os pesquisadores²⁰.

Categoria (I): atitudes dos participantes em relação a alunos com Deficiência Visual

O objetivo dessa categoria é verificar se os participantes já vivenciaram alguma experiência com aluno com deficiência visual ou se participaram de algum curso sobre o ensino a alunos com deficiência visual. Dessa forma, analisamos a interação desse participante no processo de ensino, configurando-se elementos que indicam as atitudes dos participantes em relação a alunos com deficiência visual.

Quanto à experiência, a maioria dos participantes não vivenciou experiência com alunos com deficiência visual. Dos participantes, quatro (P7, P10, P14 e P19) já tiveram algum aluno com deficiência visual em suas salas de aula. Outros cinco (P6,

²⁰ Os pesquisadores são: PQ1 (Rejane), PQ (Gerson), PQ3 (Patrícia).

P7, P8, P12, P19) cursaram disciplinas durante a sua graduação que abordou o assunto.

Apesar da pouca experiência dos participantes com alunos com deficiência visual, se em algum momento, durante sua prática pedagógica, esses participantes tivessem em sua classe um aluno com deficiência visual, como colocam P6 e P16, reagiriam de forma positiva, tentando desenvolver ações inclusivas nas quais todos pudessem ser beneficiados.

Acredito que reagiria de maneira positiva, pois sua presença só acrescentaria para o meu desenvolvimento e o dele como pessoa, profissional e como estudante. Buscaria conhecer cada vez mais seus aspectos e maneiras para facilitar o nosso aprendizado, através de congressos, cursos, oficinas, etc (P6).

Não colocaria em evidência essa deficiência, no sentido de tratar como alguém diferente, porém, é claro que mudaria a forma de falar, explicar, para que todos os alunos com ou sem deficiência compreendam toda informação passada (P16).

Porém, P14 apresenta-se despreocupado com a questão, pois na sua escola há uma sala de recurso ou apoio com pessoas que desenvolvem com esses alunos aulas de reforço e passam todo material para o braille.

Normal aqui onde trabalho tem sala de recurso, onde os alunos recebem reforço e material transcrito para o braille. (P14)

Não queremos desmerecer o trabalho das salas de apoio em nossas escolas. Elas são de grande importância em todo o processo e apoia os professores e os alunos com deficiência visual. No entanto, se comportarmos da maneira colocada por P14 significa que os professores estão se eximindo da responsabilidade de ensinar a esses alunos, deixando por conta da sala de apoio e pronto.

O essencial é que devemos trabalhar conjuntamente, professor da sala de aula com professor de sala de apoio, e não cada um no seu lugar. Por exemplo, o professor de Química é o professor, que prepara aula para seu aluno. Este professor é que está na sala de aula e não pode reduzir o ensino ao material de apoio ou delegar essa responsabilidade de ensinar, aos profissionais da sala de apoio. Estes devem apoiar.

Entendemos que o professor também deve trabalhar com esse aluno, procurando interagir e preparando aulas que atendam tanto às necessidades dos alunos com deficiência quanto às dos demais.

Isso não significa que tenhamos que mudar totalmente as aulas, mas algumas alterações são necessárias. Por exemplo, a maneira de falar e agir em sala de aula para melhor interação do professor com o aluno com deficiência visual. É o que aponta um dos participantes que afirmou:

[...] buscaria adaptar o conteúdo às suas necessidades. Conhecer, aprender maneiras para facilitar nosso aprendizado, sem que prejudique. Adaptá-lo dentro da classe. Dessa maneira a prática docente mudaria, não seria uma única que generaliza as condições dos estudantes, mas considerando as peculiaridades de cada um.
(P6)

Para P2 a solução seria trabalhar de forma mais devagar. Em alguns casos, dependendo do conteúdo, até se torna necessário trabalhar mais devagar, independente se há na sala de aula ou não alunos com deficiência visual. O que necessita ficar claro para o professor, é que estes alunos com deficiência visual são tão capazes como qualquer outro aluno. Não devemos interpretar que, por causa da deficiência visual, esse aluno seja menos capaz.

Na realidade o professor deve se conscientizar de que, em sua sala de aula há um aluno que não enxerga e, que por isso, necessita de alguns recursos e de mudanças de atitudes do professor ao explicar o conteúdo.

Por isso, como coloca PQ3, é essencial estarmos atentos em sala de aula. Esse cuidado ou preocupação de procurar sempre ser cauteloso vai depender da forma que o professor se coloca na sala, de sua experiência, entre outras características pessoais.

No entanto, normalmente, algumas mudanças de atitudes em sala de aula são necessárias como flexibilizar ou descrever mais as falas, na busca de melhor incluir os alunos com deficiência visual nas atividades.

Categoria (II): qualidade pedagógica de recursos adaptados que atendam a todos

O objetivo dessa categoria é analisar as compreensões dos participantes da oficina, sobre as adaptações de recursos didáticos, como imagens, tabelas, gráficos, experimentos e outras.

Para isso, buscamos levantar as suas formas de compreensão sobre a utilização desses recursos no ensino de todos os alunos.

Ao analisarmos as informações dos participantes sobre a adaptação de recursos didáticos como imagens, tabelas, gráficos e outros, percebemos que eles dão ênfase à utilização do tato na adequação de recursos didáticos para deficientes visuais.

Da mesma forma, para os de baixa visão ampliaria e para os cegos transformaria em material concreto, com diferenças de textura e relevo (P10).

Tabelas como fichas em altorrelevo, com formas diversas, números também em altorrelevo (P11).

Imagens com altorrelevo, objetos palpáveis que se identificam com a imagem (ex: maquete), contando oralmente o que há na imagem (P15).

É comum pensarmos que, para quem não enxerga, a utilização somente do tato corresponde a um sentido mais importante, porém este tipo de pensamento não é totalmente correto. Por isso, não devemos generalizar e nem supervalorizar esse sentido de forma isolada. Dessa forma, nem tudo que está em tinta pode ser igualmente colocado em altorrelevo e está pronto para o aluno utilizar o tato e resolvemos a questão da adaptação. Ou seja, “presumir que o que serve para a visão deva servir para o tato” (LIMA & DA SILVA, 2000, p. 5). Então, é preciso realmente avaliar a viabilidade e eficácia da adaptação em altorrelevo para cada recurso didático.

De forma geral, a maioria dos participantes adaptaria as imagens descrevendo-as por meio de textos ou oralmente. Outros acham importante descrever em detalhes as imagens e há aqueles, que optam por descrever apenas o principal ou sugerem ampliar as imagens para alunos com baixa visão. É o que afirma P6 e P18.

Utilizaria a descrição de imagens no sistema braille para os deficientes visuais com perda total da visão e de acordo com o grau de deficiência poderia usar outros recursos como: imagens ampliadas(P6).

Descreveria sem muitos detalhes o que vejo na imagem... (P18).

Em relação à ampliação da imagem, devemos ressaltar que não é ampliando a imagem para aluno com baixa visão que o problema será resolvido. Normalmente esse aluno não vai ver a figura toda e sim ver partes e poderá não compor a figura totalmente. Porém, isso depende da funcionalidade visual do aluno. Dependendo dessa funcionalidade o aluno poderá, ou não, compreender a imagem quando for

ampliada. O que ocorrerá é um esforço e desgaste por parte desse aluno que poderá desestimular a fazer a “leitura” da imagem.

Então, o que devemos fazer é buscar alternativas para que o aluno com deficiência visual possa ter acesso a esses recursos porque, na maioria das vezes, isso não ocorre, e eles são excluídos do acesso a esse tipo de informação.

Outro ponto que merece destaque é a alteração das informações em tinta. Ao instigar os participantes sobre como adaptariam gráficos, um deles respondeu que:

[...] o gráfico ficaria melhor em linha reta do maior para o menor (P18).

No processo de descrição devemos ser fiéis ao que está em tinta. Não podemos modificar os dados. Se este gráfico estivesse inserido num exercício que solicitasse colocar os valores em ordem decrescente, ao alterar a informação, estaria dando a resposta do exercício ao aluno.

Quanto aos experimentos, trabalhamos com os participantes sobre “transformação Química”. Optamos por não trabalhar todos os detalhes relativos ao fenômeno estudado, por reconhecer que nem todos os participantes são químicos. Porém, nos trabalhos em sala de aula com alunos com deficiência visual, os outros níveis de abordagem devem ser tratados.

Deixamos claro, em nossas colocações, que as atividades experimentais devem ser compreendidas como atividades para desenvolver a reflexão do conhecimento, não apenas para “prender a atenção” dos alunos. Assim, as idéias dos participantes, como a colocada por P15, vão ao encontro das nossas propostas²¹, que na adaptação dos experimentos devem-se apresentar os materiais e orientar os alunos com deficiência visual na execução dos experimentos. Para

²¹ Ressaltamos que apresentamos propostas e não padrões que devem ser seguidos.

isso, podem utilizar os sentidos quando o experimento permitir, sem os colocar em risco.

Ao trabalhar com substâncias Químicas, o cuidado com aluno deficiente visual deve ser mais intenso. Permitir que ele use o tato onde é permitido. Fazê-lo diferenciar as substâncias por seus estados, frio, gelado, morno, etc. Explicar diretamente ao aluno onde se encontram os materiais e auxiliá-los sempre que possível. (P15)

De forma geral, as informações dos participantes sobre a adaptação de recursos didáticos apoiadores no ensino revelam que esses participantes percebem como algo complexo, alguns processos de adaptação desses recursos.

Na realidade, mostramos o contrário. As maneiras de adaptação que propomos são “simples”, considerando sempre o contexto em que estes recursos estão inseridos. No entanto, por ser “simples” não significa ser algo que pode ser realizado de qualquer forma, mas que necessita de princípios, atualizações e cuidado com conceitos, trabalhando nas descrições conceitos acessíveis ao aluno com deficiência visual, para o desenvolvimento adequado dos recursos adaptados. Essa forma “simples” de adaptar alguns recursos surpreendeu alguns dos participantes, como observamos na colocação de P13:

Às vezes as coisas são tão simples, como é o caso das imagens eu não sabia que a descrição iria resumir a isto se eu fosse fazer sozinho iria utilizar uma folha inteira e fazer uma redação.

Especificadamente a qualidade pedagógica desses processos de adaptação refere-se a compreender que esses recursos podem ser utilizados por todos os alunos em sala de aula, independentemente de serem ou não deficientes visuais.

Percebemos que essa idéia foi compreendida pelos participantes, quando eles afirmam que:

As adaptações para os alunos cegos, na maioria das vezes são mais interessantes que os objetos dos alunos videntes. No caso, o aluno vidente prefere usar os objetos dos alunos cegos e todos trabalham igualmente e com mesmo material (P1)

[...] além de atender os deficientes visuais é possível dinamizar ainda mais o trabalho com a turma. (P8)

Esse é o ponto que queríamos que todos compreendessem, que ao desenvolver recursos como esses todos os alunos em sala de aula são beneficiados.

Categoria (III): aplicabilidade efetiva das propostas do guia

Nessa categoria analisamos o ponto de vista dos participantes sobre a aplicabilidade das propostas do guia como material apoiador a professores com alunos com deficiência visual em sala de aula. Essa análise foi realizada fazendo correlações com as informações anteriores, pois quando utilizamos o instrumento denominado, redação, para que os participantes analisassem preliminarmente o “guia”, obtivemos duas respostas das dezenove enviadas.

Assim, de forma geral, essa categoria estabelece relação com as antecedentes, pois o aprimoramento desse material apoiador só foi possível considerando as informações anteriores.

Desde modo, com a contribuição dos instrumentos utilizados para constituição das informações, o que se pode reforçar é a real necessidade do desenvolvimento desse material apoiador, por se tratar de um recurso que busca apoiar o professor

em sala de aula com alunos com deficiência visual independe da sua localidade, de ter ou não em sua escola uma sala de recurso. Sendo o guia tão geral, no sentido de atender às necessidades iniciais dos professores e principalmente daqueles que têm, pela primeira vez, um aluno com deficiência visual em sua sala de aula.

Sobre o guia podemos considerar, de acordo com as informações construídas dos participantes ao longo de todo processo dessa pesquisa, que:

[...] é de grande valia, pois além de atender os deficientes visuais é possível dinamizar ainda mais o trabalho com a turma. (P8)

[...] no caso de falar primeiro sobre o conceito de deficiência visual, a questão de não só ampliar as imagens, apesar de não está trabalhando e só no estágio que tem esses alunos, mas é muito válido. (P19)

Então, esse guia reflete nossa experiência, nesse momento, no desenvolvimento de propostas de adequação de materiais didáticos para atendimentos de alunos com deficiência visual e orientações gerais a professores desses alunos. Essa experiência foi acumulada em trabalhos anteriores e nos possibilitaram selecionar orientações e propostas relevantes que deveriam constar nesse guia. Dessa forma, esperamos que essas propostas possam apoiar esses professores, pois uma coisa é escrever algo específico para aquele professor ou aquele aluno e outra é escrever para outras pessoas que não conhecemos, mas compreendemos a necessidade de compartilhar algumas informações que possam servir de base inicial para elas.

De fato o guia é necessário para apoiar o professor. Percebemos isso, correlacionando as seguintes informações gerais citadas pelos participantes, e estes apresentaram indicação de:

- 1) *surpresa;*
- 2) *não tenho idéia;*
- 3) *ficaria com receio;*
- 4) *procurar saber mais sobre o assunto;*
- 5) *conhecer cada vez mais seus aspectos;*
- 6) *buscaria maneiras de ensinar;*
- 7) *replanejar;*
- 8) *bem elaboradas e funcionais;*
- 9) *coerente para realidade;*
- 10) *beneficiar todos os alunos.*

Esses trechos, somados ao que foi comentado nas categorias anteriores, são indicadores de sentidos que configuram a falta de subsídios por parte dos participantes, para elaboração de materiais e orientações preliminares para relação em sala de aula com os alunos com deficiência visual. As expressões como “ficaria com receio”, “surpresa”, “não tenho idéia”, “conhecer cada vez mais seus aspectos” e “buscaria maneiras de ensinar” se relacionam e integram o que configura a necessidade do desenvolvimento de materiais para atender a carência e aos anseios desses professores e estudantes.

As expressões “bem elaboradas e funcionais”, “coerente para realidade” e “beneficia todos os alunos”; dizem respeito à aplicabilidade das propostas apresentadas aos participantes durante a oficina de trabalho, o que caracteriza a necessidade de se ter um material que possa apoiar metodologicamente a prática pedagógica dos professores com alunos com deficiência visual.

Assim, no guia apresentam-se tópicos como sugestões de convivências, conceitos gerais e retrospectivas históricas sobre a deficiência visual, que apoiam o professor com orientações gerais para sua prática pedagógica. Percebemos essa

necessidade através das colocações 1,2,3,4,5 dos participantes. As colocações 6, 7 e 8 dos participantes fazem referência diretamente às adaptações de recursos apoiadores para os alunos com deficiência visual. As colocações 9, 10 dizem respeito ao guia de forma geral, ou seja, com as propostas apresentadas.

Então, quando desenvolvemos a proposta do guia, o que buscávamos era atender as necessidades desses professores que precisam de um material que os possa apoiar inicialmente. De acordo com as colocações desse grupo que participou da oficina, esse material está adequado para fornecer esses subsídios iniciais a esses professores, carecendo apenas de exemplos mais variados, como os de gráfico, como coloca um dos participantes:

[...] sobre o guia trazer um exemplo de cada tipo de gráfico para contribuir com o trabalho dos professores (P10)

Aspecto sobre este já revisamos e aprimoramos, apresentando indicação de proposta para os variados tipos de gráficos.

De forma geral, buscamos desenvolver o guia, para responder às necessidades e às aspirações daqueles professores que estão distantes, principalmente, deste tipo de informação.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho analisamos a aplicabilidade das propostas apresentadas no guia, destinado a professores com alunos com deficiência visual em suas salas de aula, desenvolvido a partir da nossa experiência no trabalho com tais alunos.

Estes alunos inicialmente cederam um pouco do seu tempo para contribuir no desenvolvimento da pesquisa como um todo, apresentando anseios e dúvidas durante o nosso trabalho. Para tanto, a participação desses alunos no início dos nossos trabalhos foi fundamental para construção das propostas de adaptação de recursos didáticos, que posteriormente foram integradas ao guia desenvolvido. Ressaltamos também, que sem a contribuição desses alunos a pesquisa não teria evoluído adequadamente, pois se apenas presumíssemos que ao verbalizar ou descrever e adaptar em relevo um dado recurso didático, a questão estaria resolvida, o que constatamos é que não é tão elementar. Para uma adaptação adequada é fundamental conhecer as reais limitações dos alunos.

Já na avaliação das propostas apresentadas no guia, contamos com a contribuição de professores e estudantes de licenciatura. Ao avaliarem as propostas evidenciaram, em suas colocações, a necessidade de orientações para atender inicialmente os professores de alunos com deficiência visual, na adequação de materiais e na relação diária em sala de aula com eles.

Dessa forma, desenvolvemos o trabalho pensando em todos os professores e alunos com deficiência visual espalhados por nossas escolas, independente de ter ou não uma sala de apoio ou de recurso nessas escolas. Tal condição é importante,

por ser comum o professor considerar que a existência de sala de apoio na escola resolve todas as questões referentes ao ensino aos alunos com deficiência visual, como observamos na colocação de um dos participantes da pesquisa.

O que deve ficar claro é que a sala de apoio, como próprio nome sugere, é uma sala que tem como objetivo apoiar o professor e o aluno, principalmente no que se refere à confecção do material em braille e aulas de reforço. Só que não podemos reduzir o ensino ao material de apoio. Ou seja, não delegar essa função de ensinar para os profissionais da sala de apoio, essa tarefa é do professor de sala de aula. Dessa forma, o guia proposto deve servir como um material de apoio para os professores de alunos com deficiência visual, de forma que, a partir das informações iniciais ali apresentadas, esses possam desenvolver suas próprias estratégias de ensino, atendendo às reais necessidades dos seus alunos com deficiência visual. Pois, apresentamos no guia alguns princípios e o professor da sala de aula é que melhor define como e quando eles devem ser empregados e/ou desenvolvidos.

Por isso, propusemos um material para apoiar esse professor, pois percebemos durante os nossos trabalhos, que os professores se sentem despreparados e até mesmo receosos, carecendo de informações, principalmente as que se referem à relação professor e aluno com deficiência visual, bem como meios para melhor adequar os recursos didáticos para estes alunos. Nessa perspectiva o que pretendemos é que seja promovido um ensino de qualidade, não isolando estes alunos das atividades escolares, mas trabalhando com eles em sala de aula da mesma forma que se trabalha com os outros alunos.

Com respaldo às idéias de Vigotski, consideramos que, para adaptar um recurso didático, deve-se trabalhá-lo de forma que possa romper com essa idéia visuocêntrica de tudo, tão naturalizada em nossa sociedade. Ou seja, os conceitos e

as informações podem ser entendidos de outras maneiras, que não sejam necessariamente por meio da visão. Por isso, propomos adaptar esses recursos didáticos buscando meios que, após adaptados possam ser utilizados por todos, independentemente de se ter ou não deficiência visual.

A nossa pretensão não é impor formas padronizadas, que os professores devem seguir, mas sim, fornecer um material acessível aos professores de alunos com deficiência visual, com uma linguagem clara e com informações relevantes para apoiar o professor nesses momentos iniciais em sala de aula com seus alunos com deficiência visual. Diante disso, defendemos a questão de que as propostas apresentadas no trabalho podem ser utilizadas em sala de aula por todos os alunos, pois quando trabalhamos com adaptação de material pensamos inicialmente em nossos alunos com deficiência visual, mas buscamos formas de não adaptar ao “defeito”, mas que esses meios fossem compartilhados por todos.

Deste modo, sabemos que nosso trabalho não se esgota nesta dissertação, muito ainda temos a fazer, porém o que percebemos com nossos estudos é que, inicialmente, os professores necessitavam de um material que fornecesse alguns subsídios como sugestões de convivências e adaptação de recursos didáticos, e referências bibliográficas para que assim fosse possível desenvolver um ensino de qualidade, proporcionando ao aluno a participação das atividades em classes.

Outra questão que pode ser desenvolvida para os alunos com deficiência visual é adaptar esses recursos para forma digitalizada. Essa é uma questão a ser trabalhada em outro momento. O que queremos salientar é que iniciamos um processo e que outros pesquisadores, como já mencionamos nessa dissertação, vem trabalhando com afinco no que se refere ao desenvolvimento de recursos e reflexões sobre o processo de ensino aprendizagem dos alunos com deficiência

visual. Ou seja, a realização desse trabalho vai além da formação acadêmica e espera-se, de fato, que chegue a professores que carecem de informações, mesmo sendo essas informações básicas.

Para isso, apresentamos nesse estudo, informações essenciais para os professores darem seus passos em busca de um ensino de maior qualidade, desmitificando a idéia de que é o aluno com deficiência visual que deve adaptar-se ao meio. Assim, compreendemos que todos, alunos e professores, que teriam que se adaptar e dessa forma estariam destituindo esse conceito eminentemente presente no ensino, a supervalorização da visão para tudo.

Esperamos que o trabalho seja o início de muitos outros, pois sabemos que há muito a ser feito. Temos a consciência de que o objeto estudado, as propostas do guia, não são a solução para todas as questões relacionadas ao ensino a alunos com deficiência visual. Consideramos que esse é um começo de possibilidades e iniciativas de mudanças significativas no modo de ensinar e compreender dos professores às novas práticas pedagógicas, principalmente em relação ao reconhecimento da sua responsabilidade de professor da sala de aula atuante e capaz de desenvolver, organizar suas estratégias de ensino a alunos com deficiência visual.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, L. C. S; SILVA, N. I. O Ensino de Química para alunos com baixa visão: buscando maneiras que facilitem o aprendizado. In: *Congresso Brasileiro de Química, Natal, 2007*. Anais eletrônicos: 47CBQ Congresso brasileiro de Química, ABQ: RN. Natal, 2008.

AMIRALIAN, M. L. T. *Compreendendo o Cego: uma visão psicanalítica da cegueira por meio de desenhos-estórias*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1997. 321 p.

ALVEZ-MAZZOTTI, A. J; GEWANDSZANAJDER. F. *O método nas Ciências Naturais e Sociais: Pesquisa Quantitativa e Qualitativa*. 2ª ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 1999.

BERTALLI, J. G. Ensino de Química para deficientes visuais. In: *Encontro Nacional de Ensino de Química, Curitiba, 2008*. Anais eletrônicos: XIV ENEQ. Curitiba, 2008.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

_____, Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Especial. Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica. Brasília: MEC/SEESP. 2001.

_____, Ministério da 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.

_____, Ministério da Educação – Secretaria de Educação Especial, *Grafia Química Braille para uso no Brasil: versão preliminar*, Brasília: MEC: SEESP, 2002b.

_____, Ministério da Educação – Secretaria de Educação Especial, *Normas técnicas para a produção de textos em Braille*, Brasília: MEC: SEESP, 2002c.

BRASLAVSKY, B. *El ciego en la teoria de Vigotsky. Discapacidad Visual Hoy: Aportes sobre la visión diferenciada*. Ano 5 – nº 07, junho, 1999. 192 p.

BRITO, L. G. F. *A tabela periódica: um recurso para inclusão de alunos deficientes visuais nas aulas de Química*. Natal/RN, 2005. 88 f. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências exatas e da terra. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e da Matemática. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2005.

CAIADO, K. R. M. *Aluno deficiente na escola: lembranças e depoimentos*. Campinas/SP: Autores associados – PUC. 2003. 160 p.

CAMARGO, E. P. Considerações sobre o Ensino de Física para deficientes visuais de acordo com uma abordagem sócio-interacionista. In: *III ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2001, Atibaia. Anais eletrônicos: Atas do III ENPEC. Atibaia, 2001. 11p.

_____; SILVA, D. O Ensino de Física, os Alunos com deficiência visual e os Parâmetros Curriculares Nacionais: In: *Simpósio em filosofia e ciências V*, 2003, Marília-SP. Anais eletrônicos: Atas do V Simpósio Em Filosofia e Ciência, Trabalho e conhecimento: desafios e responsabilidades da ciência. Marília-SP, 2003. 13 p.

_____. *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, 2005. 285 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas, 2005.

_____; VIVEIROS, E. R. Ensino de Ciências e Matemática num ambiente inclusivo: pressupostos didáticos e metodológicos. *XVIII Semana da Licenciatura em Matemática UNESP*, 2006, Bauru-SP. Sem anais. Material cedido. 11p.

_____; SILVA, D. É possível ensinar física para alunos cegos ou com baixa visão? Proposta de atividades de Ensino de física que enfocam o conceito de aceleração. *Revista Brasileira de ensino de física suplemento: a física na escola*, (Online). , v.8, p.30 - 34, 2007.

_____ *et al.* Alunos com deficiência visual em um curso de Química: Fatores atitudinais como dificuldades educacionais. In: *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2007, Florianópolis. Anais eletrônicos: Atas do VI ENPEC. Florianópolis, 2007. 13p.

CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, E. M. B. Recursos didáticos na educação especial. *Revista instituto Benjamin Constant*. Rio de Janeiro n. 5, p. 3 – 32, dez. 1996.

DORNELES, C. M. *A contribuição das novas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem do deficiente visual*. Campo Grande/MS, 2002. 176 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação. Centro de Ciências Humanas e Sociais (CCHS). Universidade Federal do Mato Grosso do Sul.

FERREIRA, M. S.; SELLES, S. E. Análise de livros didáticos em ciências: entre as ciências de referência e as finalidades sociais da escolarização. *Educação em foco*, v. 8, n. 1-2, mar./ago. 2003, set./fev. 2003/2004. p. 63-78.

GONZÁLEZ REY, F. *Pesquisa qualitativa em Psicologia: caminhos e desafios* [tradução Marcel Aristides Ferrada Silva]. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002. 188 p.

_____. *Pesquisa qualitativa e subjetividade: os processos de construção da informação*. [Tradução Marcel Aristides Ferrada Silva]. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2005. 205 p.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de la laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 12, n 3, 1994. p. 299-313.

HOLMES, B. *et al. Ensino inclusivo para deficientes visuais: guia do professor*. Braga: Cidade Berço, 2008. 124 p.

ICEVI - Conselho Internacional de Educação de Pessoas com Deficiência Visual, Bangkok, Tailândia, 1992. Disponível em: www.icevi.org/publications. Acesso em 11 de junho de 2009.

LEMOS, E. R. *et al. Louis Braille: sua vida e sua obra*. São Paulo: Fundação Dorina Nowill para Cegos, 1999. Disponível em: <http://www.deficientesvisuais.org.br/Braille.htm>. Acesso em 14 de maio de 2009.

LIMA, F. J.; LIMA, R. A. F.; SILVA, J. A. A preeminência da visão: crença, filosofia, ciência e o cego. *Arquivos brasileiros de Psicologia*. 2, (52), 2000. p. 51-61.

LIMA, F. J.; DA SILVA, J. A. *Algumas considerações a respeito do sistema tátil de crianças cegas ou de visão subnormal*. Disponível em:

http://200.156.28.7/nucleus/media/common/nossos_Meios_rbc_revdez2000_artigo1.rtf. Acesso em: 11 de outubro de 2009.

- LOURENÇO, I. M. B. *Ensino de Química: proposição e testagem de materiais para cegos*. São Paulo. 2003. 72 f. Dissertação (Mestrado). Instituto de Química. Universidade Estadual de São Paulo. 2003.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986. 99 p.
- MAGALHÃES, R. C. B. P. (org). *Reflexões sobre a diferença: uma introdução à educação especial*. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2003. 206 p.
- MALDANER, O. A. *Formação Inicial e continuada de Professores de Química*. 2. ed. Ijuí: UNIJUÍ, 2003. 424 p.
- MASINI, E. F. S. A Educação do portador de deficiência visual — as perspectivas do vidente e do não vidente. *Em Aberto*, Brasília, ano 13, n.60, 1993.
- MAZZOTTA, M. J. S. *Educação especial no Brasil: história e Políticas Públicas*. São Paulo: Cortez, 1996. 208 p.
- MORIN, E. *O método 4, as idéias: Habitat, vida, costumes, organização*. Porto Alegre: Sulina, 1997. 325 p.
- MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. e ROMANELLI, L. I. *Química Nova na Escola*. 23, 2000. p.273.
- MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 7, n. 3, dez. 2002. p.31-40.
- MÓL, G. S. Ensino de Química para Cegos. In: *II Semana Acadêmica de Química - Dourados - Mato Grosso do Sul*, 2005.
- MÓL, G. S.; RAPOSO, P. N.; RODRIGUES, S.; VIDIGAL, A.; FREITAS, A. Ensinando e Experimentando Química com Alunos Deficientes Visuais. In: *28ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química*, 2005, Poços de Caldas. Livro de Resumos. São Paulo : SBQ, 2005. v. 1. p. ED108.
- MÓL, G. S.; FREITAS, S. N.; DELOU, C. M. C. A educação especial e inclusiva na formação de professores de Química: desafios e perspectivas (MR7). In: *XIV Encontro Nacional em Ensino de Química*, 2008, Curitiba/PR. Anais eletrônicos: XIV ENEQ, 2008. Paraná.

MÓL, G. S.; RAPOSO, P. N.; Pires R. F. Enseñanza de Química a alunos com discapacidad visual. In: *VII Congresso Internacional sobre Investigación em Didáctica de Las Ciencias*. Barcelona, 2009.

NUNES, L. R. P.; FERREIRA, J. R.; Deficiência Mental: o que as pesquisas brasileiras têm revelado. In: *BRASIL/MEC/SEESP*. Tendências e desafios da Educação Especial. Brasília: SEESP, 1994. p.50-81.

NUNES, S. S. *Desenvolvimento de conceitos em cegos congênitos: caminhos de aquisição do conhecimento*. São Paulo, 2004. 287 f. Dissertação (Mestrado) – Psicologia escolar e desenvolvimento humano. Instituto de Psicologia. Universidade de São Paulo.

PAIS, L. C. *Uma análise do significado da utilização de recursos didáticos no ensino de geometria*. Disponível em:

http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_23/analise_significad.pdf. Acesso em 10 de julho de 2009.

PASTORE. *Oportunidade de trabalho para Portadores de Deficiência*. São Paulo LTr Editora Ltda, 2000.245 p.

PIERRE, H. *La vida y la obra de Louis Braille*. Traducido del francés "La vie et l'oeuvre de Louis Braille" por Julio Osuna. Organización Nacional de Ciegos – ONCE: Madrid, 1987.

PIRES, R. F. M. *Adaptação de um livro de Química para alunos com deficiência visual no ensino médio*. Brasília, 2007. 49 f. Monografia (graduação). Instituto de Química. Universidade de Brasília, 2007.

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

RAMOS, M. G. Epistemologia e ensino de ciências: compreensões e perspectiva. In: MORAES, R. *et al (orgs)*. *Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas*. Porto Alegre: EDIPUCRS. 2000. p. 12-35.

Regiani, A. M.; SARTORI, R. A.; Morais, L. C.; MÓL, G. S. Perspectiva para o ensino de Química a deficientes visuais em nível superior. In: *Encontro Nacional de Ensino de Química, 2007*, Curitiba, PR. Trabalhos Científicos, 2008.

RAPOSO, P. N. *O impacto do sistema de apoio da universidade de Brasília na aprendizagem de universitários com deficiência visual*. Brasília, 2006. 164 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação. Faculdade de Educação. Universidade de Brasília, 2006.

RAPOSO, P. N. *Texto de aula*, 2008, Brasília.

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 em ciências*, v. 2, n. 2, dezembro. 2002. p.133-162.

SANTOS, W. L. P; Mól, G. S. (Coords). *Química e Sociedade*. São Paulo: Nova geração, 2005. 741p.

SANTOS, W. L. P *et al*. Formação de professores: uma proposta de pesquisa a partir da reflexão sobre a prática docente. *Ensaio: Pesquisa em educação e ciências*, v. 8, n. 1, julho 2006. p. 49-58.

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

TURECK, L. T. Z. *Deficiência, educação e possibilidades de sucesso escolar: um estudo de alunos com deficiência visual*. Maringá, 2003. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação: Área de Concentração em Aprendizagem e Ação Docente. Universidade Estadual de Maringá. 2004. São Paulo, 2004. 287 f.

UNESCO. *Declaração de Salamanca: Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais*. Salamanca. 1994. Disponível em www.mec.gov.br. Acesso em: 10 jan. 2006.

VYGOTSKY, L. S; COLE, Michael (org) *et al*; Tradução: CIPOLLA NETO, José; BARRETO, Luis Silveira Menna; AFECHE, Solange Castro. *A formação social da mente*. 5ª ed. São Paulo: Martins Fonte. 1994. 191 p.

VYGOTSKY, L. S. *Fundamentos de defectologia*. In: *Obras completas*. Tomo 5. Ciudad de La Habana: Pueblo Y Educación, 1995. 337 p.

WADSWORTH, B. J. *Inteligência e afetividade da criança na teoria de Piaget*. 2ª ed. São Paulo: Pioneira, 1993.

Wu, Ksin-Kai, Krajcik, J.S. e Soloway, E. (2001). Promoting Understanding of Chemical Representations: Students' use of a visualization tool in the classroom. *Journal of Research in Science Teaching*. 38(7), 821-840.

APÊNDICES

Apêndice 1 – Questionário exploratório

Destinados aos participantes da oficina (“Como Adaptar Materiais para Estudantes com Deficiência visual”).

Nome completo: _____

1. Professor () estudante de graduação () Outros () _____

2. Tempo de magistério? _____

3. Formação: _____

4. Instituição na qual se diplomou/estuda: _____

5. cursou disciplinas que abordam de aspectos relacionados à deficiência visual?

Não () Sim () Descreva:

6. Onde leciona? _____

7. Há quanto tempo? _____

8. Tem ou já teve aluno com deficiência visual?

Não () Sim () Descreva:

9. Tempo de experiência com alunos com deficiência visual? _____

10. Já fez algum curso ou oficina sobre adaptação de recursos didáticos para alunos com deficiência visual?

Não () Sim () Descreva: _____

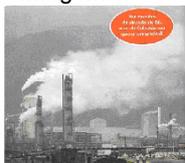
Suponha que em sua nova sala de aula haja um aluno cego.

11. Qual seria sua reação? _____

12. Você mudará sua prática docente? Se afirmativo, como? _____

13. Como você trabalharia os seguintes recursos?

Imagem



Tabela

Substância	Temperatura de fusão	Temperatura de ebulição
Água	0 °C	100 °C
Óxido de alumínio	900 °C	1 650 °C
Cloro	-101,6 °C	-34,6 °C
Clorofórmio	-63,5 °C	61,2 °C
Metano de sódio	218,4 °C	1 380 °C
Nitrogênio	-209,8 °C	-195,8 °C
Sulpheto	-218,6 °C	-182,3 °C
Sulfato	80,3 °C	213,0 °C

Gráfico



Experimento sobre transformações Químicas: _____

Apêndice 2 – Questionário final: ponto de vista dos participantes da oficina

Nome completo: _____

1. Você já desenvolveu alguma atividade semelhante a esta oficina?

Não () Sim () Qual? Onde?

2. Depois da realização da oficina você manteria a sua proposta de adaptação em relação a:

a) Imagens: _____

b) Tabelas: _____

c) Gráficos: _____

d) Experimentos: _____

3. Nosso objetivo é melhorar o ensino aos alunos com deficiência visual. Nesse sentido, como você avalia as estratégias apresentadas nesta oficina? Destaque o que você considera mais significativo em cada caso.

a) Adaptação de imagens: _____

b) Adaptação de tabelas: _____

c) Adaptação de gráficos: _____

d) Adaptação de experimentos: _____

Outras observações: _____

Apêndice 3– Orientações para redação: Ponto de vista dos participantes da oficina a respeito das propostas do guia.

Prezados participantes da Oficina “**Como Adaptar Materiais para Estudantes com Deficiência visual**”

É com imenso prazer que fazemos contato. Gostaríamos de agradecer a participação na oficina na IX Semana de Extensão da UnB.

Naquele momento entregamos uma versão preliminar experimental impressa do Guia Básico de adaptação de materiais didáticos para alunos com deficiência visual: orientações metodológicas para professores de Ciências. Pedimos que realizassem uma leitura crítica.

Neste momento gostaríamos da colaboração de todos e pedimos que encaminhasse para o email pires.rejane@gmail.com uma redação indicando os pontos positivos e negativos (o que deve ser aprimorado) acerca do guia e relate também sobre a aplicabilidade efetiva deste guia em sala de aula.

Apêndice 4 – Proposição



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS
IQ / IF / IB / FUP

GUIA COM SUBSÍDIOS BÁSICOS PARA A PRÁTICA
PEDAGÓGICA EM CIÊNCIAS COM ALUNOS
DEFICIENTES VISUAIS NO ENSINO MÉDIO

Brasília – DF
2010

Rejane Ferreira Machado Pires
Mestre em Ensino de Ciências/Química – PPGEC.

Gerson de Souza Mól
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências.
Instituto de Química

Patrícia Neves Raposo
Faculdade de Educação

Brasília – DF
2010

*“Não importa se as informações e o conhecimento
penetram em nós pelos olhos ou pelos dedos, o
essencial é que neles exista o coração e a mente”.*
Pedro Zurita - Espanha

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos alunos com deficiência visual que colaboram com o trabalho, ao Laboratório de Pesquisas em Ensino de Química e ao Laboratório de Apoio ao Deficiente Visual da UnB pelo apoio material, aos alunos de graduação do curso de Química da UnB que em diferentes momentos contribuíram para o desenvolvimento desse trabalho, aos participantes da Oficina “Como adaptar recursos didáticos a alunos com deficiência” da IX Semana de Extensão da UnB, ao CNPQ e à CAPES. E a todos aqueles que de forma direta ou indireta contribuíram para realização desse guia.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	117
INTRODUÇÃO	119
1. A DEFICIÊNCIA VISUAL.....	120
1.1 HISTÓRICO.....	120
1.2 DEFINIÇÕES E CONCEITOS.....	121
1.3 A EDUCAÇÃO DO DEFICIENTE VISUAL AO LONGO DO TEMPO	122
1.4 OS RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS POR DEFICIENTES VISUAIS	125
2. O PROFESSOR E O ALUNO COM DEFICIÊNCIA VISUAL.....	130
2.1 DICAS DE CONVIVÊNCIA COM O ALUNO COM DEFICIÊNCIA VISUAL.....	130
2.2 O ENSINO DE QUÍMICA E O ALUNO COM DEFICIÊNCIA VISUAL	131
3. AS PROPOSTAS DE ADAPTAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS.....	135
3.1 A IMPORTÂNCIA DA ADAPTAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS A ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL	135
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	152
BIBLIOGRÁFICA CONSULTADA.....	153

APRESENTAÇÃO

Caro professor,

Este é um guia básico dedicado a professores que têm em sua sala de aula alunos com deficiência visual ou que simplesmente se interessam pelo tema. Embora aborde questões metodológicas mais voltadas para a disciplina Química, seu conteúdo geral poderá ser útil a professores de quaisquer disciplinas, em diferentes níveis de ensino.

Pois, a educação inclusiva é uma realidade de nosso sistema educacional. Por isso, a qualquer momento, o professor pode deparar se com aluno com deficiência visual em suas classes regulares.

O primeiro contato com o aluno com deficiência visual pode trazer questões como: o aluno com deficiência visual tem condições de aprender como os demais alunos? Qual o objetivo de o aluno com deficiência visual aprender disciplinas como, por exemplo, a Química? Como o aluno com deficiência visual pode ter acesso às informações e a conteúdos ministrados? Como devemos tratar esse aluno? Como podemos favorecer a aprendizagem de alunos com deficiência visual?

No contato inicial com o aluno com deficiência visual o primeiro sentimento que surge é de despreparo para se lidar com a situação. No entanto, passado o “susto inicial”, devemos encarar o desafio e buscar apoios e orientação. Esta é intenção deste guia. Para isso, apresentamos uma série de dicas de convivência para que os alunos da classe e seus professores possam ampliar seus horizontes de relacionamento com o novo aluno.

As estratégias propostas neste guia foram vivenciadas e desenvolvidas ao longo do projeto “Desenvolvimento de Estratégias para o Ensino de Química para Deficientes Visuais”, em andamento no Laboratório de Pesquisa em Ensino de Química – LPEQ – e no Laboratório de Apoio ao Deficiente Visual – LDV – da Universidade de Brasília – UnB.

Para o desenvolvimento do material aqui apresentado, contamos com a colaboração de alunos de graduação do curso de Química da UnB que, em diferentes momentos, participaram do projeto, contribuindo com sugestões e produção de maquetes e modelos. Contamos, também, com a colaboração de cinco alunos com deficiência visual.

Ao apoiar o professor, pretendemos que os alunos com deficiência visual tenham acesso aos mesmos conteúdos e à mesma qualidade de informação que os demais alunos. Eles, como todos os alunos, precisam de um ensino que favoreça sua aprendizagem.

INTRODUÇÃO

Como indica Aranha (2004), embora a quantidade de matrículas de alunos com deficiência em escolas regulares, escola formal²², tenha aumentado significativamente nos últimos anos, a escola não se transformou adequadamente em um ambiente inclusivo, reconhecadora da diversidade.

Apesar de se reconhecer a necessidade de um ensino voltado para todos, sem distinção, o que se observa é uma carência de materiais adaptados para o ensino a alunos com deficiência visual. Da mesma forma, a maioria dos professores não se sente preparada para receber tais alunos.

Quando se fala em ensino de Química, o problema é ainda maior. Os esforços de professores em atender esses alunos se tornam ainda mais árduos por haver poucos estudos e materiais publicados sobre o tema.

Visando a amenizar essa carência, desenvolvemos este guia para apoiar o professor em sua prática docente com alunos com deficiência visual.

Para uma melhor compreensão do tema, inicialmente apresentamos algumas “definições” sobre a deficiência visual, um pouco da história da educação de alunos com deficiência, alguns recursos didáticos utilizados pelos alunos com deficiência visual e dicas de convivência com esses. Ao final, com maior enfoque na disciplina Química, mas também aplicáveis a outras disciplinas apresentamos sugestões para adaptações e descrições de diferentes recursos didáticos presentes em livros didáticos, tais como imagens, tabelas, gráficos, equações e estruturas químicas.

O trabalho aqui apresentado foi desenvolvido com base no livro *Química & Sociedade* (MOL e SANTOS, 2005). Tal escolha se deu porque esse livro apresenta uma proposta desenvolvida na Universidade de Brasília, que traz uma série de inovações metodológicas. Cabe ressaltar que, por ter sido selecionado no Programa Nacional do Livro Didático para o ensino médio, esse livro é um dos que são distribuídos a alunos de escolas públicas brasileiras.

²² Utilizaremos “ensino formal” no lugar de “ensino regular” para não gerar uma visão discriminadora.

1. A DEFICIÊNCIA VISUAL

Neste capítulo apresentaremos alguns aspectos relacionados à deficiência visual. Sem a pretensão de esgotá-los, mas, sim, facilitar a compreensão do contexto e de certas metodologias propostas.

1.1 Histórico

Historicamente, a imagem mental e social da cegueira leva a conceitos metafóricos e simbólicos. Se por um lado os cegos eram concebidos como indefesos e vulneráveis, por outro lado, muitas vezes, eram considerados como indivíduos com poderes sobrenaturais tais como agudeza tátil e audição supernormal.

Vigotski (1995) apresenta três épocas para delinear a compensação da cegueira: a primeira época pode ser designada como mística; a segunda como biológica ou ingênua; e a terceira como contemporânea, científica ou sócio psicológica.

Na primeira época, o cego era visto como um ser dotado de poderes da alma que desenvolvia forças místicas por ter um conhecimento espiritual, já que a falta da visão daria lugar a alucinações. Os cegos eram também considerados guardiões da sabedoria popular, dos cantores e dos profetas do futuro. Um exemplo desses guardiões foi Homero, cego que viveu no século VIII a.C., que foi o primeiro grande poeta grego cuja obra se tem conhecimento hoje. Demócrito, um dos propositores do conceito de átomo, cegou-se espontaneamente para se dedicar intensamente à filosofia.

Na segunda época descrita por Vigotski, predomina uma visão sobre a cegueira que possibilita ao cego conquistar certo espaço na sociedade, na qual está inserido. De acordo com Magalhães (2003), nessa época houve um predomínio da área médica e início do atendimento educacional que possibilitou o ensino a cegos. Porém, o atendimento educacional era realizado exclusivamente em instituições segregadas. Nesse contexto educacional o “defeito orgânico” de não ver era reflexo de uma concepção biológica ingênua e incorreta que considerava que enfermidade de órgãos pares, como dos olhos,

intensificava o desenvolvimento da audição, do tato e de outros sentidos não afetados. Na realidade, o que acontece não é a substituição dos órgãos dos sentidos, mas um caso particular de maior exercitação na busca de uma melhor adaptação da falta da visão.

Na terceira época, na idade contemporânea, inicia-se o reconhecimento dos direitos sociais básicos da pessoa cega e as críticas aos modelos segregados das instituições de ensino. Isso se deu por se considerar que a experiência social e a relação com as pessoas videntes constituem fonte importante para o desenvolvimento da pessoa cega. Para Vigotski, o desenvolvimento de alunos com deficiência visual depende das relações sociais, da linguagem e da experiência com os videntes. Esse é um forte argumento para a inclusão dos alunos com deficiência visual em classes formais, apesar das implicações que podem ser levantadas por esta postura.

1.2 Definições e conceitos

Para alguns, a visão é o sentido mais importante do ser humano. Antigamente, filósofos como Aristóteles e Locke acreditavam profundamente nesses aspectos e afirmavam que só através da visão podia-se ter conhecimento apropriado do mundo (LIMA e SILVA, 2000). Atualmente não damos essa superioridade para visão e é reconhecido que os sujeitos com deficiência visual apresentam potencialidades que antes só eram “percebidas” em pessoas videntes.

O conceito de deficiência visual compreende dois grupos distintos: a cegueira e a baixa visão, ambas podem ser congênitas ou adquiridas. Ela é dita congênita quando a criança a tem desde o nascimento ou surge até os seis anos de idade. É dita adquirida quando a criança a adquire após os seis anos. A delimitação da idade de seis anos é um parâmetro para fins educacionais, fruto de pesquisa em que não identificaram memória visual em cegos que perderam a visão até os seis anos de idade (AMIRALIAN, 1997).

Com base nas propostas da Organização Mundial de Saúde – OMS e do Conselho Internacional de Educação de Pessoas com Deficiência Visual – ICEVI, utilizamos os seguintes conceitos:

cegueira: *do ponto de vista médico, representa a perda total da visão ou da percepção luminosa em ambos os olhos; do ponto de vista educacional, representa a perda visual que leva o indivíduo a se utilizar do Sistema Braille, de recursos didáticos, tecnológicos e equipamentos especiais para o processo de comunicação escrita;*

baixa visão: *do ponto de vista médico, corresponde ao comprometimento visual em ambos os olhos que, mesmo após tratamento e (ou) correção de erros refracionais comuns, resulte em acuidade visual inferior a 20/70 (equivalente a 30%) e (ou) restrinja o campo visual, interferindo na execução de tarefas visuais; no ponto de vista educacional, representa o comprometimento da capacidade potencial de utilização da visão para atividades escolares e de locomoção, mesmo após o melhor tratamento ou máxima correção óptica específica, o que implica a necessidade, portanto, de recursos educativos especiais.*

Nos dias atuais, o que se busca é a interação de ambos os conceitos e atendimentos com o objetivo de melhores condições para o desenvolvimento do sujeito com deficiência visual.

O não “ver” faz com que o sujeito necessite de recursos que auxiliem sua trajetória no campo socioeducacional. Para isso utiliza-se de vias alternativas e estratégias associadas a recursos já existentes.

O deficiente visual é um sujeito mental e potencialmente ávido por informações que possam contribuir para seu desenvolvimento geral. Por isso, como qualquer outro sujeito, constroi significados a partir da comunicação com grupos sociais, necessitando da interação com outros sujeitos.

1.3 A educação do deficiente visual ao longo do tempo

No final do século XVIII, na França, Valentin Haüy iniciou, de forma sistemática, o ensino de pessoas cegas. Seu interesse teve início a partir da observação de um mendigo cego, de nome Lesuer, que reconhecia os valores das moedas pelo tato. Daí começou a estudar possibilidades de utilização de

letras em alforrelevo, permitindo, mesmo que de forma rudimentar, a leitura tátil por pessoas cegas.

Em 1784, Valentin Haüy fundou o Instituto Real dos Jovens Cegos de Paris, primeira escola destinada à educação de pessoas cegas que se tem registro. Nesse período as pessoas cegas tinham acesso apenas à leitura tátil. À escrita e sua compreensão só foram possíveis anos mais tarde quando Louis Braille²³ (1809-1852) desenvolveu um sistema de leitura tátil e escrita exclusivamente destinado a pessoas cegas.

Em 1819, Louis Braille, filho de uma família de poucos recursos da pequena cidade Francesa de Coupvray, foi admitido no Instituto Real dos Jovens Cegos de Paris, devido às dificuldades que enfrentou em seus estudos, Louis Braille sentia a necessidade de desenvolver um sistema de escrita que atendesse aos interesses das demais pessoas cegas.

Louis Braille ficou conhecendo o sistema que o capitão Charles Barbier De La Serre utilizava para comunicação noturna de ordens entre os militares. Tal sistema, chamado escrita noturna, fazia uso de sinais em relevo, uma combinação de pontos e traços, que, quando conjugados, permitia a troca de informações, sem que o inimigo percebesse. Apesar de ser um sistema complexo que utilizava um grande número de sinais para formar as palavras, tornando sua leitura difícil e lenta, Louis Braille aprendeu rapidamente a usá-lo e dedicou-se com afinco a propor o aperfeiçoamento desse sistema.

Em 1825, apresentou um sistema de pontos em relevo com 63 diferentes combinações, que representavam as letras do alfabeto, acentuação, pontuação e sinais matemáticos, semelhante ao que é utilizado hoje por pessoas cegas.

Durante vários anos trabalhou continuamente no aperfeiçoamento de seu sistema e em 1827 escreveu em braille a Gramática das gramáticas; em 1829 apresentou a primeira edição do Método de palavras escritas, Músicas e canções por meio de sinais; em 1839, Louis Braille publicou o Novo método para representação por sinais de formas de letras, mapas, figuras geométricas, símbolos musicais, para serem usados por pessoas cegas (PIERRE, 1987).

²³ Em 1812 o pequeno Louis Braille feriu um dos olhos com uma das ferramentas de seu pai e, com poucos recursos da época, logo a infecção instalou-se e passou para o outro olho, tornando a cegueira inevitável.

Em 1854, após sua morte, seu sistema foi reconhecido oficialmente para o ensino de pessoas cegas. Em 1879, foi consagrado na França como Sistema Braille.

Essa metodologia pedagógica com uso do Sistema Braille, consolidada na França para a educação de pessoas cegas, foi trazida para o Brasil pelo estudante cego José Álvares de Azevedo que estudara no Instituto Real dos Jovens Cegos de Paris.

No século XIX, alguns brasileiros, movidos pelas experiências consolidadas na Europa e nos Estados Unidos, iniciaram atendimentos a pessoas com diferentes deficiências: visual, auditiva, mental e física. Porém, a consolidação dessas iniciativas na política educacional brasileira ocorreu no século XIX, final da década de cinquenta e início da década de 60. Em 12 de setembro de 1854, Dom Pedro II, por meio do “Decreto Imperial nº 1.428” fundou, no Rio de Janeiro, o Imperial Instituto dos Meninos Cegos, hoje “Instituto Benjamin Constant” – IBC.

Além do Instituto Benjamin Constant, atual referência no Brasil em distribuição e produção de livros e revistas em braille e promoção de cursos de especialização e formação de professores para o aprimoramento do processo de ensino aprendizagem de cegos, outras escolas surgiram em outros estados com objetivo de atender aos alunos com deficiência visual. Em 1946, foi criada em São Paulo, a Fundação para o Livro do Cego no Brasil – FLCB , sendo que em 1990 passou a se chamar Fundação Dorina Nowill para cegos.

Atualmente, essa fundação é referência no Brasil, quando se fala de produção de materiais destinados a alunos com deficiência visual, já que um de seus objetivos é a produção e distribuição de livros impressos em braille, bem como a reabilitação de pessoas cegas e com baixa visão, objetivando sua integração e autossuficiência.

A criação dessas instituições representou um avanço no atendimento a alunos com deficiência visual, possibilitando sua inclusão no sistema formal de educação (sistema comum de educação).

A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 208, estabelece a integração escolar enquanto preceito constitucional, preconizando o atendimento aos indivíduos que apresentam deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino, ou seja, uma educação inclusiva, reorganizada de

forma a atender às necessidades de todos os alunos e desenvolvida em escolas regulares.

Para isso, as escolas devem ser reestruturadas para atender os alunos com diferentes necessidades, transformando-se em espaços democráticos e competentes para trabalhar com todos, sem distinção.

Para reforçar a garantia de uma educação para todos, foi publicada em 1996 a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDBEN que expressa o direito à educação especial para crianças na faixa etária escolar de zero a seis anos e que o ensino formal tem, como primeiro princípio, a igualdade de condições para acesso e permanência de todos na escola. Além disso, expressa no seu capítulo V artigo 58, que a educação especial deve ser oferecida preferencialmente na rede regular de ensino e, quando necessário, deve haver serviços de apoio especializado. Aponta também para a necessidade de o professor estar preparado e com recursos adequados de forma a compreender e atender às necessidades dos alunos.

Em 2001, buscando a atenção à diversidade na educação brasileira foram publicadas as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica, resolução 02/2001, que preconiza que a escola deve proporcionar recursos e apoios aos alunos com deficiência, de forma a atender às diversidades dos seus alunos, flexibilizando e adequando currículos. Os sistemas de ensino devem fornecer aos alunos cegos materiais didáticos, como provas e o livro didático em braille, e aos alunos com baixa visão, os auxílios ópticos necessários, e também materiais didáticos como livros e provas com caracteres ampliados (BRASIL, 2001).

Então, deve-se ter a descrição detalhada das necessidades educacionais que os alunos com deficiência visual apresentam, de forma que se possam desenvolver alternativas, estratégias metodológicas e elementos de apoio necessários para atendê-los.

1.4 Os recursos didáticos utilizados por deficientes visuais

Visando ao aprimoramento do processo de ensino aprendizagem, alguns recursos materiais e códigos aplicáveis foram desenvolvidos ao longo do tempo

de forma a atender às necessidades educacionais dos alunos com deficiência visual .

Os recursos didáticos podem ser definidos como aqueles empregados com freqüência em disciplinas ou atividades e visam a apoiar os estudantes e professores no processo de ensino e aprendizagem. Segundo Pais (s/d) “sua finalidade é servir de interface mediadora para facilitar na relação entre professor, aluno e o conhecimento em um momento preciso da elaboração do saber”. Porém, deve estar claro que os problemas educacionais não serão todos sanados com utilização apenas de recursos didáticos e que outros fatores influenciam nesse processo, dada a complexidade e diversidade características da aprendizagem; porém, não discutiremos nesse trabalho.

O uso de alguns recursos é essencial para a escolarização de alunos com deficiência visual. Para os alunos cegos podem-se utilizar:

- reglete e punção, usados para escrever textos em braille. A escrita é realizada da direita para esquerda e sua leitura da esquerda para direita. A escrita dá-se por um lado da folha e a leitura pelo lado inverso da folha (figura18);
- Soroban ou Ábaco permite a esses alunos a realizar operações matemáticas, como soma e subtração (figura 1);
- Textos transcritos em braille com utilização de máquina braille ou softwares como o Braille Fácil²⁴ (figura 3);
- Thermorform na duplicação de materiais para criar alternativas táteis em altorrelevo em película;
- Programas *leitor de tela* como Dos Vox, Jaws, Virtual Vision²⁵ (figura 4), utilizados para leitura de textos digitalizados;
- teclado falado, que emite sons do que está sendo digitado;
- Os gravadores que permitem gravações de aulas e outras informações.

As transcrições ou digitalizações devem ser adaptadas por uma pessoa vidente, não omitindo as imagens, gráficos e outros esquemas, contidos em seus textos originais (em tintas).

²⁴ Programa de distribuição gratuita.

²⁵ O DOS VOX é um programa disponibilizado gratuitamente na internet. Virtual Vision é disponibilizado gratuitamente, o Jaws é comercializado.

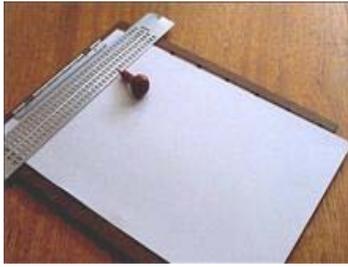


Figura 1: Reglete e punção



Figura 2: Soroban ou Ábaco



Figura 3: Máquina Braille



Figura 4: Aluno utilizando programa de voz.

Os alunos com baixa visão podem utilizar:

- cadernos com margens e linhas fortemente marcadas e espaçadas;
- lápis com grafite de tonalidade mais forte, caneta hidrocor preta;
- impressões ampliadas;
- materiais com cores fortes e contrastantes;
- programas *leitor de tela* (mencionados anteriormente) para leitura de textos digitalizados;
- lupas, manuais ou de apoio fixo (figura 5) e óculos especiais (figura 6), para apoiar os alunos com baixa visão na leitura.



Figura 5: Lupa e régua lupa



Figura 6: Óculos especiais (telescópicos)

➤ **O sistema braille**

O Sistema Braille é um dos recursos utilizados por pessoas cegas como mencionamos anteriormente. Ele permite a leitura e a escrita, possibilitando, o acesso de pessoas cegas às informações disponíveis.

Esse sistema é constituído por 63 sinais formados por pontos a partir do conjunto matricial (123456), dispostos em duas colunas de três pontos cada, que corresponde à cela braille, como representado a seguir.

1• 4•
2• 5•
3• 6•

As combinações dos pontos (123456) de diferentes maneiras permitem arranjos pelas quais são representadas as letras, os números, os símbolos químicos e outros símbolos necessários à representação gráfica de textos. Os usuários desse sistema fazem a leitura da esquerda para direita, ao longo das linhas, utilizando para isso os dedos das mãos, direita e esquerda. Na figura 7 apresentamos a representação do alfabeto braille em tinta, denominado braille negro. Os pontos negros representam os pontos em relevo para os usuários desse sistema.

Devido à impossibilidade de diferentes formas de formatação, normalmente, a transcrição de uma folha em tinta para o braille fornece algo em torno de três a quatro folhas. Por exemplo, um livro em tinta de 600 páginas, se for transcrito para braille, fornecerá em torno de 1800 a 2400 folhas.

Atualmente, com avanço da tecnologia e da informática, muitos recursos têm sido utilizados na mediação da pessoa com deficiência visual com o mundo escrito. No contexto escolar, podem-se utilizar recursos simples que serão discutidos ao longo desse trabalho, como adaptação de textos, modelos, gráficos, descrição de imagens, tabelas, fórmulas e estrutura química.

Dessa forma é importante tanto a presença do professor, como um organizador deste processo, quanto o uso de recursos, que possibilitem aos alunos melhores condições para desenvolverem seus potenciais.

ALFABETO BRAILLE DA LÍNGUA PORTUGUESA

a	1	b	12	c	14	d	145	e	15	f	124	g	1245	h	125	i	24	j	245		
k	13	l	123	m	134	n	1345	o	135	p	1234	q	12345	r	1235	s	234	t	2345	ú	23456
u	136	v	1236	w	2456	x	1346	y	13456	z	1356	ç	12346	é	123456	á	12356	ó	346	Sinal de maiuscula	46
â	16	ê	126	ô	1456	í	34	à	1246	ü	1256	õ	246	ã	345	-	36	—	36 36	10	3456 1 245
sinal de número	3456	reticências	3 3 3	.	3	,	2	;	23	:	25	?	26	!	235	-	36	8	3456 125	9	3456 24
1	3456 1	2	3456 12	3	3456 14	4	3456 145	5	3456 15	6	3456 124	7	3456 1245	8	3456 125	9	3456 24	10	3456 1 245		

Figura 7: Representação do Sistema Braille usado no Brasil.

2. O PROFESSOR E O ALUNO COM DEFICIÊNCIA VISUAL

2.1 Dicas de convivência com o aluno com deficiência visual

É comum pessoas videntes ficarem confusas quando se encontram com pessoas com deficiência visual, pela primeira vez. Essa sensação de desconforto com o que é diferente de sua rotina vai diminuindo até desaparecer, em função das oportunidades de convivência. Embora esse seja o resultado normal, algumas dicas podem facilitar essa relação de convivência.

Primeiramente, não se deve ignorar a deficiência visual, pois esta é uma característica da pessoa. E se ignorarmos essa característica estaremos relacionando com uma pessoa fictícia e não com a pessoa real. A pessoa com deficiência visual não é melhor nem pior que outras pessoas. Por isso, não devemos inferiorizar suas possibilidades, nem supervalorizar suas dificuldades. É natural que essa pessoa, como qualquer outro ser humano, tenha dificuldade de realizar algumas tarefas e faça outras com grande habilidade.

Assim, o professor não deve temer e sim estar disponível para apoiar seus alunos com deficiência visual.

Para auxiliar o professor nessa trajetória, apresentaremos algumas dicas que podem ampliar os horizontes de relacionamentos entre professores e alunos com deficiência visual²⁶:

- não trate a pessoa cega como ser diferente, pois ela tem os mesmos interesses que a pessoa que enxerga;
- sempre que for falar com a pessoa com deficiência visual, dirija-se diretamente a ela;

²⁶ Adaptado de <http://www.liderisp.ufba.br/revistas/gerir%20v7%20n20%202001.pdf>

- se o deficiente visual parecer precisar de ajuda, identifique-se, dizendo seu nome, e faça-o perceber que você está falando com ele;
- sempre, quando estiver conversando com um deficiente visual e for se afastar, avise-o;
- para guiar um deficiente visual, deixe que ele segure no seu braço para que acompanhe os movimentos do seu corpo, enquanto você anda;
- para ajudar um deficiente visual a sentar-se, guie-o até a cadeira e coloque a mão dele no braço ou no encosto da cadeira. Deixe que ele sente-se sozinho;
- por mais tentador que seja, acariciar ou brincar com um cão-guia, lembre-se que esses cães têm a responsabilidade de guiar seu dono que não enxerga, portanto, não devem ser distraídos do seu dever de guia;
- apresente o aluno com deficiência aos outros colegas de classe, de forma que ele possa se sentir integrado, não exigindo a adequação desse aluno aos padrões da “normalidade”. Mas que, coletivamente construam alternativas de ensino;
- em suas falas em sala de aula evite utilizar frases como “veja este ponto”, “nesta reação aqui”, “esta seta para direita”, isto ou aquilo. Prefira sempre descrever, por exemplo, uma reação ou gráfico quando possível e evite utilizar frases como as descritas.

Devemos tratá-lo como uma pessoa capaz de realizar atividades escolares, sendo que essas atividades devem estar adequadas para que possa participar ativamente de todo o processo em sala de aula. O essencial é que o professor perceba que, em sua sala de aula, há um aluno com deficiência visual de forma a planificar e organizar estratégias para melhor desenvolvimento das atividades nas quais todos os alunos possam participar delas, sem distinção.

2.2 O ensino de Química e o aluno com deficiência visual

O ensino de química implica na transformação do conhecimento 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, ou seja, o aprimoramento do processo de ensino aprendizagem em química (SCHENETZLER, 2002).

O ensino de química para os alunos com deficiência visual deve ser promovido de modo que o processo de ensino aprendizagem considere os aspectos relacionados anteriormente, acrescentando a eles adequação de materiais (descrições, adaptações em relevo), não omitindo conceitos da Química a que os alunos videntes têm acesso.

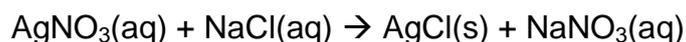
Segundo Mortimer, Machado e Romaneli (2000), para que os alunos possam ter a completa aprendizagem da Química, o seu ensino deve contemplar os três diferentes níveis de abordagem: o macroscópico ou fenomenológico, o microscópico ou teórico e o representacional ou simbólico.

O nível macroscópico é aquele que podemos observar de forma concreta e refere-se ao estudo dos fenômenos. É nesse nível que acontecem as transformações e se observam propriedades de substâncias e dos materiais como, por exemplo, a formação de precipitados, mudanças de cor, liberação de gás, etc.

O nível microscópico é aquele que se refere à utilização de teorias e modelos para explicar os fenômenos observados. Assim, quando observamos a formação de um precipitado, por exemplo, o cloreto de prata quando misturamos soluções aquosas de nitrato de prata (AgNO_3) com cloreto de sódio (NaCl), afirmamos que esse fenômeno se deve à formação de ligação entre íons prata e íons cloreto, constituindo o sal cloreto de prata (AgCl), praticamente insolúvel em água. Esse nível exige do aluno articulação das idéias e conceitos com grande nível de abstração.

O nível representacional é aquele que utiliza uma “linguagem simbólica” própria, que permite a representação das substâncias, suas propriedades e suas transformações.

Assim, para explicar a reação no parágrafo anterior, utilizamos os três níveis de abordagem. Primeiro, ao misturarmos as soluções de nitrato de prata (AgNO_3) com cloreto de sódio (NaCl), obtemos um precipitado de cor branca: o cloreto de prata (AgCl). Este é um fenômeno que podemos observar visualmente. Para explicá-lo, utilizamos conceitos e teorias próprios da Química. Para representá-los usamos uma simbologia típica da Química:



Para o aluno com deficiência visual esses níveis de abordagem não podem ser negligenciados. Os alunos com deficiência visual devem ter acesso às mesmas informações que os demais alunos, para uma completa aprendizagem da Química.

Segundo os PCN+ (BRASIL, 2002a), o ensino de química deve considerar: “que os aspectos e conteúdos tecnológicos associados ao aprendizado científico e matemático sejam parte essencial da formação cidadã”. Nesse sentido, o ensino de química vai além de preparar os alunos para exames de seleção, seu objetivo é proporcionar o desenvolvimento de habilidades e competências, permitindo que os alunos sejam capazes de: argumentar, compreender, agir, adquirir uma atitude permanente de aprendizado.

O professor deve ser um organizador desse processo de ensino aprendizagem e deve se basear em aspectos de análise como ferramenta importante para planejar este ensino. A comunicação em sala aula deve ser realizada entre aluno e professor e entre alunos e alunos, para a fomentação do processo de ensino aprendizagem. As falas na sala de aula devem sempre ser alternadas.

Esses aspectos podem contribuir para melhor aprendizagem de conceitos da Química pelos alunos com deficiência visual como também de outros alunos. O importante é que não se deve, em um ambiente de aprendizagem, criar um “meio artificial”, separando e isolando psicologicamente o aluno com deficiência visual. O ensino não deve ser adaptado ao “defeito”, mas deve contribuir para o desenvolvimento e aprendizagem desse sujeito.

Dessa forma, o professor deve organizar, desenvolver estratégias de ensino, adaptando materiais de modo que o aluno possa ter acesso ao conteúdo.

Os alunos com deficiência visual necessitam de materiais adequados em sala aula, passando assim de ouvintes passivos para ativos nesse processo de ensino aprendizagem.

Diante disso, é de fundamental importância “quebrar” algumas barreiras presentes em salas de aula, em que os alunos com deficiência visual estão incluídos e propor condições ao ambiente escolar que favoreçam a aprendizagem de alunos com deficiência visual. Se isso for proporcionado, o aluno poderá ampliar sua própria forma de “trilhar seus caminhos”, levando este conhecimento para além da sala de aula e da escola, “transformando-se” em cidadão crítico e consciente.

Percebe-se que será mais prazeroso a esse aluno estar com materiais adequados, por exemplo, em sua aula de química, pois ele poderá acompanhar o que o professor está ensinando da mesma forma que seu colega vidente. Sendo assim, a aprendizagem desenvolver-se-á de forma mais significativa e ele não se sentirá isolado do contexto.

3. AS PROPOSTAS DE ADAPTAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS

Considerada a necessidade de que os alunos com deficiência visual tenham acesso a todas as informações que são trabalhadas com os demais alunos, vejamos um pouco sobre como isso pode ser feito.

3.1 A importância da adaptação de materiais didáticos a alunos com deficiência visual

São vários recursos/materiais de didáticos que podem ser utilizados de modo a auxiliar uma aula de Química: vídeos, slides, dinâmicas, atividades experimentais, livros didáticos e outros.

Dentre os recursos mencionados anteriormente, vamos priorizar em nossos trabalhos: atividades experimentais e o livro didático.

São várias as razões para que os alunos desempenhem atividades experimentais como: motivar mediante a estimulação de interesse, ensinar técnicas de laboratório, intensificar a aprendizagem de conhecimentos científicos, proporcionar uma idéia sobre métodos científicos e desenvolver habilidades em sua utilização, desenvolver determinadas “atitudes científicas” (HODSON, 1994). Essas atividades devem proporcionar, dentre outras, o desafio cognitivo para promoção do desenvolvimento do conhecimento científico.

Dada a importância das atividades experimentais, é essencial que sejam adaptadas para que os alunos com deficiência visual também possam participar. Como estes alunos não utilizam a visão, outras vias substitutas à percepção do ambiente como audição, tato, do olfato ou da gustação, estas últimas apenas em alguns casos, devem ser valorizadas de modo a permitir a interação dos alunos com deficiência visual com os fenômenos em questão.

Muitos pesquisadores em ensino de química propõem a utilização de atividades experimentais e modelos concretos para permitir o acesso dos alunos ao nível microscópico da Química.

Os roteiros experimentais são apresentados por meio de textos, como também outros conteúdos do ensino de química utilizam, além de textos, imagens, gráficos, diagramas e representações químicas. Uma forma de acesso destes alunos a este tipo de informação é por meio dos livros didáticos.

Os livros didáticos constituem o recurso mais empregado pelo professor para selecionar, organizar e desenvolver o conteúdo de suas aulas.

Para que os alunos com deficiência visual (cegos ou com baixa visão) tenham acesso aos conteúdos apresentados nos livros didáticos são necessárias adaptação, descrição dos textos, imagens, gráficos, diagrama, representações químicas e outras. Todas essas formas de linguagem têm importância no processo de aprendizagem dos conceitos abordados e, por isso, devem ser compreendidas por todos, incluindo os alunos com deficiência visual.

Na maioria das vezes, o professor utiliza-se de representações de fórmulas ou de reações químicas em sala de aula que são inacessíveis aos alunos com deficiência visual. Recomendamos a utilização: de modelos concretos ou adaptações em relevo e uso das normas da Grafia Química Braille (BRASIL, 2002b), que busca a uniformização em todo o Brasil dos símbolos braille representativos da Química. A primeira recomendação pode contribuir para melhor o entendimento dessa linguagem simbólica química, tanto aos alunos cegos ou com baixa visão, quanto aos alunos videntes. A segunda é destinada aos alunos usuários do Sistema Braille.

Desenvolvendo antecipadamente as descrições do material em tinta (textos, imagens, gráficos, tabelas etc) os alunos estarão com estes materiais na sala de aula, participando da aula não apenas como ouvintes, mas lendo o conteúdo normalmente como qualquer outro aluno.

Dessa forma, propõem-se mecanismos, como os que recomendamos a seguir, que possibilitam que alunos com deficiência visual possam participar do contexto educativo como sujeitos potencialmente responsáveis e atuantes em seus processos de aprendizagem.

3.1.1 Adaptação de textos

Os textos são parte essencial do ensino formal. Por meio deles é que, normalmente, são descritas teorias e conteúdos que são apresentados aos alunos.

Para alunos com baixa visão, os textos devem ser impressos com caracteres ampliados. Normalmente, utiliza-se fonte arial, de tamanho 18, em negrito. Porém, essa não é uma determinação pronta e acabada. Essa especificação pode variar de aluno para aluno, de forma a melhor atendê-los. Portanto, é importante conhecer cada aluno com baixa visão para verificar qual o melhor tamanho e fonte de letra a que eles vão se adequar.

Recomenda-se realizar alguns testes com estes alunos (imprimir folhas com diferentes tipos de fonte – arial e times news romam –, diferentes tamanhos, negrito ou não), para assim adequar o material da melhor forma.

Para alunos cegos, os textos devem ser transcritos para o braille, utilizando todas as técnicas para produção dos textos em braille.

As imprensas braille do Instituto Benjamin Constant e da Fundação Dorina Nowill para Cegos já adotam as normas sistematizadas. Para isso, o transcritor²⁷, de acordo com normas técnicas para a produção de textos em braille (BRASIL, 2002c), deve:

- *estar habilitado para tal função;*
- *efetuar a leitura integral do texto antes da transcrição;*
- *seguir de forma padronizada as normas de aplicação do Sistema Braille;*
- *permitir que os textos transcritos possam transmitir a mesma informação que os textos em tinta transmitem para os demais alunos (deve manter a fidelidade ao texto original em tinta);*
- *avaliar se todas as palavras destacadas por variações de cores e tamanhos necessitam realmente de sinais de maiúscula (o uso exagerado destes sinais podem dificultar a leitura para os alunos com deficiência visual);*
- *separar os títulos, em negrito, por linhas em branco. Separar os subtítulos da seguinte forma: linha em branco, subtítulo, texto;*
- *revisar o texto transcrito com auxílio de uma pessoa cega, lembrando que ela poderá avaliar a transcrição e ajudar nas possíveis alterações, caso sejam necessárias.*

Este último item é essencial para que o texto transcrito permita ao aluno cego a compreensão do conteúdo, evitando confusão de significações.

²⁷ Transcritor: profissional que tem como função passar textos em tinta para o braille.

3.1.2 Adaptação de imagens

Segundo Lima & Da Silva (1998), fotos, figuras e desenhos são apresentados em livros infantis, jornais, revistas e entre outros materiais que os pais usam para a estimulação das crianças, seja lúdica ou educacionalmente. O mesmo não ocorre com as crianças cegas. Primeiro, o desenho ainda é tido como algo inacessível aos cegos.

As imagens representam um papel de destaque, pois permitem o acesso às informações por elas vinculadas. São apresentadas junto com o texto na maioria dos livros didáticos em tinta. Elas ilustram, enfocam informações, apresentam uma carga afetiva e têm grande dimensão simbólica.

Para descrição das imagens, o primeiro passo é analisar o objetivo da mesma no texto. A partir daí, procura-se descrevê-las de forma mais imparcial possível, tendo cuidado com os detalhes importantes no contexto e evitando aumentar desnecessariamente o tamanho da versão braille que, por si só, já é muito maior que a versão em tinta. Essa descrição deve ser feita de forma objetiva. Deve-se ter cuidado com objetos e conceitos desconhecidos pelos alunos com deficiência visual, a quem se destina o texto.

Na descrição para os alunos cegos convencionamos utilizar o símbolo braille composto ⠠⠠⠠⠠ (&y) e para alunos com baixa visão o símbolo ■. Estes símbolos são utilizados no início e no final da descrição. O exemplo a seguir refere-se à descrição de imagens para alunos com deficiência visual.

Exemplo:

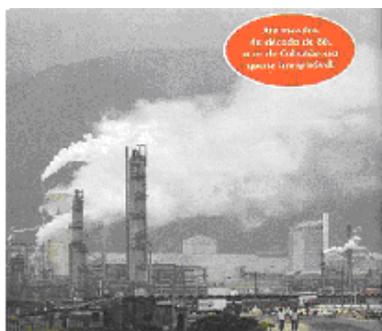


Figura 8: Disponível em MOL e SANTOS,2005, p. 9.

A imagem possui a seguinte legenda no livro: Até meados da década de 80, o ar de Cubatão era quase irrespirável.

■ **Tabela: Temperatura de fusão e de ebulição de algumas substâncias.**

Os dados apresentados a seguir referem-se:

Substância – Temperatura de fusão – Temperatura de ebulição

Água – 0°C – 100°C

Cloreto de sódio – 804°C – 1400°C

Cloro – -101,6°C – -34,5°C

Clorofórmio – -63,0°C – 61,74°C

Hidróxido de sódio – 318,4°C – 1390°C

Nitrogênio – -209,86°C – -195,8°C

Oxigênio – -218,4°C – -183,0°C

Naftaleno – 80,55°C – 218,0°C ■

3.1.4 Adaptação de gráficos

Gráficos são recursos utilizados para transmitir, de forma mais eficaz e simples, informações de planilhas e tabelas nas quais uma ou mais variáveis, alteram em função da variação de outra. Dessa forma, é possível observar, de forma visual, a variação de uma variável a partir da variação de outra propriedade ou variável.

Os gráficos mais usuais são de linhas, colunas, pizza (ou torta), dispersão (XY), 3D e outros.

Para alunos com baixa visão os gráficos devem ser adaptados ou ampliados. Devem-se utilizar cores distintas que realcem os contrastes ou altos contrastes e para isso é necessário conhecer como a pessoa utiliza a visão (funcionalidade visual).

Para alunos cegos a adaptação dos gráficos pode ser feita em relevo, utilizando materiais de texturas diferentes, identificados em legendas ou estes gráficos podem ser apenas descritos.

Resumidamente para elaboração desses recursos, alguns elementos importantes, no que se refere ao desenho e à produção, devem ser considerados pelos adaptadores. Entre eles, destacamos:

- ✓ consideração dos objetivos pretendidos com o uso da representação em relevo;

- ✓ seleção e organização das informações, lembrando-se que a leitura será feita por uma pessoa com deficiência visual, por meio do tato;
- ✓ seleção, tratamento e utilização dos materiais, de acordo com a melhor forma de comunicação das informações: em relevo (bidimensional), modelos ou maquetes (tridimensional);
- ✓ comunicação clara e simples da informação, devendo-se observar a posição do desenho, as proporções entre as partes, a escala e a necessidade de descrever detalhes;
- ✓ utilização de contrastes de texturas, espessura, forma e cor;
- ✓ observação da distância entre símbolos e a proximidade de linhas, para que possam ser percebidas de forma distinta;
- ✓ utilização de legenda do material tátil na parte inferior da folha ou em folha separada;
- ✓ orientações relacionadas à ordem e à posição de início da leitura, bem como indicação de títulos, siglas e legendas. Se o aluno não utiliza o sistema braille, devem ser oferecidas orientações verbais, gravadas ou digitais. (RAPOSO, 2008)

De forma geral, para a adaptação de gráficos em relevo, sugere-se ao professor utilizar papel braille, cartolina ou um pedaço de madeira, que serve como base para a disposição do gráfico. Na representação dos eixos (X e Y) pode-se utilizar carretilha, passar por duas vezes na cartolina ou papel braille e se for utilizar um pedaço de madeira usar fios de cobre encapados, fios de lã etc.

As escalas dos eixos X e Y podem ser feitas em braille ou utilizando pontos feitos de material de textura diferente das linhas ou curvas do gráfico; as curvas podem ser feitas, utilizando diferentes fios para cada situação: cordão, barbante, fios de lã etc; a legenda deve ser colocada abaixo do gráfico. Deve-se fazer uma legenda, utilizando-se pequenos pedaços dos materiais empregados nas curvas do gráfico com sua identificação em braille. Recomenda-se, quando uma curva sobrepuser outra, utilizar materiais com textura distintas, para não confundir o aluno.

A adaptação para alunos com baixa visão pode ser praticamente da mesma maneira²⁹, porém deve-se estar atento às cores do material utilizado nas linhas que devem ser distintas ou pode-se apenas ampliar o gráfico.

São apresentados, a seguir, dois gráficos, presentes no livro didático.

Exemplo 1:

Neste exemplo o gráfico foi adaptado em relevo.

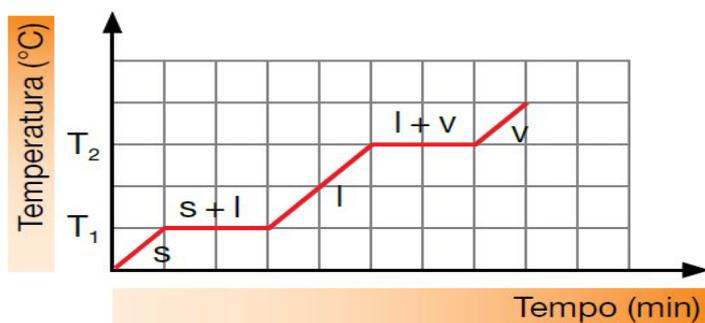


Figura 10: Gráfico disponível em MOL e SANTOS (2005, p. 40).

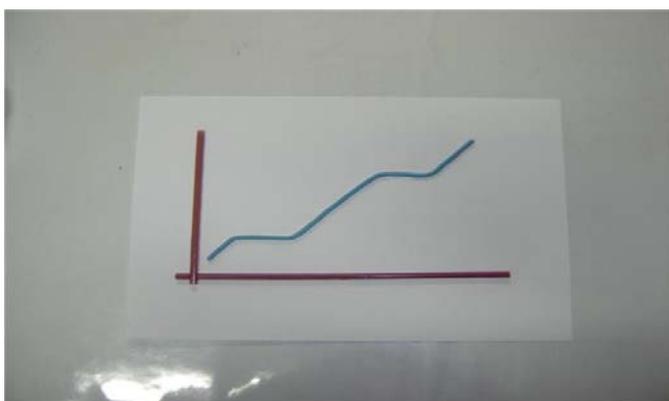


Figura 11: Gráfico adaptado “Propriedade de uma substância”

²⁹ Não utilizar o braille, pois a maioria dos alunos com baixa não conhecem essa grafia.

Exemplo 2:

Neste exemplo o gráfico pode ser adaptado em relevo ou descrito:



Figura 12: Disponível em MOL e SANTOS, 2005, p. 101.

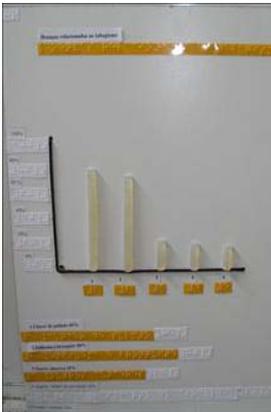
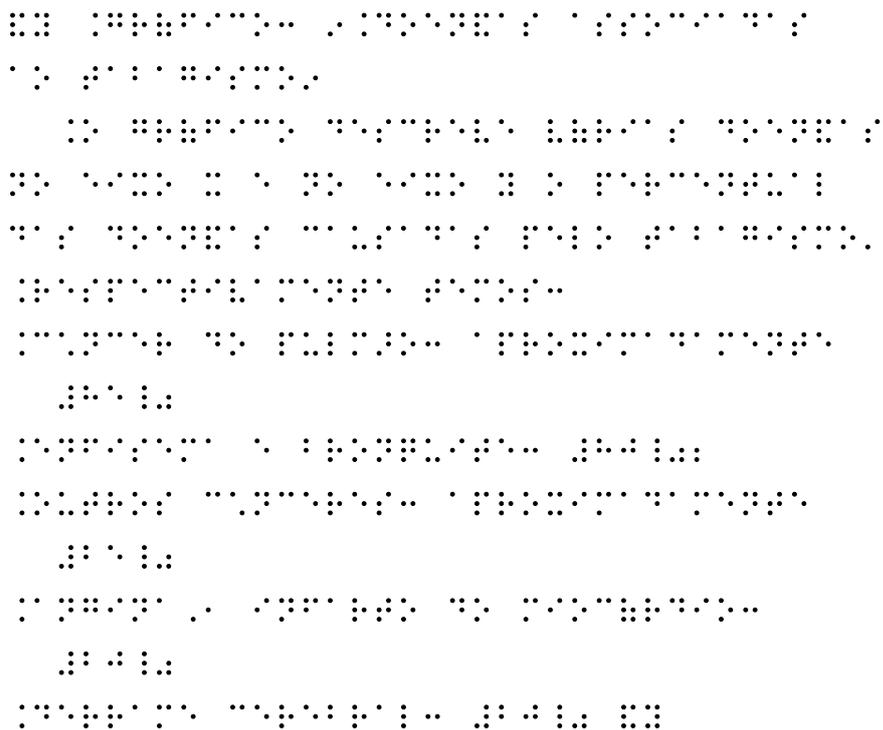


Figura 13: Gráfico adaptado “Doenças associadas ao tabagismo”

Na primeira vez que adaptamos este gráfico (figura 13), utilizamos cigarros como retratado na imagem original. Embora tenha ficado visualmente muito parecido com o original, esta opção mostrou-se pouco resistente às manipulações.

Para a adaptação em relevo que apresentamos na figura 13 utilizamos uma base de madeira, barbante de cor preta para representação dos eixos X e Y, bastões de cola para representar as barras do gráfico. Os dados foram transcritos para o braille, sendo que no eixo X colocamos números e apresentamos na legenda o nome da doença correspondente ao número ao número indicado no eixo X.

Em braille, esse gráfico será descrito ou adaptado em relevo como a seguir.



Para alunos de baixa visão que não consigam perceber claramente, esse gráfico pode ser descrito em tipo ampliado:

■ Gráfico: Doenças associadas ao tabagismo

O gráfico descreve várias doenças no eixo x e no eixo y o percentual das doenças causadas pelo tabagismo. Respectivamente temos:

Câncer do pulmão: aproximadamente 85%

Enfisema e bronquite: 80%

Outros cânceres: aproximadamente 25%

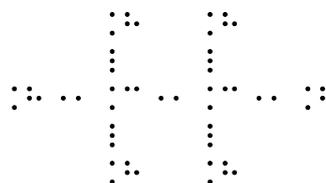
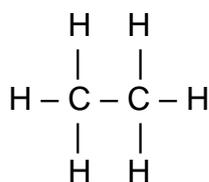
Angina/ infarto do miocárdio: 20%

Derrame cerebral: 20%. ■

3.1.5 Adaptação de equações e fórmulas químicas

As representações químicas são expressas por símbolos, números, fórmulas, equações e estruturas. Uma forma de representar o mundo microscópico é por meio da utilização desta simbologia química.

Etano:



3.1.6 Adaptação de experimentos

Os experimentos devem ser adaptados de modo a proporcionar aos alunos com deficiência o acesso aos níveis de abordagem da química.

Assim, os roteiros devem ser adaptados de forma a permitir a interação de alunos com deficiência visual com os fenômenos em estudo. Para isso deve-se:

- garantir a segurança do aluno, principalmente se for utilizar o tato ou olfato;
- substituir materiais, caso seja necessário;
- apresentar a aluno com deficiência visual todos os materiais que serão utilizados;
- guiar o aluno na execução do experimento.

Dessa forma, para realização de um experimento que ocorra precipitação utilizar substâncias que não sejam tóxicas, sendo possível que o aluno utilize o tato para perceber tal fenômeno. Ao invés de se precipitar cloreto de prata, experimento comum na maioria dos livros didáticos em química, propomos um experimento que tenha como precipitado o carbonato de cálcio, em que o aluno possa utilizar o tato sem nenhum risco, por se tratar de uma substância não tóxica. Neste caso, pretende-se apoiar o aluno na construção do conceito de precipitado. Não há necessidade de ter contato com todo precipitado produzido durante o processo.

Também por meio da adaptação de atividades experimentais, a liberação de gás em uma reação química pode ser percebida por alunos com deficiência visual. Para isso, utilizamos a reação de um comprimido

efervescente em água, que pode ser percebida por meio do som da efervescência ou dos respingos que tocam a pele (figura 14).



Figura 14: Utilização do tato na percepção de transformações químicas.

Outro experimento comum em livros didáticos refere-se à condução de eletricidade, tendo como objetivo analisar a condutividade elétrica de diferentes materiais em diferentes condições. Para isso, monta-se um aparato (figura 15) para testar a condutividade dos materiais: caso o material conduza eletricidade a lâmpada acenderá.

Para observação desse fenômeno os alunos videntes utilizam a visão. A adaptação que propomos para este experimento é a substituição da lâmpada por um alarme sonoro. Neste caso, se o material conduz eletricidade o dispositivo emitirá um som (figura 16).

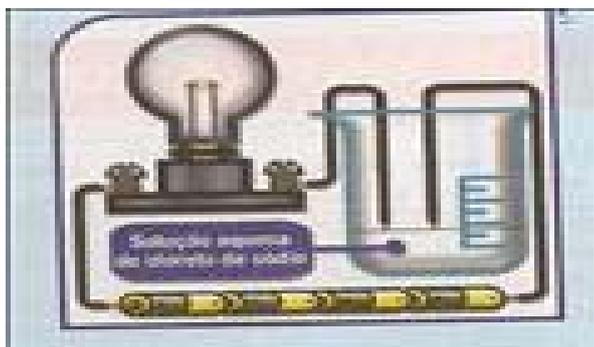


Figura 15: Aparato para testar condutividade elétrica (MOL e SANTOS , 2005, p.193).

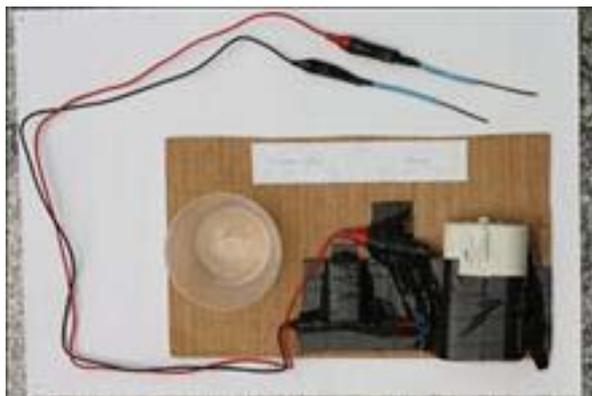


Figura 16: Aparato adaptado para testar condutividade elétrica de diferentes materiais

É importante salientar que os experimentos adaptados são adequados também à aprendizagem dos demais alunos em sala de aula.

Assim, os estudantes, independentemente das características físicas ou sensoriais que apresentam, sentem dificuldade na compreensão do nível microscópico da química, dado ao seu alto grau de abstração. Para minimizar essa dificuldade, pesquisadores em ensino de ciências propõem a utilização de atividades experimentais e de modelos concretos. Tais alternativas colocadas à disposição dos alunos poderiam favorecer a aprendizagem, o que reforça a proposta de adaptação para alunos com deficiência visual.

3.1.7 Adaptação dos instrumentos avaliativos

É essencial que o professor tenha claro o que quer avaliar e os objetivos que quer alcançar com essa avaliação.

Para isso, a avaliação deve estar adequada ao aluno com deficiência visual, ou seja, deve estar adaptada.

Se o aluno for cego e o professor propõe uma avaliação escrita, esta deve ser transcrita para braille, para atender às necessidades de alunos cegos usuários desse sistema. Por desse sistema, é possível acessar o conteúdo textual comum. E nesta forma textual deve conter todas as adaptações que se fizerem necessárias como: descrição de imagens, gráficos, tabelas e outros esquemas.

Se aluno apresenta baixa visão a avaliação escrita deverá ser em tipo ampliado, de acordo com a funcionalidade visual desse aluno e também devem constar todas as adaptações que se fizerem necessárias.

Outra opção é utilizar um leitor, que lerá a prova a alunos com deficiência visual. Para leitura da prova a esse aluno, o leitor deve seguir algumas regras:

- estar sentado confortavelmente com uma postura adequada e ler em tom claro e constante;
- estar em um ambiente sem ruídos;
- nas avaliações, se possível, gravar todo o processo de leitura;
- iniciar a leitura dizendo: início da avaliação;
- repetir quantas vezes for necessário a questão, trechos ou todo texto;
- ser imparcial;
- ler do início ao fim a questão ou texto com a mesma tonalidade de voz, de forma natural, não alterando a velocidade da leitura;
- marcar a leitura textual com entonação adequada;
- ler títulos, legendas, números das questões e símbolos como asteriscos, notas de rodapé. Não omitindo informações;
- respeitar os sinais de aspas, parênteses, negrito etc. Eles devem ser ditos. Por exemplo, se há no texto palavras entre aspas, o leitor deverá ler da seguinte maneira: abre aspas *palavra* fecha aspas;
- soletrar palavras desconhecidas, como as estrangeiras;
- repetir todo o trecho em caso de erro;
- terminar a leitura dizendo: fim da avaliação

De forma geral na realização de avaliação de alunos com deficiência visual pode-se³⁰:

- *realizar as atividades pessoais, como provas orais;*
- *relacionar-se com outras pessoas, trabalhos em grupos: seminários, atividades experimentais;*
- *desempenhar-se na sala de aula, instigar a participação nas aulas;*
- selecionar instrumentos: provas, testes, seminários etc. De forma a priorizar todo o processo de ensino aprendizagem.

O que pretendemos é a participação do aluno com deficiência visual em todas as atividades em sala de aula sempre lembrando que não devemos

³⁰ Adaptado de: *Em Aberto, Brasília, ano 13, n.60, out./dez. 1993*

limitar a capacidade desse aluno. Ele como qualquer outro aluno deve participar desse processo avaliativo.

E deve estar claro para o professor que a avaliação para este aluno necessita ser adaptada. Por exemplo, caso o professor opte por uma avaliação escrita deve permitir que o aluno a faça utilizando recursos específicos para o desenvolvimento dessa atividade como máquina braille, calculadora sonora, soroban ou Ábaco.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este guia foi desenvolvido a partir das nossas experiências no trabalho ao longo dos anos com alunos com deficiência visual. Procuramos apresentar propostas, sugestões norteadoras a respeito da adequação do ensino a alunos com deficiência visual, valorizando a promoção do ensino de forma que todos possam ser beneficiados.

Esperamos que as informações apresentadas neste guia possam apoiar o professor em suas atividades em sala de aula, com alunos com deficiência visual. O essencial é que as oportunidades de ensino devem ser de todos e para todos. Para isso, apresentamos estratégias que podem ser experimentadas por todos os alunos em sala de aula.

Dessa forma, pretendemos que os alunos com deficiência visual possam participar do ensino formal como indivíduos atuantes em todo o processo. Para tanto, deve-se reconhecer a capacidade desses alunos, porém não supervalorizar e nem a subestimar, mas reconhecer suas potencialidades de forma a proporcionar a esses alunos condições para participar das atividades.

Não pretendemos com esse guia esgotar o assunto referente ao ensino a alunos com deficiência visual, mas fornecer subsídios que apoiem a prática pedagógica do professor de alunos com deficiência visual. Reconhecendo que as propostas e ações de apoio a esses alunos são contínuas, nosso objetivo é apresentar aos professores possibilidades que sirvam de exemplo para que possam desenvolver suas próprias estratégias de ensino, integrando esse aluno às atividades.

Por fim, ressaltamos que a deficiência visual não limita a capacidade de esses alunos aprenderem, mas para apoiar essa aprendizagem é necessário o uso de recursos adequados às suas necessidades. Assim, esperamos com esse guia colaborar com aqueles que acreditam e desejam desenvolver atividades de ensino que respeitem a diversidade e favoreçam oportunidades para a participação plena de todos, independentemente de suas diferenças.

BIBLIOGRÁFICA CONSULTADA

ARANHA, M. S. F.. Integração social do deficiente: Análise conceitual e metodológica. *Temas em Psicologia*, v.2, p. 63-70, 2004.

BRASIL, Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDBEN. Brasília: MEC/SECAD, 1996. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/lbd.pdf>. Acesso em: 25 de Agosto de 2009.

_____, Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Especial. Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica. Brasília: MEC/SEESP. 2001.

Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/diretrizes.pdf>. Acesso em 06 de julho de 2010.

_____, Ministério da 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.

_____, Ministério da Educação – Secretaria de Educação Especial, *Grafia Química Braille para uso no Brasil*: versão preliminar, Brasília: MEC: SEESP, 2002b.

_____, Ministério da Educação – Secretaria de Educação Especial, *Normas técnicas para a produção de textos em Braille*, Brasília: MEC: SEESP, 2002c.

CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, E. M. B. Recursos didáticos na educação especial. *Revista Instituto Benjamin Constant*. Rio de Janeiro n. 5, p. 3 – 32, dez. 1996.

FERREIRA, M. S.; SELLES, S. E. Análise de livros didáticos em ciências: entre as ciências de referência e as finalidades sociais da escolarização. *Educação em foco*, v. 8, n. 1-2, mar./ago. 2003, set./fev. 2003/2004.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de la laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 12, n 3, p. 299-313, 1994.

KOCHENBORGER, Cristiano Barreto; SANTOS, Mara Schwingel. *A educação inclusiva/ especial*. Disponível em:

<http://www.liderisp.ufba.br/revistas/gerir%20v7%20n20%202001.pdf>. Acessado em 24 de junho de 2009.

LIMA, F. J & DA SILVA, J. *O desenho em relevo: uma caneta que faz pontos*. Arquivos Brasileiros de Psicologia, 50, 1/2, 144-151, 1998.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. e ROMANELLI, L. I. *Química Nova na Escola*. 2000, 23, p. 273.

PAIS, Luiz Carlos. *Uma análise do significado da utilização de recursos didáticos no ensino de geometria*. [s/d]. Disponível em: http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_23/analise_significadodo.pdf. Acesso em 10 de julho de 2009.

PASTORE, *Oportunidade de trabalho para Portadores de Deficiência*. São Paulo: LTr Editora Ltda, 2000.

RAMOS, Maurivan Güntzel. Epistemologia e ensino de ciências: compreensões e perspectiva. In: MORAES, R. *et al (orgs)*. *Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológica e metodológica*. Porto Alegre: EDIPUCRS. 2000. p. 12-35.

RAPOSO, Patrícia Neves. *O impacto do sistema de apoio da universidade de Brasília na aprendizagem de universitários com deficiência visual*. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação. Faculdade de Educação. Universidade de Brasília, 2006.

SCHENETZLER, Roseli P. Pesquisa em Ensino de Química no Brasil: Conquistas e Perspectivas. *Química Nova*, v. 25, suplemento 1. 2002.

VYGOTSKY, L. S. Fundamentos de defectologia. In: *Obras completas. Tomo 5*. Ciudad de La Habana: Pueblo Y Educación, 1995.

ANEXO

Referência de escolas com objetivo em atender os alunos com deficiência visual. De acordo com Mazzotta (1996):

- 1905, no Rio de Janeiro, foi criada a Escola Rodrigues Alves, uma escola estadual para atender deficientes visuais e físicos;
- 1925, em Belo Horizonte, foi fundada a Escola Estadual São Rafael, especializada em atender alunos com deficiência visual;
- 1928, em São Paulo, foi fundado o Instituto Padre Chico, escola residencial que atende crianças deficientes visuais em idade escolar;
- 1935, em Pernambuco, foi criado o Instituto de Cegos, instituição privada e especializada;
- 1936, em Salvador, foi fundado o Instituto de Cegos da Bahia, instituição particular e especializada;
- 1940, em São Paulo, Lins, foi criada Associação Linense para Cegos, particular e especializada;
- 1941, no Paraná, em Curitiba, foi fundado o Instituto Paranaense de Cegos, instituição estadual e especializada;
- 1944, em São Paulo, Taubaté, foi criado o Instituto São Rafael, instituição particular e especializada;
- 1946, em São Paulo, foi criada a Fundação para o Livro do Cego no Brasil – FLCB –, que em 1990 passou a se chamar Fundação Dorina Nowill (fundação referência no Brasil) para Cegos, em homenagem a Dorina de Gouvea Nowill, professora cega de deficientes visuais, sendo uma das idealizadoras da fundação. Os objetivos dessa fundação é a produção e distribuição de livros impressos em braille, bem como reabilitação de pessoas cegas e com baixa visão, “a

integração do deficiente visual na comunidade como pessoa autosuficiente e produtiva". Inicialmente era uma instituição privada, sem fins lucrativos, e declarada de utilidade pública federal, estadual e municipal.