



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	6
INTRODUÇÃO	8
1. A DEFICIÊNCIA VISUAL	9
HISTÓRICO.....	9
1.2 DEFINIÇÕES E CONCEITOS.....	10
1.3 A EDUCAÇÃO DO DEFICIENTE VISUAL AO LONGO DO TEMPO	11
1.4 OS RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS POR DEFICIENTES VISUAIS	14
2. O PROFESSOR E O ALUNO COM DEFICIÊNCIA VISUAL	19
2.1 DICAS DE CONVIVÊNCIA COM O ALUNO COM DEFICIÊNCIA VISUAL	19
2.2 O ENSINO DE QUÍMICA E O ALUNO COM DEFICIÊNCIA VISUAL	20
3. AS PROPOSTAS DE ADAPTAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS	24
3.1 A IMPORTÂNCIA DA ADAPTAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS A ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL	24
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
BIBLIOGRÁFICA CONSULTADA	42

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 formal¹, 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.

¹ 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.

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 altorrelevo, 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 Braille² (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).

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.

² 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.

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 frequência 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 (figura1);
- Soroban ou Ábaco permite a esses alunos a realizar operações matemáticas, como soma e subtração (figura 2);
- Textos transcritos em braille com utilização de máquina braille ou softwares como o Braille Fácil³ (figura 3);
- Thermorform na duplicação de materiais para criar alternativas táteis em altorrelevo em película;
- Programas *leitor de tela* como Dos Vox, Jaws, Virtual Vision⁴ (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).

³ Programa de distribuição gratuita.

⁴ 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: Sorobã (n) 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
u	●○○○ ●○○○ ●○○○ 136
v	●○○○ ●○○○ ●○○○ 1236
w	●○○○ ●○○○ ●○○○ 2456
x	●○○○ ●○○○ ●○○○ 1346
y	●○○○ ●○○○ ●○○○ 13456
z	●○○○ ●○○○ ●○○○ 1356
â	●○○○ ●○○○ ●○○○ 16
ã	●○○○ ●○○○ ●○○○ 1456
ä	●○○○ ●○○○ ●○○○ 126
á	●○○○ ●○○○ ●○○○ 12356
â	●○○○ ●○○○ ●○○○ 345
ã	●○○○ ●○○○ ●○○○ 3456
ä	●○○○ ●○○○ ●○○○ 3456
å	●○○○ ●○○○ ●○○○ 3456
æ	●○○○ ●○○○ ●○○○ 3456
ç	●●○○○ ●○○○○ ●○○○○ 12346
ê	●○○○ ●○○○ ●○○○ 126
ë	●○○○ ●○○○ ●○○○ 126
í	●○○○ ●○○○ ●○○○ 34
î	●○○○ ●○○○ ●○○○ 34
ï	●○○○ ●○○○ ●○○○ 34
ó	●○○○ ●○○○ ●○○○ 346
ô	●○○○ ●○○○ ●○○○ 246
õ	●○○○ ●○○○ ●○○○ 246
ö	●○○○ ●○○○ ●○○○ 246
ü	●○○○ ●○○○ ●○○○ 1256
û	●○○○ ●○○○ ●○○○ 1256
ú	●○○○ ●○○○ ●○○○ 23456
û	●○○○ ●○○○ ●○○○ 23456
ü	●○○○ ●○○○ ●○○○ 23456
Signais	
reticências	○○○○○○○ ○○○○○○○ ○○○○○○○ ●○○○○○ 3 3 3
sinalete	●○○○ ●○○○ ●○○○ 3456
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
—	○○○○○ ○○○○○ ○○○○○ ●○○○○○ 36 36
Sinal de maiúscula	●○○○ ●○○○ ●○○○ 46

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 visual⁵:

- 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;
- 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;

⁵ Adaptado de <http://www.liderisp.ufba.br/revistas/gerir%20v7%20n20%202001.pdf>

- 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.

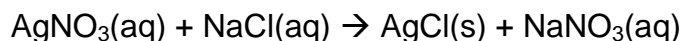
Segundo Mortimer, Machado e Romaneli (2000), para que os alunos possam ter a completa aprendizagem da Química, o seu ensino deve contemplar os três diferentes níveis de abordagem: o macroscópico ou fenomenológico, o microscópico ou teórico e o representacional ou simbólico.

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 transcritor⁶, 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.

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.

⁶ Transcritor: profissional que tem como função passar textos em tinta para o braille.

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:

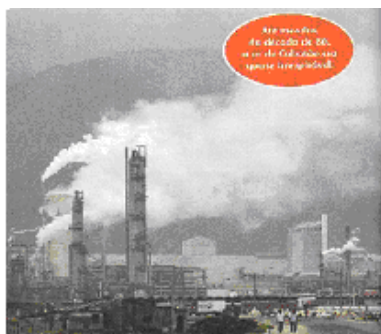
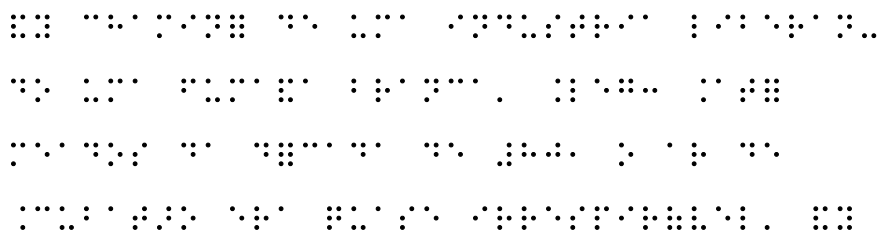


Figura 8: Disponível em MOL e SANTOS,2005, p. 9.

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

Sendo descrita da seguinte forma: &y chaminé de uma indústria liberando uma fumaça branca. Leg: Até meados da década de 80, o ar de Cubatão era quase irrespirável. &y

Em braille⁷, tal descrição ficará:



Na representação ampliada, tal descrição ficará:

■ chaminé de uma indústria liberando uma fumaça branca. Leg: Até meados da década de 80, o ar de Cubatão era quase irrespirável. ■

3.1.3 Adaptação de tabelas

As tabelas são formas de apresentar a síntese de determinadas informações. Para isso, são utilizadas linhas e colunas a partir das quais se pode ter uma visão global das informações que se quer apresentar.

Porém, o aluno com deficiência visual não tem a percepção global de uma tabela, devido à forma bidimensional das informações por elas vinculadas. Desse modo, torna-se necessário buscar alternativas que façam com que os alunos com deficiência visual tenham acesso às informações.

As tabelas devem apresentar sequência clara, de forma compartimentada. Para adaptação de tabela para alunos com deficiência visual faz-se necessário:

- utilização do símbolo composto Braille :::: e o símbolo ■ respectivamente na adaptação para alunos cegos e com baixa visão. Estes símbolos são utilizados no início e no final da descrição;
- os itens da tabela devem ser separados por travessão, com objetivo de facilitar a leitura e o entendimento dos aspectos abordados.

Na versão ampliada, ficou como a seguir

■ **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 maneira⁸, 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.

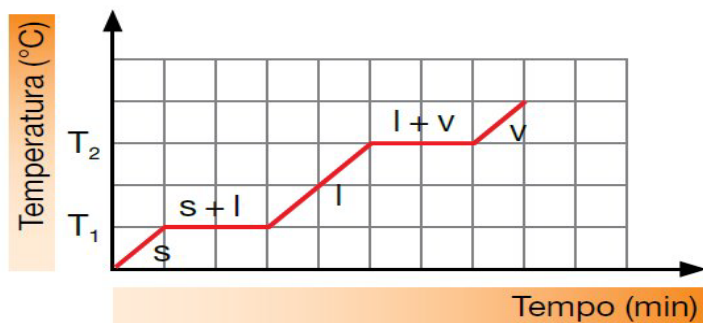


Figura 10: Gráfico disponível em MOL e SANTOS (2005, p. 40).

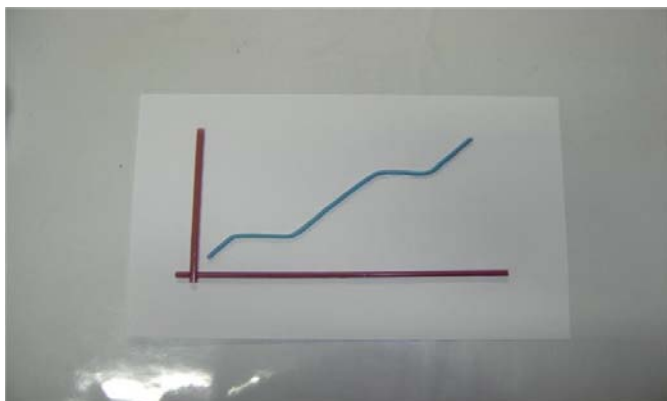


Figura 11: Gráfico adaptado “Propriedade de uma substância”

Exemplo 2:

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

⁸ Não utilizar o braille, pois a maioria dos alunos com baixa não conhecem essa grafia.



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

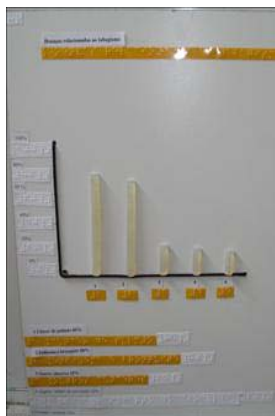
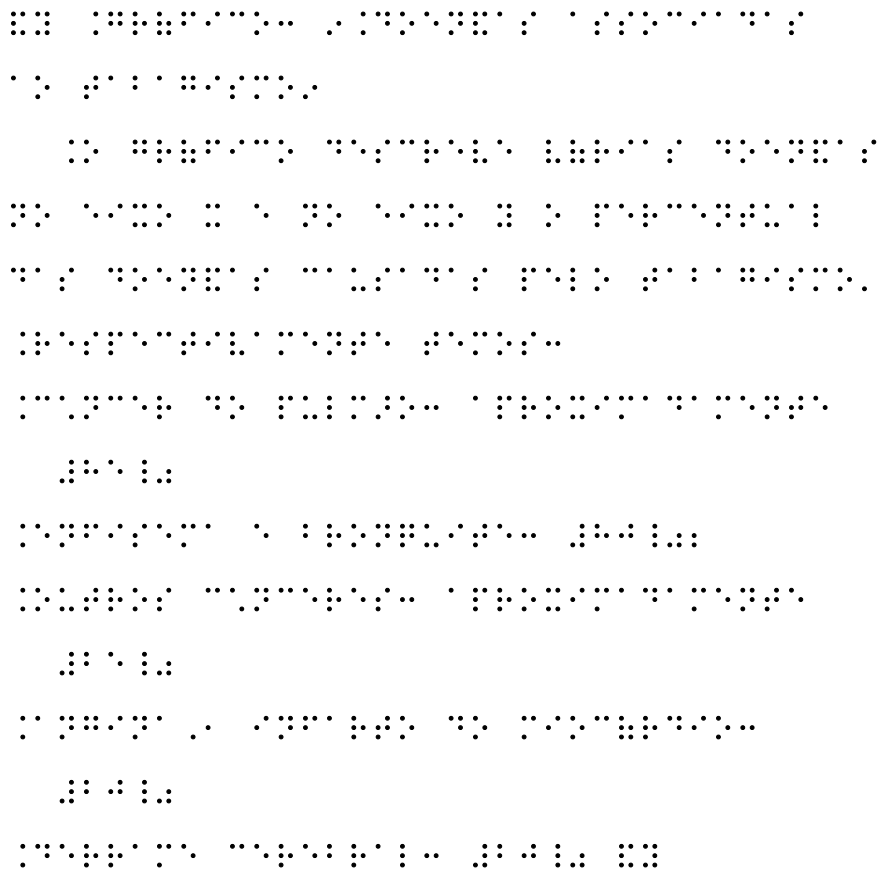


Figura 13: Gráfico adaptado “Doenças associadas ao tabagismo”

Na primeira vez que adaptamos este gráfico, 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 12 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

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 13).



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 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. Neste caso, se o material conduz eletricidade o dispositivo emitirá um som (figura 15).

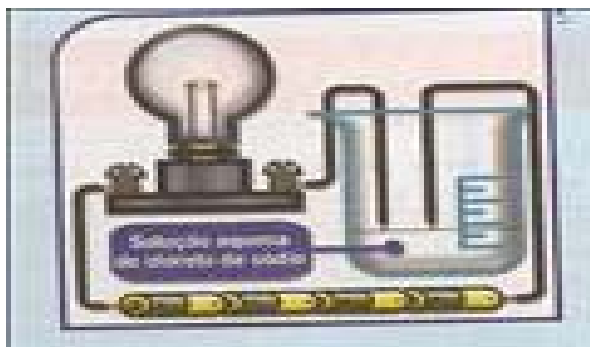


Figura 15: Aparato para testar condutividade elétrica (MOL e SANTOS , 2005 , p.193).

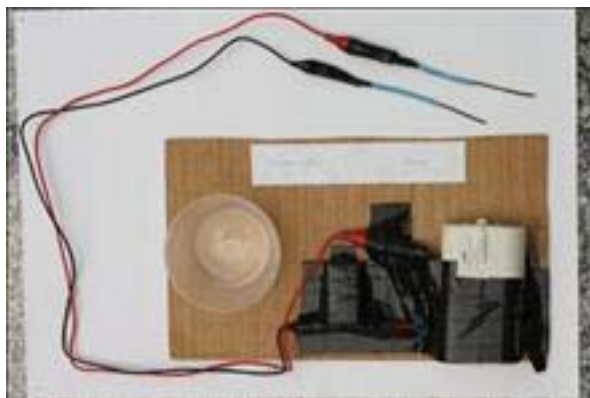


Figura 16: Aparato adaptado para testar condutividade elétrica de diferentes materiais

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-se⁹:

- *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.

⁹ Adaptado de: *Em Aberto, Brasília, ano 13, n.60, out./dez. 1993*

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