

Propostas de atividades experimentais elaboradas por futuros professores de Química para alunos com deficiência visual.

Bruna Cândida Nunes^{1*} (IC); Cairo Borges Duarte¹ (IC); Dayton Fernando Padim¹ (IC); Ítalo Caetano de Melo¹ (IC); Juliana Lopes de Almeida¹ (IC); José Gonçalves Teixeira Júnior¹ (PQ). goncalves@pontal.ufu.br.

1. Faculdade de Ciências Integradas do Pontal – Universidade Federal de Uberlândia (FACIP-UFU).

Palavras-Chave: deficiência visual, experimentação, futuros professores.

RESUMO: Desde 1996, a LDB sugere a inclusão de alunos com algum grau de deficiência nas turmas regulares. Porém, a maioria dos professores não está sendo preparada para receber estes alunos e nem aqueles com outros tipos de deficiência. O problema se torna ainda maior quando pensamos nas aulas de Química, onde a visão é tão explorada, tanto nas aulas teóricas quanto nas práticas. Em função disso, neste trabalho são apresentadas propostas de atividades experimentais que explorem outros sentidos, como a audição, o paladar, o olfato e o tato - elaboradas por um grupo de licenciandos em Química com a finalidade de incluir alunos com deficiência visual nas práticas propostas. Verificou-se que os futuros professores apresentaram certa resistência inicial, porém conseguiram elaborar atividades bastante significativas e possíveis de serem executadas em turmas mistas com alunos videntes e não-videntes.

INTRODUÇÃO

O ensino de Química é usualmente ligado a experiências visuais. Utiliza-se, por exemplo, modelos macroscópicos como uma forma de representação de aspectos abstratos como átomos, moléculas, íons ou com a finalidade de explicar, compreender e interpretar os fenômenos químicos. Nas aulas experimentais, utiliza-se a observação de fenômenos como a liberação de luz, a formação de precipitado, a mudança de cor ou o processo de efervescência para caracterizar e evidenciar a ocorrência de reações químicas. Diferencia-se uma mistura homogênea de uma heterogênea pelo número de fases que as constituem. Observa-se o acendimento de uma lâmpada quando se testa a condutividade de uma solução eletrolítica ou para demonstrar o funcionamento de uma pilha. Para se ter uma idéia de quanto são enfatizados aspectos visuais em nossas aulas de química, podemos citar o seguinte trecho:

“a interação entre o nitrato de chumbo (solução transparente e incolor) e o bicromato de potássio (solução transparente e alaranjada), formando um sólido amarelo intenso que é o bicromato de chumbo, que pode ser representada pela equação $Pb(NO_3)_{2(aq)} + K_2Cr_2O_{7(aq)} \rightarrow PbCr_2O_{7(s)} + 2KNO_{3(aq)}$ ”. (MACHADO, 2000, p. 39)

Nesse exemplo, além da representar a reação observada através de um modelo, de uma equação, há várias menções a evidências macroscópicas como a coloração dos reagentes e produtos e também dos estados físicos de todas as espécies envolvidas na reação.

Reforçando a valorização desses aspectos, Johnstone (1982, *apud* SOUZA; CARDOSO, 2009, p.238) afirma que o estudo de Química pode ser estudado em três níveis:

O primeiro, denominado *macroscópico*, refere-se àquilo que é possível ver e manusear, e que permite descrever as propriedades de um material ou sistema. O segundo é o nível *representacional* ou *simbólico*, no qual as substâncias e fenômenos químicos são representados por meio de símbolos, fórmulas e equações. O terceiro nível, denominado *microscópico* e mais sofisticado, compreende a “manipulação mental” de partículas (sub) microscópicas como átomos, íons e moléculas, com o intuito de explicar as observações pertencentes ao primeiro nível.

Assim, podemos perceber o quão nossas explicações valorizam apenas um dos nossos sentidos: a visão. E na ausência deste sentido? Como ensinar Química a um aluno com deficiência visual?

O conhecimento químico abre novos horizontes ao aluno, permitindo-o uma melhor compreensão de diferentes fenômenos e uma maior consciência do seu cotidiano. Segundo Pereira e colaboradores (2009), o conhecimento químico é fundamental no mundo atual e o deficiente visual não pode ser excluído desse conhecimento.

Reforçando essa questão, em 1996, foi promulgada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9.394/96 (Brasil, 1996), sob influência da Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994) que instituiu que os alunos (crianças e jovens) “com necessidades educativas especiais devem ter acesso às escolas regulares”, sem defasagem de série e/ou idade. Estes estudantes deverão ser atendidos pela rede pública de ensino regular e os sistemas de ensino assegurarão além de “currículos, métodos, recursos educativos e organização específica para atender às suas necessidades”, garantindo “professores com especialização adequada em nível médio ou superior para o atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns” (art. 59, inciso III).

Nesta perspectiva, surgem algumas dúvidas: como realizar experimentos de Química a alunos com deficiência visual? Seria satisfatório para estes alunos apenas ouvir do professor a descrição do que acontece no experimento? E os futuros professores de Química? A universidade tem os preparado para planejar e executar atividades que promovam a inclusão?

Se a realização de atividades experimentais no ensino de Química é essencial, Salvadego e Laburú (2009) afirmam que,

cabe ao professor a tarefa de prepará-los e aplicá-los adequadamente, com o intuito de ajudar os alunos a aprender por meio do estabelecimento de inter-relações entre teoria e prática, inerentes ao processo do conhecimento escolar das Ciências e da Química. (p. 216)

Porém, Camargo (2008, p. 75) afirma que enquanto a legislação brasileira prioriza a inclusão, na rede regular de ensino, de alunos com algum grau de deficiência, os professores se sentem despreparados para recebê-los e atendê-los de modo adequado. Além disso, este autor evidencia que os professores reconhecem que um atendimento mais adequado seria função de docentes preparados especificamente para a educação especial.

Da mesma forma, Cerqueira e Ferreira (1996) afirmam que, em nenhuma outra forma de educação, a adequação de recursos didáticos, onde as atividades experimentais se incluem fortemente, assumam tanta importância como na educação especial de pessoas deficientes visuais, levando-se em conta que:

um dos problemas básicos do deficiente visual, em especial o cego, é a dificuldade de contato com o ambiente físico; a carência de material adequado pode conduzir a aprendizagem da criança deficiente visual a um mero verbalismo, desvinculado da realidade; a formação de conceitos depende do íntimo contato da criança com as coisas do mundo; tal como a criança de visão normal, a deficiente visual necessita de motivação para a aprendizagem; alguns recursos podem suprir lacunas na aquisição de informações pela criança deficiente visual; o manuseio de diferentes materiais possibilita o treinamento da percepção tátil, facilitando a discriminação de detalhes e suscitando a realização de movimentos delicados com os dedos. (CERQUEIRA, FERREIRA, 1996)

Sendo assim, a educação química, vista de um aspecto mais amplo, assim como a escola que está sofrendo mudanças constantes, não pode ficar parada no tempo e não se modificar cada vez mais para atender a sociedade como um todo, com ou sem deficiência. Isso só será possível através de constantes estudos, pesquisas específicas e intercâmbio de experiências e propostas entre todos os envolvidos. Por isso, é fundamental investir na formação do professor, no sentido de ajudá-lo a desmistificar conceitos e preconceitos, tornando-o mais consciente, crítico, participativo e comprometido com a construção de uma sociedade democrática.

AS PESQUISAS SOBRE INCLUSÃO DE DEFICIENTES VISUAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Poucos trabalhos têm sido realizados no Brasil que relacionem o ensino de Ciências a deficientes visuais. Morrone, Araújo e Amaral (2009), propuseram a realização de atividades experimentais em aulas de Física enfocando a analogia entre os fenômenos abordados no estudo de Eletrodinâmica e os sentidos e as sensações humanas. Os autores perceberam que foi possível transpor a simples matematização, avançando para a resolução de uma situação problematizadora ao facilitar a elaboração de modelos matemáticos, contribuindo para a construção de conceitos físicos relevantes, sua análise e aplicação de seus resultados por alunos não-videntes.

Batistetil e colaboradores (2009) propuseram uma discussão sobre a utilização da história da Ciência no ensino de célula para alunos com deficiência visual. Os autores verificaram que a utilização de representações táteis poderia substituir de forma adequada alguns aspectos relacionados à microscopia no ensino de Biologia. A metodologia foi proposta a um grupo de alunos videntes e não videntes, percebendo que ambos os grupos interpretam o mundo microscópico de forma muito semelhante.

Especificamente no ensino de Química, Pires, Raposo e Mól (2007) propuseram a adaptação e descrição de um livro didático de Química, com suas imagens, gráficos, tabela e representações químicas para ser utilizado em um curso de capacitação de professores para atuar com alunos deficientes visuais. Os autores perceberam que utilizando esse livro adaptado, foi possível proporcionar o melhor atendimento das necessidades de aprendizagens e possibilitou um maior acesso dos alunos não-videntes aos mesmos conteúdos químicos que seus colegas de turma.

Da mesma forma, Pereira e colaboradores (2009) apresentaram uma metodologia para o ensino de Química Orgânica a alunos cegos, utilizando preponderantemente as tecnologias da informação e comunicação (TIC). Foram concebidos nessa proposta um protótipo de um editor molecular, uma representação tabular das reações químicas e a adaptação de espectros de infravermelho, muito utilizados no ensino superior, através de representações sonoras. Percebeu-se ao final deste projeto, um desenvolvimento de atividades que permitiram que os alunos cegos

pudessem adquirir e reter mentalmente estruturas moleculares e ainda os mecanismos de reação, relacionando estas noções com a conectividade e tridimensionalidade de uma dada estrutura química.

METODOLOGIA

Neste trabalho, foi solicitado a um grupo de cinco alunos do 6º período de um curso de Química – modalidade Licenciatura, matriculados em uma disciplina que discute a inserção de atividades experimentais em aulas de Química, que propusessem um experimento que fosse adequado às especificidades educacionais de alunos com deficiência visual e alunos videntes. Os licenciandos tiveram aproximadamente dois meses para analisar a LDB e também alguns artigos que discutissem aspectos relacionados ao ensino de ciências e a deficiência visual, analisar experimentos encontrados em livros didáticos e internet, planejar e testar a prática escolhida. Na aula destinada à apresentação das propostas, cada aluno entregou um roteiro (que foi objeto dessa análise), executou o experimento e explicou sua viabilidade. Em seguida, o grupo analisava e discutia cada proposta apresentada.

Os roteiros foram analisados em separado, buscando entender a relação de cada proposta ao uso de um sentido diferente da visão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A proposta da atividade aqui descrita foi apresentada ao grupo de licenciandos no início da disciplina de Instrumentação para o Ensino de Química. Num primeiro momento, foi observado que os alunos tiveram diferentes reações a esta proposta, percebendo que até o momento, a idéia de inclusão ainda não havia sido discutida em outras disciplinas do curso de licenciatura. Um dos alunos, que já lecionava, comentou que havia participado de uma palestra destinada a todos os professores da sua escola sobre o tema inclusão. Este explicou aos colegas um pouco sobre a legislação específica e também sobre as dificuldades relatadas por alguns professores que já haviam trabalhado com turmas “especiais”.

Em momento posterior, apresentou-se aos licenciandos do curso de Química, as partes específicas da LDB a respeito da inclusão, discutiu-se alguns textos de propostas de atividades experimentais destinadas a alunos com deficiência visual e realizou-se uma dinâmica que pudesse simular o ato de um professor explicar algo para alguém que não consegue enxergar o que é explicado. Nessa dinâmica foi sugerindo que um aluno se posicionasse de costas para outro, onde um deles seria o “professor” e o outro o “aluno”. O “professor” teria que explicar de forma detalhada uma ilustração bastante abstrata para que o “aluno” pudesse reproduzi-la em seu caderno. Em seguida, os alunos trocaram de lados, fazendo com que os que explicavam passassem a desenhar e vice-versa. Nesta dinâmica, os futuros professores puderam perceber um pouco a dificuldade de ambos os lados. O “aluno” precisava desenhar algo que não conseguia enxergar, seguindo apenas as orientações do “professor”; enquanto o “professor” precisava explicar um desenho muito abstrato a alguém que não conseguia ver o que estava sendo explicado. Segundo os licenciandos, essa foi uma atividade muito interessante e serviu de estímulo para que os mesmos pudessem repensar suas posturas.

Na aula experimental, cada aluno apresentou seu roteiro e, em seguida, conduziu a demonstração de sua aula prática. Apenas uma das licenciandas teve o cuidado de sugerir em seu roteiro que o mesmo seria “traduzido” para o Braille. Durante as demonstrações foi possível perceber que alguns alunos fechavam os olhos para sentir de outra forma o experimento que era realizado. As atividades propostas foram: a produção de cola de caseína, o estudo da velocidade de reação a partir da efervescência de um comprimido em diferentes condições, a diferenciação ácido e base, a demonstração do funcionamento de uma pilha e um estudo sobre a sensação térmica de diferentes materiais. Para facilitar a análise dos roteiros experimentais propostos pelos alunos, criou-se categorias relacionando as práticas a um dos sentidos que seria mais estimulado naquela aula: tato, olfato, paladar ou audição.

Estimulando o olfato

Um dos futuros professores propôs a produção da cola de caseína a partir da reação entre leite e limão, com posterior adição de bicarbonato de sódio. Neste experimento, os alunos deveriam sentir o odor de todos os reagentes – que são substâncias comumente encontradas nas residências e, por isso, seriam facilmente identificadas – e, ao final do procedimento, verificar se havia alguma diferença no odor do produto formado. O olfato é um sentido de longo alcance e pode fornecer pistas para detectar a presença de substâncias em concentrações muito baixas, pois nos humanos, existem quimiorreceptores localizados na cavidade nasal capazes de identificar moléculas gasosas de massa molar não muito elevada, alguma solubilidade em água, pressão de vapor considerável e lipofilicidade.

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

Ao final do experimento, além de sentir o odor da cola de caseína formada, os alunos também puderam sentir a textura da cola, explorando assim outro sentido, o tato – o qual poderia ter sido explorado comparando a textura dos reagentes e dos produtos formados. Porém, no roteiro proposto pelo aluno, em nenhum momento há menções para que seja explorado algum sentido diferente da visão. Todas as orientações sobre sentir o odor ou a textura das substâncias foram dadas apenas nas explicações durante a execução do experimento.

Estimulando o paladar

O segundo experimento apresentado propunha a diferenciação entre algumas substâncias ácidas e básicas por seus sabores. Muitos livros didáticos iniciam o capítulo sobre “funções inorgânicas” introduzindo características sensoriais, como por exemplo:

“o sabor azedo é uma das características comuns aos ácidos, aos quais, assim como todas as substâncias azedas, estimulam a salivação. O uso do vinagre ou do suco de limão em saladas está associado a esse fato. O aumento da quantidade de salivação facilita a ingestão. [...] Uma das características das

bases é seu sabor adstringente, que “amarra” a boca. Naturalmente, esse não é um bom método para identificar uma base ou um ácido, por ser extremamente perigoso” (USBERCO; SALVADOR, 2004)

No experimento proposto pela licencianda, os alunos deveriam utilizar um conta-gotas para adicionar algumas gotas de suco de limão em suas línguas e anotar a sensação sentida. Em seguida, foi sugerido que os alunos tomassem um pouco de água – para limpar o paladar – e repetissem os procedimentos para as próximas substâncias: leite de magnésia, vinagre e fermento em pó – todos diluídos em água. Assim, os alunos poderiam agrupar as substâncias pelas semelhanças no paladar.

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

Segundo o QMCWeb (revista eletrônica de Química¹), especificamente para o sabor azedo, as células sensoriais detectam os íons H^+ , que bloqueiam a entrada dos canais de íons potássio (K^+). Estes canais são os responsáveis pela manutenção da célula num nível de hiperpolarização. Assim, o bloqueio destes canais causa uma despolarização, transmitida pelo nervo aferente primário. Já no sabor amargo, ocorre a uma nova despolarização do mesmo nervo primário, devido à liberação de íons cálcio.

O experimento proposto é muito simples, de baixo custo e fácil reprodução, sendo totalmente possível, e talvez até de forma mais adequadas, realizá-lo em sala de aula. Além disso, seria uma prática totalmente inclusiva, pois tanto alunos videntes como não-videntes teriam as mesmas experiências e sensações. Porém, o professor deve tomar muito cuidado em experimentos como este, pois a maioria das substâncias ácidas e básicas podem ser prejudiciais à saúde e até mesmo levar ao óbito caso ingeridas. Por isso, a escolha dos materiais a serem testados deve ser bastante criteriosa, tomando-se o cuidado de utilizar materiais descartáveis e, principalmente, que todas as substâncias estejam diluídas em água, diminuindo assim um possível efeito tóxico ao organismo.

Ao final dessa primeira classificação, poder-se-ia utilizar experimentos tradicionais com indicadores alternativos, como o extrato de repolho roxo, sugerido pelo GEPEQ (1995, p. 32) por exemplo. Porém, os mesmos não seriam significativos ao público a que se destina este trabalho.

Estimulando a audição

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

No experimento proposto pelo licenciando, seria construída uma pilha, com placas de cobre e de alumínio em soluções de nitrato de cobre e nitrato de alumínio, respectivamente. Normalmente, são utilizadas pequenas lâmpadas para indicar a passagem de corrente elétrica no sistema. Porém, nesta proposta, a lâmpada – que só seria útil para os alunos videntes, foi substituída por uma campainha facilmente encontrada em cartões de Natal, por exemplo.

¹ Revista Eletrônica do Departamento de Química da UFSC – disponível em <http://www.qmc.ufsc.br/quimica/index.html>, acesso em maio de 2010.

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

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

Da mesma forma que o experimento anterior, nesta proposta, turmas mistas poderiam ter o mesmo envolvimento e só poderiam perceber o funcionamento da pilha através da audição do ruído emitido pela campanha. A única dificuldade para reproduzi-lo seria a aquisição dos sais para o preparo das soluções e da placa de alumínio metálico. Mas isto poderia ser contornado substituindo, por exemplo, o alumínio por magnésio, que é encontrado em oficinas que trabalham com soldagem. Já o nitrato de alumínio e o nitrato de cobre, poderiam ser substituídos por soluções ácidas e básicas, refrigerantes ou mesmo sucos de frutas cítricas, como proposto por Hioka e colaboradores (2000)

Estimulando o tato

Uma das futuras professoras propôs um experimento que visava identificar diferentes substâncias através do tato. Tal prática poderia ser utilizada nas primeiras aulas de Química, tanto no Ensino Médio, quanto no Fundamental. Além disso, também poderia ser usada para introduzir o tema ligações químicas. Neste experimento, os alunos deveriam tocar diferentes objetos como água a diferentes temperaturas (fria e morna), objetos de madeira, plástico e metais. Os objetos era colocados em recipientes com água à mesma temperatura e os alunos deveriam sentir, pelo tato, como cada objeto se comportava as alterações da temperatura.

Da mesma forma, foi sugerido por um dos futuros professores um experimento que visava analisar os fatores que afetam a velocidade de uma reação química. Esse experimento foi realizado seguindo a proposta de Mól e colaboradores (2004), onde os alunos poderiam acompanhar o processo de dissolução de um comprimido efervescente em diferentes temperaturas da água, sentindo uma maior quantidade de respingo quando a água estava a uma temperatura mais elevada.

A informação tátil pode ser recebida de forma passiva e não intencional, como a sensação que a roupa causa na pele produzindo calor, a mão que repousa sobre a mesa, o resvalo na parede e outros. Da mesma forma, um aluno poderia obter informação de forma intencional (pelo tato ativo) tocando o objeto e procurando identificá-lo. Essa é a percepção sensorial mais importante que a pessoa cega possui para conhecer o mundo. Ochaitá (1998, *apud* LORA, 2003), considera de grande importância a percepção tátil, porque possibilita o contato e o conhecimento dos objetos, sendo o canal imprescindível para a leitura.

As pessoas cegas obtêm muitas informações para sua orientação pelas mãos tocando os objetos e os transformando em pontos de referência. A bengala longa se transforma em extensão do dedo indicador para sondar tatilmente a superfície. Os pés percebem pontos de referência quando pisam diferentes tipos de texturas, como a grama, pedregulhos, lajetas, areia, asfalto e outros.

Neste mesmo experimento (relacionado à cinética) além do tato, também seria possível acompanhar o processo de dissolução ouvindo o som da efervescência de forma mais intensa na água morna do que na água gelada.

Tanto o experimento da sensação térmica (diferentes objetos colocados em água), quanto o da velocidade das reações, são muito simples de serem reproduzidos e significativos tanto para alunos com deficiência visual, quanto para os videntes.

CONCLUSÕES

Neste trabalho, foi possível perceber que, num primeiro momento, a principal dificuldade encontrada pelos futuros professores referia-se à relação direta entre observar visualmente algum fenômeno experimental ou suas representações e a elaboração de estratégias metodológicas para o ensino desse fenômeno. Superar tais dificuldades e reconhecer que a visão não pode ser utilizada, como pré-requisito para o conhecimento dos fenômenos químicos (e físicos), pode indicar alternativas para o ensino de Química, as quais enfocarão a “deficiência visual não como uma limitação ou necessidade educacional especial, mas como perspectiva auxiliadora para a construção do conhecimento” científico por parte de todos os alunos. (CAMARGO, 2008).

Assim, os futuros professores de Química, da universidade onde ocorreu esta pesquisa, propuseram atividades que incentivassem a todos os alunos, videntes e não-videntes, a explorar diferentes sentidos, como o tato – para os experimentos relacionados à cinética química e às propriedades da matéria, audição – para o experimento da pilha, paladar – diferenciação primeira entre ácidos e bases e olfato – produção de cola de caseína. Além disso, alguns experimentos exploraram dois sentidos ao mesmo tempo, como no caso da cola de caseína que poderia ser observada a textura, através do tato, das substâncias utilizadas ou no experimento relacionado à cinética, que poderia ser percebido através dos ruídos produzidos pela efervescência do comprimido em diferentes temperaturas de água.

Com essas práticas propostas pelos licenciandos, é possível verificar que o acesso dos alunos com deficiência visual aos conteúdos de Química não é uma tarefa difícil de ser realizada. O deficiente visual necessita de um ensino que possa favorecer a aprendizagem significativa de conceitos químicos, da mesma forma que os outros alunos. Adaptando às necessidades destes alunos os experimentos, os modelos, criando novas analogias e materiais didáticos mais adequados (como por exemplo, o uso do Braille, proposto por Pereira e colaboradores (2009), por exemplo) é possível melhorar a inclusão e a aprendizagem de todos os alunos nas aulas de Química, percebendo as diferenças individuais de cada um.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATISTETIL, C. B.; CAMARGO, E. P.; ARAUJO, E. S. N. N.; CALUZI, J. J. Uma discussão sobre a utilização da história da ciência no ensino de célula para alunos com deficiência visual. In: Anais do VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: Ciência, cultura e cidadania, Florianópolis: 2009.

BRASIL, Lei de Diretrizes e Bases 9394/96. Disponível em <http://www.mec.gov.br>. Acesso em maio de 2010.

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

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

GEPEQ – Grupo de Pesquisa em Educação Química. Extrato de Repolho Roxo como Indicador Universal de pH. *Revista Química Nova na Escola*, n.1, mai 1995, p. 32-33.

HIOKA, N.; SANTIN FILHO, O.; MENEZES, A. J.; YONEHARA, F. S.; BERGAMASKI, K.; PEREIRA, R. V. Pilhas de Cu/Mg construídas com materiais de fácil obtenção. *Revista Química Nova na Escola*, n.11, mai 2000, p. 40-44.

LORA, T. D. P. Descobrimo o real papel das outras percepções, além da visão, para a orientação e mobilidades. In: MACHADO, E. V. (org). *Orientação e Mobilidade: Conhecimentos básicos para a inclusão do deficiente visual*. Brasília: MEC: 2003. p. 58-67.

MACHADO, A. H. Pensando e falando sobre fenômenos químicos. *Química Nova na Escola*, 12, 2000, p. 38-42.

MÓL, G. S.; NEVES, P. R.; RODRIGUES, S.; VIDIGAL, A.; FREITAS, A. A. Ensinando e experimentando Química com alunos deficientes visuais. In: *Anais do XII Encontro Nacional de Ensino de Química, XII ECODEQ – III ECOQ – V Semana do Químico*. Goiânia: 2004.

MORRONE, W.; ARAUJO, M. S. T.; AMARAL, L. H. Conceituando corrente e resistência elétrica por meio do conhecimento sensível: um experimento para aprendizagem significativa de alunos deficientes visuais. In: *Anais do XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física*, Vitória, 2009. p. 1-10.

PEREIRA, F.; SOUSA, J. A.; MATA, P.; LOBO, A. M. Desenvolvimentos no ensino da Química a cegos e a grandes amblíopes. Disponível em: http://www.spq.pt/boletim/docs/boletimSPQ_112_007_15.pdf. Acesso em maio 2010.

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

SALVADEGO, W. N. C.; LABURÚ, C. E. Uma análise das relações do saber profissional do professor do Ensino Médio com a atividade experimental no ensino de Química. *Química Nova na Escola*, 31 (3) 2009, p. 216-223.

SOUZA, K. A. F. D.; CARDOSO, A. A. A formação em Química discutida com base nos modelos propostos por estudantes de pós-graduação para o fenômeno de dissolução. *Química Nova*, 32 (1), 2009, p. 237-243.

USBERCO, J.; SALVADOR, E. *Química*. v. único. 5.ed. São Paulo: Saraiva, 2002. 672 p.