

Aula de Química e Surdez: sobre Interações Pedagógicas Mediadas pela Visão

Lidiane de L. S. Pereira, Cláudio R. Machado Benite e Anna M. Canavarro Benite

Pautados em bases sociohistóricas e culturais, apresentamos uma investigação com elementos de uma pesquisa participante que objetivou estabelecer o diálogo com a cultura surda na aula de química. Nossos resultados permitiram fazer uma proposição, tendo em vista redirecionar a prática pedagógica e admitindo a visão como alicerce da ação mediada.

► surdez, ensino de química, mediação pedagógica, recursos visuais ◀

Recebido em 22/06/2010, aceito em 20/01/11

Sobre inclusão escolar e educação especial

No ano de 2009, os legisladores da Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação, por meio de políticas nacionais de inclusão escolar, instituíram as Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica (Brasil, 2009) baseadas na Lei de Diretrizes e Bases da Educação do Brasil (Brasil, 1996) que define educação especial como a modalidade escolar para educandos "portadores de necessidades especiais", preferencialmente na rede regular de ensino. As normativas legais evocam a Declaração de Salamanca, documento elaborado por ocasião da Conferência de Salamanca sobre as Necessidades Educativas Especiais, realizada na Espanha em 1994 com a presença de noventa e dois países e vinte e cinco organizações internacionais: dentre estes, o Brasil, a Unesco e as Nações Unidas (Brasil, 1996; Salamanca, 1994).

Apesar da marcada notoriedade em 1996, as investidas em educação especial tiveram seu início na época em que o Brasil ainda era uma colônia portuguesa governada pelo imperador Dom Pedro II.

No Brasil, o primeiro atendimento escolar aos portadores de deficiências que se tem conhecimento histórico é datado de 1854; quando através do decreto imperial nº 428, Dom Pedro II funda, na cidade do Rio de Janeiro, O Imperial Instituto dos 46 meninos cegos. E no ano de 1857, na mesma cidade, Dom Pedro II funda pela Lei nº 839 de 26 de setembro, o Imperial Instituto dos surdos-mudos, ainda hoje a mais importante escola desse gênero no país, com o nome de Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES). (Barata e Proença, 2001, p. 45 e 46)

No período compreendido entre 1905 e 1950, muitas das instituições que foram criadas para o atendimento das pessoas em situação de deficiência eram privadas e de caráter assistencialista. Por sua vez, os serviços públicos eram prestados nas escolas regulares, que ofereciam classes especiais (Dias, 2002).

Em 1957, a educação do aluno em situação de deficiência foi assumida em nível nacional pelo governo federal, e em 1961, a criação da Lei nº 4024 de 20 de dezembro de 1961, que fixava as Diretrizes e Bases da Educação Nacional, contemplava no seu Título X "Da Educação de Excepcionais":

Art. 88. A educação de excepcionais, deve, no que fôr possível, enquadrar-se no sistema geral de educação, a fim de integrá-los na comunidade.

Art. 89. Toda iniciativa privada considerada eficiente pelos conselhos estaduais de educação, e relativa à educação de excepcionais, receberá dos poderes públicos tratamento

Este artigo é uma versão ampliada e revisada do texto apresentado pelos autores na VI edição do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007.

especial mediante bolsas de estudo, empréstimos e subvenções. (Brasil, 1961)

A criação da Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971, novamente fez menção à educação especial e fixou as Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, dando outras providências.

Art. 9. Os alunos que apresentem deficiências físicas ou mentais, os que se encontrem em atraso considerável quanto à idade regular de matrícula e os superdotados deverão receber tratamento especial, de acordo com as normas fixadas pelos competentes Conselhos de Educação. (Brasil, 1971)

Atualmente, entende-se o processo de inclusão de indivíduos em situação de deficiência, negros, índios, migrantes e trabalhadores braçais na rede comum de ensino em todos os seus graus como educação inclusiva (EI) (Benite, 2009). Em se tratando do aluno em situação de deficiência, a EI é a garantia do acesso imediato e contínuo ao espaço educacional e escolar regular, independentemente do tipo de deficiência e do grau de comprometimento, para que possam se desenvolver social e intelectualmente na classe regular. Desse modo, a política de inclusão de alunos que apresentam necessidades educativas especiais na rede regular de ensino não consiste apenas na permanência física dos alunos junto com os demais educandos, mas sim desenvolver o potencial dessas pessoas, respeitando suas diferenças e atendendo às suas necessidades (Godoy, 2000).

A política de inclusão escolar, que tem como objetivo promover a tão sonhada “educação para todos”, foi proclamada a partir de Jomtien¹ no ano de 1990. Na prática, existe uma confusão quanto à palavra “preferencialmente” que é muitas vezes interpretada com o sentido “exclusivamente” na rede regular de ensino. Assim, a lei prevê

Declaração Mundial de Educação para Todos, Jomtien, Tailândia/90, propõe a constituição de um sistema educacional inclusivo, pelo qual o Brasil fez opção.

o atendimento aos educandos com necessidades educativas especiais na rede regular de ensino com serviços de apoio especializado quando necessário. Concordamos com Quadros (2003) que “atendimento já caracteriza o discurso da educação especial ainda numa perspectiva clínica-terapêutica” e “portadores de necessidades especiais também apresenta uma perspectiva institucionalizada em relação àqueles que se enquadram nesta referência, isto é, portar algo e não, ser alguém” (p. 24).

A política nacional de inclusão está instaurada para atuar frente à exclusão, e na previsão de atendimento a “todos”, podemos ler um subgrupo caracterizado pelos “educandos com necessidades educativas especiais” que, de acordo com Skliar (1997), por algum motivo, instituem-se como grupo determinado. O autor analisou algumas hipóteses possíveis para essa categorização:

Se o critério para afirmar a singularidade educativa desses sujeitos é o de uma caracterização excludente a partir da deficiência que possuem então não se está falando de educação, mas de intervenção terapêutica [...]. [...] Se é especial porque é menor, porque atua sobre sujeitos menores, então seria necessária toda uma discussão embaraçosa e improdutiva acerca do significado do oposto [...]. (p. 9-10)

Dessa forma, instaura-se uma unidade de contrários que sustenta a política educacional inclusiva nacional: a inclusão que admite a exclusão. Concordamos com a observação de Quadros (2003), baseada em trabalhos de Skliar (1997; 2005), que:

[...] a educação deveria estar calçada em um plano que atenda de fato as diferenças: sociais, políticas, linguísticas e culturais no contexto brasileiro. Todavia, a realidade reflete a inclusão de todos visando atender [...] a homogeneidade. (Quadros, 2003, p. 85)

A inclusão escolar é movimento historicamente recente e, portanto, ainda não há consenso associado à sua prática. Frente à diversidade de práticas e posicionamentos implicados às diferentes situações de deficiência (físicas, sensoriais e mentais), optamos, aqui, pelo estudo da surdez. Consideramos a educação de surdos objeto de estudo urgente, visto que muitos professores já vivenciam em suas salas de aula experiências com esses educandos.

No tocante às normativas legais, a Declaração de Salamanca considerou uma peculiaridade na educação de surdos: a questão da língua. Nesse caso, há uma identificação que admite a existência de uma cultura surda. “Os surdos são surdos em relação à experiência visual e longe da experiência auditiva” (Perlin, 2005, p. 54).

Moura (1996) – baseado no conceito de multiculturalismo, que entende a cultura não restrita à etnia, à nação ou à nacionalidade, mas como um lugar de direitos coletivos para a determinação própria de grupos – defende a existência de uma cultura surda, substanciada por comportamentos, valores, atitudes, estilos cognitivos e práticas sociais diferentes da cultura ouvinte, isto é, “a forma especial de o surdo ver, perceber, estabelecer relações e valores” (p. 116).

A cultura surda é multifacetada, porém apresenta característica específica: ela é visual, ela se traduz de forma visual e o impacto dessa singularidade é muito significativo. O fato de a língua falada (português) ter uma representação secundária representa uma inversão. É nesse sentido que procuramos investir como docentes atuantes na perspectiva da EI.

Surdez e aprendizagem

A aprendizagem de alunos surdos tem sido tradicionalmente encarada de acordo com as habilidades de comunicação expressiva e receptiva. Concebida como privação da audição, a surdez tem, nesse impedimento de acesso aos sons da fala, a principal dificuldade de aquisição da linguagem. Segundo Guarinello (2007, p. 35), “a concepção de linguagem fica limitada à fala e o surdo

tem problemas com aquisição da linguagem porque não escuta”.

No contexto da aula de química, é possível dizer que as dificuldades dos surdos se estabelecem porque são as línguas orais as únicas utilizadas pelos educadores (Benite et al., 2008). Contraponto dessa hegemonia é que “no início do desenvolvimento da espécie humana, a comunicação era feita por meio de gestos; com a evolução da espécie, o sistema fonador passou a ser utilizado” (Luria, 1986, p. 94).

Vigotski (1997), em seus trabalhos sobre a *defectologia*, investigou o desenvolvimento da aprendizagem a partir dos pressupostos gerais sobre o desenvolvimento das funções psicológicas, buscando melhor compreendê-lo e defini-lo, valendo-se da discussão das implicações dos aspectos socioculturais e emocionais. Portanto, mais que desvios em relação a determinados padrões, a criança em situação de deficiência apresenta, como qualquer outra criança, um tipo peculiar qualitativamente distinto de desenvolvimento.

De acordo com Vigotski (1997), as funções psicológicas desenvolvem-se nas interações da criança com os diferentes contextos culturais e históricos, isso considerando a gênese social do desenvolvimento das formas de ação tipicamente humanas e contestando a ideia do funcionamento mental como uma estrutura homogênea de funções isoladas. O autor aborda a questão da *defectologia*, tomando como base o pressuposto de que as leis que regem o desenvolvimento da criança em situação de deficiência são as mesmas que regem o desenvolvimento da criança “normal”. Assim, a criança em situação de deficiência não é uma criança menos desenvolvida, mas uma criança que se desenvolve de maneira diferente.

Nessa perspectiva, é importante o papel atribuído à escolarização na mudança cognitiva, pois a instituição escolar é um dispositivo cultural que tende a induzir formas particulares de desenvolvimento aos sujeitos que vivenciam suas práticas.

No que diz respeito ao ensino de química, o aluno ouvinte se apropriará dos conceitos químicos por meio de

informações que recebe do meio, principalmente por intermédio da audição. Desse modo, o aluno surdo fica em desvantagem com os demais, porém o professor, por meio de uma prática pedagógica redirecionada, poderá ajudá-lo de maneira objetiva a se apropriar desses conceitos.

A aprendizagem da criança surda é mais lenta, pois ela não recebe, comumente em sala de aula, a mesma quantidade de estímulos que uma criança ouvinte. É nesse contexto que surge a importância do papel do professor mediador, representante legítimo da cultura científica a ser ensinada. Ainda, o sociointeracionismo concebe a aprendizagem como um fenômeno que se realiza na interação com o outro. A aprendizagem acontece por meio da internalização, a partir de um processo anterior, de troca, que possui uma dimensão coletiva. Segundo Vigotski, a aprendizagem deflagra vários processos internos de desenvolvimento mental, que tomam corpo somente quando o sujeito interage com objetos e sujeitos em cooperação. Uma vez internalizados, esses processos tornam-se parte das aquisições do desenvolvimento, ou seja, um processo interpessoal que converge para um processo intrapessoal.

A educação dos surdos tem se mostrado um assunto polêmico que requer cada vez mais a atenção de pesquisadores e estudiosos da educação. Apesar do envolvimento da comunidade científica, o desenvolvimento de propostas educacionais para essa especificidade, nos últimos anos, mostrou-se ineficiente, e encontramos grande número de surdos que “após anos de escolarização apresentam uma série de limitações, não sendo capazes de ler e escrever satisfatoriamente e não tendo um domínio adequado dos conteúdos acadêmicos” (Lacerda, 2000, p. 71).

Defendemos que as implicações do não reconhecimento da cultura surda são pelo menos as seguintes: insuficiência na aquisição da linguagem química; reconhecimento da língua oral (português falado) como meio e fim da interação social, cultural, política e científica; e em contrapartida, o não reconhecimento

da língua como parte da constituição do sujeito, a significação de si e o reconhecimento da própria imagem diante das relações sociais.

Os caminhos da investigação

Esta investigação se caracteriza com elementos de uma pesquisa participante, pois consiste na participação e intervenção do pesquisador no grupo pesquisado. Em nosso caso, o professor de química é um dos pesquisadores que, pesquisando sua ação, pretendeu se integrar à educação inclusiva de forma consciente e sem colaborar com o conflito apresentado pelas políticas públicas nacionais: “na verdade, caracteriza-se a educação com base na exclusão. Se se propõe uma educação inclusiva, supõem-se a existência de excluídos” (Quadros, 2003, p. 85).

Observador e o observado estiveram do mesmo lado na realização da investigação, tornando-se o observador um membro do grupo de modo a vivenciar o que estes vivenciam e trabalhar dentro do sistema de referência destes (Lakatos e Marconi, 2003).

Os instrumentos de coleta de dados utilizados foram o questionário (Tabela 1) e a entrevista semiestruturada (roteiro apresentado na Tabela 2). Condicionante dessa escolha foi que os alunos, sujeitos da investigação, são surdos, pouco alfabetizados em português e, portanto, com pouco ou quase nenhum domínio do português escrito.

Tabela 1 - Questionário para os intérpretes.

Perguntas

- 1- Em sua opinião qual é a maior dificuldade em interpretar/traduzir as aulas de química?
- 2- Gostaria de sugerir algo a professores de química que tenham alunos surdos?

Esta investigação foi realizada em um colégio da rede estadual da cidade de Anápolis (GO). Os sujeitos da pesquisa foram sete alunos surdos (A1, A2, A3... A7) do ensino médio do turno noturno, quatro intérpretes (I1, I2... I4) e o dois professores de química. Cabe ressaltar que, atualmente,

Tabela 2- Roteiro da entrevista semiestruturada.

Prováveis Perguntas

- 1- Qual sua idade?
- 2- Como você se classifica: (a) surdo, isto é, faz uso somente da experiência visual; (b) nasceu ouvinte e se tornou surdo; (c) viveu como ouvinte e agora tenta se manifestar e viver na cultura visual; (d) tenta ser ouvinte, isto é se manifesta em língua oral; (e) vive e se manifesta em língua oral?
- 3- Em sua opinião, qual a principal dificuldade para aprender Química?
- 4- Quanto ao curso, em sua opinião, qual o conteúdo que você estudou que melhor compreendeu? Por quê?
- 5- O que você faz na seguinte situação: O professor não consegue se comunicar com você e o intérprete não sabe sobre determinado conteúdo?
- 6- O que você faz quando o intérprete falta às aulas de química?

todas as escolas do estado de Goiás são inclusivas por efeito de lei e que os intérpretes possuem o ensino médio completo, aprenderam a língua brasileira de sinais (libras), passaram por uma avaliação interna da Secretaria de Estado da Educação de Goiás e utilizam desse aprendizado para conquistar seu lugar no mercado de trabalho.

Durante um mês, os pesquisadores assistiram às aulas de química do ensino médio em salas que possuíam alunos surdos, e estes foram entrevistados com o objetivo de se estabelecer o diálogo com a cultura surda. Os questionários foram aplicados aos intérpretes com o mesmo intuito.

A partir da análise do discurso de intérpretes e alunos surdos, desenvolvemos a ação pedagógica, assumindo a visão como eixo central do processo de ensino e aprendizagem. A ação pedagógica foi desenvolvida numa turma de 1º ano do ensino médio, acompanhando o plano de curso do professor da disciplina. Os professores da disciplina gentilmente cederam seus planos de curso, os quais versavam sobre: separação de misturas, modelos atômicos, elementos químicos e suas representações, distribuição eletrônica e tabela periódica.

Os sujeitos desta investigação foram convidados a estabelecer relações para tratar de um interesse comum: a aula de química para surdos. Intencionamos desenvolver uma parceria colaborativa, na qual admitimos que *colaboração* é processo social intrínseco às formas de interação humana, e que *parceria* é prática emergente da colaboração. Desse modo,

pesquisador, professores, intérpretes e alunos partilharam compromissos e responsabilidades negociadas por meio de cooperação mútua.

Com a palavra a cultura surda: análise das entrevistas

Dados oriundos das entrevistas permitem constatar que a faixa etária dos alunos está compreendida entre 21 e 38 anos, e que todos os alunos se classificam como representantes da identidade surda (Perlin, 2005), isto é, utilizam e necessitam de recursos completamente visuais tais como libras.

Cabe esclarecer que, segundo Perlin (2005), existem categorias de identidades surdas: *identidade surda* – surdos que fazem uso com experiência visual propriamente dita; *identidade surda híbrida* – surdos que nasceram ouvintes e que, com o tempo, tornaram-se surdos; *identidade surda de transição* – surdos mantidos na tradição ouvinte e que migram para a cultura surda; *identidade surda incompleta* – surdos que negam a representação surda e que vivem na tradição ouvinte; *identidade surda flutuante* – surdos que vivem e se manifestam na tradição ouvinte.

Passamos a apresentar agora a análise das entrevistas a partir das perguntas elaboradas.

Quando perguntados sobre as dificuldades para aprender química, chamou-nos a atenção o fato de todos os alunos apontarem para a complexidade dos conceitos apresentados, da exigência de um nível maior de raciocínio e para a ausência de material de apoio para

estudo como fatores determinantes das dificuldades no aprendizado da Química, conforme os enunciados interpretados (A1, 2, 3, 4, 5, 6) e traduzidos (A7) pelos intérpretes da língua de sinais/língua portuguesa. Vale esclarecer que apresentamos, entre chaves, a nossa interpretação dos enunciados traduzidos.

Ressaltamos que o intérprete de língua de sinais é a pessoa que traduz e interpreta a língua de sinais para a língua falada e vice-versa em qualquer modalidade que se apresentar (oral ou escrita) (Brasil, 2004). A tradução é a atividade de verter de uma língua para a outra seja ela escrita ou oral. Já a interpretação se refere à atividade de reler uma mensagem de uma dada língua para outra, sem perder seu sentido original. Essa atividade envolve: atenção, memória, juízo, raciocínio e imaginação, dentre outros fatores.

A1/I4: “A química é muito complexa”.

A2/I4: “Os conteúdos são complexos”.

A3/I4: “Aprender química exige muito raciocínio”.

A4/I3: “A maior dificuldade é que não existe material de apoio para ajudar na aula”.

A5/I2: “Acho que os alunos precisam de mais recursos além do geralmente utilizado”.

A6/I2: “Acho que as aulas precisam de mais recursos”.

A7/I3: “EU ENTENDER QUÍMICA APRENDER QUÍMICA MUITO ABSTRAIR MUITO RACIOCÍNIO. {Eu entendo química, mas para aprender, é preciso muito raciocínio abstrato}”.

O conhecimento químico é socialmente construído por meio das práticas da comunidade química em resposta a demandas, necessidades e interesses de uma comunidade mais ampla que a financia e rodeia. Dessa forma, é a linguagem química que distingue a Química de outras formas de conhecimento e esta se efetiva como uma barreira potencial para o seu aprendizado e como fator de controle de acesso

a essa Ciência (Benite et al., 2008; 2009; Procópio et al., 2010).

Quando os resultados apontam para a complexidade e exigência de raciocínio abstrato, estes estão se referindo a particularidades da linguagem química que é muito mais densa que a linguagem coloquial, pois as palavras utilizadas têm significado dentro do corpo teórico que as sustenta. A linguagem química é uma integração sinérgica de palavras, gráficos, diagramas, figuras, equações e tabelas, dentre outras formas de expressão do conhecimento.

De mesmo modo, quando os estudantes se queixam da falta de material de apoio, esse resultado nos indica que diferentes grupos culturais estão presentes na sala de aula, porém a instituição “escola” não sabe como trabalhar com essas diferenças. “A escola está preparada pra uniformizar os sujeitos que devem ser ‘livres’, educados e servis” (Lopes, 2005, p. 107). A escola, assim como a aula de química, precisa dialogar com a cultura surda.

Com relação ao conteúdo que melhor compreenderam, somente um aluno se manifestou:

A6/I1: “O conteúdo que mais gostei foi funções orgânicas por conta das fórmulas. É só identificar o grupo que posso dar o nome”.

O número limitado de respostas focaliza a necessidade de uma reflexão sobre a prática pedagógica individual, ou seja, urge-se redirecionar a ação docente.

Esse resultado nos permite inferir que o estudante admite compreender o conceito, pois é capaz de identificar um atributo que o caracteriza, isto é, admite o conceito como um rótulo. Segundo a literatura, “um dos significados dado a conceito é que se trata de uma palavra ou símbolo que rotula objetos, eventos, situações ou propriedades que partilham de atributos em comum” (Teixeira, 2006, p. 122). Localizar atributos empiricamente sugere uma aprendizagem baseada em memorização, e admitir a compreensão conceitual

em função dessa identificação nos localiza somente em eventos perceptíveis e na descrição destes.

Entretanto, apoiamos-nos em Mortimer (2000) para afirmar que o conceito científico não expressa informações sobre o imediatamente observável. No entanto, é a expressão de um modelo, isto é, do recorte do real, permeado de entidades abstratas construídas para interpretar o mundo real. Sensorialmente, um gás não tem nada a ver com um sólido, mas “do ponto de vista do atomismo, são todos constituídos por partículas, e as diferenças nas propriedades dependem da diferença na interação entre essas partículas” (p. 123).

Convocados a emitir opinião sobre uma situação vivida normalmente em sala de aula (quando o professor não consegue se comunicar e o intérprete não sabe sobre determinado conteúdo), as respostas dos alunos focalizaram:

A1/I4: “Tenho paciência”.

A2/I4: “Copio o conteúdo”.

A3/I4: “Não entendo nada, só copio, mas não entendo o texto”.

A4/I3: “EU TENTAR QUERER ATENÇÃO. {Eu quero, tento prestar atenção}”.

A5A6, A7/I2: “Tenho que pedir ao professor explicação individual”.

Nossos resultados permitem vislumbrar alguns exemplos da realidade que professores e alunos encontram em seu dia a dia e as estratégias utilizadas para enfrentá-las.

Os professores são os agentes principais na formação do sujeito crítico. A presença de um segundo agente na relação entre professores e alunos surdos deveria facilitar o processo de mediação do conhecimento científico devido à barreira linguística existente entre os primeiros. Entretanto, a utilização da linguagem química, social e culturalmente contextualizada deve respeitar sua constituição linguística funcional, pois só assim a linguagem funcionará como um recurso para significar a ação, isto é, deve ser apresentada por seu

representante legítimo: o professor. Se este não utiliza a comunicação visual e se não há correspondentes para a simbologia química em libras, o aprendizado dessa Ciência estará comprometido.

Nossos resultados apontam ainda que professores e intérpretes atuam de maneiras distintas na aula de química, pois ocupam papéis diferentes: o professor é o mediador do conhecimento científico, e o intérprete, o intermediador. Portanto, como intermediador, tem poucos argumentos e propriedade para atuar efetivamente no ensino de química, já que esta tem linguagem específica que, geralmente, não é de domínio da formação dos intérpretes.

Em se considerando a falta do intérprete na aula de química, os educandos descrevem como *sacrifício* a permanência em sala de aula e apontam para necessidade de pedir ajuda aos colegas ouvintes.

A1/I1: “Tenho que pedir ajuda a meus colegas ouvintes”.

A2/I4: “Tento prestar atenção nos lábios, mas muitas palavras eu não conheço”.

A3/I4: “A química é muito abstrata e muitas estruturas, fórmulas eu não consigo entender nem com a ajuda do intérprete que digita”.

A4/I3: “FICAR PERDIDO, PROFESSOR PARECER TAMBÉM. {Eu fico perdido e o professor também}”.

A2, A6, A7/I2: “Faço o sacrifício de ficar na aula”.

O bilinguismo – ou seja, o reconhecimento que o surdo vive numa condição bilíngue e bicultural: a língua portuguesa, isto é, a língua oral e cultural ouvinte brasileira; e a libras, a língua gestual e cultural da comunidade surda brasileira – é uma reivindicação da comunidade surda. Desse modo, a não presença do intérprete na sala de aula de química representa uma privação da língua visuoespacial. Interpretamos a convergência do discurso dos alunos como reconhecimento da negação de que estes são naturalmente interlocutores

de uma língua adaptada à sua capacidade de expressão.

O termo sacrifício utilizado pelos estudantes para definir sua estadia em sala de aula sem intérpretes pode ser compreendido tomando-se como base uma comparação da sintaxe entre a libras e o português, que tem estruturas lexicais diferentes e não correspondentes, por exemplo: duas ou mais palavras em português podem ser expressas por um sinal.

Apesar de estudos mais recentes sobre as implicações sociais da surdez apontarem para a necessidade de um maior aprofundamento sobre seus determinantes, notamos que a atenção dos profissionais envolvidos no ensino de surdos tem ficado, na maioria dos casos, restrita aos componentes linguísticos de forma isolada. Tem-se abandonado o desvendamento da questão na sua totalidade, associando-a a uma visão filo e ontogenética de desenvolvimento humano. Em consequência disso, não é definida uma postura pedagógica que reflita sobre os anseios das pessoas envolvidas no processo pedagógico, como cidadãs. Ao invés disso, são reproduzidas no cotidiano de sala de aula estratégias consideradas eficazes no ensino de pessoas ouvintes ou mesmo práticas adaptadas aos surdos, mas sem uma base cognitiva que dê sentido a essas ações.

Na maioria das vezes, as questões relativas ao ensino sempre foram muito consideradas apenas a partir da ótica dos professores envolvidos no processo. Ao considerar os surdos neste estudo, procuramos a coerência com o referencial teórico adotado, fazendo sobressair ideias, aspirações e modos particulares de expressão desse grupo que, por possuir uma cultura própria (visual/gestual), tem necessidades específicas que precisam ser destacadas. Tratar sobre aspectos culturais e processo sociohistórico sem levar em consideração os surdos seria apenas retórica. Ninguém mais adequado do que o próprio surdo para esclarecer suas necessidades e, assim, orientar possíveis caminhos a serem trilhados pela escola.

O que dizem os intérpretes: análise dos questionários

Quando aos intérpretes são perguntados sobre a dificuldade em interpretar/traduzir as aulas de química, estes enunciam o fracasso da transposição do sistema de signos da linguagem química para a libras como consenso:

11: "Por ser uma matéria de certa forma abstrata, e isso é um desafio para os alunos, por terem apenas a visão como base de conhecimento da matéria e não ter símbolos em libras."

14: "Às vezes, surgem dificuldades na interpretação por falta de sinais adequados, mas com a ajuda de gravuras, exemplos e comparações, eu procuro superar estes."

13: "É muito difícil trabalhar com a química sem sinais correspondentes e sem livros. Aqui na escola, trabalhamos com apostilas em preto e branco, acho que isso não ajuda."

12: "Falta de atenção do professor com o aluno. O aluno não escuta, mas observa os detalhes, assim é preciso se concentrar neles."

Os sujeitos intérpretes desta investigação são praticamente unânimes em suas sugestões aos professores de química:

11, 2 e 4: "Que utilizassem mais recursos visuais".

13: "O professor deve fazer uma explicação com detalhes e que quando a resolução de algum exercício necessitar de cálculos, os professores devem utilizar setas como indicação do que está acontecendo".

As respostas dadas ao questionário merecem reflexão. Os conceitos, como produto e meio do pensamento humano, pressupõem sempre um nível de abstração. Contudo, concordamos com Echeverría (1993) quando afirma que, segundo o pensamento marxista, o concreto é o ponto de par-

tida da observação e da concepção. Portanto, a apropriação sensorial do objeto de estudo, apesar de sempre imprecisa, pois não toma o objeto em suas conexões profundas, representa o elo primeiro com a abstração. Por sua vez, a abstração é um meio de compreender o objeto, estabelecendo os nexos que permanecem ocultos para o conhecimento empírico.

Os recursos visuais são evocados pelos intérpretes como materialização sensorial do concreto além de reivindicação do reconhecimento da cultura surda.

Proposição de estratégia pedagógica apoiada na visão

Impossível é dialogar sobre ensino de química sem abordarmos a questão da mediação pedagógica. Num sentido amplo, mediação é toda a intervenção de um terceiro elemento que possibilita a interação entre os termos de uma relação (Pino, 1991). Nessa abordagem, apropriamo-nos da mediação pedagógica como a atitude, o comportamento do professor que se coloca como uma ponte entre o aprendiz e sua aprendizagem e que ativamente contribui para que o aprendiz chegue aos seus objetivos.

Os conceitos químicos são essencialmente simbólicos, assim se designam como um sistema geral de signos para os quais não existe correspondência na língua de sinais. Dessa forma, seu aprendizado é considerado como uma tarefa complexa. Defendemos que a linguagem oral, recurso de ensino mais utilizado pelo professor, pode ser bastante auxiliada por recursos que estimulem outros sentidos.

Os sentidos são a ligação entre o homem e o mundo exterior e, se pensarmos numa "ecologia da aprendizagem", devemos criar um ambiente que permita estimular o maior número de sentidos possível. Pesquisas sugerem que dentre os cinco sentidos do homem, a visão é o que apresenta maior possibilidade porcentual de retenção de dados (Ferreira e Silva Jr., 1975), conforme a Tabela 3.

Ferreira e Silva Jr. (1975) também argumentam quanto à retenção mnemônica em relação às estratégias de ensino, conforme Tabela 4.

A memória tem sido objeto de estudo de muitas áreas, mas a psicologia social tem se ocupado em entender o que é lembrado (Narita, 2006). Desse modo, a memória surge como processo de retenção de informações e, neste, nossas experiências podem ser recuperadas se arquivadas. A recuperação está intimamente ligada à aprendizagem que, segundo o sociointeracionismo, pode ser entendida como a habilidade de nos relacionarmos com nossas experiências sociais. A memória é uma função cerebral superior, relacionada ao processo de retenção de informações derivadas de experiências vividas. Assim, o ser humano tem a possibilidade de pensar em um objeto fisicamente ausente, imaginar sobre ele e planejar ações. Esse modo de funcionamento psicológico é típico de nossa espécie e não inato, mas fruto de interações do indivíduo com o meio social.

Quando nos interessamos pelo papel dos sentidos na retenção da informação, estamos nos indagando sobre como acessamos as informações. Segundo os dados da Tabela 3, são as imagens que sustentam nossos modos de pensar, “e a imagem visual predomina e ganha lugar de destaque na construção da memória” (Smolka, 2000, p. 184).

A combinação do oral e visual permite uma alta retenção e, portanto, uma facilidade muito maior na apren-

dizagem (Ferreira e Silva Jr., 1975). Apoiamo-nos nessa argumentação para propor uma estratégia pedagógica, adotando o sentido da visão como eixo central para o ensino de química para surdos. Aliam-se a essa escolha o diálogo instaurado com a cultura surda a partir da análise dos resultados das entrevistas e dos questionários. O reconhecimento do fato de que a língua brasileira de sinais é uma língua visual-espacial, articulada por meio das mãos, das expressões faciais e do corpo (Brasil, 2004), colaborou para conferirmos o papel da visão em nossa proposição. Cabe esclarecer que as políticas nacionais de educação reconhecem

[...] o intérprete como o profissional que domina a língua de sinais e a língua falada do país e que é qualificado para desempenhar a função de intérprete. No Brasil, o intérprete de libras deve dominar a língua brasileira de sinais e língua portuguesa. (Brasil, 2004, p. 27)

Considerando que interpretar é um processo da ação comunicativa com poder de influenciar o objeto e produto da interpretação, “no processamento da informação dada na língua fonte o intérprete faz escolhas lexicais, estruturais e pragmáticas na língua alvo o mais apropriadamente possível da informação dada na lín-

gua fonte” (Brasil, 2004, p. 27). Por sua vez, o intérprete, na maioria das vezes, não tem o domínio do conhecimento químico, e a não existência de sinais específicos dificulta ainda mais a intermediação do conhecimento feita por este sujeito.

Tema da proposição pedagógica: Atomística

Longe de ser a Ciência puramente empírica do século XIX, a Química Moderna é cada vez mais dedutiva. A proposta que fazemos é uma alternativa de relacionar os resultados das múltiplas observações do universo físico que nos cerca com o conhecimento químico da estrutura microscópica.

Para priorizar a natureza interativa da linguagem química, foram utilizadas diferentes estratégias de representação do conhecimento químico. Em todas elas, procuramos enfatizar contextos significativos para a cultura surda, nos quais o aluno pudesse perceber a funcionalidade da linguagem química.

Ao abordar a temática atomística, utilizamos cartazes com ilustrações dos modelos atômicos. Na confecção dos cartazes, utilizamos desenhos feitos à mão (Figura 1) e figuras retiradas de livros didáticos usuais.

Na abordagem pedagógica dessa temática, apresentamos aos alunos o conceito de modelo como constructo sociotemporal dos cientistas e, portanto, não há um modelo atômico melhor que o outro, mas limites e abrangências. “Devemos considerar ainda que eles não existem apenas para descrever tais entidades, mas que também proveem a base para o desenvolvimento de explicações” (Justi, 2001, p. 41).

Utilizamos os cartazes como forma de acesso sensível para dialogar com o conhecimento teórico. Os cartazes permitiram discorrer sobre o fato de que todos os átomos contêm elétrons de carga negativa. Se os átomos são eletricamente neutros e possuem massa bem maior que a do elétron, um átomo deve conter partícula positiva com massa, aproximadamente, igual a do átomo. A primeira evidência experimental a

Tabela 3 - Porcentagens de Retenção Mnemônica

Como se aprende	Através do gosto	1,0%
	Através do tato	1,5%
	Através do olfato	3,5%
	Através da audição	11%
	Através da visão	83%

Tabela 4 - Comparação entre retenção de dados para diferentes estratégias de ensino.

Estratégias de Ensino	Dados retidos depois de 3 horas	Dados retidos depois de 3 dias
Somente Oral	70%	10%
Somente Visual	72%	20%
Oral e Visual simultaneamente	85%	65%

respeito da constituição da partícula positiva foi obtida pelo espalhamento de partículas por folhas metálicas. Consideramos que mostrar os constructos científicos envolvidos na evolução do conhecimento químico significou apresentar a relação de interdependência entre teoria e prática. Apresentar os modelos atômicos objetiva incluir o caráter experimental da química à discussão em sala de aula.

Essa abordagem privilegiou a representação visual das propriedades de partículas associadas aos instrumentos que foram fonte de detecção destas. Instrumentos esses que são tão quão sofisticados de acordo com o desenvolvimento da sociedade de sua época (Francisco Junior et al., 2009).

Defendemos que essa estratégia visual de apresentação do conhecimento pode representar uma alternativa para o estabelecimento do elo entre pensamento concreto e pensamento abstrato, ou seja, uma alternativa para aquisição e internalização de conceitos químicos para os alunos surdos, e também, admitindo ensino-aprendizagem como processo de “mão dupla”, aquisição e internalização de algumas premissas da cultura surda para os professores.

Outra estratégia visual utilizada foi à adaptação de uma história em quadrinhos bastante conhecida, *O Menino Maluquinho* de Ziraldo (Pinto, 2007), ao tema proposto (Figura 2). As histórias em quadrinhos exercem certo fascínio entre surdos (Borges, 2001). Sua utilização tornou o ambiente de ensino-aprendizagem menos formal, oferecendo, assim, aulas mais atraentes ao promover a integração cooperativa entre aluno-professor e aluno-aluno.

Na utilização do gibi, coube ao professor a tarefa de orientar a leitura e esclarecer as dúvidas, podendo estender a discussão conceitual.

Estabelecer diálogo com a cultura surda, utilizando essa estratégia, pode representar para professores e alunos acesso aos aspectos formais da língua portuguesa e da libras, respectivamente, tais como: exploração dos pontos de articulação do espaço de sinalização, uso da marcação

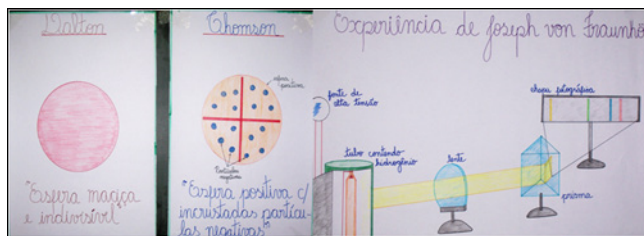


Figura 1: Cartazes dos Modelos Atômicos de Dalton e Thomson e Experiência de Joseph von Fraunhofer.

de concordância verbal, plural e de estruturas da construção de textos.

Com base na comunicação visual, também foram planejados exercícios de avaliação que foram utilizados com toda a classe em concordância com os princípios da inclusão. No planejamento dos exercícios, utilizamos diversos recursos de estímulos visuais, tais como: apresentação e construção de figuras e/ou desenhos, tal como exemplo apresentado na Figura 3.

Esses exercícios constituíram o segundo momento de avaliação bimestral da disciplina, na qual, vale a pena ressaltar, a primeira seguiu os moldes do ensino tradicional, ou seja, questões de memorização do conteúdo embasadas no entendimento de ensino-aprendizagem como sinôni-

mos de transmissão-recepção. Frente a essa perspectiva de avaliação, nossos resultados demonstram que este trabalho colaborou para promoção da aprendizagem, visto que, na primeira avaliação do bimestre, o percentual de acertos foi de 49,3% frente a 87,3% da proposta centrada na visão que constituiu a avaliação do segundo bimestre.

Vale esclarecer que os exercícios de avaliação foram planejados com vistas a contemplar as estratégias de ensino (Portilho, 2009), tais como revisão (marcar, destacar aspectos dos conceitos aprendidos), elaboração para construção do significado (evocação do apreendido por meio de imagens/signos) e organização (construção de relação de significados com identificação das estruturas destes).

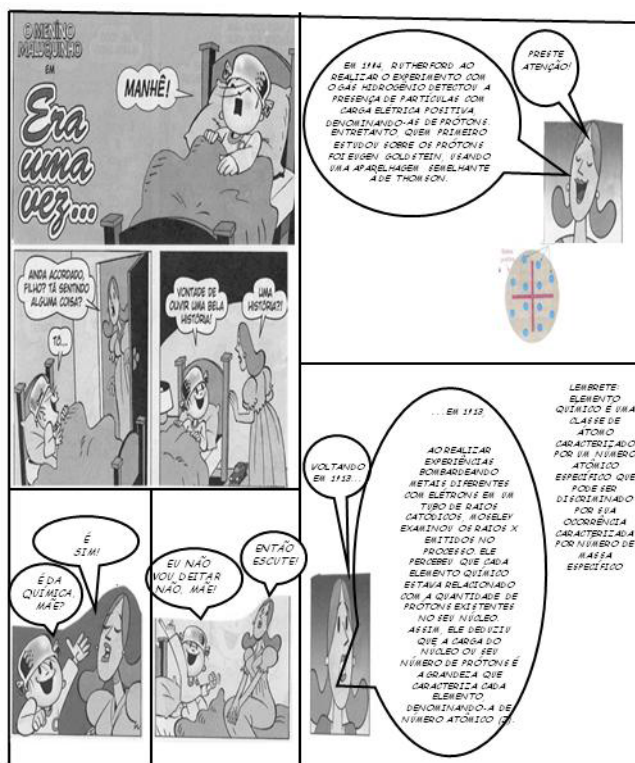


Figura 2: Recorte da história em quadrinhos utilizada (Adaptada de Ziraldo) (PINTO, 2007).

O esquema apresenta uma sequência de separação de misturas (Adaptado de Novais, 1996). Com base em nossas discussões em sala de aula argumente sobre.

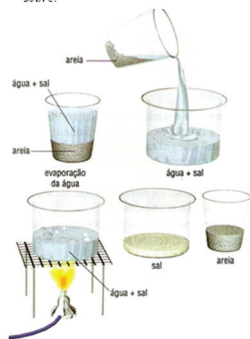


Figura 3: Exemplo de uma questão de avaliação baseada em comunicação visual.

Algumas considerações

Os últimos cem anos se constituíram de práticas norteadas pela tentativa da correção e normalização; e de instituições especiais que foram regulamentadas tanto pela caridade e pela beneficência, quanto pela cultura social vigente, que requeria uma capacidade para controlar, separar e negar

a existência da cultura surda, da língua de sinais e das experiências visuais, que determinam o conjunto de peculiaridades da identidade surda. Dessa forma, a educação dos surdos pode muito bem ser definida, em nosso país, como uma história de conflitos.

Diante do exposto, é preciso dar início a um processo de reflexão profunda sobre em que bases estão sendo sedimentadas as ações político-pedagógicas em torno do ensino para surdos. Contudo, essa reflexão não deve ser apressadamente interpretada sobre o modo como os surdos podem ser educados e, muito menos ainda, como uma sequência de objetivos pedagógicos a serem desenvolvidos em termos de uma proposição metodológica.

Concluímos que é necessário assumir uma concepção de surdez não pela ausência, mas visando a afirmação da linguagem, inserida numa visão histórico-social mais abrangente, que delimita as concepções de indivíduos e sociedade. Uma proposta educacional para surdos

deve considerar, entre outras questões fundamentais, as implicações linguísticas. No entanto, também deve considerar as necessidades formativas dos professores para que estes possam estar aptos a atribuir reconsiderações à sua prática pedagógica.

Agradecimentos

A FAPEG e ao CNPq pelo fomento concedido.

Lidiane de L. S. Pereira (lidilemossp@yahoo.com.br), licenciada em Química pela Universidade Estadual de Goiás (UEG), mestre em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Goiás (UFG), é docente da educação básica do estado de Goiás. **Claudio R. Machado Benite** (claudio.benite@ueg.br), licenciado em Química, especialista em Ensino de Ciências pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), mestre em Educação em Ciências e Matemática e doutorando em Química pela UFG, é docente da Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas (UnUCET – UEG). **Anna M. Canavarro Benite** (anna@quimica.ufg.br), bacharel e licenciada em Química, mestre e doutora em Ciências (Química) pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), é docente do Instituto de Química (UFG).

Referências

BARATA, A.L.K. e PROENÇA, M.C.G. *Métodos e técnicas de aprendizagem acadêmica utilizados com pessoas portadoras de deficiência auditiva: uma análise teórica*. 2001. 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade da Amazônia, Belém, 2001.

BENITE, A.M.C.; NAVES, A.; PEREIRA, L.L.S. e LOBO, P. Parceria colaborativa na formação de professores de ciências: a educação inclusiva em questão. In: GUIMARÃES, O.M. (Org.). *Conhecimento químico: desafios e possibilidades na ação docente*. ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA. Curitiba: Imprensa Universitária da UFPR, v. 1, p. 1-12, 2008.

BENITE, A.M.C.; PEREIRA, L.L.S.; BENITE, C.R.M.; PROCÓPIO, M.V.R. e FRIEDRICH, M. Formação de professores de ciências em rede social: uma perspectiva dialógica na educação inclusiva. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. v. 9, n. 3, p. 1-21, 2009.

BORGES, L.R. Quadrinhos: literatura gráfico-visual. *Revista Agaquê*, v. 3, n. 2, p. 13-28, 2001. Disponível em <http://www.eca.usp.br/agaque/nucleosp/agaque.asp>. Acesso em: 3 abr. 2008.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). *Lei de Diretrizes e Bases da Educação*

Nacional. Brasília: MEC, 1961.

_____. Ministério da Educação (MEC). *Lei de Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências*. Brasília: MEC, 1971.

_____. Ministério da Educação (MEC). *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Brasília: MEC, 1996.

_____. Ministério da Educação (MEC). *Ensino de língua portuguesa para surdos: caminhos para a prática pedagógica*. Brasília: SEE/SP, 2004.

_____. Ministério da Educação (MEC). *O tradutor e intérprete de língua brasileira de sinais e língua portuguesa*. Brasília: SEE/SP, 2004.

_____. Ministério da Educação (MEC). *Diretrizes operacionais para o atendimento educacional especializado na educação básica, modalidade educação especial*. Brasília: SEE/SP, 2009.

DIAS, T.; PEDROSO, C.; ROCHA, J.; ROCHA, P.; CORTEZ R.; NISHI, R. e PAULA, J. A visão de profissionais multiplicadores em um programa de capacitação com enfoque bilíngue. *Revista Brasileira de Educação Especial*, v. 8, n. 2, p. 169-182, 2002.

ECHVERRÍA, A.R. *Dimensão empírico-teórica no processo de ensino-aprendizagem do conceito soluções no ensino médio*. 1993. 305 f. Tese (Doutorado).

Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1993.

FERREIRA, O.M.C. e SILVA JÚNIOR, P. D. *Recursos Audiovisuais para o Ensino*. São Paulo: EPU, 1975.

FRANCISCO JUNIOR, W. E.; FERREIRA, L. H. e HARTWIG, D. R. Um modelo para o estudo do fenômeno de deposição metálica e conceitos afins. *Química Nova na escola*, v. 31, n. 2, p. 82-87, 2009.

GODOY, M.F.R. INES/Divisão de Estudos e Pesquisas (Org.). Formação de profissionais na educação especial. In: SEMINÁRIOS DESAFIOS PARA O PRÓXIMO MILÊNIO. *Livro de resumos*. Rio de Janeiro: CIP, 2000.

GUARINELLO, A. C. *O papel do outro na escrita de sujeitos surdos*. São Paulo: Plexus, 2007.

LACERDA, C.B.F. A prática pedagógica mediada (também) pela língua de sinais: trabalhando com sujeitos surdos. *Caderno Cedes*, v. 20, n. 50, p. 70-83, 2000.

LAKATOS, E.M. e MARCONI, M.A. *Fundamentos de metodologia científica*. São Paulo: Atlas, 2003.

LEMO NETO, L.; ALCÂNTARA, M.M.; BENITE, C.R.M.; BENITE, A.M.C. O ensino de química e a aprendizagem de alunos surdos: uma interação mediada pela visão. In: ENCONTRO NACIONAL DE PES-

QUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6, 2007, Florianópolis. *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Belo Horizonte: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007. v. 1. p. 1-12.

LOPES, M.C. Relações de poderes no espaço multicultural da escola para surdos. In: SKLIAR, C. (Org.). *A surdez: um olhar sobre as diferenças*. 3. ed. Porto Alegre: Mediação, 2005.

LURIA, A. *Pensamento e linguagem – as últimas conferências de Lúria*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1986.

MILAGRES, V.S.O. e JUSTI, R.S. Modelos de ensino de equilíbrio químico – algumas considerações sobre o que tem sido apresentado em livros didáticos no ensino médio. *Química Nova na escola*, v. 13, p. 41-46, 2001.

MORTIMER, E.F. *Linguagem e formação de conceitos no ensino de Ciências*. Belo Horizonte: Universitária UFMG, 2000.

MOURA, M.C. *O surdo: caminhos para uma nova identidade*. 1996. 225 f. Tese (Doutorado). Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 1996.

NARITA, S. Notas de pesquisa de campo em psicologia social. *Psicologia & Sociedade*, v. 18, n. 2, p. 25-31, 2006.

NOVAIS, V. *Química – volume único*. São

Paulo: Atual, 1996.

PERLIN, G. Identidades surdas. In: SKLIAR, C. (Org.). *A surdez: um olhar sobre as diferenças*. 3. ed. Porto Alegre: Mediação, 2005.

PINO, A. O conceito de mediação semiótica em Vigotski e seu papel na explicação do psiquismo humano. *Caderno Cedes*, n. 24, Campinas: Ed. Papirus, 1991.

PINTO, Z. A. *O menino maluquinho*. São Paulo: Melhoramentos, 2007.

PORTILHO, E. *Como se aprende? Estratégias, estilo e metacognição*. Rio de Janeiro: Wak, 2009.

PROCÓPIO, M.V.R.; BENITE, C.R.M.; CAIXETA, R.F. e BENITE, A.M.C. Formação de professores em ciências: um diálogo acerca das altas habilidades e superdotação em rede colaborativa. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 9, n. 2, p. 435-456, 2010.

QUADROS, R.M. Situando as diferenças implicadas na educação de surdos: inclusão/exclusão. *Revista Ponto de Vista*. n. 4, p. 81-112, 2003.

SKLIAR, C. (Org.). *A surdez: um olhar sobre as diferenças*. 3. ed. Porto Alegre: Mediação, 2005.

_____. Uma perspectiva sociohistórica sobre a psicologia e a educação dos surdos. In: _____. (Org.). *Educação &*

exclusão: abordagens socioantropológicas em educação especial. Porto Alegre: Mediação, 1997.

SMOLKA, A.L.B. A memória em questão: uma perspectiva histórico-cultural. *Educação e Sociedade*, n. 71, p. 166-193, 2000.

TEIXEIRA, F.M. Fundamentos teóricos que envolvem a concepção de conceitos científicos na construção do conhecimento das ciências naturais. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 8, n. 2, p. 121-132, 2006.

UNESCO. *The Salamanca statement and framework for action on special needs education*. Conferência mundial sobre educação para necessidades especiais: acesso e qualidade. Salamanca, Espanha, 1994.

VIGOTSKI, L. S. *Obras Escogidas V: fundamentos de defectología*. Madrid: Gráficas Rogar, 1997.

Para saber mais

BEYER, H.O. Educação especial: uma reflexão sobre paradigmas. *Reflexão e Ação*, v. 6, n. 2, 1998.

RODRIGUES, D. (Org.) *Inclusão e Educação: doze olhares sobre a educação inclusiva*. São Paulo: Summus, 2006.

Abstract: *Chemical class and deafness: about teaching interactions mediated by vision.* On bases socio-historical and cultural we present a participatory research who aimed to establish the dialogue with the deaf culture in chemistry class. The results led to a proposition in order to redirect educational practice, acknowledging the vision as the foundation of mediated action.

Keywords: Deaf, Chemistry Education, Pedagogic Mediation, Visual Resources.