



33º EDEQ

Movimentos Curriculares
da Educação Química:
o Permanente e o Transitório



“PONTE PRA TUDO!”: TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA E O ENSINAR DA QUÍMICA

Marcelo Prado Amaral Rosa^{1*} (PG), Francisco Catelli² (PQ), Roniere dos Santos Fenner¹(PG), Fabiana Pauletti² (PG), Carla Eliana Todero Ritter³ (PG).

* marcelo.pradorosa@gmail.com

¹ PPG Educação em Ciências – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

² PPG Educação – Universidade de Caxias do Sul.

³ PPG Biotecnologia – Universidade de Caxias do Sul.

Palavras-chave: transposição, ensino, Química.

Área temática: Ensino e Aprendizagem.

Resumo: É recorrente o discurso de dificuldade no aprendizado com relação à disciplina de Química. Assim, o objetivo neste texto é discutir os aspectos principais da teoria da transposição didática de Yves Chevallard no ensinar da disciplina de Química, visando com isso, aproximações que favoreçam entendimentos referentes à didática da ciência Química no âmbito escolar básico. Acredita-se que a abordagem sobre aspectos didáticos, tendo como “lente” à teoria da transposição didática de Yves Chevallard, apresenta-se como um aporte teórico que pode ser de grande valia para os docentes da disciplina de Química frente às possibilidades e dificuldades encontradas no ambiente escolar contemporâneo.

Agora, preste atenção; havendo demonstrado que as coisas não podem nascer do nada e nem, uma vez nascidas, serem devolvidas de novo para o nada, [...] deixe-me citar outros corpos cuja existência material você deverá admitir, mesmo sendo invisíveis (LUCRÉCIO citado por POZO, CRESPO, 2009, p. 138).

CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

A passagem é o “entrelugar” em que há a possibilidade de acesso e sobrevivência de tudo o que é produzido pelo homem, mas viabilizado para a sociedade, para o ensino do conhecimento tido como necessário à formação de um indivíduo, como também pode ser o que Fernando Pessoa chama de “ponte”. Ou ainda, e em outro aspecto apanhado por Lucrécio, o conhecimento, depois de gerado, ingressa em muitas esferas, relaciona-se e é adaptado a vários contextos, tem por natureza a habilidade de não se estagnar apenas no campo científico. A “ponte” tem na escola seus extremos: o ponto de partida e o de chegada, sendo a passagem possível por meio da intermediação do docente aliado aos recursos didático-pedagógicos de que dispõe.

Antes de prosseguir, cabe esclarecer os motivos que levaram à construção da peculiaridade deste trabalho: o título é um verso extraído de um poema de Fernando Pessoa. Percebeu-se na poesia a possibilidade de comunicação (multi)relacional, prazerosa e audaz, pois de acordo com Novalis “o poético é o autêntico real absoluto. [...]. Quanto mais poético, mais verdadeiro” (citado por PESSOA, 1986, [s.p.]). De tal modo, a imersão nos poemas pessoanos fez com que fossem sendo



33º EDEQ

Movimentos Curriculares
da Educação Química:
o Permanente e o Transitório



reveladas aproximações que comunicam outras formas de conviver, conhecer e pensar nas relações interpessoais, estando assim, de acordo com as diversificadas forma de conhecer, comunicar e vivenciar das experiências didáticas de sala de aula. Assim, o poema com o qual se estabelece relação aqui é *Saudação a Walt Whitman*, de junho de 1915 (PESSOA, 2008a, p. 106). Pessoa, nesse poema, faz uma homenagem ao poeta norte-americano, considerado o pai dos versos livres. Para Pessoa, Whitman é a “ponte” para todo e qualquer pensamento, sendo isso evidenciado no próprio poema com a passagem “[...] Minha senha? Walt Whitman!/[...]/Sou EU [sic], um universo pensante de carne e osso, querendo passar,/ [...]” (ibid., p. 102). De tal modo, a conexão direta entre o poema e o trabalho é o sentido conceitual entre a “ponte” e o conceito de *transposição didática* de Chevallard (2005), uma vez que segundo esse autor, os conteúdos específicos da disciplina de Química só podem ser ensinados sofrendo *deformações*.

No campo da educação, pesquisas debruçadas sobre a transformação do conhecimento produzido pela ciência com finalidades educacionais têm sido realizadas de forma recorrente (LOPES, 1997; MARANDINO, 2004; BROCKINGTON, PIETROCOLA, 2005; POZO, CRESPO, 2009; PIETROCOLA, 1999; LEIVAS, CURY, 2009; MONTEIRO, 2003) inclusive ganhando destaques em periódicos de conceituada circulação nacional¹. Assim, evidencia-se a preocupação de pesquisadores a respeito das maneiras como os conhecimentos produzidos pela ciência têm acessado os bancos escolares.

Diante do sucinto contexto supra-exposto, o objetivo neste texto é discutir os aspectos principais da teoria da transposição didática de Yves Chevallard no ensinar da disciplina de Química, visando com isso, aproximações que favoreçam entendimentos referentes à didática da ciência Química no âmbito escolar básico.

TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA E O ENSINO DA QUÍMICA

No âmbito das Ciências, percebe-se que nem sempre ocorre aproximar os conteúdos à significância da realidade do aprendiz. Desse modo, existe no ensino fundamental e médio, a noção de que os estudantes aprendem cada vez menos e apresentam um crescente desinteresse pelos estudos nos quais estão envolvidos ao longo de cada etapa escolar, desconectando-se do sentido de cidadania inerente à educação. Essa situação causa entre os professores de Ciências uma crescente sensação de impotência, frustração e passividade no ato pedagógico diante do contestado sucesso em sala de aula (POZO; CRESPO, 2009). Sobre isso, Leivas e Cury (2009), e também Pozo e Crespo (op. cit.), relatam que o problema do ensino de conteúdos específicos das áreas das Ciências Naturais é o distanciamento entre os conteúdos abordado em sala de aula, a realidade do estudante e as origens do

¹ Periódicos como por exemplo *Química Nova* (seção Educação), *Química Nova na Escola* e *Investigações em Ensino de Ciências* são apenas alguns exemplos de veículos de divulgação da ciência nacional que normalmente divulgam pesquisas com temáticas que envolvem *transposição didática*.

saber em questão, acarretando mudanças didáticas no sentido *lato sensu* elencadas por Chevallard² (2005).

De acordo com Pozo e Crespo (op. cit.) a crise das Ciências não é novidade tendo em vista a historicidade da civilização e seus mitos fundadores³. De acordo com os mesmos autores “o desajuste entre a ciência que é ensinada e os próprios alunos é cada vez maior, refletindo uma autêntica crise na *cultura educacional* (ibid., p. 19, grifo do autor). Convém aqui uma sucinta definição sobre a expressão *crise*, pois o uso da mesma nas instituições educacionais é realizado de maneira generalista, sendo possível observar, conforme Stecanela (2010, p. 44) “que a expressão está relacionada às especificidades de uma forma particular de educação, normalmente associada ao seu modelo escolar”. Chevallard reconhece a crise por que passa a Ciência, e aproxima-se da sensação instalada no professorado, uma vez que ciência é uma palavra que “[...] a cultura não compreende mais muito bem; por essa razão não sabe mais se convém utilizar com referência ou desprezo; diante da qual vemos hesitar entre a comoção, a indiferença e a atribuição de importância [...]” (citado por LEITE, 2007, p. 51). Sobre esse aspecto, de acordo com Lopes (1997, p. 564) “o maior problema em questão é a forma de apropriação do conhecimento pela escola, o processo da transposição didática que retira do conceito sua historicidade e sua problemática”. Ainda, de acordo com Chevallard (2005) a concepção da *transposição didática* está no cerne da crise, uma vez que todo conhecimento ao sofrer transformações sociais é envolto em um determinado grau de alguma crise [passageira ou não]. Segundo Chevallard (2005) a *noosfera*⁴ é por excelência o *locus* de conflitos e negociações nem sempre harmônicos, voltando-se, geralmente, para os *saberes a ensinar*, embora os motivos das crises do *sistema educacional* não estejam necessariamente vinculadas aos *saberes a ensinar*, mas aos métodos didáticos.

Sobre a aprendizagem por parte dos estudantes no que diz respeito à Ciência que lhes é ensinada, Pozo e Crespo (2009) são categóricos ao afirmar que os mesmos não aprendem; e ilustram essa posição por meio da exposição de dificuldades no uso de estratégias de raciocínio e soluções de problemas característicos do trabalho científico, como por exemplo na “*fraca generalização dos procedimentos adquiridos para contextos novos*” (ibid., p.17)⁵.

² Diante do sucinto espaço destinado para este texto, especificações e detalhamentos de aspectos pertencentes à teoria da transposição didática de Yves Chevallard não serão abordados aqui. Entretanto, sinteticamente, o sentido *lato sensu* para Chevallard engloba o percurso de modificação desde a origem científica do conhecimento até os bancos escolares.

³ De acordo com o *Gênese*, após criar tudo o que há na Terra, Deus advertiu Adão e Eva sobre a árvore da sabedoria e sobre os riscos de tentar entender o porquê das criações divinas. No entanto, eles não escutaram e provaram do conhecimento, estando assim, a crise do conhecer no motivo principal da expulsão do homem do Paraíso (POZO; CRESPO, op. cit.). Ainda, Fernando Pessoa no poema *Ulisses* clarifica o que vem a ser o mito e as conexões com a sociedade: “O mito é o nada que é tudo” (PESSOA, 2008b, p. 41).

⁴ Este conceito não é diretamente detalhado aqui, entretanto, de forma sintética é a responsável por [tentar] manter em equilíbrio a escola e a sociedade.

⁵ Para maiores detalhes sobre as dificuldades dos estudantes apresentadas por Pozo e Crespo (2009) ver quadro *Dificuldades na aprendizagem de procedimentos no caso dos problemas quantitativos* (p.17).

As dificuldades apresentadas no quadro 2 evidenciam situações comuns dentro do domínio denominado por Pozo e Crespo (2009) de *conteúdos procedimentais* do currículo de Ciências; ainda, tais dificuldades se evidenciam principalmente na resolução de problemas, na qual os estudantes ao em vez de adotarem uma postura reflexiva e ativa diante dos mesmos, tendem a apresentar um comportamento incompatível com as finalidades da ciência, encarando-os como exercícios rotineiros de simples execução. Pozo e Crespo (op. cit.) são enfáticos sobre as consequências de transposições precárias do saber sábio para o saber ensinado, listando atitudes e crenças inadequadas mantidas pelos estudantes com relação à aprendizagem das Ciências da Natureza, algumas delas, a saber: i) aprender ciência consiste em repetir da melhor maneira possível o que o professor explica durante as aulas; ii) para aprender ciência é melhor não tentar encontrar suas próprias respostas, mas aceitar o que o professor e o livro didático dizem, porque isso está baseado no conhecimento científico; iii) o conhecimento científico é muito útil para trabalhar no laboratório, para pesquisa e para inventos, mas não serve praticamente para nada na vida cotidiana; e iv) a ciência proporciona um conhecimento verdadeiro e aceito por todos.

No caso específico do ensino da Química, o principal objetivo, dentro da educação básica está centrado, segundo Pozo e Crespo (2009, p. 139) “no estudo da matéria, suas características, propriedades e transformações a partir da sua composição íntima (átomos, moléculas, etc.)”. Em síntese, a pretensão é ensinar o estudante “a compreender, interpretar e analisar o mundo em que vive, suas propriedades e suas transformações” (idib.), logo, pode-se afirmar que a Química é a Ciência que tem como um de seus objetivos mostrar a intimidade do mundo (RETONDO; FARIA, 2008). Por meio do objetivo geral da Química na educação básica, percebe-se o imbricamento relacional com a teoria de Chevallard (2005), pois para desvelar a intimidade do mundo, por vias da Química, é preciso considerar as *deformações* do objeto do saber, desde sua produção na academia até sua entrada nas escolas.

De acordo com Lopes (1999) a constituição do conhecimento escolar “ocorre no embate com os demais saberes sociais, ora afirmando um dado saber, ora negando-o; ora contribuindo para sua construção, ora se configurando como obstáculos sua elaboração por parte dos alunos” (p. 104). De acordo com Chevallard (op. cit.) os “embates” ocorrem na *noosfera*, pois é onde ocorre a interação entre o *sistema didático* e o ambiente social, ocorrendo à transformação do objeto de *saber a ensinar* em um objeto de ensino. Ainda, convém esclarecer aqui que Lopes (1997, 1999) defende o uso da terminologia *mediação didática* em substituição a *transposição didática*. A autora argumenta que o termo *transposição didática* remete à associação a uma mera reprodução, a um “movimento de transportar de um lugar a outro, sem alterações” (p. 208). Lopes (1999) prefere o termo *mediação didática* no sentido dialético, partindo de mediações contraditórias entre a realidade e relações complexas, não imediatistas, configurando-se em “um profundo sentido de dialogia” (p. 209) em contrapartida ao “sentido genérico, ação de relacionar duas ou mais coisas, de servir de intermediário ou *ponte* [...]” (p. 208, grifo nosso). Entretanto, existe a concordância com Leite (2007) a respeito dessa [e de outras]

terminologia(s) alternativa(s) que “apesar de pertinentes, não se desdobram em teorias significativamente diferenciadas” (p. 48). Assim, concordando com Leite (2007), decidiu-se por manter neste trabalho a terminologia cunhada por Chevallard (op. cit.) de *transposição didática*, por acreditar que se um observador qualquer ao cruzar uma determinada *ponte*, e chegar ao outro lado da margem, este mesmo observador terá alterado seu olhar sobre todas as coisas que o rodeia no ambiente. Ao ocorrer isso, as observações/percepções do observador sobre o ambiente terão sofrido *deformações*, transformando-se assim, em um ambiente diferente do até então ambiente que existia antes do transladar.

Pozo e Crespo (2009) expõem as dificuldades da aprendizagem da Química⁶, principalmente nos níveis fundamental e médio da educação, justificando que as mesmas apresentam suas origens na gama de conceitos com alto nível de abstração, linearidade e interdependência ao longo da educação básica, e.g., forças intermoleculares e geometria molecular. Sirhan (2007), por sua vez, explica a situação de dificuldade de compreensão da Química por essa ser uma ciência de elevado grau de abstração e conceituação, exigindo assim, dedicação e empenho daqueles que necessitam/desejam aprendê-la. Ainda, na trajetória da cadeia de escolarização, o estudante depara com a introdução de teorias diferentes para explicar um mesmo ponto curricular de estudo, e.g., as teorias de ácido-base, o que provoca a elevação do nível de dificuldade na assimilação e aplicação das teorias. Com base nessas características, Pozo e Crespo (2009) consideram que estudar Química, principalmente no nível médio, envolve um nível de abstração de elevado grau, conferindo assim a “abstração sobre a abstração” (p. 141).

Para Chevallard (2005) o ponto fundamental da didática é a relação entre o saber sábio e o saber ensinado. Assim, segundo Pozo e Crespo (op. cit.) a compreensão da Química envolve mudanças na lógica organizacional do estudante sobre as concepções que ele próprio formula, baseadas em aspectos perceptivos. Pessoa (2008b) considera essa forma de ver o mundo como sendo uma espécie de inocência primitiva⁷ que não está baseada em crenças e nem tão pouco em explicações racionais, uma vez que “O que nós vemos das coisas são as coisas./ Por que veríamos nós uma coisa se houvesse outra?/ Por que é que ver e ouvir seria iludirmo-nos/ Se ver e ouvir são ver e ouvir?” (ibid., p. 63). A superação dessa visão de mundo é essencial para a aprendizagem da Química de modo que conceitos (e.g., orbitais, números quânticos, entre outros tantos) “não precisem ser entes reais, senão que são aceitos como construções abstratas que ajudam a interpretar a natureza da matéria e suas propriedades” (POZO; CRESPO, op. cit., p. 142).

⁶ Ver Quadro 6.3 *Algumas dificuldades na aprendizagem da química* (POZO; CRESPO, op. cit., p. 141).

⁷ Bertrand Russell considera tal visão como sendo *realismo ingênuo*. De acordo com esse autor todos começamos no mundo com essa visão das coisas, “[...] isto é, a doutrina de que as coisas são aquilo que parecem ser. Achamos que a grama é verde, que as pedras são duras e que a neve é fria. Mas a física nos assegura que o verdejar da grama, a dureza das pedras e a frieza da neve não são o verdejar da grama, a dureza das pedras e a frieza da neve que conhecemos em nossa experiência própria, e sim algo muito diferente” (citado por MLODINOW, 2009, p. 14).

Com relação aos exemplos dos conceitos de orbitais e número quânticos, Lopes (1997) exemplifica a *transposição didática* em Química justamente com o tratamento conferido à estrutura eletrônica. De acordo com a autora, o conceito de *orbital*, contemplado nos livros didáticos de Química, banalizou-se a ponto de distanciar-se completamente do constructo inicial, o qual rompia com concepções realistas e de continuidade macroscópica da Ciência, sendo transmitido [“didaticamente”] de forma realista e esquemática. Já em relação à *distribuição eletrônica*, essencial para a compreensão da estrutura molecular e princípios de ligações entre elementos/moléculas, passou a ser visto na escolarização de nível médio “[...] como uma espécie de jogo: conhecidas as regras de preenchimento dos orbitais, nada mais fácil do que neles *colocar* os elétrons” (LOPES, 1997, p. 564, grifo do autor). Ainda, conforme a mesma autora, tal didatização dos conceitos da Química se aproxima da situação apresentada para o conceito de *distância* de Chevallard e Joshua, visto que, somente o resultado é tratado na escola, deixando o processo histórico da Ciência à margem do ato de ensino. Sobre isso, Pozo e Crespo (2009) consideram que tal situação “[...] não deve causar estranheza [...]” (p. 145), pois a origem histórica dos conceitos da Ciência apresenta evoluções temporais complexas, não servindo ao imediatismo proposto para o saber escolar, que no formato atual, auxilia a condição de reforço sobre as concepções intuitivas/perceptivas dos aspectos do mundo que rodeiam o estudante.

O ponto central da transposição didática para o docente é a questão de que os conteúdos contidos nos livros didáticos e em outros materiais de apoio pedagógico ao ensino são *deformações* necessárias para que o processo educacional na escola seja efetivado (CHEVALLARD, 2005). Desse modo, o saber sábio se distancia cada vez mais das suas raízes acadêmicas e aqui é preciso considerar outra contribuição de Chevallard (op. cit.): a *vigilância epistemológica*. No processo de vigilância epistemológica, há um inevitável e necessário distanciamento entre o saber sábio e o saber ensinado devido às diversas e sucessivas deformações que o saber sofre com o passar do tempo. Nessa relação de afastamento entre o saber da Ciência e o saber da escola, a *noosfera* torna viável o equilíbrio entre o sistema didático e o entorno social, entretanto, a compatibilidade é dependente da relação de distanciamento equilibrado do saber ensinado ao saber sábio e ao “saber banalizado” (ibid., p. 30). “O saber ensinado se *gasta*” (ibid., grifo do autor, tradução nossa). Quando o saber ensinado se afasta por demasiado do saber sábio ocorre o *envelhecimento biológico*, sendo o ensino questionado devido à obsolescência diante do contexto social. Em contraponto, simultaneamente, a aproximação demasiada do saber ensinado do *saber banalizado*, causa o *envelhecimento moral* do saber, causando assim, críticas sociais sobre a função da escola. De tal maneira, a *noosfera* é a responsável por selecionar os conteúdos do saber, estabelecendo a compatibilidade necessária para o saber ensinado (CHEVALLARD, op. cit.; LEITE, 2007).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com vistas ao exposto, ao abordar aspectos do ensino da Química relacionados com a teoria da *transposição didática* de Chevallard (op. cit.),



33º EDEQ

Movimentos Curriculares
da Educação Química:
o Permanente e o Transitório



evidencia-se que: i) de modo geral, Chevallard (op. cit.) pretende que os saberes presentes no ensino não sejam simplórias transformações de saberes extraídos dos contextos de pesquisas científicas com a finalidade de apreensão pelos estudantes; ii) a teoria em questão oferece elementos que visam à compreensão do processo de didatização do conhecimento no âmbito escolar. Logo, a mesma contribui para o entendimento da prática docente por se relacionar diretamente ao campo da didática, considerando que essa é influenciada por aproximações e distanciamentos diversos entre setores escolares, econômicos, políticos e culturais.

É notório que a educação é um processo de construção de *pontes* entre o mundo e a escola, em regime de inter/intraderpendência. De tal modo, a sociedade tem por dever incluir as transformações, independentemente da fonte de onde sejam provenientes. Dessa maneira, acredita-se que a teoria da *transposição didática* de Chevallard está presente constantemente nos afazeres docentes e devido a isso, faz-se importante a apropriação dos conceitos que estão englobados nessa teoria, visando o aprimoramento didático no cotidiano do ensino de Química/ensino de Ciências. O aprimoramento didático docente tem como consequência direta uma formação sólida do indivíduo voltada à cidadania e ao contexto que o circunda e/ou permeia, uma vez que para Chevallard a relação professor-estudante é decorrência da interface sociedade-escola regulada pela *noosfera*, conferindo a teoria da *transposição didática* um fundamental recurso para o entendimento do processo formativo escolar de qualidade.

Diante das considerações acima, conscientes de que este trabalho é apenas o começo de discussões e reflexões, procura-se mais uma vez, em Fernando Pessoa, as palavras corretas [se é que existem as palavras corretas] para endossar o que foi exposto neste texto e visualizando as possibilidades que vão emergindo: “Há uma vaga brisa./ Mas a minh’alma está com o que vejo menos/ [...] E, sem que nada se altere,/Tudo se revela diverso” (2008a, p. 61), e assim, há o entendimento de que a abordagem sobre aspectos didáticos, tendo como “lente” à teoria da transposição didática de Yves Chevallard, apresenta-se como um aporte teórico que pode ser de grande valia para os docentes da disciplina de Química frente às possibilidades e dificuldades encontradas no ambiente escolar contemporâneo.

REFERÊNCIAS

BROCKINGTON, Guilherme; PIETROCOLA, Maurício. Serão as regras da transposição didática aplicáveis aos conceitos de Física moderna? *Investigações em Ensino de Ciências*, v.10(3), p. 387-404, 2005.

CHEVALLARD, Yves. *La transposición didáctica: del saber sábio al saber enseñado*. [Título original: *La transposition didactique. Du savoir savant au savoir enseigné*]. Traducción de Claudia Gilman. Buenos Aires: Aique, 2005.

LEITE, Miriam Soares. *Recontextualização e transposição didática: introdução à leitura de Basil Bernstein e Yves Chevallard*. Araraquara, SP: Junqueira&Marin, 2007.



33º EDEQ

Movimentos Curriculares
da Educação Química:
o Permanente e o Transitório



LEIVAS, José Carlos Pinto; CURY, Helena Noronha. Transposição didática: exemplos em educação matemática. *Educação Matemática em Revista – RS*, ano 10, n.10, v.1, p. 65-74, 2009.

LOPES, Alice Ribeiro Casimiro. Conhecimento escolar em Química: processo de mediação didática da ciência. *Química nova*, 20(5), p. 563-568, 1997.

_____. *Conhecimento escolar: ciência e cotidiano*. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1999.

MARANDINO, Martha. Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. *Revista Brasileira de Educação*, n.26, p. 95-108, maio/ago., 2004.

MLODINOW, Leonard. *O andar do bêbado: como o acaso determina nossas vidas*. Tradução Diego Alfaro. Rio de Janeiro: Zahar, 2009.

MONTEIRO, Ana Maria Ferreira da Costa. *A história ensinada: algumas configurações do saber escolar*. *História & Ensino*, Londrina, v.9, p. 37-62, out., 2003.

PESSOA, Fernando. *Poemas de Álvaro de Campos: obra poética IV*. Organização, introdução e notas Jane Tutikian. Porto Alegre, RS: L&PM, 2008a.

_____. *Poemas de Alberto Caeiro: obra poética II; organização, introdução e notas Jane Tutikian*. Porto Alegre: L&PM, 2008b.

_____. *Cartas de amor*. Rio de Janeiro: tecnoprint, 1986.

PIETROCOLA, Mauricio. Construção e realidade: o realismo científico de Mário Bunge e o ensino de ciências através de modelos. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.4(3), p. 213-227, 1999.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. Tradução Naila Freitas. 5 ed., Porto Alegre: Artmed, 2009.

RETONDO, Carolina Godinho; FARIA, Pedro. *Química das sensações*. Campinas, SP: Editora Átomo, 2008.

SIRHAN, Ghassan. Learning difficulties in chemistry: an overview. *Journal of Turkish Science Education*, v.4(2), sept., 2007.

STECANELA, Nilda. *Jovens e Cotidiano: trânsitos pelas culturas juvenis e pela escola da vida*. Caxias do Sul: Educs, 2010.