

Modelo de representação do conceito de solução: adaptado aos alunos com necessidades educacionais especiais

Model representation of the solution concept, adapted to students with special educational needs.

Cíntia das Dores Aguiar¹, Gabriela de Carvalho Costa², Keila Bossolani Kiill³,
Márcia Regina Cordeiro⁴

Universidade Federal de Alfenas-UNIFAL-MG

¹*cintex28@yahoo.com.br*

²*gabicosta90210@hotmail.com*

³*keilaunifal@gmail.com*

⁴*marcia.unifal@gmail.com*

RESUMO

A adequabilidade de materiais que auxiliem o processo de ensino aprendizagem para crianças com deficiência visual vai ao encontro dos fundamentos da inclusão escolar. O desenvolvimento de um modelo de representação para o conceito de solução, adaptado aos alunos com Necessidades Educacionais Especiais – NEE, partindo do pressuposto de que a imagem pode auxiliar na compreensão de conteúdos químicos e que solução é um conceito-chave dentre o campo da Química, considera-se o modelo de representação uma ferramenta auxiliar no processo de aprendizagem, sobretudo em livros didáticos de química.

Palavras Chaves: representação, solução, necessidades educacionais especiais.

ABSTRACT

The suitability of materials that aid the process of teaching and learning for children with visual impairment meets the foundations of inclusive education. The development of a model for representing the solution concept, adapted for pupils with Special Educational Needs - SEN, assuming that the image can aid in understanding the chemical contents and that solution is a key concept among the field of chemistry, consider the representation model an auxiliary tool in the learning process, especially in books on chemistry.

Keywords: representation, solution, special educational needs.

Introdução:

O livro didático é um instrumento importante para o professor em sala de aula, pois segundo Abreu, Gomes e Lopes (2005), este é uma ferramenta muito utilizada por docentes na elaboração de atividades, desempenhando um forte papel direcionador na organização do currículo e do conteúdo químico em sala de aula. Sendo assim um material que deve auxiliar o aluno na construção do conhecimento. Estes estão compostos por grandes quantidades de textos, representações, tabelas e gráficos, que além de mera ilustração deve ter como principal função, estabelecer relações do cotidiano com o conteúdo exposto e proporcionar aos alunos uma aprendizagem efetiva.

A implantação do programa de avaliação PNLEM (Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio), objetivou-se com isso universalizar os livros didáticos para alunos do ensino médio de escolas públicas brasileiras e garantir a qualidade das obras nacionais distribuídas às escolas. Mesmo com todos os critérios de avaliação há grandes desafios a serem vencidos, pois há grandes equívocos de ordem conceitual e metodológica que comprometem a qualidade do material e fazem surgir concepções falsas tanto para professores quanto para alunos.

Além disso, como afirmam Neto e Fracalanza (2003) os professores fazem continuamente mudanças nos manuais didáticos que usam em sala de aula, para adaptá-los a realidade dos alunos de acordo com suas necessidades de ensino. Tarefa dispendiosa e não reconhecida, que intrigam autores de livros didáticos, pois isso pode introduzir a erros.

A escolha do livro didático pelos professores requer muita atenção, sendo importante verificar se a obra está de acordo com a proposta de ensino, e como os textos e imagens estão distribuídos no material. Carneiro, Santos e Mól (2005) afirmam que a adoção de livros didáticos de ciências que tenham uma proposta metodológica diferenciada que inclua atividades diversas e uma edição rica em textos e ilustrações vinculadas aos temas abordados, gera ainda resistência por parte dos professores, pois há para estes uma dificuldade em desenvolver novas atividades e metodologias depois de anos utilizando a mesma prática docente e, ainda, segundo os autores acima não existem livro bom ou ruim, torna-se necessário uma leitura crítica do material didático pelo professor para que este tenha consciência dos erros e não os repita em sua ação docente.

Cassab e Martins (2008) discutem os principais critérios estabelecidos por professores ao escolher o livro didático, que além da linguagem e dos aspectos visuais, estes sempre se atentam para o fato do livro não conter erros conceituais, pois concebem o aluno como sujeitos destituídos de crítica. Para os professores o aluno retém sem pensar o que lhe foi passado, sem questionar, e se de repente um livro com erros conceituais é oferecido a eles, os alunos simplesmente irão reter o que está exposto sem questionar, o que muitos professores não levam em consideração é que estes alunos pensam por si e se um determinado conteúdo for ministrado a eles de forma a ter significado estes desenvolveram habilidades para pensar criticamente sobre o assunto.

Todos os recursos, tais como tabelas, ilustrações e textos, expostos nos livros didáticos têm como função chamar a atenção dos alunos e de forma clara e objetiva deixar claro o assunto ao qual está vinculado, permitindo que estes participem de forma efetiva da construção de seu próprio conhecimento e estimulando os mesmos a pensarem de forma crítica. As imagens segundo Gouvêa e Oliveira (2010), podem ser consideradas “representações mentais de alguma coisa percebida pelos sentidos, que podem está associada à sombra, figura, imitação ou representação figurada relacionada a um objeto.” (p.71). As imagens inseridas no contexto do livro didático, exemplificam, reforçam informações e possuem grande dimensão simbólica

(Carneiro, Santos e Mól, 2005). Dessa forma, sua utilização é de grande importância auxiliando a compreensão dos conteúdos abordados e apresentando informações relevantes ao texto.

Os usos de imagens para ensinar determinados conteúdos devem ser feito com cuidado, segundo Silva e colaboradores (2006) professores e alunos podem ter uma leitura diferente de uma mesma imagem e o que de repente parece tão claro para o professor pode se torna um obstáculo ao aprendizado do aluno. As imagens como forma de linguagem, têm como função auxiliar o processo de ensino e aprendizagem, o professor se configura como mediador ao auxiliar o aluno na tarefa de compreender a imagem para que possam compartilhar a mesma linguagem. Perales e Barriga (2005), dizem que toda forma de linguagem possui sistemas de significados e nas imagens didáticas estes sistemas de significados vêm com uma série de códigos que são próprios e exclusivos da linguagem visual e que a leitura que o indivíduo faz não é um fenômeno exclusivamente perceptivo. A imagem dessa forma é importante para que alunos após uma explicação ou descrição verbal compreendam melhor o conteúdo abordado.

Para muitos professores as imagens dos livros didáticos têm mera função de ilustrar o texto. Como observa Reily (2004), as imagens são mais que meras ilustrações, sendo “importante que o educador entenda melhor como a imagem funciona para enxergar as possibilidades de raciocinar visualmente.” (p. 35), pois estas podem ser agentes auxiliares no processo de ensino, completando o texto e enfatizando aspectos importantes, no entanto se utilizada como mera ilustração, permanecerá no nível descritivo. Carneiro, Santos e Mól (2005) atentam para a necessidade dos livros didáticos serem concebidos a partir de propostas pedagógicas bem definidas e não apenas um amontoado de conteúdos. É preciso que se reconheçam as funções do livro didático e as funções de seus recursos. Pois as imagens são recursos disponíveis nos livros que se trata de uma linguagem universal, tratando-se de um signo lingüístico importante que pode ser comumentemente utilizado para ensinar, enfatizando aspectos importantes que estão no texto a qual está incorporada. Silveira (2005, p. 113), defende que:

Entre as vantagens de um texto constituído por imagens, de acordo com alguns teóricos, destaca-se o fato de ele ser universal, pois vence a barreira da linguagem, podendo através de um entendimento imediato, ser compreendido por pessoas de língua e cultura diversas. Outra vantagem, comumente apontada, é a de que a imagem permite uma leitura em menos tempo do que o requerido pelo texto escrito, tornando atraente aos possíveis leitores.

Fica claro que a imagem é a mesma sempre em qualquer lugar, mas que o objeto de estudo pode ser representado por diferentes representações e que ao utilizarem-se essas para o ensino em sala de aula é preciso verificar o quanto a mesma está próxima do conceito que se pretende ensinar. Silva (2005), afirma que, “o referente das imagens nunca é propriamente o objeto em si representado, pois essa representação nunca é perfeita, sendo sempre o produto de uma construção.”p (2). Este mesmo autor fala da teoria de Mario Bunge, em que a representação trata-se de uma idealização da realidade, algo distante do visível, ou seja, uma representação do abstrato, isso é real para o caso de ensino de química em que se trabalha com constructos oriundos de abstrações, que vão além da realidade e daquilo que é visível para os alunos.

Martins e Gouvêa (2005), atenta para o fato dos alunos fazerem uma leitura de imagens buscando na memória por experiências relevantes e estabelecimento de relações com situações do cotidiano, ou seja, leituras descritivas onde os mesmos não conseguem identificar elementos abstratos que não possuem uma representatividade em seu universo real. Os alunos necessitam de ferramentas e instruções que os auxiliem a dar significados ao que estão aprendendo, ou seja, apoio pedagógico que direcione a construção do conhecimento.

Cabe destacar que, durante o ensino de química os alunos devem ter acesso aos três diferentes níveis de representação proposto por Johnstone (1993), sendo eles: o nível macroscópico que aborda os fenômenos observáveis tratando da matéria em si; submicroscópico que se refere às partículas constituintes da matéria e o simbólico que representam a linguagem química.

Kern, Wood & Roehrig (2010), relatam que alunos de ensino médio desconhecem como as representações simbólicas de uma equação química estão relacionadas com as transformações da matéria, e que nível submicroscópico que é a representação do rearranjo de átomos e moléculas é o mais difícil para estes entenderem, uma vez que não pode ser visto, pois estão fora da realidade dos mesmos. Os alunos não conseguem navegar por todos os níveis (Rapport & Ashkenz, 2008), e possuem o conhecimento restrito ao nível simbólico, e dessa forma não compreendem os conceitos por trás desse nível. Assim cabe ao professor criar conexões adequadas para dar sentido ao conteúdo químico, interligando e estabelecendo conexões para favorecer a compreensão do mesmo pelos alunos. Pois segundo Talanquer (2010), os estudantes enfrentam muitas dificuldades em estabelecer relações significativas entre diversas escalas e dimensões que caracterizam representações químicas.

França, Marcondes e Carmo (2009) afirmam que a ideia de átomo pelos alunos por se distanciar da realidade dos mesmos e por requerer alto nível de abstração, trazem a estes grandes dificuldades em representar por meio de um desenho o átomo e suas partículas constituintes, fazendo quase sempre representações simbólicas. Os autores defendem ainda que, cabe ao professor (p.282):

o investimento na construção do conhecimento por parte do aluno de um modelo consistente sobre a estrutura atômica; a introdução do conceito de íons em estreita relação com o modelo atômico; e o estabelecimento de relações entre as propriedades dos materiais e os modelos que procuram explicar tais comportamentos.

Bernardes e Moura (2009), discutem ainda a importância das mediações e intervenções que podem ser realizadas pelos professores em sala de aula para fornecer a promoção de condições e circunstâncias que possibilitem a aprendizagem. Sendo importante considerar a natureza social na qual o aluno está inserido e as condições que estes necessitam para terem acesso a uma aprendizagem significativa. Dessa forma, há a necessidade de se pensar em um ambiente escolar que assistam a todos.

A educação inclusiva pautada nesses requisitos deve garantir uma escola regular única capaz de atender a todos sem discriminação, devendo ser além de um ambiente de integração, na qual está voltada para a socialização, mas também um ambiente de inclusão em que o trabalho deverá ser gerenciado pela escola e professores para atender as reais necessidades desses alunos (Pereira & Santos, 2009).

O fato das escolas receberem um grande número de alunos com necessidades especiais, não garante um processo inclusivo. Para que a inclusão de fato aconteça é necessário à adequação dos modos de ensino, propiciar aos alunos um ambiente de ensino desafiador para que estes tenham acesso à aprendizagem. O grande desafio é promover mudanças significativas em reelaborar práticas e propostas de ensino, contidos no material didático.

Dentre os recursos que são utilizados em sala de aula as imagens podem ser um material complementar, que devem favorecer a aquisição de conhecimentos para videntes e não videntes, para isso essas imagens, além de levar em consideração as dimensões do conhecimento para a pessoa com deficiência visual, necessitam estar adequadas aos referenciais perceptuais, dos alunos com Necessidades Educacionais Especiais – NEE, que carecem de materiais adequados para facilitar e favorecer seu processo de aprendizagem.

Pressupõe que os sistemas de ensino devem assegurar recursos educativos, métodos e técnicas específicas, que garantam uma organização, que esteja apta para atender as necessidades dos educandos. E que forneça a estes, uma acessibilidade aos currículos e práticas pedagógicas oferecidos aos outros alunos.

Dessa forma as instituições de ensino precisam favorecer um ambiente favorável a estes alunos, fazendo adaptações e reformulações no currículo pedagógico, para que os alunos com Necessidades Educacionais Especiais – NEE se tornem agentes efetivos de seu próprio conhecimento. Segundo a Lei 10.690 de 16 de junho de 2003, a deficiência visual é quando há uma diminuição da resposta visual que pode ser leve, moderada, severa ou profunda. O indivíduo com deficiência visual é um sujeito ativo socialmente e requer atividades que contribuam para seu pleno desenvolvimento e exercício da cidadania.

O processo de ensino para alunos com deficiência visual e baixa visão podem ser facilitadas pelo uso de recursos e equipamentos que favoreçam o desenvolvimento de suas atividades em sala de aula, dentre esses recursos podemos ressaltar computadores com linha Braille e livros sonoros. Os dispositivos e ferramentas computacionais, entretanto ainda são inacessíveis e fora da realidade de muitas escolas, o que acaba dificultando o processo de ensino de pessoas com deficiência visual que enfrentam também limitações em relação ao ambiente físico e de iluminação (Sá, 2006).

Dentre os conteúdos que compõe o currículo de Química no Ensino Médio, destaca-se o conceito de solução, pois, de acordo com Carmo e Marcondes (2008), a compreensão deste permite um melhor entendimento sobre transformações químicas, eletroquímica e equilíbrio químico que são fundamentais dentro desta ciência.

Entretanto o ensino de tal conteúdo pode ser algo problemático quando o educador não dispõe de recursos que auxilie o mesmo na mediação deste conhecimento. Em relação aos alunos com deficiência visual (baixa visão ou cegueira), estes necessitam de um material ampliado, com imagens e legendas que possam evidenciar os fenômenos de uma reação e transformações químicas que a evidencia este material deve ser também um material que deve abranger tais conteúdos de forma a auxiliar a todos, videntes e não videntes, pois num processo inclusivo todos devem ter acesso às mesmas formas de ensino.

Objetivos:

A pesquisa tem como objetivo a produção de um material didático que representará uma imagem adaptada, com legenda em Braille. Pretende-se ressaltar as propriedades de uma solução e as suas interações presentes nesta para que este e outros conteúdos possam ser ensinados por meio deste instrumento.

É importante dizer que o material a ser desenvolvido buscará atender as especificidades perceptuais de alunos com baixa visão e cegueira e também poderá ser utilizado com alunos videntes, visando respeitar o propósito da inclusão escolar que tem por objetivo a igualdade de oportunidades educacionais independentemente das necessidades dos alunos.

Metodologia:

Trata-se de uma pesquisa qualitativa em que o recurso básico é a descrição. Segundo Martins (2004) nas pesquisas desta natureza “a descrição não se fundamenta em idealizações, imaginações, desejos e nem é um trabalho que se realiza na subestrutura dos objetos descritivos” e sim, “descreve-se e determina-se com precisão conceitual rigorosa a essência

genérica da percepção ou das espécies subordinadas, como a percepção da coisalidade etc” (p. 58).

Este trabalho está sendo realizado com o desenvolvimento de um material concreto em madeira (MDF), desenvolvido a partir de uma imagem que representa o conceito de solução, em que procura representar o processo de dissolução do composto iônico cloreto de sódio em água, considerando as dimensões do conhecimento (macroscópica, submicroscópica e simbólica).

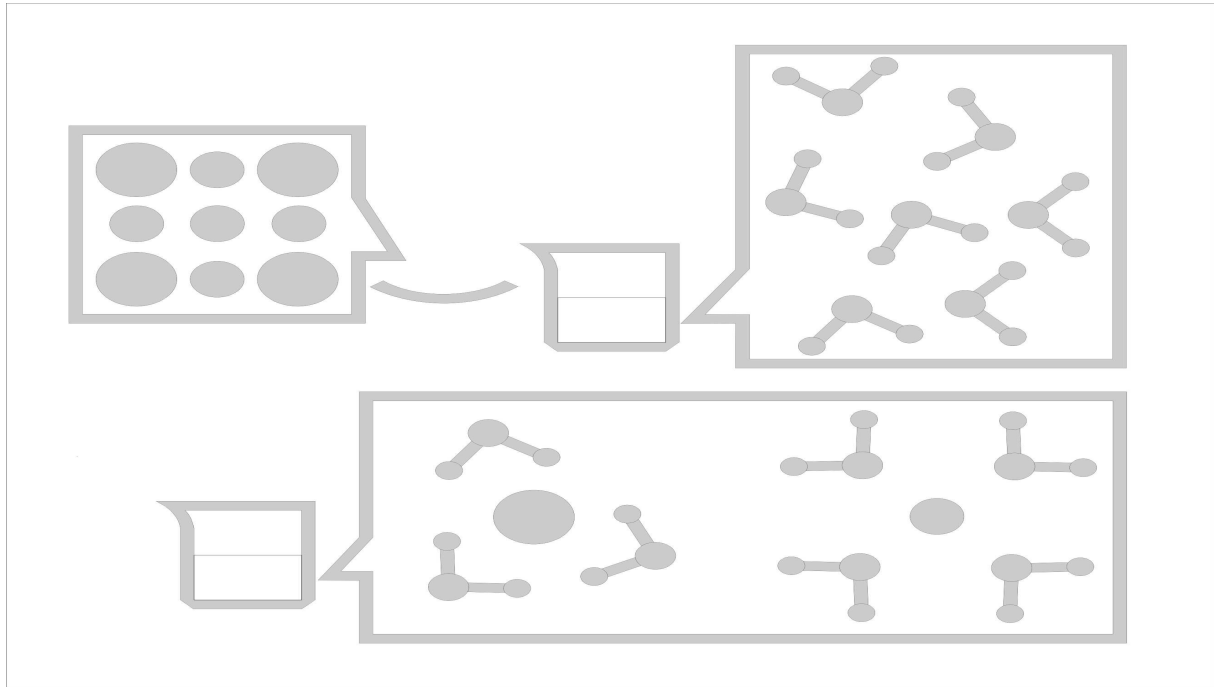


Figura 1: Imagem que representa o conceito de solução

A adaptação do material está sendo feita com texturas diferenciadas, desta forma buscou se o uso de um material que revestisse as peças que representam os átomos das moléculas e as ligações químicas de forma a não alterar o tamanho das mesmas, utilizou-se tecidos de várias texturas e cores de alto contraste, lembrando que a confecção e adaptação para o modelo produzido concretamente, busca materiais de baixo valor agregado e de fácil acesso pelos professores da educação básica. Este trabalho visa a produção de um material que auxilie alunos com baixa visão e cegueira, e a elaboração de uma legenda em braile descrevendo as entidades representadas e o conceito abordado.

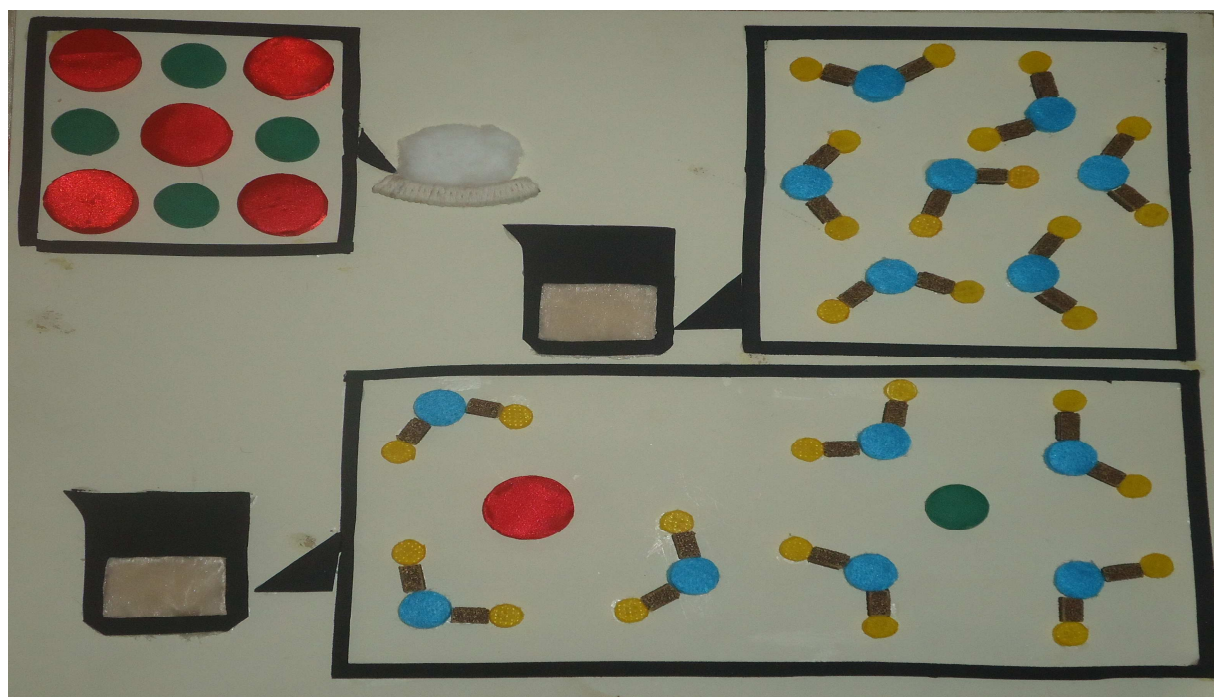


Figura 2: Imagem do material em MDF adaptado.

Como o trabalho encontra-se em fase de elaboração, esta ainda será avaliada pelas seguintes categorias profissionais: professores da área de Educação Inclusiva; professores da área de Química; alunos com baixa visão e cegueira. Que responderão questionários que fornecerão dados acerca da qualidade e adaptabilidade do material e quanto seu uso em sala de aula poderá auxiliar uma aprendizagem efetiva.

Considerações finais:

No que diz respeito ao potencial inclusivo das representações visuais, para alunos com necessidades especiais, mais especificamente os com baixa visão, verifica-se que estas representações pode não abarcar aspectos relevantes e significativos para a percepção e compreensão do conceito de solução para esses indivíduos.

Assim, para que o signo possa tornar-se uma representação mental do fenômeno de solução este deve adquirir significado para o interpretante, o que exigiria, de acordo com o referencial perceptual dos alunos não videntes, uma adequabilidade da imagem que representaria tal processo, considerando para isso uma legenda descritiva em braile, o uso de cores de alto contraste para identificar o representado e os contornos e ampliação no tamanho das imagens.

Para a compreensão do processo de solução, são indispensáveis que, na representação, sejam reconhecidos na imagem os aspectos que envolvem a interação entre moléculas e íons, além da representação do processo de solvatação, o que não seria possível pela simples observação macroscópica do fenômeno. Como ressalta Reily (2004), “ É preciso realizar uma conversão semiótica, de tal forma que o signo visual seja apreendido por via tátil-verbal”(p.39), onde o professor fala e o aluno com cegueira e baixa visão pode se apropriar do sentido através do tato.

Como o trabalho se encontra em andamento, o material adaptado será avaliado após os testes com alunos com baixa visão e cegueira. Por ser um material de fácil transporte e de baixo custo, pode tornar-se um eficiente instrumento no ensino do conceito de solução.

Referências bibliográficas:

ABREU, R. G. de; GOMES, M. M.; LOPES, A. C. Contextualização e Tecnologias em livros didáticos de Biologia e Química. *Investigações em Ensino de Ciência*, n. 3, v. 10, p. 405-417, 2005.

BERNARDES, M. E. M.; MOURA, M. O. Mediações simbólicas na atividade pedagógica. *Educação e Pesquisa*. n. 3,v.35, p. 463 – 478. 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Diretrizes Nacionais para Educação Especial na Educação Básica/ Secretaria de Educação Especial – MEC, SEESP, 2001.

CARMO, M.P.; MARCONDES, M.E.RR. Abordando soluções em sala de aula – uma experiência de ensino a partir das ideias dos alunos. *Química Nova na Escola*, n. 28, p. 37-41, 2008.

CARNEIRO, M. H. S.; SANTOS, W. L. P.; MOL, G. S. Livro didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida. *Ensaio. Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 07, n. 02, p. 35-45, 2005.

CASSAB, M.; MARTINS, I. Significações de professores de ciências a respeito do livro didático. *Ensaio*, v. 10, n. 1. 2008.

FRANÇA, A. C. G.; MARCONDES, M. E. R. & CARMO, M. P. Estrutura Atômica e Formação dos Íons: Uma Análise da Ideias dos Alunos do 3º Ano do Ensino Médio. *Química Nova na Escola*. v. 31, n. 4, 275 – 282, 2009.

GOUVÊA, G.; OLIVEIRA, C. I. C. Memória e Representação: imagens nos livros didáticos de física. *Ciências & Cognição*, v. 15, p. 1-15, 2010.

JOHNSTONE, A. H. The development of chemistry teaching. *Journal of Chemical Education*, v. 70, n. 9, p. 701-705,1993.

KERN, A.L. ; WOOD,N.B. & ROEHRIG, G.H. A qualitative report of the ways high school chemistry students attempt to represent a chemical reaction at the atomic/molecular level. *Chem. Educ.Res.Pract.* v.11, 165-172, 2010.

MARTINS, J. A pesquisa qualitativa. In: FAZENDA, I. (org.). *Metodologia da pesquisa educacional*. São Paulo: Cortez, p. 47-58, 2004.

MARTINS, G.; GOUVÊA, J. Analisando Aspectos da Leitura de Imagens em Livros Didáticos de Ciências por Estudantes do Ensino Fundamental no Brasil. *Enseñanza de Las Ciencias*. Numero extra. VII Congresso, 2005.

NETO, J.M.; FRACALANZA, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. *Ciência & Educação*, v.9, n°2, p. 147-157, 2003.

PERALES LOPÉZ, J.C.; BARRIGA, J.F.R.(2005). Procesamiento conjunto de language e imágenes em contextos didáticos: uma aproximación cognitiva. *Anales de Psicología*.vol.21, n° 001.Universidad de Murcia,España, p. 129-147.

RAPPORT, L. T.; ASHKENAZI. Connecting levels of representation: emergente versus submergent perspective. *International Journal of Science Education*, v. 30, n. 12, p. 1585 – 1603, 2004.

Reily, I. Escola Inclusiva: Linguagem e mediação. Campinas, SP: Papyrus, 2004.

Pereira, C. L.; Santos, M. Educação Inclusiva: Uma breve reflexão sobre avanços no Brasil, após a Declaração de Salamanca. Revista Católica, v.1, n.2, p.265 – 274, 2009.

SÁ, E. D. Acessibilidade: as pessoas cegas no itinerário da cidadania. Revista da Educação Especial/Secretaria da Educação Especial. v.1. n.1, p.13-18, 2006.

SILVA, H. C. *et al.* Cautela ao usar imagens em aula de ciências. Ciência e Educação, v. 12, n. 2, p. 219-233, 2006.

SILVA, H. C. Lendo imagens no ensino de física: construção e realidade. Enseñanza de las Ciencias. Número Extra. VII Congresso, 2005.

SILVEIRA, J. R. C. A imagem: interpretação e comunicação. Linguagem em (Dis) curso – Lem D, v. 5, n. esp., p. 113-128, 2005.

TALANQUER, V. Construyendo puentes conceptuales entre las varias escalas y dimensiones de los modelos químicos. Educació Química EduQ, n. 5, p. 11-18, 2010.