

ANÁLISE DE ATIVIDADE DIDÁTICA MEDIADA POR MODELO PEDAGÓGICO EM UMA AULA DE BIOLOGIA¹

ANALYSIS OF DIDACTIC ACTIVITY MEDIATED BY PEDAGOGICAL MODEL IN A BIOLOGY CLASS

Ana Maria Senac Figueroa
Profa. Dra. Sylvania Sousa do Nascimento²

* Universidade Vale do Rio Verde/ INCIS-BH/ anasenac@uol.com.br

**Universidade Federal de Minas Gerais/ Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino/ Faculdade de Educação, silnascimento@ufmg.br

Resumo

Esta pesquisa teve como objetivo central analisar as atividades didáticas mediadas por um modelo pedagógico, o “café com leite”, visando compreender a influência deste modelo na aprendizagem do conceito de **incompatibilidade sangüínea**, e como os alunos se inter-relacionam num movimento discursivo para a estruturação de sentidos dos dados obtidos a partir deste mesmo modelo. Com essa preocupação, focamos nosso olhar nos processos de autoria dos discursos dos alunos em respostas obtidas na atividade didática, a partir da interação que fazem entre o modelo e o discurso do professor. Os dados de nossa pesquisa foram coletados numa aula de biologia com alunos do curso Normal Superior, de uma universidade privada da região metropolitana de Belo Horizonte, a partir de registros da atividade realizada. As respostas escritas dos alunos constituem nosso corpus de análise.

Palavras-chave: Análise do Discurso; Modelos Pedagógicos; Analogias; Atividades Didáticas

Abstract

This research had as central objective to analyze the didactic activities mediated by a pedagogic model, the " coffee with milk ", aiming to understand the influence of this model in the learning of the concept of blood incompatibility, and how students interrelate themselves in a discursive movement for the structuring of senses of dates obtained starting from this same model. With that concern, we focused in the processes of authorship of the students' discourses, in answers obtained in the didactic activity, starting from the interaction that they do between the model and the teacher's discourse. The data of our research were collected in a biology class with students of the Normal Superior course, in a private university of the metropolitan area of Belo Horizonte, starting from registrations of the accomplished activity. The students' written answers constitute our analysis corpus.

Keywords: Discourse analysis, Pedagogical Models, Analogies, Didactic Activities.

¹ Apoio FAPEMIG

² Apoio CNPq

1. INTRODUÇÃO

Considerando a variedade de abordagens que apontam as pesquisas sobre a “visão construtivista da aprendizagem” há, segundo Souza et al (2006), na literatura pelo menos duas características principais presentes em todas as abordagens ditas construtivistas: (i) a aprendizagem se processa através do ativo envolvimento do aprendiz na construção do conhecimento; e (ii) as idéias prévias do aprendiz desempenham um papel fundamental no processo de aprendizagem, uma vez que essa ocorre a partir do que o aluno já conhece. Nessa perspectiva, as analogias são modelos pedagógicos que podem atuar como mediadoras no processo de ensino-aprendizagem (Souza et al, 2006).

A compreensão do conhecimento científico, na sala de aula, implica, frequentemente, a construção de modelos mentais e a manipulação de relações de diversos aspectos do mundo biofísico, e uma forma de apoiar estes processos é empregando uma analogia (Gentner, 1998).

De acordo com Duit (1991), as analogias podem ser instrumentos valiosos no auxílio da construção do conhecimento, pois atuam de forma explanatória e heurística por meio do desencadeamento da tensão cognitiva e do processo de associações entre o estranho e o familiar, ou os conhecimentos prévios e os novos. Dessa forma, práticas educativas, baseadas na utilização do processo analógico, implicam em processos de aprendizagem segundo os princípios da teoria construtivista. Isto porque, ao favorecerem a existência de um “trânsito” entre os conceitos prévios e os conceitos desconhecidos, as analogias podem levar o indivíduo a reestruturar suas informações e, em certos casos, formar um novo esquema ou acrescentar novas informações àquelas já formadas (Souza et al, 2006).

Desse modo se torna importante a identificação dos fatores que podem auxiliar os aprendizes a adotar novas estratégias de ensino e aprendizagem, tanto para melhorar o entendimento conceitual, quanto oferecer novos procedimentos didáticos para o professor acompanhar a construção de conhecimento.

Para tal, propomos analisar atividades didáticas, visando compreender a influência dos modelos pedagógicos na aprendizagem de conceitos científicos, no nosso caso, o conceito de *incompatibilidade sangüínea*. Nossa investigação associa o quadro de análise de analogias e metáforas enquanto processos mediadores dessa compreensão à preocupação crescente que se instala na pesquisa em ensino de ciência em relação à análise das produções discursivas dos alunos para a compreensão do conhecimento científico.

A abordagem discursiva com relação à linguagem considera que as palavras e expressões não possuem um significado único, presente nelas mesmas, mas sim, que os sentidos são construídos mediante um jogo de produção de sentidos que vai muito além das palavras em si. (Orlandi, 2006). Para a autora,

“A interpretação está presente em toda e qualquer manifestação da linguagem. Não há sentido sem interpretação”. (ORLANDI,2006)

Assumir esse referencial implica em compreender a linguagem não meramente como um instrumento de comunicação, mas, como algo que é produzido histórica e socialmente. Nessa perspectiva é possível compreender a não transparência da linguagem inserida em modelos pedagógicos, uma vez que os sentidos não estão nas palavras em si, mas, são produzidos contextualmente. Conseqüentemente, essa postura frente à linguagem embutida em analogias e modelos pedagógicos, implica em uma concepção de “leitura” enquanto interpretação.

Portanto, entender a “linguagem” de um modelo utilizado para a compreensão de um conceito científico implica em considerar que a produção de sentidos não está diretamente relacionada à comunicação linear de mensagens entre interlocutores, onde um é emissor e outro

receptor, mas que há uma constante interação entre eles. Nessa interação, os sentidos podem ser construídos não pelas palavras em si, mas por efeitos de imagens e de sentidos produzidos entre os interlocutores, ou seja, pelo discurso como um todo. Os efeitos de sentidos estão ligados às posições ocupadas pelos sujeitos (interlocutores), o lugar de onde falam, a formação discursiva e, por conseguinte a formação ideológica em que seu discurso se insere, o contexto histórico-social em que se produz o dizer, a imagem que os interlocutores fazem de si e do outro, enfim, a todas as condições que envolvem a produção de um discurso.

Entendemos que o estudo da produção de sentidos por alunos, baseado nesse referencial, é de extrema importância, uma vez que a produção de sentidos em qualquer instância é mediada e depende de múltiplas linguagens.

Para que algo seja compreendido é preciso que ele faça sentido, e isso quer dizer que toda palavra, para significar, tira seu sentido de formulações que se sedimentam social, cultural e historicamente. Apesar de sabermos da importância dessa compreensão é necessário apontar também que tais sentidos, segundo Orlandi (1995) “não estão nunca completamente já lá”. A visão proporcionada pela Análise de Discursos (AD) possibilita que se compreenda que esse “fazer sentido” é um processo dinâmico, em que sempre é possível a produção de interpretações diferenciadas. Acreditamos que a perspectiva teórica da AD, permite apontar para questões relevantes para o ensino de ciências.

2- OS MODELOS PEDAGÓGICOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Para nós, a importância dos modelos pedagógicos deriva de sua aplicação, em sala de aula, para o estabelecimento de relações entre o alvo (situação não-familiar) e o veículo (situação familiar), explorando, assim, o análogo presente nessas situações de ensino.

Para Borges (1997),

“um modelo pode ser definido como uma representação de um objeto ou uma idéia, de um evento ou de um processo, envolvendo analogias. Portanto, da mesma forma que uma analogia, um modelo implica na existência de uma correspondência estrutural entre sistemas distintos. Se isso não fosse assim, os modelos teriam pouca utilidade”.

Além disso, o ensino de ciências espera que o aluno construa um conhecimento especializado, próximo do que os cientistas fazem atualmente, mas, ao mesmo tempo, útil para resolver problemas do dia-a-dia. Esses objetivos não podem ser alcançados tentando-se ignorar as idéias dos alunos, mas orientando e interagindo para a construção de modelos de ensino suficientemente interrelacionados e diferenciados das representações espontâneas.

Para Pacca e Utges (1999),

“o estabelecimento de pontes entre o conhecimento velho e o novo, entre a cultura comum e a científica, aparece como uma necessidade cognitiva (nada se aprende se não é a partir do que já se conhece) e, por sua vez, pedagógica (um conhecimento isolado dos contextos cotidianos não se recupera facilmente para seu uso neles”).

Dessa forma, Pizzini et al. (1989) discutem como professores de ciências podem incorporar processos de resolução de problemas em suas aulas e desenvolveram um modelo de instrução em educação para a ciência que leva em consideração tal discussão. Para eles,

“...modelo pedagógico se refere à representação simplificada de uma idéia, objeto, evento, processo ou sistema que se constitua em objeto de estudo, com o objetivo de facilitar a compreensão significativa, por parte dos alunos, destes mesmos objetos” (PIZZINI et al., 1989).

Assim como as analogias e as metáforas, os modelos são as principais ferramentas usadas pelos cientistas para produzir conhecimento e um dos principais produtos da ciência. Por meio de modelos, os cientistas formulam questões acerca do mundo; descrevem, interpretam e explicam fenômenos; elaboram e testam hipóteses e fazem previsões. O desenvolvimento do conhecimento científico relativo a qualquer fenômeno relaciona-se normalmente com a produção de uma série de modelos com diferentes abrangências e poder de predição. Tais são razões suficientes para justificar a centralidade do papel de modelos no ensino e na aprendizagem de ciências.

É importante também que o professor discuta as limitações, não só em relação à forma de expressão de modelos, como também das idéias expressas nos mesmos. Dessa forma, os alunos estarão em melhores condições de entender como modelos são produzidos, utilizados e abandonados em ciência (Figueroa, 2004).

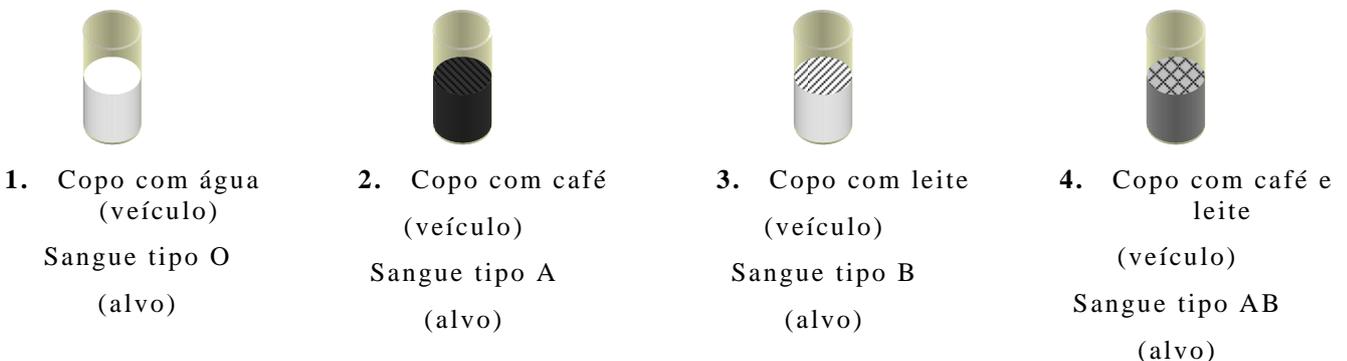
Adotamos, neste estudo, o termo modelo pedagógico no mesmo sentido dado por Krapas et al. (1997), ou seja,

“[...]modelo construído com o propósito de promover a educação. No sentido amplo, um modelo pedagógico inclui os processos de mediação didática, isto é, os processos de transformação de conhecimento científico em conhecimento escolar”.

Para a compreensão do conceito de *incompatibilidade sangüínea*, utilizamos os passos da MECA- Metodologia de Ensino com Analogias de Nagem et al (2001) em uma turma do primeiro período do Curso Normal Superior, de uma universidade privada, localizada na Região Metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais, com o objetivo de verificar a potencialidade do modelo pedagógico “café com leite”.

A aula demonstrativa, com o modelo, teve o seguinte procedimento:

Utilizamos quatro copos transparentes, contendo cada um, água, café, leite, e café com leite, respectivamente, como mostrados abaixo:



Adição de água aos copos 1, 2, 3 e 4, verificando, em seguida, as mudanças de cores. A cada nova etapa, os líquidos dos copos são renovados e voltam à fase inicial, sempre como na figura acima.

Adição de café aos copos 1, 2, 3, e 4, verificando, em seguida, as mudanças de cores.

Adição de leite aos copos 1, 2, 3, e 4, verificando, em seguida, as mudanças de cores.

Adição de café com leite aos copos 1, 2, 3, e 4, verificando, em seguida, as mudanças de cores.

A analogia expressa no modelo compara os líquidos, água, café, leite e café com leite com os tipos sangüíneos O, A, B, e AB, respectivamente.

Relaciona as mudanças de cores ocorridas nos copos, com as mudanças que podem ocorrer no sangue humano, caso haja a necessidade de doação ou transfusão sanguínea.

O modelo, como pudemos perceber, por meio da pesquisa realizada no curso de mestrado, clareia e facilita a compreensão do conceito e das razões de se ter tanto cuidado com as combinações de sangue e a crescente preocupação dos órgãos públicos de saúde quanto à esta questão. Os alunos vão, passo a passo, percebendo que se houver mudança na cor do líquido dos copos, haverá a incompatibilidade sanguínea, que é o conceito alvo, objeto deste estudo.

Depois de realizadas todas as combinações com os líquidos dos copos, os alunos responderam questões referentes a essas combinações tais como: Ao colocar um pouco de água no copo com café, alterará a cor do café? E assim por diante, até vencermos todas as etapas das misturas. A escolha das questões, propostas aos participantes, foi condicionada aos passos da MECA que é explicitada a seguir.

3- MECA - METODOLOGIA DE ENSINO COM ANALOGIAS

A utilização da metodologia tem em vista a sistematização, no uso de analogias como recursos de ensino-aprendizagem, a determinação e o estabelecimento dos passos dados abaixo e que podem ser seguidos pelo professor. A seqüência apresentada é: (1) Área do Conhecimento; (2) Assunto; (3) Público; (4) Veículo; (5) Alvo; (6) Descrição da Analogia; (7) Semelhanças e Diferenças; (8) Reflexões; (9) Avaliação.

Nesta metodologia, a Área de Conhecimento (1) diz respeito à definição da área específica a ser trabalhada com os alunos. O Assunto (2) refere-se ao conteúdo a ser abordado dentro da área de conhecimento, como, por exemplo, aqui o conceito de incompatibilidade sanguínea, estudado na biologia.

O item Público (3) visa definir a pessoa a quem se deseja atingir com a analogia, detalhando seu perfil. Essa etapa torna clara a preocupação quanto à adequação do veículo a fatores como idade, conhecimento e experiência prévia do aluno, assim como quanto a sua relação com o conhecimento consensual e o contexto histórico em questão.

O item Veículo (4) refere-se ao conceito que é conhecido do aluno. Ele é a própria analogia, que pode proporcionar a compreensão do conceito a ser apreendido.

O Alvo (5), diferentemente do veículo, é o conceito que é desconhecido. É o próprio conceito que queremos que o aluno compreenda. Se o estabelecimento de relações entre os componentes do modelo de ensino não for bem explicitado e discutido com os alunos, estes poderão não conseguir perceber as diferenças e as semelhanças entre o modelo e o conceito a ser compreendido.

Na etapa da Descrição da Analogia (6), primeiramente, apresentamos e explicamos o veículo e, somente depois passamos a tratar do alvo. Tal procedimento procura disponibilizar a analogia para o aluno em qualquer fase de seu estudo, funcionando, também, como elemento motivador.

Ao se tratar das Semelhanças e Diferenças (7), tentamos explicitar, de maneira objetiva, aquelas relevantes para a compreensão do alvo. Na exploração da analogia, chama-se a atenção para a necessidade de reforçar as semelhanças, que devem ser em número maior que o número de diferenças. Sugere-se que não se dê muita ênfase às diferenças entre o veículo e o alvo. Tal procedimento busca não fugir ao objetivo da analogia, qual seja, o de evidenciar as semelhanças, alertando para o fato de que é mais difícil acessá-las do que as diferenças, e também para o fato de que, se reforçarmos muito as diferenças, a analogia perde seu sentido.

Nessa atividade, considera-se necessária uma orientação do professor no sentido de que o foco central seja constituído das semelhanças relevantes entre o veículo e o alvo, de modo que as possíveis semelhanças irrelevantes levantadas sejam devidamente analisadas e desconsideradas.

Cabe ressaltar que as diferenças relevantes também devem ser explicitadas, para que não ocorram transferências de características indesejáveis do veículo para o alvo em questão.

No tópico referente às Reflexões (8), cabe analisar, juntamente com os alunos, a validade da analogia, suas limitações, verificando onde ela pode vir a falhar, assim como sua adequação ao conteúdo proposto. Nesse momento, torna-se clara a proposta da metodologia, que é a de propiciar não apenas o entendimento do conteúdo, mas também a atitude crítica e reflexiva sobre a compreensão de conceitos científicos.

A MECA sugere aos professores e educadores uma estratégia que propicia a avaliação qualitativa da assimilação, baseada no grau de compreensão atingido. É disso que trata o último item, Avaliação (9). Nessa etapa, é imprescindível que o aluno seja instigado no sentido de elaborar sua própria analogia, propor um veículo mais familiar às suas experiências e levantar as similaridades e diferenças, explicitando, dessa forma, sua compreensão acerca do objeto de estudo.

É importante considerar que a proposta de avaliação da MECA destina-se a verificar o grau de compreensão e entendimento do aluno. A afinidade da analogia elaborada pelo aluno com a que foi apresentada pelo professor indica se houve, ou não, por parte do aluno, um entendimento e uma compreensão do conceito transmitido.

Nessa perspectiva, pretende-se que o aluno articule a expressão oral e a escrita com base nas atividades que envolvam os modelos e faça uso deles na compreensão de conceitos científicos. Ao se trabalhar na perspectiva de um conhecimento que se constrói, a necessidade do registro e da reflexão faz com que a utilização da escrita e da leitura seja uma constante, qualquer que seja a área do conhecimento que se está trabalhando. Escrever e refletir passa a ter significado, pois, são instrumentos essenciais de comunicação e registro de concepções, bem como, o estímulo de se considerar diferentes pontos de vista.

4- A “LEITURA” DOS ALUNOS QUANTO AO MODELO DE ENSINO E A PRODUÇÃO DE SIGNIFICADOS

As discussões efetuadas em salas de aulas de Metodologia de Ensino de Ciências, disciplina ministrada no curso Normal Superior, foram analisadas sob o enfoque da perspectiva discursiva, que, segundo Orlandi (2006), impõe alguns fatos:

- a) “o de se pensar a produção da leitura e, logo, a possibilidade de encará-la como possível de ser trabalhada (se não ensinada);
- b) o de que leitura, tanto quanto a escrita, faz parte do processo de instauração do(s) sentido(s);
- c) o de que o sujeito-leitor tem suas especificidades e sua história;
- d) o de que tanto o sujeito quanto os sentidos são determinados histórica e ideologicamente;
- e) o fato de que há múltiplos e variados modos de leitura;
- f) finalmente, e de forma particular, a noção de que a nossa vida intelectual está intimamente relacionada aos modos e efeitos de leitura de cada época e segmento social”.(ORLANDI,2006)

Para este estudo, as interações foram limitadas àquelas registradas pelos alunos após a apresentação do modelo pedagógico “café com leite”, em aula do tipo experimental, para o desenvolvimento do tema *incompatibilidade sangüínea*, que descreveremos a seguir.

Na apresentação desse conteúdo, as atividades didáticas tiveram como objetivo identificar, a partir do modelo, os tipos sangüíneos incompatíveis uns com os outros e, estabelecer relações das estruturas identificadas no modelo, com os tipos sangüíneos A, B, AB e O.

A prática de se “reforçar” a aprendizagem que se estabelece em sala de aula, geralmente após a apresentação de uma unidade de ensino, por meio de atividades didáticas avaliativas,

ainda é comum no âmbito escolar. A observação dessa prática, mediada por modelos pedagógicos, pode nos permitir identificar alguns indicadores que explicitam evoluções na aprendizagem, isto é, mudanças e permanências da compreensão de conceitos científicos.

Das onze questões propostas, escolhemos para o presente estudo, questões em que os conteúdos científicos estiveram mais presentes nas interações discursivas, ou seja, naquelas em que os alunos conseguiram estabelecer opiniões pessoais sobre a aplicação do modelo e o conceito que se esperava que eles compreendessem e, também, aquelas que instigavam os alunos a elaborar novas analogias. Vale lembrar, que a orientação para que os alunos elaborem uma nova analogia, a partir do modelo proposto, é um dos pressupostos teóricos da MECA.

É importante ressaltar que, os 28 alunos do Normal Superior, particularmente da turma investigada são, em sua maioria, professoras da educação infantil e de 1ª à 4ª séries do ensino fundamental da educação básica. Devemos, ainda, enfatizar que o ambiente propício, o tempo à disposição dos alunos, a relação de participação e envolvimento mútuo entre alunos e professores, entre outros aspectos, podem, ou não, favorecer todo o processo de exploração da analogia para a compreensão do conceito a ser compreendido (FIGUEROA, 2004).

As questões escolhidas foram:

1. Tente, agora, elaborar uma nova analogia para explicar a *incompatibilidade sangüínea*.
2. Citar três pontos positivos da atividade.
3. Citar três pontos negativos da atividade.

Para a análise das questões foram considerados os seguintes aspectos:

1. natureza do registro das respostas, para a questão 01;
2. conhecimentos dos estudantes relativos ao saber científico, para a questão 01;
3. exterioridades, estranhamentos e discordâncias, para a questão 03;
4. efeitos de sentido e necessidade de se posicionar frente à mediação conceitual com relação ao modelo, para as questões 01, 02 e 03.

Dos 28 alunos, 25 criaram uma nova analogia para o conceito de incompatibilidade sangüínea. São elas: 1. gelatinas de cores diferentes - 01; 2. água, cimento, areia e massa - 01; 3. água, anilina verde, anilina azul, Sonrisal - 01; 4. água, Nescau, leite e achocolatado - 01; 5. água, areia, terra e areia/terra - 01; 6. preto, amarelo, azul e branco - 01; 7. azeite, vinho, água e limão - 02; 8. outras misturas - 03; 9. água, terra, água com terra e areia - 01; 10. utilizando cores - 09; 11. sucos - 07.

Exemplos das novas analogias elaboradas pelos alunos:

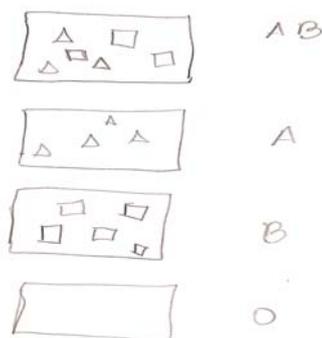


Figura 1: Exemplo 01

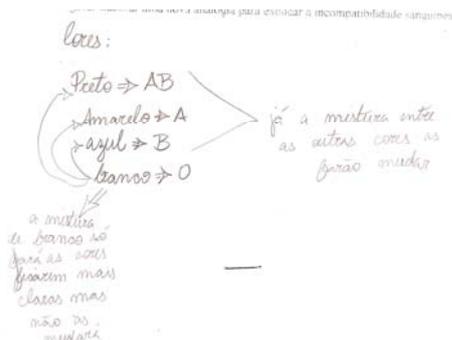


Figura 2: Exemplo 02

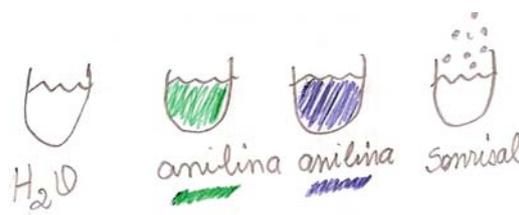


Figura 3: Exemplo 03

Para a questão 01, quanto à natureza do registro das respostas dos alunos, notamos que a maioria utilizou a forma textual para expressar a nova analogia, como mostra o exemplo 02. Entretanto, alguns estudantes conseguiram “explicar” a nova analogia por meio de expressões icônicas, simbólicas e até mesmo imagéticas, como mostramos nos exemplos 01 e 03.

Para o aspecto relativo aos conhecimentos dos estudantes para com o saber científico, inferimos uma vaga compreensão ou mesmo nenhum conhecimento quanto ao conteúdo trabalhado, já que a maioria utilizou estruturas muito próximas às estruturas do modelo proposto pelo professor. De acordo com as orientações da MECA, em trabalho realizado no curso de mestrado (Figueroa, 2004), com relação ao entendimento e à elaboração da analogia, pudemos constatar que não há uma dependência intrínseca entre eles. A criação de uma nova analogia, ou não, pode não estar vinculada ao entendimento da analogia proposta pelo professor. Observamos esse fato em opiniões dadas às respostas da questão 02 e 03, destacadas pelos alunos 01 e 02:

(Aluno 01)- [...] A analogia apresentada causou um envolvimento muito grande, porém de certa forma fiquei aprisionada nesta analogia não conseguindo criar outra. [...] Será que o professor ao utilizar uma analogia exposta por ele prejudica a criatividade do aluno? [...] Pude vivenciar como as analogias ajudam na construção de conceitos ao refletir sobre o meu próprio processo de aprendizagem. [...] Observei como os colegas tiveram interesse real pela analogia, o que aponta um importante recurso didático no cotidiano do professor.

(Aluno 02)- [...] E no início pensei que se tratava de um experimento de química. Quando foi feita a analogia como uma possibilidade para os grupos sanguíneos, achei perfeita e bastante didática. Usar um modelo, sem ter de falar no genótipo, nas aglutininas e nos aglutinogênios para crianças de 07 a 14 anos é abstrato.

Ainda, para as questões 02 e 03, os aspectos relativos às exterioridades, estranhamentos e discordâncias, é interessante notar que a maioria das respostas nos fornece repetição do discurso do professor, e aparentemente fornece sentidos muito próximos da vivência dos estudantes. Nos comentários exemplificados, pode-se notar, além do interesse pelo tema em estudo, indícios de articulações dos significados produzidos em leituras de temas afim. Enquanto alguns manifestam dificuldades na compreensão da “leitura” do modelo, outros fornecem sugestões, com a fala característica de professores que, na verdade são, de como o modelo poderia ser “transportado” para outras atividades didáticas de conteúdos diferentes do proposto. Apontam a necessidade de um tempo maior para responder as questões e, dizem claramente o quanto se sentem bem em finalmente compreenderem a questão da doação e recepção dos diversos tipos sanguíneos.

5- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando, na qualidade de professores, propomos como mediação para atividades didáticas, os modelos pedagógicos, tão utilizados no ensino de ciências, muitas vezes não estamos atentos às informações que a “leitura” dos modelos pode veicular. Mas, queremos também, que as “leituras” inseridas nos modelos pedagógicos, sejam elementos de motivação para que os estudantes, não só como sujeitos epistêmicos, mas como sujeitos sócio-históricos, formulem suas próprias opiniões acerca dos conteúdos inseridos nesses mesmos modelos e sobre as suas próprias construções do conhecimento científico. O trabalho que iniciamos visa aprofundar o questionamento do papel que as analogias assumem enquanto mediadores de aprendizagem, mas também enquanto suportes semióticos de conhecimento. O uso de analogias infere no aprendiz o uso de diferentes formatos de representação semiótica que, provavelmente requerem diferentes procedimentos de leitura. A abordagem discursiva de situações de sala de aula poderá nos fornecer um novo quadro de análise de procedimentos já bem estabelecidos no ensino de ciências como os diferentes modelos pedagógicos. Esperamos que a investigação possa avançar na proposta de estruturas de análise das condições de produção e de aplicação dessas metodologias e modelos em sala de aula.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGES, A. T. Modelos Mentais. In: **XII Simpósio Nacional de Ensino de Física**. 1997, Belo Horizonte. *Atas...* Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Física, 1997.

DUIT, R. On the role of analogies and metaphors in learning science. **Science Education**, 75 (6), 1991. p. 649-672.

FIGUEROA, A.M.S. **O uso sistemático de analogias: estudo de um modelo de ensino para o conceito de incompatibilidade sanguínea**. Dissertação de Mestrado. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFET/MG. 2004.

GENTNER, D. Analogy. In W. Bechtel & G. Graham, (eds). **A Companion to Cognitive Science**. Malden: Blackwell. 1998.

KRAPAS, S., QUEIROZ, G., COLINVAUX, D. E FRANCO, C. Modelos: uma análise de sentidos na literatura de pesquisa em ensino de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 2, n. 3, p.12-21, 1997.

NAGEM, R. L., CARVALHAES, D. O.; DIAS, J. A. Y. Uma proposta de metodologia de ensino com analogias. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 14, n. 1, p. 197-213, 2001.

ORLANDI, E. P. **Análise de discurso. Princípios e Procedimentos**. Campinas: Pontes, 1995.

ORLANDI, E. P. **Discurso e Leitura**. 7.ed.-São Paulo:Cortez, 2006

PACCA, J.; UTGES, G. Modelos e analogias na compreensão do conceito de onda. In: **II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Valinhos. *Atas...* Valinhos: ENPEC, 1999.

PIZZINI, E. L. et al. A Rationale for and the Development of a Problem Solving Model of Instruction in Science Education. **Science Education**, v. 73, n. 5, p. 324-339, 1989.

SOUZA,V.C.A. et al, Analogias utilizadas no ensino dos modelos atômicos de Thomson e Bohr: uma análise crítica sobre o que os alunos pensam a partir delas. **Investigações em Ensino de Ciências**, Vol. 11, N. 1, Porto Alegre, p.03-12, 2006.