

Uso de temas químico-sociais no ensino de química - uma intervenção do projeto PIBID

*Camila Fernandes Mari^{1 (IC)}, Marcos Vogel^{2 (PQ)}. camilamari89@hotmail.com

1, Universidade Federal do Espírito Santo – Centro de Ciências Agrárias.

2, Universidade Federal do Espírito Santo – Centro de Ciências Agrárias.

Palavras-Chave: Temas químico-sociais, aprendizagem significativa, Ensino Médio.

RESUMO: Além da formação para o mercado ou aprovação no vestibular, ensino de química deve ser voltado, principalmente, para formar cidadãos, possibilitando ao aluno a construção de conhecimentos que venham a auxiliá-lo nos processos de intervenção e superação de situações-problema. Para isso, o docente precisa esforçar-se para aproximar os conceitos científicos à vivência dos discentes. Ainda, precisa se conscientizar de seus deveres, do papel do ensino de ciências e da importância da utilização de ferramentas como o diálogo, *temas químico-sociais* e atividades experimentais. No presente trabalho, desenvolveram-se análises das respostas dos estudantes obtidas por meio das atividades desencadeadas pelo projeto PIBID (Programa Institucional de Bolsas a Iniciação à Docência), realizadas em uma escola pública do interior Capixaba, cujo contexto está diretamente relacionado ao tema leite. Tais respostas evidenciam quais foram as superações e dificuldades dos estudantes em estabelecer relação de significado entre os conceitos químicos e os elementos de contexto regional.

I. INTRODUÇÃO

Aprender e ensinar química, para muitos professores e alunos do ensino médio, é um desafio. Por inúmeras vezes, os docentes se deparam com questionamentos dos estudantes como: “Para quê estudo isso?” Com essa interrogação se expressa a inutilidade dos saberes químicos, na perspectiva dos estudantes, em seus diversos contextos (sala de aula - mundo). Essa, ainda, pode ser encarada como um sinal de alerta para o professor em relação à qualidade de suas atividades (SANTOS & SCHNETZLER, 1996), por que desvela a necessidade dos alunos por uma educação que forme cidadãos, uma vez que o ensino se faz inútil quando não coopera à transferir os discentes em processo de formação, cidadãos críticos (COELHO, 2007, *apud* CHASSOT, 1990).

Um ensino capaz de formar cidadãos é aquele que apresenta informações básicas aos estudantes para que construam conhecimentos que os orientem na tomada de decisão e intervenção, que os ajudem a ler o mundo de maneira crítica, não ingênua, sem deixar de considerar a importância da promoção de discussões e reflexões por aqueles que ensinam (SANTOS & SCHNETZLER, 1996; FREIRE, 2005). A construção de conhecimentos fora do contexto do aluno, fragmentado, com métodos tradicionais, quase nada contribui para a formação de pessoas conscientes e ativas, que não se absterem da possibilidade superarem e transformarem a suas próprias realidades (FREIRE, 2005).

Pesquisas em ensino de ciências apontam para práticas pedagógicas que partem do contexto dos educandos, as quais podem tornar o conteúdo científico mais significativo, e valorizam o ensino centrado no aluno, que requer que este se compreenda como indivíduo, perceba e pondere sobre sua realidade, e estabeleça relações com a ciência e suas implicações. Esses estudos também sugerem a utilização de contradições, sejam elas ligadas ao contexto do educando ou próprias dos conhecimentos construídos no decorrer de sua história (DELIZOICOV, et al, 2002; DELIZOICOV, 2005; FREIRE, 2005).

Diante dessa perspectiva, o emprego de *temas químico-sociais* nas aulas de química pode potencializar esse ensino, uma vez que, os temas são extraídos das relações do aluno em seu contexto (local, regional, nacional ou mundial). A possibilidade de desenvolver os conteúdos a partir das contradições viabiliza, sem maiores obstáculos, a problematização (COELHO & MARQUES, 2007).

Os temas químicos sociais desempenham papel fundamental no ensino de química para formar o cidadão, pois propiciam a contextualização do conteúdo químico com o cotidiano do aluno, condição essa enfatizada pelos educadores como sendo essencial para o ensino em estudo. Além disso, os temas químicos permitem o desenvolvimento das habilidades básicas relativas à cidadania, como a participação e a capacidade de tomada de decisão, pois trazem para a sala de aula discussões de aspectos sociais relevantes, que exigem dos alunos posicionamento crítico quanto a sua solução. (SANTOS & SCHNETZLER, 1996, p. 30)

Para Coelho & Marques (2007), os *temas químico-sociais* também contribuem para uma melhor organização do planejamento de ensino-aprendizagem. Delizoicov (2008), tentando organizar o assunto, caracteriza os momentos pedagógicos, que constituem as unidades de ensino dos *temas químico-sociais*, em três partes: a problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do mesmo. Ele ainda complementa que esses três momentos não constituem um modelo fechado de ensino, mas que é satisfatório na desestabilização da estrutura cognitiva dos alunos, transformando as suas certezas em dúvidas.

Outra ferramenta, não menos importante para o ensino/aprendizado é o diálogo entre professor e aluno. Esse contato torna mais viável as discussões grupais e o desenvolvimento de conteúdos atitudinais, como respeitar a fala do colega, por exemplo. Acredita-se, ainda, que as atividades experimentais ajudam a promover uma maior interação entre todos os sujeitos em sala de aula durante o processo de ensino, assim, propicia um ambiente de questionamentos e discussões (GIORDAN, 1999). Defende-se que a atividade experimental é fundamental para motivar e ajudar o aluno a compreender melhor as teorias e também, os fenômenos que ocorrem na natureza, muitos dos quais o aluno já teve contato (ROSITO, 2000). A experimentação também é um instrumento capaz de estimular a criatividade docente na elaboração de aulas mais atrativas (GUIMARÃES, 2009).

No entanto, o educador em química precisa ter consciência do papel das ferramentas e das possibilidades que elas oferecem. Thomaz (2000) e Rosito (2000) afirmam que efetividade da adoção desses instrumentos à aprendizagem e à formação de futuros cidadãos, dependerá das concepções do professor sobre o que ensina, sobre o valor do ensino-aprendizagem e sobre o que vem a ser ciência. Dessa maneira, para que as atividades experimentais sejam facilitadoras dos processos de ensino aprendizagem, elas precisam ultrapassar as práticas do tipo “receita de bolo”, que não oportunizam a formulação ou reformulação de conceitos, e que fomentam a ideia de que o conhecimento científico é algo incontestável (GUIMARÃES 2009; KRASILCHIK 2000; THOMAZ, 2000).

Diante da necessidade de formar educadores que saibam lidar com as dificuldades e potencialidades do ambiente escolar, no âmbito do ensino de Química, no processo de formação inicial, existe o projeto PIBID (Programa Institucional de Iniciação a Docência), que objetiva transformar a formação inicial do licenciando a partir da prática, expondo-o ao ambiente escolar desde o começo do processo formativo, não esperando apenas para que isso ocorra no Estágio Supervisionado. No referido programa, o aluno é convidado a pensar ações neste e para este ambiente,

aproximando o que se estuda no processo de formação universitária, em relação ao ensino de Química, à realidade da escola pública. No subprojeto PIBID-UFES-ALEGRE, em uma de suas ações, foi pensado e aplicado, em algumas turmas do ensino médio de uma escola pública, o conceito de *tema químico-social*, do qual, surge essa comunicação.

O interesse desse estudo é investigar as características de respostas a estímulos em relação ao conteúdo e ao significado deste para o estudante, quando se tratado dentro de um contexto dialógico com uma abordagem temática, cujo tema está próximo à realidade dos alunos (região com forte ligação ao agronegócio), em um processo de ensino-aprendizagem da disciplina Química no âmbito do projeto PIBID.

II. METODOLOGIA

II. I. PÚBLICO ALVO

Antes de estabelecer contato com os alunos da Escola Estadual de Ensino Médio Monsenhor de Miguel Sanctis, em Guaçuí – Sul Capixaba, cidade cuja renda baseia-se na agropecuária (ESPÍRITO SANTO, 2009); escolhemos trabalhar com as turmas do 2º ano do Ensino Médio do período matutino. Essa escolha foi pela preferência dos bolsistas pelos assuntos abordados nessa série.

Os bolsistas do PIBID, inicialmente, acompanharam os alunos de duas turmas, que tinham em média 26 alunos, em suas aulas de química por um período de um mês, no ano de 2011. Posteriormente, ocorreram as intervenções, desenvolvidas no laboratório da escola sem a presença do professor de química.

A cada intervenção levava-se ao laboratório apenas metade da turma, para não prejudicar o trabalho do professor, enquanto a outra metade aguardava pela próxima semana para participar da mesma atividade. Os grupos de alunos eram escolhidos aleatoriamente pelo regente da turma.

II. II. A COLETA DOS DADOS

Os dados analisados foram obtidos logo após o término de cada uma das intervenções realizadas pelos bolsistas do PIBID na escola. Elas foram planejadas considerando os conhecimentos (provavelmente) básicos e comuns à maioria dos indivíduos, preferencialmente dos estudantes, pois concordamos que o aluno não é uma tabula rasa e que o professor não é autor do conhecimento adquirido pelo aluno (FREIRE, 2011). Nessas intervenções, de caráter dialógico, refletiu-se, também, sobre as relações entre os elementos ligados às tecnologias /ciência, e acontecimentos do contexto local /global. Os conhecimentos populares foram base para o planejamento e desenvolvimento dos conteúdos da intervenção, trabalhados de maneira crítica e situada, pois pretendíamos incentivar o pensamento crítico no aluno, por que, para além das exigências do mercado, a escola deve preparar o educando para a vida em sociedade, dando suporte à formação de cidadãos conscientes (LIBÂNEO, 2005).

O tempo gasto para desenvolver as atividades com metade de cada turma era aproximadamente 60 minutos, e os estudantes eram organizados em grupos de três/quatro pessoas. Essa estratégia foi adotada por que tínhamos intenção de promover discussões após a leitura de diversos textos pelos alunos, referentes à temática da intervenção, além de estimular o trabalho colaborativo durante a execução da atividade experimental. Concordamos com Faria & Vaz (2008), que o trabalho em grupo traz

benefícios para um ambiente em que a proposta é promover discussões e reflexões, e, além disso, o trabalho em grupo ajuda também no desenvolvimento de valores como respeito às opiniões diferentes, solidariedade e tolerância (BRASIL, 2000).

A intervenção teve três momentos: a) discussão, b) explanação teórica do conteúdo e c) atividade experimental. Os dois primeiros ocorriam concomitantemente em muitos os momentos.

a) Discussão: para iniciar e direcionar a discussão entre os educandos entregou-se a cada grupo, textos diferentes e pertinentes a temática escolhida à intervenção. Após a leitura foi solicitado aos alunos que explicitassem o que mais lhes havia chamado atenção, explicando, também, o que entenderam sobre os textos. À medida que um grupo tentava se explicar, os demais eram questionados quanto as ideias apresentadas pelo grupo, o qual tinha a voz. Os conceitos ou frases que constituíam parte central das respostas eram anotadas no quadro negro, para que não perderem o foco durante as discussões.

Durante as discussões, foram tentou-se negociar significados, conduzindo o aluno às suas próprias conclusões, e esse foi o tipo de aula a qual, segundo Monteiro & Teixeira (2004), a *“proposta do professor é construir um consenso entre os alunos, de forma que eles mesmos possam criar e discutir as questões relacionadas com suas investigações”* (p. 245).

b) Explanação teórica do conteúdo: a exposição teórica, relativa aos conteúdos inerentes à disciplina Química, ocorreu em momentos de dúvidas, quando se percebia uma lacuna conceitual por parte dos discentes, e, ainda, quando era preciso complementar algumas ideias dos estudantes, durante as discussões, para que as argumentações progredissem de modo mais eficiente rumo aos objetivos da intervenção (MONTEIRO & TEIXEIRA, 2004).

É por meio da exposição dos conteúdos, ou pela leitura de textos, que os estudantes entram em contato com conhecimentos sistematizados, necessários tanto para darem continuidade aos seus estudos, quanto para viverem em uma sociedade, que exige cada vez mais cidadãos informados e críticos (SANTOS & SCHNETZLER, 1996). Escolhemos como núcleo da temática, assuntos referentes ao leite, já que este é um dos constituintes mais básicos da alimentação dos seres humanos, em especial das crianças, além de ser um dos pilares da economia da regional. Esse tema químico-social também foi escolhido devido à riqueza de informações intrínsecas ao universo da química (KINALSKI & ZANON, 1997). O objetivo da intervenção era promover reflexão sobre os conceitos de mistura, pureza, soluções e estabelecer relações destes conceitos com o processo de homogeneização do leite, assim como de outros alimentos. As causas do azedamento do leite também foram exploradas.

c) Atividade experimental: após reflexão dos conceitos, empregamos uma atividade experimental de caráter cognitivo e moto-vocacional, isto é, atividades que ajudam a facilitar a compreensão dos alunos a cerca do conteúdo, e que ainda é capaz de despertar o interesse dos mesmos em aprender química. Além disso, as atividades experimentais complementam a aula teórica, e contribuem ao aluno um aprendizado significativo e menos maçante (BUENO *et al*, 2008).

Mas para aproximarmos o aluno à linguagem científica, às peculiaridades do mundo da química, e para tentar promover uma apropriação do saber cabal, desenvolveu-se uma atividade com materiais acessíveis aos estudantes como também um fenômeno simples e corriqueiro, que estabelecia contato direto com os conteúdos

considerados na intervenção. Apresentaram-se aos grupos os reagentes: leite (frio e morno) e limão, que em um determinado momento foram misturados e observados pelos alunos, que tinham em mãos uma tabela que relacionava quais tipos de dispersão cada partícula do leite poderia formar.

Após a realização da experimentação, foram feitas perguntas aos alunos para inquirir sobre as conclusões eles puderam chegar. Duas perguntas foram realizadas com a finalidade de avaliar que conceitos foram mais relevantes para eles, também, qual compreensão os grupos tiveram sobre o tema e os conhecimentos associados a este. As questões foram anotadas pelos próprios alunos, que responderam em uma folha e em seguida entregaram aos bolsistas. Uma das perguntas está relacionada com a parte teórica e a outra relacionada com a atividade experimental:

1 – Para você, o que vem a ser o leite?

Com essa questão pretendíamos fazer com que os alunos escrevessem sobre suas ideias acerca do leite, ou relatassem suas concepções, estabelecendo ligações, talvez, com as propriedades físicas e químicas.

2 – O que aconteceu ao adicionar o limão no leite? Explique

Essa questão objetivava influenciar o aluno a organizar seus pensamentos em relação à atividade experimental proposta e relacioná-la com os assuntos abordados em sala de aula, os quais estavam diretamente vinculados. As respostas a essa questão foram úteis para entender como os educandos enxergaram /compreenderam o experimento, ou a intervenção.

II. III. ANÁLISE DAS RESPOSTAS

Como a maior parte do tempo foi dedicado à conversa sobre assuntos referentes à temática, priorizamos a análise das respostas da pergunta 1. Elas foram lidas, enumeradas de maneira aleatória, transcritas e categorizadas como descritivas.

As respostas categorizadas como descritivas compreendem aquelas que descrevem as características do leite e sua composição, as características do produto formado por meio do experimento ou até mesmo o próprio experimento realizado (quando citado na resposta da pergunta 1). As respostas em que os alunos escreveram a respeito do leite ou do experimento, mas que não estabeleciam uma linha de raciocínio, coerência e sentido, não foram consideradas relevantes como dados e, portanto, foram descartadas.

Essa comunicação relata os resultados parciais da pesquisa, e, até o momento, apenas duas subcategorias foram construídas e analisadas. As subcategorias estão alocadas no Quadro 1.

Quadro 1: Subcategorias de análises e suas justificativas.

| Subcategoria | Justificativa |
|--------------------------|--|
| DF (Descrição Física) | Inclui os elementos que fazem menção as características físicas como: cor, textura, fase, cheiro, ou seja, lista as características que fazem parte da natureza do material e que o diferencia dos outros. |

| | |
|---------------------------|--|
| DQ (Descrição Química) | Envolve a citação dos constituintes químicos do leite. |
|---------------------------|--|

As subcategorias foram criadas pela necessidade de se agrupar os excertos de respostas representam uma característica da descrição de uma representação (o leite). Esse processo de análise é subjetivo, no qual, os excertos são destacados nas subcategorias a partir de uma leitura criteriosa dos dados.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas quatro intervenções, a partir das quais foram obtidos treze questionários respondidos pelos grupos, sendo onze deles categorizados como descritivos e o restante, descartado, já que os alunos não responderam inteligivelmente às perguntas relacionadas à intervenção.

Através da interação com os alunos no processo de intervenção, constatou-se que a maioria de suas reações diante de algumas informações desconhecidas, referentes à natureza do leite, era de surpresa ou pasmo:

“Ah, não acredito nisso não (...)” Aluno X*

“Qué? Então, o leite é azul?” Aluno Y*

** (notas de campo)*

Foi explicado, também, que a cor (a brancura) do leite depende de seu teor de gorduras e que a ausência delas lhe confere uma cor azulada, fazendo considerações a cerca do processo de homogeneização, que diminui as micelas de gordura, permitindo que fiquem mais difusas no corpo do leite, agindo como mascarador dessa tonalidade azulada (RÉVILLION, 2008). Em um conjunto de excertos de seis respostas, observou-se que os alunos, ao caracterizarem o leite, escreveram sobre sua cor, incorporando a nova informação, mas sem explicar nada sobre outros fatores que influenciam esse fenômeno, como, por exemplo, a variação da quantidade de gordura.

(3) “O leite sem gordura tem um tom branco azulado, é um alimento, uma mistura heterogênea (...)”

Outro dado importante foi que, em oito respostas, os alunos citaram que o leite é uma mistura heterogênea, e dessas respostas, apenas um grupo relacionou a aparência física, que é um meio pelo qual se identifica as características de uma mistura:

(8) “O leite é uma solução heterogênea, apesar de não estar assim aparentemente (...)”

Quadro 2: Análise comparativa dos excertos de respostas compreendidos pela categoria DF

| Respostas | Análise |
|---|--|
| (1) “É uma mistura heterogênea de cor meio azulada, que por causa da gordura tem a coloração branca, e quanto menor for a partícula de gordura, maior a coloração branca” | As respostas 3, 4, 9 e 10 são semelhantes no que se refere à superficialidade nas explicações quanto a causa do leite poder ter uma mudança sutil de coloração. É possível perceber que essa ocorrência é designada como um conceito pronto, acabado e que não envolve outras variáveis, |

| | |
|--|---|
| (2) “É heterogêneo, homogêneo, dependendo da fase. (...) Ele é azulado dependendo do tamanho da gordura e do reflexo que a luz faz nele” | dando a idéia de que a parte da explicação é suficiente para representar o todo. |
| (3) “O leite sem gordura tem um tom branco azulado, é um alimento, uma mistura heterogênea (...)” | Nas respostas 1 e 2 a tonalidade azulada é entendida como um resultado de um processo que apenas dependerá do tamanho da micela de gordura. É perceptível que não há tanta rigidez nas respostas como conceito por si, acabado. |
| (4) “O leite sem gordura é branco azulado (...)” | Quanto aos tipos de mistura, os grupos 1, 3, 5, 9, 10 e 11 se limitaram a citar que o leite é heterogêneo, ressaltando que em 1, 3, 5 e 11, o conceito não está solto, mas evidenciando que a heterogeneidade é um tipo de mistura e não uma palavra ao acaso que indica o aparecimento de duas fases. Ainda, o conceito heterogêneo não é discutido, e a aparência da mistura, algo que foi motivo de contradições durante a intervenção, não foi muito considerada. |
| (5) “O leite é uma mistura heterogênea (...)” | O grupo 2, em sua resposta, faz uma certa confusão sobre o uso dos conceitos. Parece que há uma certa compreensão dos mesmos, em termos visuais, pois o leite é heterogêneo com aparência de homogêneo. Mas o uso de “dependendo da fase” nos remete a pensar que para os alunos, algo interfere no tipo de mistura que o leite é, sendo ela evidenciada pelo aparecimento ou não da fase. |
| (6) “O leite é um líquido. | Também há conflitos na utilização dos conceitos utilizados pelo grupo 8, mas ele demonstra compreender o conceito de heterogeneidade quando faz uma relação com a aparência do leite. Em 6 e 7 termo líquido parece ter sido utilizado para designar um estado físico da matéria, sem reduzir o objeto temático a uma bebida qualquer, visto que é citado que ele é fonte de energia e até considerado algo de grande importância. |
| (7) “É líquido (...)” | |
| (8) “O leite é uma solução heterogênea, a pesar de não estar assim evidentemente. Ele tem suas partes sólidas e líquidas (...)” | |
| (9) “O leite sem gordura é azulado, e é heterogêneo.” | |
| (10) “O leite sem gordura é meio azulado. Ele é heterogêneo.” | |
| (11) “O leite é uma mistura heterogênea (...)” | |

Quanto à descrição dos aspectos físicos do leite, de maneira geral, os estudantes se limitaram em apenas fazer menções sobre sua heterogeneidade e a coloração, mesmo sendo discutido também, em aula, sobre a textura, cheiro e gosto, portanto. Talvez, esse ocorrido, se deve ao fato conseguirem estabelecer/compreender as relações entre os conceitos, fenômenos e outras variáveis que estavam envolvidas no tema. Observamos, ainda, um grupo dos educandos fez confusão sobre os conceitos de mistura e solução. Essa falta de profundidade das respostas, nessa categoria, pode indicar que houve uma má organização das ideias a respeito do tema e das discussões envolvidas em torno deste, ou ainda, que a atividade não foi desenvolvida de maneira clara, ainda que buscasse esclarecer os conceitos utilizando exemplos da vivência dos estudantes.

Ainda, descrevendo as características do leite, sete grupos citaram algo a respeito da composição química, como: cálcio, as gorduras, proteínas, lactose.

(5) “O leite é uma mistura heterogênea que contém proteínas, cálcio, vitaminas (...)

Os micro-organismos, como as bactérias, foram considerados por um dos grupos. Eles as colocaram no mesmo nível que as proteínas e as outras substâncias nutrientes, ou seja, como componentes químicos. As informações da composição do leite estavam em tabelas, as quais foram entregues no início da intervenção para os alunos e relacionavam o tamanho de cada partícula ou substância com o tipo de dispersão que formavam.

Não obstante, observou-se que em nenhuma resposta os alunos citaram as substâncias na sequência da tabela, sugerindo que não copiaram sem nenhum tipo de critério as informações tabeladas.

As respostas, que estão categorizadas como DQ variam de uma simples citação de elementos constituintes da composição, até uma explicação sobre o que vem a ser uma determinada substância.

Quadro 3: Análise comparativa dos excertos de respostas compreendidas pela categoria DQ

| Respostas | Análise |
|--|---|
| (1) “O leite é um líquido que contém nutrientes, e fonte de energia, bactérias substâncias, como lactose, sais etc.” | As respostas dos grupos 1, 3, 5, 6 e 11, se assemelham quando tentam diferenciar o leite das demais bebidas, o rotulado como alimento, fonte de energia e nutrientes. Embora essa consideração tenha correspondência correta com o objeto temático, não há nenhuma conexão entre o conceito de alimento e aquelas substâncias químicas, presentes no leite, e que são consideradas nutrientes. Da mesma maneira que o conceito fonte de energia não foi relacionado com o conteúdo protéico ou lipídico, fatores que são relevantes à qualidade do leite. 1, 2, 3, 4, 5 e 11 citam as substâncias, no máximo 3, que compõem o leite. Esses componentes, que fazem do leite um alimento nutritivo é citado pelo grupo 5, mas não percebe-se relação direta com o conceito alimento, cuja idéia é explicada muito superficialmente pelo grupo 11, que reduz algumas substâncias que estão presentes no leite, após o azedamento do mesmo, a parte sólida. Embora as bactérias não sejam substâncias componentes químicos do leite, a resposta do grupo 6 dá margem para que se entenda o contrário. Diferente do grupo 6, os grupos 1 e 2, fazem alusão das bactérias como algo que está contido no leite, mas que não é necessariamente uma substância que o compõe. |
| (2) “(...) Contém lactose que é o açúcar do leite (...)” | |
| (3) “O leite (...) é um alimento, e contém proteínas.” | |
| (5) “O leite é uma mistura heterogênea que contém proteínas, cálcio, vitaminas. É um alimento muito usado no dia-a-dia (...) e contém bactérias.” | |
| (6) “Fonte de energia; Nutrientes (...) é composto também por bactérias (...)” | |
| (7) “(...), contém gorduras e tem mais importância.” | |
| (8) “(...) Ele tem suas partes sólidas e líquidas, que só serão observadas após a inserção do suco do limão, e que o leite não é uma bebida, mas um alimento.” | |
| (11) “Sabemos também que o leite não é bebida e sim alimento por conter uma porcentagem de sólidos. (...) o soro (solução de lactose, água e partículas estranhas) se separa do sólido para fazer a coalhada.” | |

Reconhecemos que o tempo para o desenvolvimento da intervenção foi curto. Muitos conceitos, mesmo que bem discutidos não foram tratados e problematizados de maneira que cada um merecia. Ainda que os assuntos fossem retirados do contexto dos alunos, é preciso que tenham tempo suficiente para digerir as informações, e organizá-las, sem deixar de considerar a dificuldade e resistência dos educandos em responder uma questão subjetiva.

Notamos que há certa superficialidade no trato das palavras. Em muitas das respostas há uma quantidade considerável de simples menções de conceitos químicos, sem a intencionalidade de representar de maneira significativa o tema em estudo. Tal comportamento caracteriza a cultura da resposta certa, imposta pelo processo tradicional de ensino, cujas ações os alunos estão expostos desde a infância. Nos questionários, a maioria dos grupos faz correspondências corretas quanto aos vocábulos utilizados no universo químico, mas não há senso crítico no uso dos mesmos à construção da resposta, talvez por não conseguirem discriminar seus respectivos significados.

Porém, percebeu-se uma tentativa, em um pequeno grupo de alunos, em desenvolver uma resposta melhor elaborada a partir da percepção do objeto de estudo apoiada nos conceitos científicos negociados e refletidos em sala de aula.

Como Affonso (2008), que analisou as respostas dos alunos em após aula de biologia, consideramos que o processo de aprendizagem tem seu início quando os alunos conseguem atribuir ao conteúdo um primeiro nível de significado durante o momento de discussão, explanação ou experimentação. Dessa maneira, não podemos negligenciar que os estudantes caminharam na direção de alcançar esse primeiro nível, considerando, por exemplo, a tentativa de explicar algo sobre os conceitos e substâncias químicas.

Concordamos com alguns autores, como Freire (2011), que só podemos admitir que um saber foi aprendido quando isso ocorreu na sua razão de ser. Frente os resultados parciais da pesquisa, não podemos afirmar, em relação aos grupos que não foram tão cuidadosos em alguns aspectos das suas respostas, ou que não aprofundaram adequadamente as relações entre os conteúdos, seus significados e o tema, que não tenham amadurecido alguma ideia, e aprendido algo com isso. Porém, foi possível identificar algumas lacunas conceituais, as quais, de alguma maneira, estejam relacionadas à sensação de falta de segurança para dissertar a respeito do tema. Há a hipótese, também, de que os discentes não desenvolveram o tema como esperávamos devido à dificuldade em superar algumas concepções prévias.

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade experimental baseada em um tema químico-social foi marcada por um processo de desencadeamento cognitivo e moto-vocacional por meio de recursos didáticos como leitura de textos, discussões grupais e experimentação. Uma das situações marcantes pelos alunos, notada, foi a surpresa gerada pela aproximação de conceitos científicos a assuntos do cotidiano. As respostas obtidas apresentaram o começo de um processo de ligação entre os conceitos discutidos, indo de um simples toque na superfície dos mesmos até elaborações que relacionam algumas características fundamentais do objeto de estudo ou das substâncias que o compõe, com outras ideias ou conceitos como aparência do leite, ou o termo alimento, por

exemplo. Conclui-se, portanto, que, mesmo enfrentando alguns problemas como o curto intervalo de tempo gasto para essa atividade, o uso de um tema químico-social, em um contexto dialógico, pode ser o ponto de partida para a construção de práticas que ousem trazer o estudante para uma discussão mais profunda do conceito e, assim, desenvolver uma significação mais ampla a cerca do que é estudado.

V. AGRADECIMENTOS

Coordenação de aperfeiçoamento pessoal de nível superior - CAPES, Escola Monsenhor Miguel de Sanctis, Professores, Funcionários e Direção.

VI. REFERÊNCIAS

AFFONSO, D. M. Uso de um objeto de aprendizagem no ensino de ciências tomando-se como referência a teoria sócio-construtivista de Vygotsky. Dissertação de mestrado, Faculdade de Ciências da UNESP, 2008. 117 p. São Paulo. Disponível em: <http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/bba/33004056079P0/2008/affonso_d_m_me_bauru.pdf>. Acessado em: 14 de Março de 2012.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Ensino Médio e Tecnológico. Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio. Brasília, 2006.

ESPÍRITO SANTO (Estado). Secretaria de Economia e Planejamento. *Perfil Municipal – Caparaó - Guaçuí*. Espírito Santo: Instituto Jones dos Santos Neves, 2009.

BUENO, L.; MOREIA, K. de C.; SOARES, M.; DANTAS, D. J.; WIZZEL, A. C. S.; TEIXEIRA, M. F. S. O ensino de química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas. In: Segundo Encontro do Núcleo de Ensino de Presidente Prudente. São Paulo: Universidade Estadual Paulista - Publicações, 2008. Disponível em: <<http://www.unesp.br/prograd/ENNEP/Trabalhos%20em%20pdf%20-%20Encontro%20de%20Ensino/T4.pdf>> Acessado em: 15 de março de 2012.

COELHO, J. C.; MARQUES, C. A. Contribuições freireanas para a contextualização no ensino de Química. *Ensaio*. Pesquisa em Educação em Ciências, v. 9, nº 1, 2007. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/120/170>> Acessado em: 15 de Fevereiro de 2012.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. 4ª Ed. São Paulo: Cortez Editora, 2002. 364 p.

DELIZOICOV, D. Problemas e problematizações. In: Maurício Pietrocola. (Org.). Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora. 2ª Ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2005, p. 125-150.

DELIZOICOV, D. La Educación en Ciencias y la Perspectiva de Paulo Freire. *Alexandria*. Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, V. 1, nº 2, 2008. Disponível em: <http://alexandria.ppgect.ufsc.br/numero_2/artigos/demetrio.pdf>. Acessado em: 12 de Março de 2012.

FARIA A. F.; VAL, A. M. Qualidade das discussões em grupos de alunos: comparação com a compreensão dos objetivos da atividade. In: Anais do I Seminário Nacional de Educação Tecnológica e Profissional. Belo Horizonte, 2008. Disponível em: <http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Arquivos_senept/anais/terca_tema1/TerxaTema1Artigo18.pdf> Acessado em: 20 de Dezembro de 2011.

- FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia*. 39ª Ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011. 143 p.
- FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido*. 48ª Reimpressão. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005. 213 p.
- GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. *Revista Química Nova na Escola*, v. 31, N° 3, São Paulo, 2009. Disponível em: <http://qnesc.yordan.com/online/qnesc31_3/08-RSA-4107.pdf> Acessado em: 22 de Fevereiro de 2012.
- GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. *Química Nova na Escola*, n° 10, São Paulo, 1999. Disponível em: <<http://www.lapeq.fe.usp.br/meqvt2006/disciplina/biblioteca/artigos/qnesc10.pdf>> Acessado em: 12 de Março de 2012.
- LIBÂNEO, J. C. *Democratização da escola pública: a pedagogia crítico social dos conteúdos*. 21ª Ed. São Paulo: Editora Loyola, 2006. 149, p.
- KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: O caso do ensino das ciências. *São Paulo em Perspectiva*, v. 14, n° 1, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf>> Acessado em: 20 de Dezembro de 2011.
- KINALSKI A. C.; ZANON, L. B. O leite como tema organizador de aprendizagens em Química no Ensino Fundamental. *Química Nova na Escola*, n° 6, 1997. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc06/relatos.pdf>> Acessível em: 10 de dezembro de 2011.
- MONTEIRO, M. A. A.; TEIXEIRA, O. P. B. Uma análise das interações dialógicas em aulas de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 9, n° 3, 2004. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID117/v9_n3_a2004.pdf> Acessado em: 9 de dezembro de 2011.
- RÉVILLION, J. P. *A química do leite: propriedades físico-químicas do leite*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/alimentus/laticinios/leite_fq/fq_quimica.htm>. Acessado em: 11 de dezembro de 2011.
- ROSITO, B. A. *O ensino de ciências e a experimentação*. ROQUE MORAES (Org.) *Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000. 230 p.
- THOMAZ, M. F. A experimentação e a formação de professores de ciências: Uma reflexão. *Caderno Brasileiro de Física*, v. 17, n° 3, 2000. Disponível em: <<http://journal.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6767/6235>> Acessado em: 12 de Março de 2012.
- SANTOS, W.; SCHNETZLER, R. P. O que significa ensino de química para formar o cidadão? *Química Nova na Escola*, n° 4. São Paulo, 1996. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc04/pesquisa.pdf>> Acessado em: 07 de Fevereiro de 2012.