

Atividades experimentais de química numa perspectiva de ensino por situação-problema para alunos iniciantes do curso de Medicina Veterinária.

*Sandra Rodrigues de Souza^{1(PQ)}, Rosangela Maria da S. Lucena^{1(PQ)}, Angela Fernandes Campos^{1(PQ)}.

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco

*souzz@bol.com.br

Palavras-Chave: Ensino, Aprendizagem, Graduação.

Resumo: Nesse estudo uma estratégia didática pautada numa perspectiva de ensino por situação-problema (SP) foi elaborada e aplicada visando facilitar o entendimento do tema reações químicas por alunos do 1º período do curso de Medicina Veterinária da UFRPE. A SP foi elaborada com base nas orientações de Meirieu (1998). Os instrumentos didáticos utilizados na intervenção didática como forma de dar subsídios para os alunos responderem a SP proposta foram três atividades experimentais que versavam sobre processos químicos e físicos. A intervenção foi registrada em gravador de áudio MP3 e filmada para facilitar a análise dos dados. Os resultados mostraram que as atividades experimentais contribuíram para que os alunos realizassem as operações mentais solicitadas e para que eles conseguissem responder a SP que, a princípio, foi vista pelos alunos como um enigma e ao mesmo tempo como um desafio na busca de uma solução. Todos participaram das atividades e expressaram em um texto escrito uma resposta a SP vivenciada. A maioria dos grupos conseguiu responder a SP considerando os níveis fenomenológico e representacional do conhecimento químico, mas apresentaram dificuldades com relação ao aspecto teórico.

INTRODUÇÃO

A disciplina Análise Química Veterinária (AQV), do Departamento de Química, área de Química Inorgânica, faz parte da Química Pura (química analítica, sendo mais evidenciada a parte qualitativa) pertencendo ao ciclo básico. É ministrada ao 1º período do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Portanto é uma disciplina introdutória que requer conhecimentos básicos da Química para iniciantes. Como o alunado vem ao nosso departamento e por ser de um outro curso, há a necessidade de abordar pontos comuns entre a Química e a Veterinária. Esse trabalho integrado facilita a compreensão do processo ensino-aprendizagem, dando uma melhor visão dessas duas ciências e enriquece o entendimento das disciplinas afins como: Bioquímica, Farmacologia, Nutrição, Fisiologia Animal, Microbiologia dos alimentos de origem animal e Tecnologia de leite e produtos derivados. Nesse sentido, introduzir e avaliar estratégias de ensino que levem em consideração conteúdos químicos articulados com o Curso de Medicina Veterinária pode favorecer a aprendizagem dos alunos e promover o desenvolvimento de competências diversas relacionadas a representação e comunicação, investigação e compreensão, contextualização sócio-cultural, conforme é apontado e desejado pelas orientações curriculares oficiais (Brasil, 2006). Sob essa perspectiva este estudo investigou como uma situação-problema (SP) vinculada a atividades experimentais contribuiu para a aprendizagem dos alunos de Veterinária referente ao conteúdo reações químicas. Além disso, analisou-se os procedimentos e atitudes desses alunos diante dos problemas que lhes eram impostos. O conteúdo reações químicas foi escolhido pois se constitui um dos focos de interesse da Química (MORTIMER et al, 2000) e, além disso, foi recomendado pelos professores de Medicina Veterinária por fazer parte de diversas disciplinas, do ciclo básico e profissional, desse Curso.

Como referencial que norteia a ideia de situação-problema bem como as orientações sobre o processo de elaboração de uma SP adotou-se Merieu (1998) que considera SP *uma situação didática, na qual se propõe ao sujeito uma tarefa que ele não pode realizar sem efetuar uma aprendizagem precisa. Tal aprendizagem, que constitui o verdadeiro objetivo da situação-problema, se dá quando o sujeito transpõe o obstáculo na realização da tarefa*. Outros pesquisadores da Didática das Ciências (CACHAPUZ, 1999, POZO, 1998, NÚÑEZ e SILVA, 2002 e PERRENOUD e THURLER, 2000) também apontam a abordagem por meio de SP em sala de aula como forma de possibilitar a aprendizagem. Por exemplo, Cachapuz (1999) comenta que *o ponto de partida para aprendizagens significativas pode se dar através de situações-problema de preferência relativas a contextos reais que despertem a atenção do aluno e nas quais se possam inserir as temáticas curriculares a estudar. Portanto, trata-se de ir ao encontro de objetivos educacionais no sentido do desenvolvimento pessoal e social dos alunos, em que os conteúdos e processos deixem de ser fins para se tornarem meios de encontrar respostas possíveis sobre questões que ganharam sentido*. É importante ressaltar que a SP deve estar ajustada ao nível e possibilidade dos estudantes, pois sendo de fácil solução, a resolução ocorrerá de forma imediata, nem ser tão difícil contribuindo para que os estudantes evitem o processo de resolução que demandará reflexão, ações e tomada de decisões. Ou seja, a SP deverá despertar o interesse (motivação) pela aprendizagem.

METODOLOGIA

A pesquisa desenvolvida foi de natureza qualitativa, também chamada naturalística, segundo Bogdan e Biklen (1982), pois trabalha com dados descritivos obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes. No nosso estudo consideramos processo (intervenção didática que contemplou a realização e discussão das atividades experimentais) e produto (registro escrito dos estudantes referente a resolução da situação-problema) com igual relevância, por isso, ambos foram objetos de análise nessa investigação.

Sujeitos da Pesquisa

Vinte alunos do turno da tarde do curso de Medicina Veterinária que cursam a disciplina AQV do 1º período com carga horária de 45 horas. Essa disciplina é ofertada pelo Departamento de Química da UFRPE.

Procedimentos metodológicos

Elaboração da Situação-Problema

Tomando como referência as orientações de Merieu (1998) foi elaborada a seguinte situação-problema:

O cálcio é um elemento químico de extrema importância para a vida, sendo muito abundante no organismo animal onde é encontrado na forma de mineral. Grande parte desse elemento está presente no esqueleto e nos ossos. É considerado também um nutriente por excelência, assim como as vitaminas, carboidratos e proteínas. As

principais funções do cálcio são: na formação, manutenção e desenvolvimento de ossos e dentes, coagulação do sangue, contração muscular, ativador de enzimas e secreção de hormônios, entre outras. Sua falta na nossa alimentação ocasiona sérios problemas nutricionais. No mundo animal observa-se que quando há deficiência desse mineral, ocorrem seqüelas como: pêlo sem brilho, olhar tristonho, queda na produção leiteira, osteoporose e anorexia, entre outras.

Trabalhando com casca de ovos de galinha no laboratório, de que maneira podemos determinar a presença do íon cálcio (Ca^{2+})? Como responder a esse problema, utilizando os aspectos fenomenológico, teórico e representacional do conhecimento químico?

A situação-problema proposta envolve uma articulação da Química com Medicina Veterinária, pois relaciona as funções do cálcio com o mundo animal. Além disso, para responder a situação-problema os alunos necessitam compreender o conteúdo reações químicas quanto aos aspectos fenomenológico, teórico e representacional do conhecimento químico. Segundo Machado (1999, p. 163): i) os aspectos fenomenológicos incluem tópicos do conhecimento passíveis de visualização concreta, bem como de análise ou determinação das propriedades dos materiais e de suas transformações; ii) os aspectos teóricos incluem os conhecimentos no nível microscópico, nos quais se encontram informações de natureza atômico-molecular, envolvendo, portanto, explicações baseadas em termos abstratos como átomo, molécula, íon, elétron; iii) os aspectos representacionais envolvem os conteúdos químicos de natureza simbólica, que compreende informações inerentes à linguagem química como fórmulas e equações químicas.

Elaboração das Atividades Experimentais

Foram elaboradas as seguintes atividades experimentais (AE's):

AE1: Análise da presença de íons cálcio a partir da casca de ovo de galinha.

Procedimento. Triturar num almofariz o material recebido (casca de ovos) até a forma de pó. Transferir para o béquer e adicionar 20mL do ácido clorídrico agitando até a dissolução completa. Aquecer ligeiramente, deixar esfriar, filtrar a solução obtida desprezando o resíduo e reservando o filtrado. Colocar alíquota desse filtrado num tubo de ensaio e adicionar cerca de 2mL da solução de carbonato de amônio a 2%. As seguintes questões foram propostas aos alunos: 1) A formação do precipitado é indicativo que ocorreu uma reação química? Explique; 2) Foi observado a formação de algum gás? Qual?; 3) Represente o processo que ocorreu no tubo de ensaio; 4) A formação de ovo no animal é considerada um processo químico ou físico? Como ocorre essa formação?

5) De que maneira o íon cálcio está presente na casca do ovo e na atividade experimental realizada? Em outro encontro, os alunos foram dispostos nos mesmos grupos do laboratório e responderam às questões formuladas, após a intervenção da professora.

AE2: Ovo descascado

Procedimento. Num béquer de 200mL colocar até a sua metade o ácido acético (vinagre) e em seguida imergir um ovo cru. Observar o que ocorre e anotar.

Questões abordadas na atividade 2: O que aconteceu no béquer quando foi adicionado o ovo cru? Descreva; Houve formação de gás? Como você percebeu isso? Justifique. Você diria que o ovo em contato com o ácido sofreu um processo químico ou físico? Justifique.

AE3: Dissolução de ração animal

Procedimento. Num béquer de 100mL colocar uma pequena porção da ração animal, 01 grama, triturada e em seguida adicionar 20mL de água. Agitar lentamente e aquecer até leve fervura. Deixar esfriar desprezando o filtrado obtido. Levar o resíduo do papel de filtro para a estufa por dez minutos e em seguida para o dessecador durante vinte minutos. Retirar e observar o material analisando e anotando suas transformações. As seguintes questões foram propostas: 1) Houve formação de reação química quando da dissolução? Justifique. 2) O que foi observado após a retirada do resíduo do dessecador? 3) Qual a aparência do resíduo em termos de consistência e coloração? 4) Que tipo de processo ocorreu? Justifique.

Intervenção didática

Inicialmente (primeira aula) foi feita uma leitura introdutória da SP, contextualizando com a área da Veterinária. Após a leitura foi solicitada a formação dos grupos (quatro grupos de cinco alunos). Houve certa agitação dos alunos, mas a professora/pesquisadora procurou esclarecer os pontos de conflito (dúvidas) agindo como mediadora. Na SP, foi dada ênfase aos três aspectos do conhecimento químico: fenomenológico, teórico e representacional. Após essa apresentação foi realizada a primeira atividade experimental descrita anteriormente. Na segunda aula os grupos se reuniram para responder e discutir as questões propostas na AE1.

Na terceira e quarta aulas os grupos realizaram as AE2, AE3 e reponderam às questões propostas nessas atividades respectivamente. Na quinta aula, a SP foi lida novamente e a professora/pesquisadora ressaltou a Avicultura como uma área promissora na Veterinária promovendo discussões entre os grupos. A professora/pesquisadora atuava sempre como mediadora no processo ensino aprendizagem norteada pelas colocações de Meirieu (1998) na abordagem da situação-problema. Foram respeitadas as operações mentais, a opinião de cada membro participante, bem como a capacidade criativa dos alunos. Os grupos foram solicitados a responder a SP e entregar as respostas em forma de um texto escrito com no mínimo cinco linhas. A intervenção ocorreu em cinco aulas, totalizando dez horas.

Análise das atividades experimentais

Foi feita a partir das respostas das questões contidas em cada uma das AE's e da análise da gravação em vídeo. Foram feitos recortes com base na observação dos momentos que revelavam informações de interesse para a pesquisa, tais como: ações de aprendizagem (capacidade dos grupos para executarem os procedimentos solicitados, dividir as tarefas, dificuldades na manipulação de reagentes, vidrarias e equipamentos de laboratório) e atitudes do grupo, como, engajamento nas atividades, discussão das informações entre eles e com a professora/pesquisadora.

Os aspectos conceituais abordados nas questões das AE's (quadros 1, 2 e 3) foram analisados segundo categorias niveladas em respostas satisfatória (RS), parcialmente satisfatória (RPS) e insatisfatória (RI) (LACERDA, 2008). As respostas

insatisfatórias são aquelas que não se enquadram nas categorias satisfatória e parcialmente satisfatória. As respostas satisfatórias foram estabelecidas com base na abordagem teórica que norteia a ideia de reações químicas (ATKINS, 2006).

Quadro 1: Categorias de análise da atividade experimental AE1.

Atividade experimental 1	Categorias
1) A formação do precipitado é indicativo que ocorreu uma reação química? Explique.	A resposta foi considerada satisfatória (RS) quando o grupo afirma que sim, a deposição de substância caracteriza uma reação química. Resposta pouco satisfatória (RPS), quando o grupo afirma que poderá haver uma reação química envolvida.
2) Foi observado a formação de algum gás? Qual?	A resposta foi considerada satisfatória (RS) quando o grupo afirma que sim, a partir do borbulhamento produzido e identifica o gás como sendo o CO ₂ . Resposta pouco satisfatória (RPS), quando o grupo afirma que poderá haver a formação, mas, não sabe identificá-lo.
3) Represente o processo que ocorreu no tubo de ensaio.	A resposta foi considerada satisfatória (RS) quando o grupo equaciona todas as reações envolvidas no processo. Resposta pouco satisfatória (RPS), quando o grupo equaciona parcialmente as reações químicas.
4) A formação do ovo no animal é considerado um processo químico ou físico? Como ocorre essa formação?	A resposta foi considerada satisfatória (RS) quando o grupo afirma que a formação do ovo é um processo químico e também, quando explica desde a concepção se reportando às reações químicas envolvidas. Resposta pouco satisfatória (RPS), quando o grupo apenas afirma que é um processo químico, mas não justifica.
5) De que maneira o íon cálcio está presente na casca do ovo e na atividade experimental realizada?	A resposta foi considerada satisfatória (RS) quando o grupo afirma que o íon cálcio está na forma de carbonato e identifica também, através das equações químicas. Resposta pouco satisfatória (RPS), quando o grupo apenas afirma que o íon cálcio está na forma de carbonato sem identificar nenhuma reação química.

Quadro 2: Categorias de análise da atividade experimental AE2.

Atividade experimental 2	Categorias
1. O que aconteceu no béquer quando foi adicionado o ovo cru? Descreva.	A resposta foi considerada satisfatória (RS) quando o grupo identifica de imediato a formação de uma reação química devido a decomposição da casca do ovo. Resposta pouco satisfatória (RPS), quando o grupo apenas cita que poderá haver uma reação química. Considerada insatisfatória (RI) quando o grupo afirma que não percebe reação alguma mesmo com os efeitos ocorridos.
2. Houve formação de gás? Como você percebeu isso? Justifique.	A resposta foi considerada satisfatória (RS) quando o grupo afirma que sim e justifica através do borbulhamento devido a produção de gás e identifica o gás. Resposta pouco satisfatória (RPS), quando o grupo afirma que sim, mas não idêntica qual gás é produzido na reação.
3. Você diria que o ovo	A resposta foi considerada satisfatória (RS) quando o grupo

em contato com o ácido sofreu um processo físico ou químico? Justifique.	afirma que se trata de um processo químico porque há decomposição da matéria. Resposta pouco satisfatória (RPS), quando o grupo afirma que ocorre um processo químico mas não sabe o motivo.
--	--

Quadro 3: Categorias de análise da atividade experimental AE3.

Atividade experimental 3	Categorias
1. Houve formação de reação química quando da dissolução? Justifique.	A resposta foi considerada satisfatória (RS) quando o grupo afirma que não, e justifica que se trata de uma dissolução e esta não compromete a matéria. Resposta pouco satisfatória (RPS), quando o grupo afirma que não, mas questiona se ocorreu reação ou dissolução na matéria trabalhada.
2. O que foi observado após a retirada do resíduo do dessecador?	A resposta foi considerada satisfatória (RS) quando o grupo afirma que apenas ocorreu uma secagem e observa que na matéria não ocorreu alteração alguma. Resposta pouco satisfatória (RPS), quando o grupo afirma que houve uma desidratação mas diz que a matéria pode ter sido comprometida.
3. Qual a aparência do resíduo em termos de consistência e coloração?	A resposta foi considerada satisfatória (RS) quando o grupo afirma que a aparência é a mesma do início. Resposta pouco satisfatória (RPS), quando o grupo afirma que houve alguma alteração na cor e na consistência, mas a matéria é a mesma.
4. Que tipo de processo ocorreu? Justifique.	A resposta foi considerada satisfatória (RS) quando o grupo afirma que foi um processo de natureza física e que não modificou a matéria. Resposta pouco satisfatória (RPS), quando o grupo afirma que o processo no início era físico, mas que poderia ter havido alguma mudança do seu estado pela ação do calor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise das respostas dos grupos de alunos às atividades experimentais.

Com relação à primeira e segunda questão da AE1 todos os alunos deram respostas pouco satisfatórias. Na questão 3, a maioria dos alunos, 75%, consegue representar pelo menos uma equação química das reações químicas vivenciadas na AE1. Na questão 4, todos os alunos consideram o processo de formação de um ovo no animal como químico, porém não conseguem explicar como isso ocorre. Na quinta questão, 25% dos alunos comenta que o íon cálcio está presente na casca do ovo sob a forma de carbonato e descreve a equação química da reação de formação do carbonato. No que diz respeito a AE2, na primeira questão os alunos foram unânimes em identificar macroscopicamente a decomposição da casca do ovo na presença de uma solução de ácido acético. Na questão 2, a maioria visualiza a formação do gás e consegue identificar qual gás é liberado, mas alguns alunos demonstraram dificuldades

na identificação de qual gás é liberado na reação. Na questão 3 todos os alunos consideram corretamente o processo visualizado como sendo químico. No tocante à AE3, na primeira questão todos os alunos consideram, como esperado, o processo de dissolução da reação animal em meio aquoso como físico, ou seja, sem alteração na constituição da matéria. Curiosamente, após a desidratação, abordada na segunda questão, 25% dos alunos considerou que houve alguma alteração na matéria. O mesmo ocorreu nas questões 3 e 4.

A utilização de atividades experimentais possibilitou relacionar as ciências Química e Medicina Veterinária promovendo a partir da vivência e discussão das questões propostas mecanismos que auxiliem o desenvolvimento cognitivo.

Identificação das ações de aprendizagem e atitudes dos grupos de alunos participantes da pesquisa

Durante as atividades experimentais os alunos, de um modo geral, mostraram entendimento na execução das tarefas, apresentando poucas limitações quanto ao manuseio de materiais de laboratório, sendo desnecessária a intervenção da laboratorista. No entanto, algumas dúvidas surgiram durante a realização das atividades: como dobrar o papel de filtro? Qual vidraria é mais adequada para transferência de uma solução de ácido clorídrico? Essas dúvidas foram discutidas com os alunos pela professora/pesquisadora. Quanto às atitudes dos grupos, observamos que durante as atividades experimentais eles permaneceram atentos aos procedimentos, engajados na execução da mesma e na apresentação das respostas para as questões propostas nas AE's.

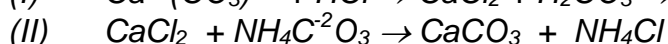
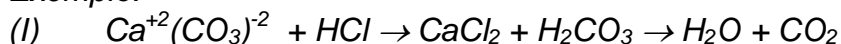
5.5 Análise das respostas dos grupos à Situação-Problema.

A seguir é apresentada a análise dos registros escritos dos grupos de alunos com relação à situação-problema proposta.

Grupo 1

Partindo do princípio fenomenológico, podemos citar a deposição do CaCO_3 no fundo do tubo de ensaio, e a mudança de coloração, formação de bolhas que evidenciam a liberação de gás, e conseqüentemente o seu odor característico e as propriedades organolépticas. No âmbito representacional apresentamos conceitos a respeito das propriedades químicas e físicas dos compostos, grau de reatividade, eletronegatividade, número de oxidação (NOX). Temos como conhecimento representacional a disposição das formulas estruturais e mínimas das reações.+

Exemplo:



Observa-se que os alunos associam o carbonato de cálcio ao precipitado que se encontra no fundo do recipiente, como esperado. Além disso, fazem alusão a formação de um gás demonstrando corretamente que esses processos caracterizam o aspecto macroscópico do conhecimento químico. No entanto, erroneamente consideram que os conceitos químicos, como, eletronegatividade, número de oxidação, propriedades físicas e químicas representam o aspecto representacional do conhecimento químico.

Associam corretamente as fórmulas estruturais e químicas dos compostos na reação ao aspecto representacional, mas os exemplos apresentados pelo grupo demonstram a dificuldade deles em representar adequadamente algumas fórmulas químicas, NH_4CO_3 , e não $\text{NH}_4\text{C}^{-2}\text{O}_3$.

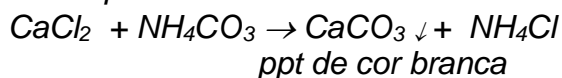
Grupo 2

Partindo da experiência realizada em laboratório foi, observado primeiramente um borbulhamento caracterizando a liberação de gás, em seguida na segunda reação foi observado a formação de um precipitado de coloração branca. Partindo do conhecimento teórico, que quando ocorrem borbulhas, formação de precipitado e mudança de coloração caracteriza uma reação química. Tal experimento pode também ser constatado de forma representacional a partir das equações:

1ª. Etapa



2ª. Etapa



O Grupo 2 cita de início o borbulhamento formado e afirma que este fato caracteriza a liberação de gás. O grupo faz a relação entre o aspecto fenomenológico e teórico do conhecimento químico, mas na representação da equação referente a 1ª etapa eles apresentam dificuldades em expressar as fórmulas dos compostos corretamente, por exemplo, HCl e não $\text{H}+1\text{Cl}-1$, CaCO_3 , e não $\text{Ca}^{+2}(\text{CO}_3)^{-2}$.

Grupo 3

A partir das reações químicas, visualizamos fenomenologicamente a deposição de CaCO_2 no tubo de ensaio. No representacional, fixando as formulas estruturais e mínimas das reações; no teórico compreendendo como ocorrem essas reações, a partir dos conceitos de reatividade, eletronegatividade e NOX. No fenomenológico, a partir da visualização e de propriedades organolépticas tais como o odor característico, etc.+

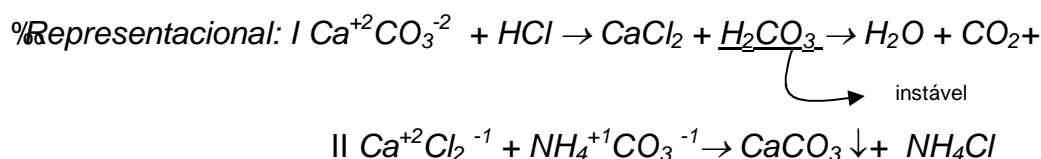
Esse grupo considera que as reações químicas visualizadas representam o aspecto fenomenológico. O grupo faz corretamente a associação de fórmulas químicas e mínimas ao aspecto representacional, mas não mostrou nenhuma equação química descrevendo como foi formado o precipitado de carbonato de cálcio. Além disso, não está clara a idéia do grupo sobre o aspecto teórico.

Grupo 4

Formação de precipitado branco após a 2ª reação ($\text{CaCl}_2 + \text{NH}_4\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$, decomposição de acido carbônico e formação de bolhas.+

Fenomenológico: corpo de fundo esbranquiçado (cor característica dos compostos derivados do cálcio), decomposição do acido carbônico, formando água e liberando gás carbônico.

%Teórico: reação I: sal + ácido forte + sal + ácido fraco
reação II: reação de dupla troca de sais+



Semelhantemente aos grupos 1, 2 e 3, no grupo 4, os alunos associam a formação do precipitado e de bolhas no béquer, ao aspecto fenomenológico do conhecimento químico, como esperado. Consideram corretamente as equações químicas que descrevem a formação do gás e a produção do precipitado como o aspecto representacional do conhecimento químico, mas a ideia deles sobre o aspecto teórico não está clara.

De um modo geral, percebe-se que todos os grupos conseguiram responder a questão proposta na SP levando em consideração os níveis fenomenológico e representacional do conhecimento químico mas tiveram dificuldades na apresentação do aspecto teórico. A dificuldade apresentada pelos alunos em descrever o aspecto teórico do conhecimento químico reforça os resultados de pesquisas anteriores sobre reações químicas. Por exemplo, num estudo realizado por Stravidou e Solomonidou (1989) apud Rosa e Schnetzler (1998) elas verificaram que os estudantes ao se expressarem sobre transformações químicas restringem-se apenas ao nível fenomenológico, não havendo nenhuma referência ao nível microscópico (teórico). Segundo Rosa e Schnetzler (1998), essa ausência de entendimento em nível atômico-molecular revela a dificuldade dos alunos em compreender os modelos teóricos na interpretação dos fenômenos e as deficiências no entendimento de outros conceitos que se articulam com o conteúdo de reações químicas, por exemplo, a ideia de substância.

Os registros escritos dos grupos mostram que as atividades experimentais vivenciadas na intervenção didática foram fundamentais para que eles conseguissem responder, quase em sua totalidade, a SP proposta. Associado a isso, vale ressaltar a importância que teve a socialização do conhecimento químico realizada durante as discussões nos grupos sobre as questões propostas nas atividades experimentais e a situação-problema. Nesse sentido, considera-se que o entendimento dos alunos foi intensificado por terem socializado o conhecimento nos grupos, reforçando o que Meirieu (1998) comenta: *o sujeito participa ativamente da construção de sua história ao interagir entre eles (o grupo)*.

Considerações finais

O conteúdo reações químicas foi abordado nessa pesquisa numa perspectiva de ensino por situação-problema, por estar contemplado na maioria das disciplinas do curso em questão e por ser referendado pelos professores de Medicina Veterinária. Esse conteúdo permeou as atividades experimentais elaboradas, desenvolvidas e as discussões com os alunos considerando os três níveis do conhecimento químico, fenomenológico, teórico e representacional a fim de dar condições para que os alunos respondessem a situação-problema proposta.

A integração entre a teoria e a prática no ensino de reações químicas para o curso de Medicina Veterinária, proporcionou aos alunos o envolvimento com conceitos, manuseio de materiais de laboratório e vivência da sua realidade profissional, mobilizando dessa forma, recursos cognitivos, procedimentais e atitudinais nesses alunos. As atividades experimentais propostas e a SP foram relacionadas à profissão deles (Veterinária), despertando com isso maior interesse e compromisso em responder às questões abordadas e a SP vivenciada.

Os registros escritos referentes às respostas a situação-problema proposta mostraram que eles apresentaram dificuldades no entendimento do aspecto teórico do conhecimento químico. No entanto, a maioria dos grupos demonstrou entendimento sobre os aspectos fenomenológico e teórico do conhecimento químico.

O trabalho com situação-problema exigiu da professora/pesquisadora, dedicação, interesse e planejamento. Além disso, ela atuou como mediadora, oportunizou tempo e espaço para que os alunos se posicionassem frente aos desafios que lhes eram impostos. Nesse sentido, o aprendizado do estudante de Veterinária no ensino superior foi alcançado de forma eficaz e conseqüentemente, isso possibilita a formação de profissionais competentes trazendo, com isso, benefícios para a nossa sociedade.

Referências Bibliográficas

ATKINS, P. JONES, L. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC) Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares Nacionais** . Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, 2006.

CACHAPUZ, A. (1999). **Epistemologia e ensino das ciências no pós-mudança conceptual: análise de um percurso de pesquisa**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) . SP, Valinhos: 1999. Atas... Valinhos: ENPEC, 1999.

MEIRIEU, P. **Aprender... Sim, mas como?** 7ª ed., Artmed: Porto Alegre, p.193,1998.

MACHADO, A.H. **Aula de química - discurso e conhecimento**. Ijuí: Unijuí, 1999.

MORTIMER, E.F.; MACHADO, A.H. e ROMANELLI, L.I. **A proposta curricular de química do estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos**. Química Nova, v. 23, n. 2, p. 273-281, 2000.

NÚÑEZ, I. B.; SILVA, S. F. O ensino por problemas e trabalho experimental dos estudantes - reflexões teórico-metodológicas. **Química Nova**, v. 25, n. 6B, p. 1197-1203, 2002.

PERRENOUD, P. **10 Novas competências para ensinar**, Porto Alegre. Artes Médicas Sul, 2000.

PERRENOUD, P.; THURLER, M. G. **As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

POZO, J. I. (org.). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

ROSA, M. I. P.; Schnetzler, R. P. **Sobre a importância do conceito Transformação Química no processo de aquisição do Conhecimento Químico.** Química Nova na Escola. Nº. 8, p. 31 a 35, 1998.