



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CAMPUS PROFESSOR ALBERTO CARVALHO
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**



**A INFLUÊNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NA CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS
QUÍMICOS SOBRE TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS.**

VANESSA SOUZA ROCHA

Itabaiana, 2012.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CAMPUS PROFESSOR ALBERTO CARVALHO
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO



A INFLUÊNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NA CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS
QUÍMICOS SOBRE TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS.

VANESSA SOUZA ROCHA

Trabalho de Conclusão de Curso realizado sob orientação do Prof. MSc. Edson José Wartha - e apresentado a banca examinadora do Departamento de Graduação em Química como requisito obrigatório para a obtenção do Título de Licenciado em Química pela Universidade Federal de Sergipe Campus Professor Alberto Carvalho.

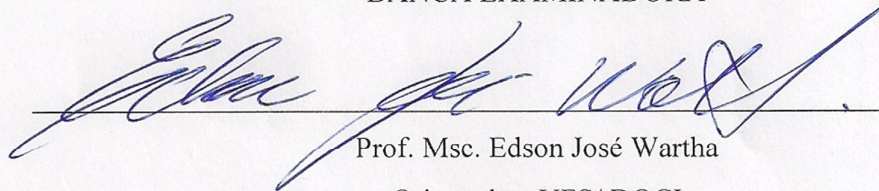
VANESSASOUZA ROCHA

**A INFLUÊNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NA CONSTRUÇÃO DE
CONCEITOS QUÍMICOS SOBRE TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS.**

*Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial á
conclusão do curso de Química da
Universidade Federal de Sergipe
para obtenção do grau de
Licenciatura em Química.*

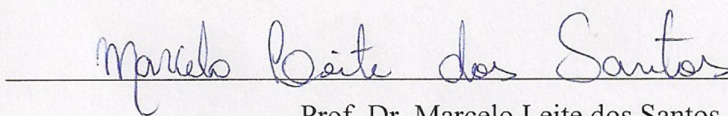
Aprovado em: 15/10/2012

BANCA EXAMINADORA



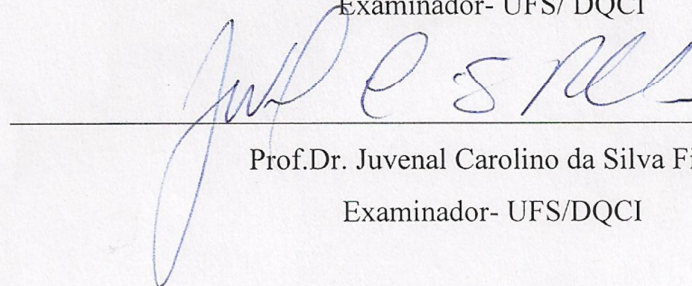
Prof. Msc. Edson José Wartha

Orientador- UFS/ DQCI



Prof. Dr. Marcelo Leite dos Santos

Examinador- UFS/ DQCI



Prof.Dr. Juvenal Carolino da Silva Filho

Examinador- UFS/DQCI

Itabaiana- SE
2012

Sumário

I – INTRODUÇÃO.....	6
II-FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	9
III- METODOLOGIA.....	11
IV- ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS:	13
V- CONCLUSÃO:.....	21
VI- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:	22
VII-ANEXO (1).....	25
VIII - ANEXO 02	28

I – INTRODUÇÃO

A Química é uma ciência que poderia melhorar as condições de vida de todo cidadão, desde que fosse compreendida e aplicada. Portanto, consideramos fundamental que as pessoas não só compreendam a linguagem química como também, compreendam seus princípios básicos e possam interpretar os processos químicos presentes em seu cotidiano, sendo capazes de tomar decisões na busca do desenvolvimento da sua qualidade de vida, em respeito aos interesses coletivos, formando assim um cidadão crítico, capaz de entender as múltiplas inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS).

Na busca por contribuir para a melhoria da educação básica no Brasil, é necessário introduzir metodologias que despertem o interesse dos alunos e que os façam refletir sobre o tema abordado, associado este com a vida cotidiana. O Ensino de Química com abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) visa justamente isso: “CTS, significa o ensino do conteúdo de Ciência no contexto autêntico do seu meio tecnológico e social. Os estudantes tendem a interagir a sua compreensão pessoal do mundo social natural (conteúdo de Ciência) e seu mundo social do dia-dia, ou seja, sociedade (HOLFSTEIN, 1988)”.

Nesse contexto, o docente deve estar apto a desenvolver novas metodologias e estratégias de ensino, tais como: introduzir o conhecimento químico através de temas sociais relevantes, os chamados temas químico-sociais, que relacionam a química com o cotidiano dos alunos; utilizar recursos didáticos como a experimentação, no qual auxiliará o aluno na compreensão dos fenômenos químicos.

Giordan cita Aristóteles para defender a experiência quando afirmava que “quem possua a noção sem a experiência, e conheça o universal ignorando o particular nele contido, enganar-se-á muitas vezes no tratamento”. Naquele tempo, já se reconhecia o caráter particular da experiência, sua natureza factual como elemento imprescindível para se atingir um conhecimento universal. Ter a noção sem a experiência resgata, em certa medida, a temática de se discutir as causas sem se tomar contato com os fenômenos empíricos, o que significa ignorar o particular e correr o risco de formular explicações equivocadas (GIORDAN, 1999)

Com o passar do tempo, notamos que muitas propostas de ensino de ciências ainda desafiam a contribuição dos empiristas para a elaboração do conhecimento, ignorando a experimentação ainda como uma espécie de observação natural, como um dos eixos estruturadores das práticas escolares. A elaboração do conhecimento científico apresenta-se dependente de uma abordagem experimental, não tanto pelos temas de seu objeto de estudo, os fenômenos naturais, mas fundamentalmente porque a organização desse conhecimento ocorre preferencialmente nos entremeios da investigação. Tomar a experimentação como parte de um processo pleno de investigação é uma necessidade, reconhecida entre aqueles que pensam e fazem o ensino de ciências, pois a formação do pensamento e das atitudes do sujeito deve se dar preferencialmente nos entremeios de atividades experimentais.

A experimentação ocupou um papel essencial na consolidação das ciências naturais a partir do século XVII, na medida em que as leis formuladas deveriam passar pelo crivo das situações empíricas propostas, dentro de uma lógica sequencial de formulação de hipóteses e verificação de consistência (GIORDAN, 1999.) A experimentação ocupou também um lugar de destaque na proposição de uma metodologia científica, que se pautava pela racionalização de procedimentos, tendo assimilado formas de pensamentos características, como a indução e a dedução.

Muitas das concepções errôneas, por exemplo, concepções sobre estrutura da matéria que não admitem os espaços vazios e a descontinuidade da matéria que apresentadas pelos alunos, são geradas em consequência das influências que as mudanças visuais exercem sobre a construção de ideias e que se manifestam de forma extensiva no nível microscópico, desta forma, os estudantes tendem a extrapolar as características do nível macroscópico (fenomenológico) para o microscópico (conceitual).

Uma das formas possíveis de lidar com a maioria destas e outras dificuldades apresentadas pelos alunos pode ser a utilização da experimentação no ensino de química. Entre outros fatores, é de grande importância para desenvolvimento do caráter investigativo, aumentando a capacidade de aprendizado, pois funciona como meio de envolver o aluno no tema em estudo. A experimentação tem sido considerada uma estratégia pedagógica inerente ao ensino de química, tendo sua importância praticamente incontestada no âmbito escolar. No contexto didático-pedagógico, a aquisição de conhecimentos científicos, entre eles a experimentação, passa por um processo de ensino-aprendizagem. Neste processo há de se considerar as concepções que os alunos trazem e que são originadas da sua própria experiência de vida.

Considerando que ensinar é suscitar atividades de aprendizagem e alimentá-las com os materiais apropriados, não simplesmente derramar conhecimentos sobre os alunos esperando que eles passem a dominar a matéria se faz necessário questionar o que ensinar e como ensinar química como também a buscar alternativa para motivar os alunos a perceberem que a química está presente em seu cotidiano, no entanto no processo de aprendizagem utilizando experimentação, as atividades experimentais não podem ser desvinculadas da teoria, aliás, o desejável é que as aulas expositivas, discussões em grupo, trabalhos práticos e outras formas de aprender se integrem harmonicamente.

Levando-se em conta que a aprendizagem significativa se apoiam na ideia de que aprender de maneira significativa é aprender com significado, que se relaciona de maneira não arbitrária e substantiva à estrutura cognitiva do aprendiz integrando positiva e construtivamente pensamentos, sentimentos e ações. Novas construções dependem da interação com algum conhecimento prévio, especificamente relevante, existente na estrutura cognitiva do aprendiz. O processo de ensino aprendizagem, ou seja, os experimentos podem ser reconhecidos como um meio para se conhecer de forma mais profunda os conhecimentos prévios do aprendiz, como para gerar uma interação entre conhecimentos novos e conhecimentos prévios, favorecendo, assim, o movimento descrito por AUSUBEL (1963; 1968; 2000; 2003), sobre a aprendizagem significativa.

Quando nos referimos ao estudo da argumentação nas aulas de Ciências, estamos interessados em observar as enunciações elaboradas pelos alunos durante discussões visando à construção de explicações coletivas para determinados fenômenos (CARVALHO, 2000). Para Duschl e Ellenbogen (1999) argumentação é reconhecida sob três formas: analítica, dialética e retórica, sendo que as duas primeiras são baseadas na apresentação de evidências, enquanto a última sustenta-se na utilização de técnicas discursivas para a persuasão de uma platéia a partir dos conhecimentos apresentados pela mesma.

A argumentação dos alunos deve ser estudada tanto do ponto de vista estrutural, seja através da identificação de componentes presentes nos enunciados isolados, quanto do ponto de vista da interação entre os locutores, observando a presença de diferentes ideias e a busca de sínteses na enunciação como um todo. Assim, neste trabalho, pretende-se verificar até que ponto a experimentação permite identificar aspectos que são mais eficazes na construção do conceito químico, na qual poderá permitir uma maior interação dessas concepções prévias dos alunos com as ideias científicas, permitindo desencadear discussões que poderão facilitar a construção dos conhecimentos científicos relacionados ao estudo de transformações químicas

na qual facilitará aprendizagem através da maior relação e interrelação entre os pares (aluno-aluno, professor-aluno) proporcionados por atividades experimentais que permitem a construção de modelos explicativos através da argumentação, verificando se houve evolução nas concepções dos alunos sobre o conceito Transformação Químicas.

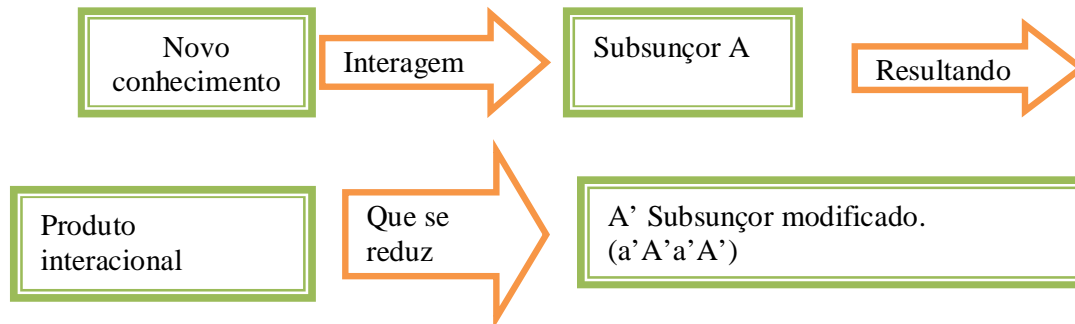
II-FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A pesquisa teve como aporte teórico a Teoria Construtivista da Aprendizagem Significativa proposta originalmente, na década de 1970, por David Paul Ausubel, que é médico, tendo se especializado em psiquiatria, graduou-se em Psicologia, tendo se destacado nas áreas de psicologia do desenvolvimento, psicologia educacional, psicopatologia e desenvolvimento do ego (AUSUBEL, 2006). Docente da Universidade de Colúmbia, em Nova Iorque, é representante do “cognitivismo”, que define um dos tipos de aprendizagem: a aprendizagem cognitiva. Aprendizagem Cognitiva pode ser definida como aquela na qual certo conteúdo é inserido na Estrutura Cognitiva de forma organizada, criando um complexo organizado de informações.

Ausubel propôs uma teoria, conhecida por teoria da Aprendizagem Significativa, aquela em que o significado do novo conhecimento é adquirido, construído, por meio da interação com algum conhecimento prévio, existente na estrutura cognitiva do aprendiz, e o conhecimento novo; se não há essa interação não há aprendizagem significativa. Havendo interação, ambos os conhecimentos se modificam: o novo passa a ter significados para o indivíduo e o prévio adquire novos significados, fica mais elaborado. Nas palavras do próprio autor “o fator mais importante que influi na aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe. Isto deve ser averiguado e o ensino deve depender desses dados” (AUSUBEL, NOVAK E HANESIAN, 1983).

Determinar o que o educando já sabe, significa identificar os elementos do conhecimento do aluno que são relevantes ao que se pretende ensinar. Esses elementos do conhecimento do aluno, que estão em sua estrutura cognitiva na forma de conceitos, ideias e proposições, com um determinado grau de clareza, estabilidade e diferenciação, são chamados por Ausubel de “subsunçores”. O papel do subsunçor na aprendizagem significativa é interativo, facilitando a aprendizagem e fornecendo a ligação da nova informação com os conceitos previamente adquiridos. Durante esta ligação o subsunçor e a nova informação são

ligeiramente modificados. A essência da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel está justamente neste processo interativo entre o material aprendido e os conceitos existentes (subsunçores). Simbolicamente, Ausubel descreve este processo da seguinte maneira:



Esse processo começa com a interação entre a e A , passa pela dissociação ($a' \leftrightarrow A'$), que corresponde à fase de retenção do novo conhecimento com seus significados específicos, onde chega ao ponto mais alto, com a chamada assimilação obliteradora, da qual o resultado final é A' , o subsunçor modificado. Assim, de alguma forma, os significados daqueles conhecimentos que eram originalmente novos e foram ao longo do tempo esquecidos, estão incorporados, residualmente, no subsunçor modificado.

III- METODOLOGIA

O projeto foi desenvolvido no Colégio Estadual Delmiro de Miranda Brito, situado na Av. Rita Feitosa, no bairro Olaria, numa turma da 1ª série do Ensino Médio, formada por um total de 31 alunos, regularmente matriculados, o questionário foi aplicado para 28 alunos.

1º Momento: Foi realizada uma explanação geral, à cerca do projeto a ser desenvolvido (objetivos gerais, metodologia, conteúdo a ser abordado); em seguida foi aplicado um questionário semi-estruturado no qual se pretendia identificar as concepções prévias dos alunos sobre o tema transformações químicas, em uma escola pública da rede estadual de ensino da cidade de Canindé de São Francisco. O instrumento foi elaborado com base no questionário criado e validado por Johnson (2000), no qual seus resultados foram bem satisfatórios, em seu pré-questionário ele conseguiu identificar as concepções alternativas dos alunos, depois das aulas ministradas por ele e várias discussões, o próprio obteve um efeito extraordinário em sua pesquisa, os sujeitos da investigação conseguiram reformular suas

ideias, chegando assim no conhecimento científico. O questionário era composto por 9 questões que deveriam ser respondidas e justificadas.

A turma do Colégio Estadual Delmiro de Miranda Brito possuía uma média de 30 alunos. Cerca de 90% dos alunos responderam ao questionário. A análise do questionário envolveu a categorização das respostas para obtenção das concepções através do agrupamento de elementos semelhantes presentes nas respostas. A aplicação do questionário objetivava obter informações detalhadas sobre as concepções alternativas dos alunos, na qual foram descritas várias situações em que envolviam transformações químicas, como mostradas no **ANEXO 01**.

2º Momento: Iniciou-se a atividade, na qual se discute alguns fenômenos com o objetivo de analisar as características dos materiais antes e depois da transformação que sofreram, de modo a evidenciar a ocorrência ou não das transformações químicas.

3º Momento: Realização do experimento I e II (Transformações químicas) em **ANEXO 02**. No qual são discutidos alguns fenômenos com o objetivo de analisar as características dos materiais antes e depois da transformação que sofreram de modo, a evidenciar a ocorrência ou não das transformações químicas. Trabalhamos com algumas transformações químicas, caracterizando o sistema inicial, antes da transformação, e o sistema final, depois da transformação, na qual estas atividades tiveram a finalidade de reconhecer que evidências permitem dizer se uma transformação química ocorreu. Procuramos caracterizar a produção de novos materiais e no decorrer desta atividade foi feita gravação da argumentação, desenvolvida durante a experimentação.

De acordo com Lotman (1988 *apud* MORTIMER e MACHADO, 1997) um texto, escrito ou falado pode ter duas funções: transmitir significados ou gerar novos. No contexto escolar um padrão discursivo muito comum na sala de aula é o IRF (EDWARD e MERCER, 1987 *apud* MORTIMER e MACHADO, 1997), o professor inicia o diálogo (I), os alunos respondem (R) e o primeiro dá um *feedback* (F). Quando o professor faz perguntas com respostas bem definidas, este padrão é denominado avaliativo. O padrão IRF, visando à geração de novos significados o professor inicia o diálogo, o aluno responde e, ao invés de avaliar a resposta do aluno, o professor estimula o aluno a acrescentar novas ideias à discussão, que pode ser feito por meio de uma nova pergunta.

A ação investigativa foi realizada na Escola Estadual “Delmiro de Miranda Brito” da cidade de Canindé de São Francisco/SE. Os instrumentos de coleta de dados utilizados serão questionários aberto mostrado no **ANEXO 1**, **ANEXO 2** e gravador. Os sujeitos da pesquisa

foram uma turma contendo em média quarenta alunos ambos cursando o 1º Ano do Ensino Médio do turno matutino. A escolha da referida escola para a realização dessa pesquisa se deu pelo fato da realização do planejamento, execução e avaliação de uma sequência de ensino durante o período de estágio.

IV- ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS:

Resultados referentes ao Colégio Estadual Delmiro de Miranda Brito:

- a) Identificando as concepções prévias dos alunos sobre transformações químicas.

As categorias e frequência das respostas serão mostradas nas tabelas de 1 a 4, onde 28 alunos responderam ao questionário prévio. Depois de determinar as categorias foi feita uma seleção das respostas dos alunos. Na qual se foi feito um pré-teste como mostrado em ANEXO 1

Tabela 1. O que possui dentro das bolhas e de que as bolhas são feitas. (ANEXO1)

Água fervendo com bolhas	
	Pré (%)
Água com gás/ vapor/ evaporar	42
Ar / oxigênio	42
Não responderam	14

Para a maioria dos alunos as bolhas são feitas de ar, ou seja, de oxigênio e hidrogênio, essa concepção pode ser explicada pelo fato dos alunos compreenderem que o oxigênio pode estar dissolvido na água, como pode ser visto no seu discurso.

Aluno (3): *O que possui dentro é ar. São feitas de oxigênio isso ocorre porque quando o béquer está fervendo, o oxigênio que está embaixo é empurrado para cima por conta da pressão.*

Tabela 2. Ebulição da água. (ANEXO1)

Eliminação da quantidade de água	
	Pré(%)
Ar/ gás/ vapor / evaporar	53
Oxigênio e hidrogênio transformados	3
Outros	28
Não responderam	14

A maioria dos alunos relata que a água evaporou isso evidencia que os próprios possuem uma concepção cientificamente aceitável, ou seja, mais próxima do conhecimento científico, como pode ser visto nas falas dos alunos.

Aluno (8): *Por causa da fervura da água, quando a água ferve o volume diminui.*

Aluno (18): *Por causa da evaporação que ocorre quando a água está fervendo.*

Tabela 3: O que seria a neblina formada sobre o espelho. (ANEXO1)

Condensação sobre o espelho frio	
	Pré(%)
Água e gás e ar / mistura do líquido esfriando	17
Camada formada através do aquecimento	3
Mudança do sólido para líquido	7
Oxigênio e hidrogênios combinados	14
Temperatura	39
Não responderam	17

Através da análise do pré-teste se pode notar que nas suas primeiras categorias os alunos compreenderam bem o fenômeno da condensação; os outros alunos confundem um pouco a identificação das mudanças de estados.

Aluno (11): *Eu acho que porque ela ficou muito tempo dentro da geladeira aí quando ela sai do frio e vai para calor aparece um vapor.*

Aluno (6): *Ar, ao esquentar o béquer as partículas da água aceleram passando do estado líquido para o gasoso.*

Tabela 4. Transformação ou mudança de estado. (ANEXO1)

Transformação ou mudança de estado	
	Pré(%)
Mas em diferentes situações	3
Sólido e líquido (mudança)	42
Líquido e água	3
Transformação	32
Não responderam	17

Através da análise, se pode notar em que há uma divisão entre os alunos; 42% relatam que ocorreu mudança de estado, 32% relatam que ocorreu uma transformação, como pode ser evidenciado no relato do aluno.

Aluno (8): *Química, porque os pingos da vela se transformou em cera através da temperatura da vela.*

Aluno (9): *Apenas uma mudança de fase, sólido para líquido, porque o líquido vai voltar ao estado sólido.*

Para o significado da palavra reação, os alunos relatam que a palavra reação pode ser mudança de estado ou efeito, como pode ser visto na fala do aluno.

Aluno (25): *Significa que com o oxigênio vai haver uma mudança de estado.*

Tabela 5: Variação da massa do cobre. (ANEXO1)

Mudança da massa do cobre para óxido de cobre.	
	Pré(%)
Soma cobre / mudou de forma	3
Menos alguma coisa perdido	7
Aumenta cada vez mais	17
Mesmo peso	21
Não responderam	14

Pela apreciação das respostas dos alunos, a maioria descreve que a massa continua igual, ou seja, a conservação da massa é uma forte evidência a favor da idéia de que nas transformações químicas a matéria não é criada nem destruída, mas apenas se transforma por meio do rearranjo dos átomos que a constituem Lavoisier (1743-1794), ao enunciar esse princípio, teria dito que “na natureza nada se perde, nada se cria, tudo se transforma”. Como pode ser visto na fala do aluno.

Aluno (1): *A massa seria o cobre → óxido formando 1g.*

Tabela 6.O diagrama do espetáculo da queima da vela.(ANEXO1)

Fenômeno parafina (%)	
Sendo queimada	17
Mudança de estado	42
Não responderam	39
Chama (%)	
Algo quente/ fogo	46
Transformação química	3
Reação química	7
Outros	10
Não responderam	32
Espaços vazios (%)	
Não/ o espaço é oxigênio	42
Sim /não ocupa o espaço todo	7
Outros	14
Não responderam	10
O que realmente queima (%)	

Parafina	42
Cordão	14
Fogo	3
Outros	10
Não responderam	28

Os resultados deixam perceptível a questão de que os alunos não usam a palavra transformação química para descrever os fenômenos; isso pode ser explicado pelo fato de que o ensino de Química tem privilegiado o uso de equações para representar as reações ocorridas. O estudo dos fenômenos envolvendo transformações químicas é consentido em segundo plano; uma das maiores dificuldades encontradas pelos docentes que pode ser identificada, consiste em a não aceitação dos espaços vazios da matéria, fato que poderia ser explorado pelos professores em sala de aula. Outra limitação que pode ver vista foi o fato dos docentes preferirem admitir uma mudança de estado a uma transformação química.

b) Análise da argumentação sobre o segundo momento (realização da oficina):

Foram selecionados alguns momentos da argumentação dos alunos para serem apresentados neste momento. A discussão acontece logo após cada transformação ocorrida e logo após os alunos terem discutido, em pequenos grupos. Os dados foram coletados através da gravação do discurso oral. A análise foi feita a partir da transcrição das falas dos alunos e da professora (pesquisadora) referentes aos fenômenos ocorridos.

A seguir serão apresentados os episódios analisados exemplificando as principais formas de argumentações dos alunos. A argumentação acontece a partir de cada transformação realizada; para o primeiro experimento,.

Tubo I: Adição de magnésio ao ácido clorídrico.

Grupo I

P: Você acha que houve transformação.

Al: Houve.

P: Porque você acha que houve transformação?

Al: Porque o ácido clorídrico está fazendo o magnésio ficar menor e o tubo ficou quente.

Grupo II

P: E vocês acham que ocorreu uma transformação?

All: Houve

P: Porque ocorreu uma transformação?

AI: Porque o tubo ficou quente e fumaçou

Tubo II: Adição de açúcar a água.

Grupo II

P: A mistura de açúcar e água houve transformação?

AI: Não

P: Porque não?

AI: Porque não aconteceu nada ficou o açúcar e a mesma água.

Grupo III

P: E vocês acha que houve transformação?

AIII: Não houve.

P: Porque não houve?

AIII: Porque a água não se misturou com o açúcar.

Tubo III: Açúcar e acetona

Grupo I

P: E aí, houve transformação?

AI: Houve não, porque o açúcar continua do mesmo jeito e acetona não teve mais nada.

Grupo II

AI: Houve, porque o açúcar está embaixo e a acetona em cima.

Grupo III

AIII: Não, porque a acetona ficou do mesmo jeito.

Tubo IV: Naftalina e água

Grupo I

P: E aí, ocorreu transformação?

AI: Não.

P: Porque não?

AI: Porque a água e a naftalina continuam a mesma.

Grupo II

AI: Houve, porque não se misturou.

Grupo III

AIII: Houve, porque a água não chegou ao fundo do tubo.

Tubo V: Naftalina e acetona.

Grupo I

P: Nesse caso houve transformação?

AI: Agora aqui houve.

P: Porque houve transformação?

AI: Porque gelou.

P: Gelou o quê?

AI: Gelou o tubo.

P: Sim, mas houve transformação; porque você acha isso.

AI: Sim, não teve outro elemento químico, mas teve outra evidência, que foi resfriamento, congelamento.

Grupo II

P: E aí houve transformação?

AI: Houve transformação, porque gelou a cetona com a naftalina ficou gelado.

Grupo III

P: Nesse vaso houve transformação?

AIII: Agora diga que não gelou, a acetona tem uma substância diferente que não sei explicar qual é, mas acontece alguma coisa que faz gelar e também o tubo ficou gelado. _____

Tubo VI: Água e hidróxido de sódio.

Grupo I

P: Houve transformação?

AI: Houve não, porque não formou um novo elemento.

Grupo II

AI: Houve, porque se misturou.

Tubo VII: Cloreto de amônio e água.

Grupo I

P: Houve transformação nesse caso?

AI: Não, porque continua a mesma coisa.

Grupo II

AII: Não houve, porque continua tudo igual, tudo transparente.

Grupo III

AIII: Houve porque se misturou.

Tubo VIII: Ácido acético e hidróxido de sódio.

Grupo I

P: E aí houve transformação? Por que.

AI: Houve transformação se misturaram.

Grupo II

AII: Não houve, porque eram dois líquidos transparentes e continuaram transparentes.

Grupo III

AIII: Rapaz não houve não, porque não gelou nem nada, nem mudou de cor.

Tubo IX: Sulfato de cobre e hidróxido de sódio.

Grupo I

P: E nesse caso houve transformação?

AI: Houve, houve, porque mudou de cor e formou um novo elemento.

Grupo II

AII: Houve, mudou a cor, ficou um azul mais forte e o líquido ficou grosso.

Grupo III

AIII: Ocorreu porque os elementos depois que se misturaram mudaram de cor.

Experimento II: Iodeto de potássio e nitrato de chumbo.

Grupo I

P: E nesse caso houve transformação?

AI: Houve, porque surgiu um novo elemento, e mudou de cor como no anterior.

Grupo II

AII: Houve e como houve, o líquido ficou um amarelo bem forte, mudou a cor.

Grupo III

AIII: Houve, porque a substância mudou de cor.

Na sequencia acima observamos que o discurso da professora (pesquisadora) apresentou um padrão elucidativo durante a maior parte do tempo, com exceção no momento 5, no qual se apresentou um padrão avaliativo. Nesta fase da oficina a professora (pesquisadora) espera que os alunos reelaborem suas ideias e realmente consigam identificar uma transformação química.

No momento 1, o aluno consegue identificar a transformação ocorrida, indicando que ocorreu a transformação, devido a dissolução do magnésio e aumento da temperatura no tubo, também nesse momento o aluno aponta um dado empírico que se entende ser importante na solução do problema proposto. O aluno AII afirma que ocorreu transformação, pois o tubo ficou quente e também apareceu uma fumaça. Apesar de sua fala ser um pouco confusa, AII busca uma justificativa para o mesmo fato observado pelo aluno AI.

A fala do aluno AIII no momento 2 deve ser analisada com cuidado. Quando o aluno afirma que não ocorreu transformação, porque a água não se misturou com o açúcar, o mesmo ainda têm uma concepção que uma transformação ocorre, porque os materiais se misturaram e não porque há interação entre as partículas.

Na sequencia acima, no momento 4 o aluno AII continua afirmando que ocorreu transformação, porque os materiais não se misturou. No momento5, o aluno AI apresenta mais um dado empírico, exemplificando a ocorrência de uma transformação química, neste mesmo momento a professora (pesquisadora) coloca um a nova questão, procurando retomar algumas atitudes dos alunos durante a realização da parte experimental, na qual faz com que o aluno reformule sua ideia, chegando assim ao conhecimento científico. O aluno AII também aponta um dado empírico, apesar de sua fala um pouco obscura, AIII busca uma justificativa para o mesmo episódio observado pelo AI.

Nos momentos 6 e7, o aluno AI acrescenta uma nova informação variável a discussão, não ocorreu transformação porque não formou um novo elemento, evidenciando que o mesmo já consegue identificar a ocorrência ou não de uma transformação química. A partir daí, outros colegas começam a fornecer justificativas em apoio, enquanto ideias já discutida também continuam a ser defendidas. No momento 8, o aluno AII continua defendendo sua

ideia, que para ocorrer transformação química é necessário que sobrevenha alguma evidência, se não sobreveio nenhuma evidência; não ocorreu uma transformação química.

Nos momentos 9 e 10, o aluno AII reconhece que ocorreu transformação, pelo fato da mudança de cor e formação de um novo elemento, fornecendo assim um dado empírico. É importante observar que os alunos apresentam o conceito de transformação química de forma variada, o aluno AI cita a ocorrência de transformação pelo fato da substância mudar de cor.

Até aqui, a predominância de um padrão elucidativo indica uma aceitação das diferentes ideias dos alunos por parte da professora (pesquisadora). Além disso, a cooperação entre alunos continua sendo incentivada para formulação de argumentos. Quando a professora (pesquisadora) muda o tipo de pergunta, passando de uma aquisição de como os alunos resolveram o porquê das soluções apresentadas, espera-se que estes caminhem para a elaboração de uma explicação casual, incentivando a geração de argumentos mais completos.

V- CONCLUSÃO:

Através da análise do pré-teste (Anexo 1), foi possível verificar quais foram as percepções e reflexões sobre o tema desenvolvido com o público alvo, estudantes do Ensino Médio, no qual pode-se verificar que os educandos não mencionam a palavra transformação química para descrever os fenômenos, além disso, os estudantes não conseguem aceitar os espaços vazios da matéria, apresentando assim uma visão contínua da matéria, no qual os mesmos preferem admitir uma mudança de estado no lugar de uma transformação química.

Analisando os resultados após a realização da oficina foi possível verificar que os alunos passam a utilizar o termo transformação química, entretanto, em um primeiro momento, associado a mistura e ao longo das atividades vai ampliando o conceito em questão, para a ideia de partículas associado às evidências. Neste episódio o espaço para a argumentação revelou-se como uma oportunidade para o incentivo á cooperação entre os alunos incluindo ao mesmo tempo, o respeito às diferentes explicações e a autoconfiança para posicionamentos contrários aos dos colegas.

É bastante eficaz a realização de um diagnóstico prévio da turma, pois isso possibilita identificar suas concepções alternativas e tentar mudá-las com o auxílio da experimentação. Atividades experimentais auxiliam na consolidação do conhecimento, além de ajudar no desenvolvimento cognitivo do aluno, no qual as mesmas possibilitam uma maior interação entre o modelo fenomenológico com o simbólico, no entanto é preciso ter alguns cuidados para que a experimentação não seja encarada apenas como espetáculo de cores e efeitos.

A experimentação permitiu que os alunos conseguissem construir o conceito de transformação química e como também sua ampliação; pois pela análise das argumentações verificamos que os alunos fizeram um amplo uso de dados empíricos, sendo que nenhuma teoria havia sido oferecida previamente para que pudessem fazer relações com os conhecimentos básicos. Desse modo podemos concluir que atividades experimentais são fundamentais no processo de construção e reconstrução de significados rumos a uma aprendizagem significativa.

VI- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ALVES FILHO. J. P.,. *Experiências, Experimentação ou Atividades Experimentais*. 1º Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, Águas de Lindóia. SP, nov./1997.p.617.

BORGES C. O; BORGES A. P.A; SANTOS D. G; NUNES S. M. T, *Elaboração, Aplicação de Uma Aula com Abordagem CTS de Ensino Sobre Agricultura e a Química dos Fertilizantes*. XV Encontro Nacional de Ensino de Química, Brasília, DF, Brasil, 2010.

C.A.N. BATISTA R.S. *Ensino de Ciências dialogando com David Ausubel*. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Rua Lúcio Tavares, 1405, Nilópolis, RJ, Brasil, 26530-060. Centro Universitário Serra dos Órgãos - UNIFESO, Curso de Graduação em Medicina, Av. Alberto Torres, 111, Alto, Teresópolis, RJ, Brasil, 25.964-004.

CANZIAN R. MAXIMINIANO F.A. *Alterações nos Sistemas em Equilíbrio: Análise das Principais ilustrações presentes em livros didáticos*. Divisão do Ensino de Química da Sociedade Brasileira de Química (ED/SBQ); Instituto de Química da Universidade de Brasília (IQ/UnB).

COSTA R. G, CASSERINO L.M, ZARO M. A, *Análise das Zonas de Perfil Conceitual dos Estudantes em Episódios de Ensino de Físico-Química Mediadas pelo Computador*. CINTED-UFRGS, vol.7, nº3, dezembro 2009.

FERREIRA L.H, HARTWING. DR, OLIVEIRA R. C. *Ensino Experimental de Química: Uma abordagem Investigativa Contextualizada*, Revista Química Nova na Escola vol.32, nº 2, maio 2010.

GIORDAN, M., *O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências*, Revista: Química Nova na Escola nº 10, pg. 43, 44; 1999.

GOMES A.P, RÔÇAS G. COELHO U.C.D. CAVALHEIRO P.O. GONÇALVEZ e YAMAZAKI S.C.: *Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel*, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, material preparado para disciplina de estágio supervisionado em Física I, 2008.

GUIMARÃES C.C. *Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo a Aprendizagem Significativa*, Revista Química Nova na Escola vol. 32, nº2 maio 2010.

JOHNSON, P. *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*. V.1, n.1, p.77-90, 2000

MASINI S.F. E, MOREIRA M.A. E Colaboradoras. *Aprendizagem significativa: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos*, 1. Ed. São Paulo: Vetor, 2008.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC), *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília: MEC/Semtec, 1999.

MORTIMER, E.F e MIRANDA, L.C. *Transformações: Concepções dos estudantes sobre reações químicas*. Química nova na Escola, n.2, p.23-26, 1995.

SASSERON, L.H. e CARVALHO, A.M.P. *Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin*. Ciência e Educação, V.17, n.1, p.97-114, 2011.

SCHNETZLER, R.P. e ROSA, M.I. de F. Petrucci. *Sobre a importância do conceito Transformação Química no processo de aquisição do conhecimento químico*. Química Nova na Escola, N.8, p.31-35, 1998.

SOARES J. R. *Concepção Histórica Cultural do papel da Educação no Desenvolvimento das Funções Psicológicas Superiores*. Universidade Do Rio Grande do Norte, Expressão, Mossoró, 32 (1-2); p. 17-27; jan-dez-2003.

YAMAZAKI, S.C. Teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. Material preparado para disciplina de Estágio Supervisionado em Ensino de Física I, 2008.



VII-ANEXO (1)
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CAMPUS PROFESSOR ALBERTO CARVALHO
NÚCLEO DE QUÍMICA



Questionário Prévio

- 1) Quando se tem um béquer com água fervendo, grandes bolhas se formam no fundo migrando para sua superfície. Como esquematizado abaixo.



- a) O que possui dentro das bolhas, as bolhas são feitas de que. Explique como isto pode acontecer.

-
- b) Caso o béquer com água fervendo fosse guardado por um período de tempo, nota-se que o volume de água diminuiu. Explique porque isto acontece.

2) Um espelho é colocado num refrigerador por uma hora. Depois ele é retirado e seco com um papel toalha ficando ao final exposto em uma sala. Alguns minutos, forma-se uma neblina na superfície do espelho.

a) O que você acha que é essa neblina formada sobre a superfície do espelho?

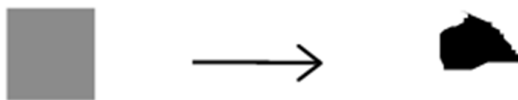
b) Explique por que se formou essa neblina sobre o espelho.

3) Se um pedaço de parafina (cera da vela) é aquecido, se forma um líquido claro que foi fundido.



Imagine você possuir um pedaço branco de cera e uma quantidade do líquido claro que foi fundido em cima da sua mesa em frente a você. Será que houve uma transformação química ou apenas uma mudança de fase (sólido para líquido). Caso tenha havido uma transformação química quem se transformou em que? Explique seu pensamento.

4) Um pedaço de cobre do tamanho de um selo é colocado em aquecimento no bico de bunsen onde produz uma chama azul, com o ar em excesso. Depois de certo tempo a chama se apaga e aparece um pó preto. De fato o pó preto é parte da superfície do cobre. Aquecendo o pedaço repetidas vezes por certo tempo, notamos uma pilha do pó preto. A explicação para isto é que o cobre reage com o oxigênio formando um óxido.



a) O que significa a frase “ reage com oxigênio”

b) Imagine um pedaço de cobre com uma massa de 1g. Ele vai reagindo com oxigênio até produzir óxido de cobre. Pouco do óxido de cobre é pesado em balança analítica. Qual seria a massa do óxido de cobre comparada com 1g de massa de cobre no início? Explique sua resposta.

5) O diagrama do espetáculo da luz de vela.



6) O que está acontecendo com a parafina? Escreva o que você sabe.

7) O que é a chama?

8) Existem espaços vazios na chama? Como isto pode acontecer? Explique.

9) Em algum, momento de nossa vida, nós ouvimos a expressão a vela está “queimando”. O que realmente está queimando?



VIII - ANEXO 02
Universidade Federal de Sergipe
Campus Professor Alberto Carvalho
Departamento de Química



Como reconhecer uma Transformação Química?

Acadêmica: Vanessa Souza Rocha

Orientador: Msc. Edson José Wartha

Itabaiana/SE,
Julho de 2012



Como reconhecer uma transformação
química?

Nesta atividade, vamos discutir alguns fenômenos, com o objetivo de analisar as características dos materiais antes e depois da transformação que sofreram, de modo a evidenciar a ocorrência ou não das transformações químicas.

Vamos trabalhar com algumas transformações químicas, caracterizando o sistema inicial, antes da transformação, e o sistema final, depois da transformação. Estas atividades têm a finalidade de reconhecer que evidências permitem dizer se uma transformação química ocorreu. Procuramos evidenciar a produção de novos materiais.

I – Introdução:

Os materiais podem sofrer várias transformações que têm sido usadas pelo homem, ao longo de sua história, para produzir novos materiais, conservar alimentos, obter energia, combater doenças para melhorar a qualidade e aumentar a expectativa de vida da espécie humana.

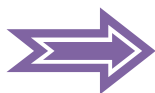
Na história da humanidade, a construção dos primeiros instrumentos e ferramentas envolveu a transformação de pedaços de rochas em objetos para uso cotidiano. O uso do fogo teve, provavelmente, um grande impacto no modo de vida dos povos primitivos. Inicialmente usado para cozinhar os alimentos e proteger do frio, tornou-se, como passar dos tempos, um importante instrumento de transformação da natureza. As tribos que soubessem obtê-lo e usá-los certamente teriam vantagem sobre outros grupos. Com o uso do fogo, o homem chegou a obtenções resistentes e duráveis, como ferramentas, armas e utensílios domésticos.

Além da obtenção de utensílios, outras transformações são conhecidas há muitos séculos, como aquelas envolvidas na fabricação de bebidas, na conservação de alimentos, na extração de corantes vegetais, no tratamento de peles de animais, etc.

Apesar de saber transformar todos esses materiais, apenas recentemente o homem conseguiu formular explicações gerais que permitiram sistematizar o conhecimento sobre essas transformações, de modo a organizá-las em algumas classes de fenômenos. Assim, a queima de materiais e a produção de bebidas, inicialmente consideradas como fenômenos diversos, constituem, atualmente, uma única classe de transformações: as reações químicas.

Pode-se reconhecer uma transformação química por meio de suas evidências macroscópicas, que normalmente são algum tipo de alteração que ocorre no material e que, muitas vezes, nos indica que está havendo transformação. Assim, quando queimamos um pedaço de papel, temos uma série de evidências de que o fenômeno da combustão está ocorrendo: a chama, a produção de cinzas, a liberação de fumaça, etc.

II – Desenvolvimento:



Roteiro do experimento I

MATERIAL E REAGENTES:

- ✚ 1 Tapa de lata;
- ✚ 1 Pinça de madeira;
- ✚ 1 Bico de Bunsen ou lamparina;
- ✚ 1 Espátula;
- ✚ 1 Estante com 10 tubos de ensaio, etiquetados e numerados de 1 à 10;
- ✚ Açúcar, $C_{12}H_{22}O_{11}$;
- ✚ Solução Aquosa de ácido clorídrico, HCl;
- ✚ Raspas de Magnésio, Mg;
- ✚ Acetona, C_3H_6O ;
- ✚ Naftalina triturada;
- ✚ Hidróxido de sódio (pastilhas), NaOH;
- ✚ Cloreto de amônio, NH_4Cl ;
- ✚ Solução aquosa de hidróxido de sódio; $NaOH_{(aq)}$
- ✚ Solução aquosa de ácido acético, CH_3COOH
- ✚ Solução aquosa de iodeto de potássio, KI;
- ✚ Solução aquosa de nitrato de chumbo (II), $Pb(NO_3)_2$;
- ✚ Solução aquosa de sulfato de cobre (II), $CuSO_4$.

PROCEDIMENTO:

Trabalhe com segurança: evite que qualquer uma das substâncias atinja sua pele; se isto acontecer, lave imediatamente o local afetado com bastante água.

Evite queimaduras manuseando com cuidado os materiais quentes.

Use espátula limpa para retirar os sólidos dos frascos.

Execute apenas os testes indicados explicitamente neste guia.

Anote suas observações.

1. Tubo 1: Adição de magnésio em raspas à solução aquosa de ácido clorídrico
Observe as características do magnésio em raspas e do ácido clorídrico separadamente e anote na tabela de dados.

Coloque o ácido clorídrico em um tubo de ensaio limpo (nº1) até cerca de 2cm de altura.

Adicione uma ponta de espátula de magnésio em raspa ao ácido contido no tubo 1, agite e anote suas observações na tabela de dados.

2. Tubo 2: Adição de açúcar à água

Repita o procedimento do item 2, substituindo os materiais utilizados por água e açúcar.

3. Tubo 3: Adição de açúcar à acetona

Repita o procedimento do item 2 substituindo os materiais utilizados por acetona e açúcar.

4. Tubo 4: Adição de naftalina à água

Observe as características da naftalina e da água separadamente e anote na tabela de dados.

Coloque água em um tubo de ensaio limpo (nº4) até cerca de 2cm de altura.

Adicione uma ponta de espátula de naftalina triturada à água contida no tubo 4, agite e anote suas observações na tabela de dados.

5. Tubo 5: Adição de naftalina à acetona

Repita o procedimento do item 5, substituindo a água por acetona.

6. Tubo 6: Adição de hidróxido de sódio em pastilhas à água

Observe as características do hidróxido de sódio e da água separadamente e anote na tabela de dados.

Coloque água em um tubo de ensaio limpo (nº6) até cerca de 2cm de altura.

Adicione cerca de duas pastilhas de hidróxido de sódio à água contida no tubo de ensaio 6, agite e anote suas observações na tabela de dados.

7. Tubo 7: Adição de cloreto de amônio à água

Repita o procedimento do item 2, substituindo os materiais utilizados por cloreto de amônio e água.

8. Tubo 8: Adição de solução aquosa de hidróxido de sódio à solução aquosa de ácido acético

Observe as características das duas soluções separadamente e anote na tabela de dados.

Coloque o ácido acético em um tubo de ensaio limpo (nº8) até cerca de 1cm de altura.

Adicione ao tubo a mesma quantidade de solução de hidróxido de sódio (cerca de 1cm), agite e anote suas observações na tabela de dados.

9. Tubo 9: Adição de solução aquosa de hidróxido de sódio à solução aquosa de sulfato de cobre (II)

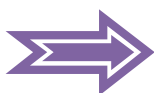
Repita o procedimento do item 9, substituindo as soluções utilizadas pelas soluções de hidróxido de sódio e sulfato de cobre (II).

Evento	Sistema	Estado inicial	Estado final	Evidências de transformação
1				
2				

3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				





Organização dos dados experimentais.

- I. Resuma as evidências de transformação que você relacionou.
- II. Em algumas dessas interações pode ter ocorrido a formação de um novo material? Caso positivo, indique qual ou quais são essas interações.
- III. Das evidências relacionadas, quais podem ser consideradas como evidências (indicação) de formação de novo(s) material(is)?
- IV. Em qual(is) critério(s) você se baseou para responder o item 3?
- V. No que você se baseou para concluir que não houve a formação de novos materiais em alguma(s) interação(ões)?
- VI. Entre as interações realizadas, existe alguma em que ocorreu transformação sem ser acompanhada de evidência? Identifique e explique.



Roteiro do experimento II

MATERIAL E REAGENTES:

-  Tubos de ensaio
-  KI (iodeto de potássio)
-  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ (nitrato de chumbo)
-  Pipeta graduada

<u>PROCEDIMENTO:</u>

- I- Medir 2 mL de iodeto de potássio e transferir o volume para um tubo de ensaio;
- II- Medir 2 mL de nitrato de chumbo e transferir o volume para um tubo de ensaio;
- III- Despejar o conteúdo de um tubo de ensaio no outro tubo.

Organização dos dados experimentais.

- Preencha a tabela abaixo com o que foi analisado no experimento II.

Evento	Sistema	Estado inicial	Estado final	Evidências de transformação

- I- Quais as evidências de transformação observadas?

- II- Quais evidências podem levar à conclusão que houve transformação?

III- Conclusão:

O reconhecimento das transformações químicas está relacionado à presença de evidências que permitem diferenciar o estado final quando comparado ao estado inicial do sistema. Dentre os exemplos estudados, uma das evidências foi a produção de gás.

Há várias outras evidências para o reconhecimento de reações químicas. Por exemplo, na coagulação da caseína do leite, usando coalho, o aparecimento de coágulos do leite também é evidência de que ocorre transformação.

Esses tipos de evidências são formas simples e diretas de reconhecimento de transformações químicas e podem envolver um ou mais dos seguintes fenômenos: a formação de gases, a mudança de cor, a formação de sólido, a liberação ou absorção de energia na forma de calor, a liberação de eletricidade ou luz, etc. Não podemos ter certeza, no entanto, de que ocorreu uma transformação química, baseado apenas nessas evidências. Uma forma mais segura de obter informações sobre a natureza de uma transformação é o isolamento dos

materiais obtidos, seguido da determinação de algumas de suas propriedades, como as temperaturas de fusão e de ebulição, a densidade, etc.

A constatação de que essas propriedades são diferentes daquelas dos componentes do sistema inicial é uma forma mais segura de comprovar a ocorrência de transformações químicas. Na prática, esse último procedimento só é usado quando trabalhamos com transformações desconhecidas, para as quais não se tem certeza sobre a natureza dos produtos.

A dissolução de açúcar em água e as mudanças de fase da água são exemplos de fenômenos em que ocorre transformação do estado físico no qual o material se encontra. Uma característica comum a esses dois fenômenos é que não há produção de novos materiais. Além disso, é possível obter a água no estado líquido pelo resfriamento do vapor e obter o açúcar no estado sólido pela evaporação do solvente.

Concluindo, as transformações químicas são geralmente acompanhadas de transformações físicas, que permitem evidenciar sua ocorrência. O que podemos reconhecer são as transformações físicas, pois não há uma evidência direta de que o fenômeno ocorrido caracteriza uma transformação química. É o nosso conhecimento empírico acumulado que permite identificar, por meio dessas transformações físicas, os casos em que há produção de novos materiais e, portanto, transformações químicas.

IV- Referências bibliográficas:

- ✚ Mortimer, Eduardo Fleury, Andréa Horta Machado. - Química para o ensino médio: volume único/São Paulo: Scipione, 2002.
- ✚ <http://www.mundovestibular.com.br/articles/5375/1/Fenomenos-Fisicos-e-Quimicos/Paacutegina1.html>.
- ✚ GEPEQ-Grupo de pesquisa em Educação Química. Interações e Transformações: Química para o Ensino Médio: Livro de Laboratório, Vol I. São Paulo: Editora USP, 1998.