



## CONCEPÇÕES DOS ALUNOS DO CURSO DE EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS SOBRE TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS

### CONCEPTIONS OF STUDENTS IN THE COURSE OF EDUCATION ON YOUTH AND ADULT STUDENTS OF CHEMICAL TRANSFORMATION

**Paulo Diniz Veronez<sup>1</sup>**

**Karine Nantes da Silva Veronez<sup>2</sup>**

**Maria Celina Piazza Recena<sup>3</sup>**

<sup>1,2</sup>UFMS/Departamento de Química/veronez@nin.ufms.br

<sup>3</sup>UFMS/Departamento de Química/mcrecena@nin.ufms.br

#### RESUMO

Este trabalho apresenta resultados de um estudo, realizado com alunos do Curso de Educação de Jovens e Adultos de ensino médio, para identificar dificuldades na compreensão de conceitos sobre transformações químicas a partir observação e experimentos demonstrativos. Um questionário foi elaborado com base nos estudos de Mortimer e Miranda (1995) e no livro de Peruzzo e Canto (2003) exercício n ° 19, página 16, abordando conceitos de transformações químicas para a identificação de concepções e dificuldade dos alunos. Conclui-se que os alunos como já comprovado por outras pesquisas não compreendem que substâncias se transformam, os tipos de transformações (físicas e químicas) e suas evidências, não reconhecem os reagentes e produtos e a conservação de massa nas reações. Os experimentos têm papel importante no processo de aprendizagem e poderiam ser trabalhados com sugere o grupo GEPEQ/IQ-USP no livro: interações e transformações I: elaborando conceitos de transformações químicas.

**Palavras-chave:** transformações químicas, CEJA, experimentos demonstrativos.

#### ABSTRACT

This work presents results of a study, conducted with students in the Course of Education Youth and Adults of high school to identify difficulties in understanding concepts about chemical transformation from observation and experiments demonstrating. A questionnaire was developed based on studies of Mortimer and Miranda (1995) and the book of Peruzzo and Canto (2003) exercise n. 19, page 16, addressing concepts of chemical transformation for the identification of concepts and difficulties of students. Concluded that students as already shown by other studies do not understand substances that are converted, the types of transformations (physical and chemical) and their evidence, do not recognize the reactants and products and the conservation of mass in reactions. The experiments have important role in learning and could be worked with the group suggests GEPEQ / IQ-USP in the book: interactions and transformations I: developing concepts of chemical transformation.

**Keywords:** chemical transformation, CEYA, demonstrating experiments.

## INTRODUÇÃO

É no primeiro ano do ensino médio que os alunos começam a ter contato com os conceitos químicos oficialmente, e nas primeiras avaliações verifica-se a enorme dificuldade que eles têm de relacionar o que podem ser percebido em uma transformação química com o que realmente acontece, e só pode ser visto com um microscópio, pelas explicações de livros e professores.

Segundo Mortimer (1995), através de experiências é possível fazer com que os alunos analisem conceitos do ponto de vista científico com relação aos conceitos de transformações químicas, e quando eles compreendem a lei de conservação de massas podem ter facilitado a reorganização dos conhecimentos químicos do nível macroscópico para o nível microscópico.

As pessoas não estão acostumadas a pensar que dependem das transformações químicas que acontecem no corpo para viver, pois não é explicado em casa para as crianças que existe química no corpo, nos alimentos, no cozimento de alimentos, para a maioria das pessoas, química em casa só os produtos químicos, produtos de limpeza, medicamentos. E sem estas observações de situações que envolvem conceitos de química, fica difícil para as crianças aceitarem a ideia de que existe química fora de um laboratório.

E se os conceitos não têm um sentido para o aluno então seria mais fácil decorar do que tentar compreender estes conceitos adquirindo uma aprendizagem puramente mecânica sem que haja uma integração entre os conceitos estudados, tanto na disciplina de química como entre os conceitos das diversas disciplinas estudadas no ensino médio. A integração entre as disciplinas poderia ser observada por um mapa conceitual das disciplinas estudadas no ensino médio, mostrando a interdisciplinaridade de química com as demais disciplinas do ensino médio.

Segundo o PCNEM, a disciplina de química deve ser baseada nos conceitos de transformações químicas, materiais e suas propriedades, e modelos explicativos, estes conceitos requerem o uso de modelos abstratos que os alunos devem interpretar e analisar, tirar suas conclusões e serem capazes de tomar decisões baseadas nestes conhecimentos.

Segundo Krüger (1996) é necessário propor atividades experimentais para diminuir as dificuldades dos alunos na aplicação de conceitos químicos, para auxiliar na compreensão e aplicação em situações cotidianas. Os conteúdos devem ser trabalhados de acordo com uma metodologia que facilite a aprendizagem dos alunos, por atividades organizadas em níveis de dificuldades crescentes (níveis: descritivo, de generalizações e explicativos).

Mas atualmente se multiplicam uma modalidade de ensino médio: o Curso de Educação de Jovens e Adultos (CEJA), que foi criado pelo Governo Federal e promovido pelos Estados, para que o cidadão tenha uma inclusão social. Sua grade curricular é semelhante à do Ensino Médio regular, a diferença é que o prazo deste curso é de dois anos, no qual a maioria dos alunos ou fez o ensino fundamental há muito tempo, ou o fez também num curso de CEJA fundamental.

Estes alunos especificamente podem ter ainda mais dificuldades em relacionar os conteúdos de uma disciplina com os de outra, “o estudo da química inicia-se com conceitos elementares, e essenciais que devido a sua natureza, necessitam da interdisciplinaridade, com as outras áreas das ciências como física, biologia e matemática. ([http://www.cops.uel.br/index.php?content=vestibular/2005/programa\\_disciplinas.html&file=vestibular/2005/prog\\_disc\\_quimica.html](http://www.cops.uel.br/index.php?content=vestibular/2005/programa_disciplinas.html&file=vestibular/2005/prog_disc_quimica.html))

Diante destas dificuldades relatadas e esperando contribuir para melhorias no CEJA, pretende-se investigar: quais são as dificuldades dos alunos do CEJA sobre transformações químicas a partir da interpretação de experimentos demonstrativos? – pergunta foco.

O estudo experimental de transformações ou reações químicas favorece as discussões dos conceitos “como princípio unificador dos mundos micro e macroscópico da química”. (KRÜGER,1996)

Segundo Johnstone (1982) a abordagem dos conceitos relacionados nas transformações químicas envolve aspectos que entrelaçam os três níveis de conhecimento da química: descritivo e funcional (macroscópico) no qual se pode ver e manusear materiais, observar e descrever suas transformações; o nível simbólico (representacional) campo no qual representamos substâncias químicas por fórmulas e suas transformações por equações e o nível explicativo (microscópico) no qual invocamos átomos, moléculas, íons, etc. dando um quadro mental para racionalizar o nível descritivo.

Segundo Mortimer e Miranda (1995), o ensino de química usa representações em equações e reações por um sistema já desatualizado, os alunos não reconhecem reagentes, produtos e o seu papel em uma reação (o estudo da transformação). Se utilizarmos experiências para abordar conceitos químicos os alunos podem compreender o que ocorre e depois aprender os conceitos e as equações químicas.

Costuma-se, realmente, em sala de aula dar mais atenção às fórmulas e símbolos, equações e reações, os alunos então são os mais preocupados com estes itens, e não tem o costume de pensar na transformação que está ocorrendo, ou no que acontece a nível microscópico.

Quando utilizamos objetos, figuras, para fazer a analogia nas explicações os alunos podem até compreender, mas quando se deparam com outra equação eles não conseguem aplicar os conceitos estudados nesta nova situação, então parece mais fácil decorar.

O ensino de química não deve ser baseada na memorização de informações (PCNEM) e pretende-se que o aluno reconheça e compreenda, de forma integrada e significativa, as transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos em diferentes contextos, e também suas relações com os sistemas produtivos, industrial e agrícola. (PCNEM)

Segundo Mol (1996), e conforme várias pesquisas, o ensino possui muitos problemas, tais como: ensino limitado na simples transmissão de conhecimentos, aluno sem interesse e sem preocupação com sua aprendizagem, fazendo com que os alunos tenham ainda mais dificuldades em relacionar os conteúdos entre si.

Esta conclusão de Mol nas suas pesquisas parece antiga, pois foi relatada em 1996, mais com a aplicação de qualquer teste (do tipo mais simples) com alunos do ensino médio da rede pública, principalmente, pode nos levar a mesma conclusão.

Podemos tentar estratégias alternativas para o ensino de conceitos de químicas utilizando experimentos nas aulas como sugere Krüger (1996). Essa utilização já foi pesquisada por autores como Paixão e Cachapuz (2000) que dizem que o conteúdo (das aulas de ciências) centrado no trabalho experimental é perfeito para a transmissão de fatos, leis e teorias.

Os autores citam ainda um movimento pela reavaliação e reorganização do trabalho prático nas aulas de ciências, feito por Hodson (1996), que considera o papel dos estudantes na (re) construção de seus conhecimentos. A utilização desta metodologia evoluiu (segundo os autores) de uma confirmação das atividades experimentais para a exploração de conflitos cognitivos e da aprendizagem cooperativa para que o trabalho experimental tenha sentido. (Hodson apud Paixão e Cachapuz, 2000)

No trabalho de Paixão e Cachapuz, (2000) foi desenvolvida uma estratégia de ensino para conservação das massas em reações químicas, e materiais pedagógicos executado por 2 professores. Os experimentos com combustão foram escolhidos por ter relação com aspectos sociais, tecnológicos, políticos e ambientais como, por exemplo, as termoelétricas, incineração e reciclagem.

E o trabalho (dos autores) foi avaliado como válido “... permite aos alunos adquirir uma compreensão mais efetiva da natureza da ciência e do conhecimento científico.” O aumento de interesse dos alunos nas aulas elaboradas também foi percebido pelos professores houve até o interesse dos alunos em textos que antes eles achavam difíceis. (Paixão e Cachapuz, 2000)

Muitas pesquisas foram desenvolvidas com alunos de diversas escolas, buscando as suas concepção e as dificuldades sobre os conceitos relacionados com as transformações químicas, segundo a revisão da literatura, nacional e internacional, feita por Rosa e Schnetzler (1996). E nessas pesquisas verifica-se a enorme dificuldade que os alunos têm em relacionar os conceitos do nível macroscópico para o microscópico, até mesmo em relacionar o conhecimento do seu cotidiano com o científico, onde o ensino de química de modo tradicional se faz através da simples transmissão de conhecimentos, ou seja, baseado em fórmulas e equações.

O que nos leva novamente a opção de mudar os métodos ou o enfoque de ensino, por exemplo, com a aplicação de experimentos, para possibilitar a discussão dos conceitos envolvidos, podendo assim contribuir para que os alunos relacionem os conhecimentos provados nos experimentos com o uso de equações e fórmulas químicas.

Esta opção de utilização de experimentos visa poder contemplar os conceitos do currículo do Curso de Educação de Jovens e Adultos de maneira mais agradável e facilitadora para a compreensão por parte do aluno.

### **Procedimentos Metodológicos**

O público alvo desta pesquisa foram os alunos da primeira fase do CEJA de ensino médio de uma Escola Pública de Campo Grande-MS. Esta coleta de dados foi feita na forma de um questionário (anexo II), aplicado após a apresentação de experimentos demonstrativos, alguns clássicos, (anexo I). Os experimentos envolvendo os conceitos sobre transformações químicas foram feitos em sala de aula pelo pesquisador no dia 08 de Junho de 2004. O número de participantes foi de 13 alunos.

O questionário foi elaborado, baseado nos trabalhos sobre transformações químicas analisados anteriormente e principalmente no trabalho “TRANSFORMAÇÕES, concepções de alunos sobre reações químicas” de Mortimer e Miranda (1995).

A primeira questão foi elaborada, para verificar o conhecimento dos alunos sobre a concepção de transformações física e química.

As questões 2, 3, 4 e 5 foram retiradas do trabalho de Mortimer e Miranda (1995).

A segunda questão tinha por objetivo avaliar nos alunos os conceitos sobre as entidades envolvidas nas transformações, contribuir para que os alunos pudessem fazer uma correspondência entre os níveis macroscópicos e microscópicos.

A terceira questão tinha o intuito de avaliar as concepções dos alunos sobre o que mudou em consequência da transformação nas reações.

A quarta questão era para avaliar os tipos de explicação que os alunos aplicam às transformações.

Com a quinta questão, pretendia-se tanto avaliar os raciocínios dos alunos sobre a conservação das massas, como discutir a relação entre macroscópico e microscópico.

Para responder às questões de número um a cinco, os alunos tiveram de observar sete experimentos demonstrativos (anexo I), feitos em sala de aula, e responderem as questões na ordem de apresentação (contida no anexo II).

A sexta questão objetivava avaliar as concepções dos alunos, na diferenciação entre transformações físicas e químicas, retirada do livro: “Química - ensino médio” de PERUZZO e CANTO, exercício n° 19, página 16, 2003.

Para efeito de análise foram utilizados os seguintes critérios:

Com relação à Tabela I:

Número de respostas certas a cada experimento, igual ou maior que 7 (53,8%), o grupo não apresenta dificuldade.

Número de respostas certas a cada experimento, menor que 7 (53,8%), o grupo apresenta dificuldade.

Com relação à Tabela II:

Número de experimentos de cada questão em que o grupo não apresentou dificuldade, maior que 4 (57%), sem dificuldade

Número de experimentos de cada questão em que o grupo apresentou dificuldade, igual ou menor que 4 (57%), com dificuldade.

## Resultados e Discussão

Os resultados são mostrados nos quadros a seguir:

**Tabela I: Acertos dos alunos.**

Questões	Número de respostas certas nos experimentos N (%)						
	A	B	C	D	E	F	G
1	11 (84,6)	7 (53,8)	7 (53,8)	7 (53,8)	10 (76,9)	11 (84,6)	9 (69,2)
2	6 (46,1)	5 (38,5)	6 (46,1)	3 (23,1)	2 (15,4)	2 (15,4)	2 (15,4)
3	7 (53,8)	3 (23,1)	8 (61,5)	1 (7,7)	2 (15,4)	5 (38,5)	4 (30,8)
4	2 (15,4)	4 (30,3)	5 (38,5)	6 (46,1)	3 (23,1)	0 (0)	0 (0)
5	6 (46,1)	5 (38,5)	3 (23,1)	1 (7,7)	0 (0)	2 (15,4)	3 (23,1)
6	3 (23,1)						

Obs.: Na sexta questão avaliou-se apenas a diferenciação entre transformação física e química pelos alunos. N= número de acertos, (%) = acertos em percentagem.

**Tabela II: Erros superiores a 57% nas questões e indicação da dificuldade**

Questões	Experimentos							Conceito
	A	B	C	D	E	F	G	
1								Sem dificuldade
2	X	X	X	X	X	X	X	Com dificuldade
3		X		X	X	X	X	Com dificuldade
4	X	X	X	X	X	X	X	Com dificuldade
5	X	X	X	X	X	X	X	Com dificuldade
6	X							Com dificuldade

Após a análise das tabelas I e II, de acordo com o critério estabelecido nos procedimentos metodológicos temos:

Na primeira questão podemos verificar que os alunos, não apresentaram dificuldades com relação à diferenciação entre transformações físicas e químicas.

Na Segunda questão podemos verificar que os alunos apresentaram dificuldade em explicar as entidades envolvidas na transformação. Exemplos de resposta: “palha de aço em pó de aço”, “gelo em água”.

Na terceira questão podemos verificar que os alunos apresentaram dificuldade, em explicar o que mudou em relação à transformação ocorrida. Exemplos de respostas: “palha de aço para pó de aço”, “de lã de aço para ferro”, “o gelo se transforma em água”, “de gelo para água”.

Na quarta questão podemos verificar que os alunos apresentaram dificuldade, em explicar as transformações ocorridas, demonstram uma confusão entre os conceitos científicos. Exemplos de respostas: “porque as substâncias eram químicas, colocadas juntas sofrem uma reação química”, “o gelo é água congelada, tirando fora do freezer vira líquida novamente”.

Na quinta questão podemos verificar que os alunos apresentaram dificuldade em relacionar o conceito da conservação das massas, bem como a discussão da relação entre macroscópico e microscópico. Exemplos de respostas: “maior, porque foram diluídas na água”, “maior, porque a massa aumentou, pois, o oxigênio saiu do seu interior para fica ao seu redor”, “aumentou porque o bombril que queimou virou um amontoado de ferro”.

Na Sexta questão podemos verificar que os alunos apresentaram dificuldade, em justificar a diferenciação entre transformação física e química.

Todas as análises realizadas neste trabalho podem ser consideradas superficiais, mas as respostas são bem semelhantes às observadas e comentados por Mortimer e Miranda (1995) tentamos utilizar as questões e os experimentos citados pelos autores. As respostas são coerentes com a revisão da literatura nacional e internacional feita por Rosa e Schnetzler (1998), e são coerentes também com pesquisas mais recentes como as de Paixão e Cachapuz (2000), Vanessa Kind (2004).

## **Conclusão**

Através da pesquisa feita com um questionário baseado nos trabalhos sobre transformações químicas analisados anteriormente, e feita após a apresentação dos experimentos (anexo I) pode-se identificar algumas concepções dos alunos sobre os conceitos:

- Às entidades envolvidas em uma transformação química;
- Às evidências das transformações;
- À explicação das transformações ocorridas;
- À conservação de massas;
- Aos mundos macroscópicos e microscópicos;
- À diferenciação das transformações física e química.

Estes resultados procedem com os observados nos trabalhos mais detalhados sobre as transformações químicas nas pesquisas de autores como, Mortimer e Miranda, (1995), Rosa e Schnetzler (1998), Paixão e Cachapuz (2000), e Vanessa Kind (2004).

Muitas das dificuldades verificadas podem ser consideradas concepções alternativas às dos conceitos ensinados (transformações químicas). Existe uma confusão muito grande por parte dos alunos em suas explicações nas evidências de transformação física ou química, no papel dos reagentes ou dos produtos, na explicação e diferenciação das transformações físicas e químicas, e com relação ao raciocínio da conservação das massas.

Partes dessas dificuldades podem ser justificadas pelo fato de que são alunos do primeiro ano do curso de C.E.J.A.(curso realizado em dois anos). Vem de um ensino deficiente, devido ao fato de ser um curso de C.E.J.A., quando os alunos ou estão há muito tempo sem estudar ou fizeram o ensino fundamental no próprio curso de C.E.J.A.. Existe ainda o fato de idade avançada e a falta de muitos conhecimentos prévios para estes alunos.

Entretanto, os resultados obtidos parecem que não são exclusivos dos alunos do curso de C.E.J.A.

Os alunos conseguem justificar o que está ocorrendo em certos experimentos, que são mais relacionados com o seu dia-a-dia, como nos experimentos do bombril e no da vela, mas não conseguem levar isto para o nível microscópico, ou seja, responder de acordo com os conceitos estudados, isto foi verificado nas respostas fornecidas pelos alunos sobre os experimentos.

O material utilizado foi aprovado pelos alunos que gostaram muito da aula mesmo sendo apenas demonstrativa, pois é diferente da rotina normal da aula, foi uma tentativa de oportunizar a investigação dos conceitos envolvidos nas transformações químicas, e o interesse dos alunos pelos experimentos é grande.

Segundo Mortimer e Miranda (1995) “a explicitação das concepções dos alunos não é um fim em si mesmo, mas um ponto de partida para a construção de idéias científicas sobre as reações químicas. Ao responder às questões, o aluno deve ser orientado a analisar o conceito do ponto de vista científico, não do de suas concepções alternativas.”

Desta forma, sugere-se a utilização destes experimentos como forma de questionar fatos e acontecimentos do cotidiano dos alunos e sua relação com conteúdos estudados na escola (na disciplina de química, neste caso) visando facilitar a compreensão dos alunos, em relação aos conhecimentos científicos.

O uso de experimentos como parte da estratégia de ensino pode possibilitar uma aprendizagem de forma mais significativa para os alunos, fazendo com que os conteúdos teóricos sejam relacionados mais facilmente com os experimentos e vice-versa, podendo assim colaborar para a visualização do que acontece no mundo macro e no microscópio.

Podem existir dificuldades na utilização de experimentos na maioria das escolas, mas não basta ter as condições materiais, é necessária uma mudança de mentalidade, para que os alunos aproveitem os experimentos na aquisição de conhecimentos científicos. Com o uso de experimentos é possível desde proporcionar aos alunos a capacidade de estabelecer relações e compreender os conceitos envolvidos como a possibilidade de gostar mais da disciplina, e fugir da memorização de fórmulas, músicas para decorar regras e conceitos, e até melhorar a compreensão da natureza da ciência e do conhecimento científico.

Essa nossa proposta poderia se constituir em uma sequência didática com o uso dos experimentos como sugere os livros do Grupo GEPEQ do IQ-USP. Os livros organizam o ensino de química em módulos com textos e experimentos, o que pode favorecer a aprendizagem de forma significativa, e proporcionariam uma participação mais ativa dos alunos na sua aprendizagem, bem como uma análise crítica da aplicação dos conceitos científicos na sociedade.

## Referências

- BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Disponível em URL <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>> Acesso em 03 set. 2009.
- Grupo de Pesquisa em Educação em Química IQ-UPS, **Interações e transformações I: elaborando conceitos sobre transformações químicas**. 5. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.
- JOHNSTONE, A.H.; **Macro and microchemistry**. The School Science review, v.64, n.227, p.377-379, 1982.
- KIND, V. Beyond Appearances: Students' misconceptions about basic chemical ideas. 2. ed. **School of Education**, Durham University, Durham: 2004. Disponível em: <<http://www.rsc.org/education/teachers/learnnet/pdf/LearnNet/rsc/miscon.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2009.
- KRÜGER, V. Proporções nas Reações Químicas: estequiometria. **Anais do VIII ENEQ e VIII ECODEQC**, Campo Grande: UFMS, 1996. (p.133).
- MOL, G. S., SILVA, R. R. A experimentação no ensino de Química como estratégia para a formação de conceito. **Anais do VIII ENEQ e VIII ECODEQC**, Campo Grande: UFMS, 1996. (p.48 e 50).
- MOREIRA, M. A.; MASINI, E. A. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.
- MORTIMER, E. F. e MIRANDA, L. C. Transformações – concepções de estudantes sobre reações químicas. **Química Nova na Escola**, N.2, novembro 1995.
- PAIXÃO, M. F.; CACHAPUZ, A. Mass conservation in chemical reactions: the development of an innovative teaching strategy based on the history and philosophy of science. **Chemistry Education: Research and Practice in Europe**, 2000, Vol. 1, N. 2, pp. 201-215. Disponível em: <[http://www.uoi.gr/cerp/2000\\_May/pdf/29-02paixao.pdf](http://www.uoi.gr/cerp/2000_May/pdf/29-02paixao.pdf)>. Acesso em: 20 set. 2009.
- PERUZZO, T. M.; CANTO, E. L. **Química - ensino médio**, 2. ed. São Paulo, Editora Moderna: 2003.
- ROSA, M. I. F. P. S.; SCHNETZLER, R. P. Sobre a importância do conceito de transformação química no processo de aquisição do conhecimento químico. **Química Nova na Escola**, n.8, Nov. 1998.
- Universidade Estadual de Londrina, Disponível em <[http://www.cops.uel.br/index.php?content=vestibular/2005/programa\\_disciplinas.html&file=vestibular/2005/prog\\_disc\\_quimica.html](http://www.cops.uel.br/index.php?content=vestibular/2005/programa_disciplinas.html&file=vestibular/2005/prog_disc_quimica.html)>. Acesso em: 03 set. 2009.



## Anexo I - Experimentos - transformações químicas

a) Através da adição de  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq.})$  à  $\text{KI}(\text{aq.})$ , (soluções incolores), há a formação de um precipitado amarelo. Há dois indícios que evidenciam a ocorrência da transformação química: mudança de cor e a formação de precipitado.

Reação química:



b) Através do improviso de uma balança usando um arame preso a um suporte, no qual será feita a pesagem de dois pedaços de “bombril” (palha de aço), iguais. Posteriormente um dos pedaços será queimado, sendo feita nova pesagem para verificar o que pode ter acontecido.

c) Pegar um cubo de gelo colocá-lo em um recipiente e observar o que vai acontecer.

d) Pegar uma vela e colocá-la em um recipiente, posteriormente acender a vela, cobri-la com um recipiente de vidro e verificar o que vai acontecer.

e) Colocar um pedaço de “sonrisal” em um copo com água

f) Colocar em um recipiente  $\text{NaOH}$  e adicionar  $\text{HCl}$  (ambos diluídos) e observar o que acontece.

g) Colocar em um recipiente com  $\text{NaOH}$ , 3 gotas de fenolftaleína, e então adicionar  $\text{HCl}$  (ambos diluídos) e observar o que acontece.

## Anexo II - Questionário

1. Que tipo de transformação está ocorrendo em cada sistema, física ou química?

- a. \_\_\_\_\_
- b. \_\_\_\_\_
- c. \_\_\_\_\_
- d. \_\_\_\_\_
- e. \_\_\_\_\_
- f. \_\_\_\_\_
- g. \_\_\_\_\_

2. Que substância ou substâncias se transformam?

- a. \_\_\_\_\_
- b. \_\_\_\_\_
- c. \_\_\_\_\_
- d. \_\_\_\_\_
- e. \_\_\_\_\_
- f. \_\_\_\_\_
- g. \_\_\_\_\_

3. De que para que, elas se transformam?

- a. \_\_\_\_\_
- b. \_\_\_\_\_
- c. \_\_\_\_\_
- d. \_\_\_\_\_
- e. \_\_\_\_\_
- f. \_\_\_\_\_
- g. \_\_\_\_\_

4. Por que acontece a transformação?

- a. \_\_\_\_\_
- b. \_\_\_\_\_
- c. \_\_\_\_\_
- d. \_\_\_\_\_
- e. \_\_\_\_\_
- f. \_\_\_\_\_
- g. \_\_\_\_\_

5. A massa de cada sistema antes da transformação (massa inicial) é maior, igual ou menor que a massa do sistema depois da transformação (massa final)? justifique?

- a. \_\_\_\_\_
- b. \_\_\_\_\_
- c. \_\_\_\_\_
- d. \_\_\_\_\_
- e. \_\_\_\_\_
- f. \_\_\_\_\_
- g. \_\_\_\_\_

6. Que motivos levam os químicos a classificarem a deterioração dos alimentos como uma reação química e a evaporação da água como uma transformação não-química?

---

---

---

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.  
This page will not be added after purchasing Win2PDF.