



Fundação Educacional do Município de Assis  
Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis  
Campus "José Santilli Sobrinho"

**TATIANA NOGUEIRA PARRILHA**

**CURSO EXPERIMENTAL COMO PRÁTICA DE ENSINO EM QUÍMICA**

Assis

2010

TATIANA NOGUEIRA PARRILHA

## CURSO EXPERIMENTAL COMO PRÁTICA DE ENSINO EM QUÍMICA

Trabalho de Conclusão de  
Curso apresentado ao Instituto  
Municipal de Ensino Superior  
de Assis, como requisito do  
Curso de Graduação

Orientador: Profº Ms. Nilson José do Santos

Área de Concentração: Ciência Exatas - Química

Assis  
2010

## FICHA CATALOGRÁFICA

PARRILHA, Tatiana Nogueira

Curso Experimental como prática de Ensino em Química/  
Tatiana Nogueira Parrilha. Fundação Educacional do Município de  
Assis - FEMA -- Assis, 2010.

42p.

Orientador: Nilson José do Santos.

Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto Municipal de  
Ensino Superior de Assis – IMESA.

1.Estágio Supervisionado. 2.Experimentação. 3.Curso de  
química experimental.

CDD:660

Biblioteca da FEMA

# CURSO EXPERIMENTAL COMO PRÁTICA DE ENSINO EM QUÍMICA

TATIANA NOGUEIRA PARRILHA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, como requisito do Curso de Graduação, analisado pela seguinte comissão examinadora:

Orientador: Prof<sup>o</sup> Ms. Nilson José do Santos

Analisador: Prof<sup>a</sup> Dr. Silvia Maria Batista de Souza

Assis  
2010

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, Rosa e Nivaldo, que me deram a educação básica na minha vida.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado força e capacidade para concluir esse trabalho.

Aos meus familiares, meus pais, Rosa e Nivaldo, meus avó Zeferino e Nair, que poderão ter o orgulho de sua neta.

Aos meus amigos, que estiveram presentes nesses quatro anos de faculdade e que agora poderão se distanciar, deixando muita saudade.

Em especial ao Rodolfo, que além de namorado foi um amigo exemplar, dando conselhos e força para seguir em frente.

Ao professor, Nilson José dos Santos, pela orientação e pelo constante estímulo transmitido durante o trabalho e também pelo conhecimento extra que passou através deste. Assim como os outros professores que passaram conhecimento necessário durante o curso e também o mais importante, conhecimento para a vida!

Nunca esquecerei de todos.

A imaginação é mais importante que a ciência, porque a ciência é limitada, ao passo que a imaginação abrange o mundo inteiro.

Albert Einstein  
(1879-1955)

## RESUMO

Este trabalho descreve o uso da experimentação no ensino de química durante a disciplina de Estágio Supervisionado. O Estágio Supervisionado constitui-se em um treinamento que possibilita ao estudante vivenciar o aprendizado no curso, tendo como função integrar as inúmeras disciplinas que compõem o currículo acadêmico, sendo assim um momento de validação do aprendizado teórico e prático em confronto com a realidade. No ensino de química, o professor pode utilizar aulas expositivas onde os alunos farão descobertas enquanto trabalham os conteúdos pretendidos. Assim, a experimentação pode ser usada de três formas: como estratégia educativa, como integração entre teoria e prática e experimentação com ênfase em interatividade e superação. Este trabalho tem como objetivo avaliar o curso de química experimental proposto na disciplina de Estágio Supervisionado do curso de Licenciatura em Química da FEMA e como objetivo específico avaliar se o curso complementa o desenvolvimento escolar do aluno. Foi aplicado um questionário aos alunos participantes do curso com questões retiradas do ENEM. Em todas as questões os conceitos foram desenvolvidos durante o curso experimental. No final foi novamente aplicado o mesmo questionário. O curso de química experimental teve início em 2004 como uma preocupação em melhorar as atividades do estágio supervisionado. Nestes sete anos o curso atingiu 609 alunos do ensino médio. Assim, esse trabalho concluiu que a experimentação no curso de química é eficaz pelos resultados observados do questionário de avaliação do curso experimental.

**Palavras-chave:** Estágio Supervisionado; Experimentação; Curso de química experimental.

## ABSTRACT

This work describes the use of experiments in chemical education during the course of Supervised Internship. The supervised internship is a training program that allows the student the experience learned in the course, with the role of integrating the many disciplines that make up the academic curriculum, and thus a moment of validation of the theoretical and practical learning in confrontation with reality. In chemistry education, the teacher may use trial lessons where students make discoveries while working the desired content. Thus, the experimentation can be used in three ways: as an educational strategy, as the integration of theory and practice and experimentation with an emphasis on interactivity and overcome. Therefore, this study aims to evaluate the proposed experimental chemistry course in the discipline of the Internship Supervised Degree in Chemistry from FEMA and the objective of evaluating whether the course complements the student's educational development. A questionnaire was given to students participating in the course with questions taken ENEM. In all matters the concepts were developed during the experimental course. In the end it was again applied the same questionnaire. The course of experimental chemistry began in 2004 as a concern for improving the activities of supervised internship. In these seven years, the course reached 609 high school students. Thus, this study concluded that the experiments in chemistry class is effective for the observed results of the evaluation questionnaire of the experimental course.

**Keywords:** Supervised Internship; Experimentation; Course of experimental chemistry.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	- Alunos do curso experimental respondendo o questionário de avaliação no laboratório.....	32
Figura 2	- Questão 1 do questionário de Avaliação do Curso Experimental..	32
Figura 3	- Questão 2 do questionário de Avaliação do Curso Experimental..	33
Figura 4	- Questão 3 do questionário de Avaliação do Curso Experimental..	33
Figura 5	- Questão 4 do questionário de Avaliação do Curso Experimental..	34
Figura 6	- Questão 5 do questionário de Avaliação do Curso Experimental..	34
Figura 7	- Questão 6 do questionário de Avaliação do Curso Experimental..	35

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	- Quantidade de alunos do curso experimental desde 2004 a 2010 e as cidades pertencentes.....	26
Tabela 2	- Experimentos realizados em todos os anos do curso experimental.....	27
Tabela 3	- Experimentos do curso experimental relacionados com as respectivas séries do ensino médio.....	28
Tabela 4	- Relação entre conceito, aplicação e curiosidade dos experimentos realizados.....	30
Tabela 5	- Relação entre os experimentos realizados no curso experimental com todos os anos do ENEM.....	31
Tabela 6	- Resultado da avaliação do curso experimental.....	36
Tabela 7	- Relação de acertos dos alunos no início e no final do curso experimental.....	36

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>ESTÁGIO EM LICENCIATURA (PRÁTICA DE ENSINO)..</b>	<b>14</b>
2.1	ESTÁGIO NA LICENCIATURA.....	14
2.1.1	Estágio na licenciatura em Química.....	15
2.1.2	Estágio na licenciatura em Química na FEMA.....	16
<b>3</b>	<b>ENEM.....</b>	<b>18</b>
3.1	HISTÓRIA DO ENEM.....	18
3.1.1	O novo Enem.....	19
<b>4</b>	<b>EXPERIMENTAÇÃO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO..</b>	<b>21</b>
4.1	EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA.....	21
4.2	EXPERIMENTAÇÃO COMO ESTRATÉGIA EDUCATIVA.....	22
4.3	EXPERIMENTAÇÃO: INTEGRAÇÃO ENTRE TEORIA E PRÁTICA.....	23
4.4	EXPERIMENTAÇÃO: ÊNFASE EM INTERATIVIDADE E SUPERAÇÃO.....	24
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>25</b>
5.1	AMOSTRAGEM .....	25
5.2	INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO.....	25
5.3	APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO.....	25
<b>6</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>26</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>37</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>38</b>
	<b>ANEXO.....</b>	<b>40</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A base de uma carreira docente sólida tem início no curso de licenciatura. A principal etapa da formação do futuro docente é o estágio curricular supervisionado (O BRASIL, 2009).

Segundo a LDB 9394/96 a disciplina de Estágio Supervisionado é uma disciplina de complementação, ou seja, seu papel é de oportunizar que o licenciando coloque em prática o que foi aprendido para complementar a sua formação (SILVA, 2007).

Porém o que acontece é que muitos alunos cumprem as horas mínimas obrigatórias de seu estágio apenas porque é requisito necessário para a colação de grau (GABRICIO, 2009).

Na tentativa de diminuir e tornar o estágio supervisionado mais didático para o aprendizado do aluno, muitos cursos de licenciatura oferecem outras modalidades de estágio supervisionado, que são os estágios de recuperação e de minicursos.

No estágio de recuperação, os alunos vão à escola que oferece esta modalidade de estágio e ministram aulas de reforço para os alunos que não apresentam bom desempenho em sala de aula (SILVA, 2007).

Mini-cursos oferecidos como atividade de estágio o licenciando tem liberdade de preparar um conjunto de aulas que são ministradas pelo licenciando e oferecidos aos alunos de ensino fundamental ou ensino médio em horário extracurricular. Esses minicursos são orientados pelo professor de estágio.

Nesse tipo de estágio foi constatado que servia somente para a universidade, não atingindo nem a estrutura da escola, nem aos professores do ensino médio e fundamental (SILVA, 2007).

A preparação de um minicurso com aulas e roteiros pré-definidos, voltados diretamente ao ensino médio e ensino fundamental. Estes roteiros deveram ter como objetivo complementar o desenvolvimento escolar do aluno levando em consideração o conteúdo cobrado no ENEM e previsto nas diretrizes curriculares.

No curso de Licenciatura em Química da FEMA o licenciando para concluir as disciplinas de Estágio Supervisionado, Metodologia e Prática de Ensino em Química, além das aulas teóricas deve realizar o estágio na escola. As atividades de estágio estão divididas em: observação, participação e regência. A elaboração de um mini curso experimental de química oferecido aos alunos do ensino médio é uma das atividades destas disciplinas.

E este trabalho tem como objetivo avaliar o curso de química experimental proposto no curso de Licenciatura em Química da FEMA. Como objetivo específico será avaliado se o curso complementa o desenvolvimento escolar do aluno, tanto para a escola como para as futuras provas de vestibular e ENEM.

## **2. ESTÁGIO EM LICENCIATURA (PRÁTICA DE ENSINO)**

### **2.1 ESTÁGIO NA LICENCIATURA**

O Estágio Supervisionado constitui-se em um treinamento que possibilita ao estudante vivenciar o aprendizado durante o curso, tendo como função integrar as inúmeras disciplinas que compõem o currículo acadêmico, dando-lhes unidade estrutural e testando-lhe o nível de consistência e o grau de entrosamento. Deste modo, o estágio deve ser um momento de validação do aprendizado teórico e prático em confronto com a realidade da sala de aula (FACULDADE BATISTA BRASILEIRA).

Pode-se dizer que a identidade do professor é construída no decorrer do exercício da sua profissão, mas é a formação inicial que sedimentada os pressupostos e diretrizes presentes no curso de licenciatura, decisivos na construção da identidade docente. Portanto a formação do professor e sua prática não podem mais ser consideradas executoras de modelos, de decisões alheias, e sim capazes de analisar, decidir, confrontar práticas e teorias, e produzir novos conhecimentos referenciados ao contexto histórico, escolar e educacional (BARREIRO, GEBRAN, 2006, p. 20-21).

Assim, o estágio coloca-se como teórico-prático e não apenas como teórico ou prático, devendo possibilitar, aos estagiários, melhor compreensão das práticas institucionais e das ações praticadas pelos profissionais, deste modo constitui um espaço para se trabalhar com as representações dos formandos acerca do papel do professor e dos alunos, visto ainda como agentes passivos na relação com o conhecimento (BARREIRO, GEBRAN, 2006, p. 26-30).

O Estágio Supervisionado não pode ficar sob a responsabilidade de um único professor da escola de formação, mas envolver uma atuação coletiva dos professores (SILVA, 2007).

Como alternativa de seguir todas as medidas propostas, sugeriu-se um estágio denominado de participante, onde haveria uma estreita ligação entre a universidade e as escolas de ensino fundamental e de ensino médio, assim os estagiários desenvolveriam práticas que atingissem tanto o corpo discentes como o corpo docente das instituições de ensino, levando a eles uma proposta de trabalho pensada e pesquisada na universidade a partir de problemas de ensino observados nas escolas (SILVA, 2007).

A Resolução CNE 01/2002 define três princípios norteadores para o preparo dos profissionais docentes. O primeiro princípio define a competência como concepção nuclear na orientação do curso, não bastando a um profissional ter conhecimento sobre o seu trabalho, mas sendo fundamental que saiba mobilizar esses conhecimentos, transformando-os em ação. O segundo princípio considera que a formação do professor se distingue da formação de outros profissionais, ele aprende a profissão no lugar similar àquele em que vai atuar, isso implica que deve haver coerência entre o que se faz na formação e o que se espera como profissional. O terceiro princípio propõe a pesquisa com foco no processo de ensino e de aprendizagem, o que poderia ser interpretado, à primeira vista, como uma restrição do docente em relação à pesquisa acadêmica ou científica, porém o mais importante é o método de investigação usados pelas diferentes ciências, como uma das formas de investigação e compreensão da realidade em que atuam (BARREIRO, GEBRAN, 2006, p. 61-72).

Para cada princípio, há um elenco significativo de indicações que aponta como as diretrizes concebem as competências e de que modo elas podem ser aplicadas a partir dos contextos de atuação do professor, na perspectiva da construção de novos saberes docentes (BARREIRO, GEBRAN, 2006, p. 61-72).

### **2.1.1 Estágio na licenciatura em Química**

O Conselho Nacional de Educação (CNE) definiu as diretrizes curriculares para todos os cursos de graduação do país com a publicação da Lei de Diretrizes e Bases. A Lei 5.540/68 estabelece que cabe ao Conselho Federal de Educação

(CFE) fixar o currículo e a duração mínima dos cursos superiores correspondentes a profissões regulamentadas em lei e de outros necessários ao desenvolvimento nacional (BARREIRO, GEBRAN, 2006, p. 72).

A Resolução CNE/CP 01/2002 definiu que cada instituição formadora deve ter flexibilidade na elaboração de projetos inovadores e próprios, integrando os eixos articuladores previstos pelas diretrizes (BARREIRO, GEBRAN, 2006, p. 72).

### **2.1.2 Estágio na licenciatura em Química na FEMA**

A primeira turma de Química Industrial e licenciatura da Fundação Educacional do Município de Assis (FEMA) começou em 01 de fevereiro de 1999, após a aprovação do curso pela portaria CEE 105/98 de 10 de dezembro de 1998 (FEMA).

O projeto inicial contemplava as disciplinas de Prática de Ensino e Estágio Supervisionado em Química, ambas no quarto ano. Em 2002 estas disciplinas foram ofertadas pela primeira vez. Como o curso estava iniciando as atividades foram resumidas a micro-ensino e estágio de observação nas escolas.

Em 2003 com o objetivo de aproximar à universidade, a escola de ensino médio, conforme preconiza (Silva, 2007), foram eleitas 04 escolas para os alunos realizarem as atividades de estágio. Sendo 01 escola no município de Candido Mota e 03 em Assis, SP. Embora houvesse grande interesse de ambas as partes esta forma de trabalho teve que ser alterada, pois, naquele momento as escolas não tinham infra-estrutura que viabilizasse as aulas práticas de química. Entre muitas dificuldades encontradas, percebeu-se que a escola que tinha o laboratório este estava totalmente sucateado ou sendo utilizado para outros fins. Em algumas escolas faltavam reagentes e em outras os reagentes estavam vencidos ou em quantidades insuficientes.

A partir de 2004 estas disciplinas passaram por uma revisão passando a ter dois professores e atualmente é oferecido um curso experimental. Os alunos recebem orientação, fundamentação teórica e devem desenvolver as atividades de observação, regência e participação.

As atividades de observação levam os licenciando novamente a escola, só que agora com outro olhar. São direcionados a observar o funcionamento da escola desde sua organização física e administrativa até as atividades de sala de aula.

O estágio chamado de participação é o momento em que o aluno se envolve com as atividades da escola, alguns participam de projetos como a escola da família, outros em atividades mais simples como aplicação e correção de prova ou aulas de reforço.

O estágio de regência ocorre em dois ambientes. Inicialmente os licenciando participam da técnica de micro-ensino na própria FEMA. Depois, caso a escola permita, ministram aulas no ensino médio.

O curso de química experimental foi proposta para garantir a oportunidade a todos da participação na elaboração e execução de um projeto na área de ensino. Desta forma, assegura-se que todos preparem e ministrem aulas sob a orientação e supervisão dos professores.

Desta forma, o Estágio Supervisionado do curso de Química da FEMA está voltado para a aplicação prática de um conjunto de conhecimentos teóricos - práticos tendo por fim o desenvolvimento de habilidades para a docência dentro da concepção integrada da formação do professor.

Atualmente a disciplina de Estágio Supervisionado tem 480 horas de atividades com objetivo de possibilitar ao licenciando a oportunidades de caracterizar a escola, seja fisicamente, pedagogicamente ou administrativamente, permitir observar, descrever, relatar e participar efetivamente do trabalho pedagógico, poder desenvolver uma atitude como de educador e a consciência crítico – reflexiva, para compreender sua função de profissional de ensino.

### 3. ENEM

#### 3.1 HISTÓRIA DO ENEM

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) é um exame anual e opcional, aplicado pela primeira vez em 1998, destinado aos alunos em vias de concluir ou que já tenham concluído o Ensino Médio (FRANCO; BONAMINO, 1999, p. 26-31).

O exame tem como objetivo geral avaliar o desempenho do aluno ao término da escolaridade básica, e pretende ainda como objetivos específicos oferecer uma referência para que cada cidadão possa fazer a sua auto-avaliação visando às escolhas futuras, tanto em relação ao mercado de trabalho quanto em relação à continuidade de estudos, estruturar uma avaliação da educação básica que sirva como modalidade alternativa ou complementar aos processos de seleção nos diferentes setores do mundo do trabalho e aos exames de acesso aos cursos profissionalizantes pós-médios e ao ensino superior (FRANCO; BONAMINO, 1999, p. 26-31).

No segundo ano de operacionalização, o ENEM passou a ser utilizado como modalidade alternativa, de modo integral ou parcial, para seleção a vagas disponibilizadas por 61 instituições de ensino superior e o número de inscritos efetivamente realizando o exame subiram de cerca 110 mil em 1998 para mais de 320 mil em 1999 (FRANCO; BONAMINO, 1999, p. 26-31).

O exame consistia de uma prova de múltipla escolha, contendo 63 questões, e de uma redação.

A preparação da prova baseava-se em uma matriz de competências elaborada para o ENEM. A confecção dessa matriz objetivava romper com o isolamento das disciplinas do Ensino Médio e promover a colaboração complementaridade e integração entre os conteúdos das diversas áreas do conhecimento presentes nas propostas curriculares das escolas brasileiras de Ensino Fundamental e Médio (FRANCO; BONAMINO, 1999, p. 26-31).

Para isso o Documento Básico do ENEM apresenta cinco competências globais que orientam a confecção dos instrumentos do exame, que são: 1) Demonstrar domínio básico da norma culta da língua portuguesa; 2) Construir e aplicar conceitos de várias áreas do conhecimento para a compreensão de fenômenos naturais, de processos histórico-geográficos, da produção tecnológica e das manifestações artísticas; 3) Selecionar, organizar, relacionar e interpretar dados e informações representados de diferentes formas; 4) Organizar informações e conhecimentos disponíveis em situações concretas e 5) Recorrer aos conhecimentos desenvolvidos na escola para elaboração de propostas.

Essas competências globais são desdobradas em 21 habilidades, as quais fornecem as bases para a preparação das 63 questões, de modo que cada habilidade seja testada por três questões (FRANCO; BONAMINO, 1999, p. 26-31).

### **3.1.1 O novo ENEM**

Em 2009, o ENEM sofreu mudanças quanto ao formato do exame. Essas têm como principais objetivos democratizar as oportunidades de acesso às vagas federais de ensino superior, possibilitar a mobilidade acadêmica e induzir a reestruturação dos currículos do ensino médio (BRASIL, 2009).

A prova que antes era com 63 questões, incluindo redação e aplicada em um dia, passou a ser aplicada em dois dias, com 180 questões objetivas com cinco alternativas e quatro áreas do saber que são, Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, que inclui redação; Ciências Humanas e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Matemática e suas Tecnologias. Cada uma das áreas é representada por 45 testes (HARNIK; OKADA, 2009).

A modificação do formato do ENEM gerou quatro possibilidades de utilização dos resultados do exame para a seleção dos ingressantes no ensino superior pela Instituição de Ensino Superior (IES), como fase única com o sistema de seleção unificada, como primeira fase, combinado com o vestibular da instituição ou como fase única para as vagas remanescentes do vestibular (BRASIL, 2009).

A utilização do novo ENEM pode se dar de duas formas. A primeira, mediante informação à IES, pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) dos boletins de resultados dos candidatos que realizaram o novo ENEM, facultando-se sua utilização como fase única ou primeira fase do processo seletivo (BRASIL, 2009).

A segunda forma consiste na adesão ao Sistema de Seleção Unificada, que é um sistema informatizado do Ministério da Educação apto a processar o registro das vagas oferecidas pelas IES, em confronto com as listas ordenadas de candidatos, em ordem decrescente, por curso, segundo a pontuação no ENEM (BRASIL, 2009).

Para participar do Sistema de Seleção Unificada, os candidatos ao ENEM e as IES devem realizar, respectivamente, inscrição e adesão, exclusivamente pela internet. As IES devem realizar adesão para divulgar as vagas que oferecem a cada processo seletivo realizado, e os candidatos ao ENEM realizam inscrição para escolherem até cinco opções de cursos e instituições que desejam concorrer a vagas, com possibilidade de alteração das suas opções a qualquer tempo e quantas vezes julgam necessário, até o encerramento do prazo das inscrições (BRASIL, 2009).

Em 2009 o exame tinha cerca de 2,6 milhões de inscritos que concorriam a 47,9 mil vagas oferecidas por 23 universidades federais e 26 instituições federais, além de uma universidade estadual a Uenf (Universidade Estadual do Norte Fluminense) e a Escola Nacional de Ciência Estatísticas do IBGE (WILSON, 2010).

## 4. EXPERIMENTAÇÃO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO

As críticas ao ensino tradicional referem-se à ação passiva do aluno que freqüentemente é tratado como ouvinte das informações que o professor expõe, e se não existe relação entre o que o aluno já sabe e aquilo que ele está aprendendo, a aprendizagem não é significativa (GUIMARÃES, 2009, p. 198-202).

Os professores de ciências já sabem que a experimentação desperta um forte interesse entre os alunos, pois atribuem à experimentação um caráter motivador e lúdico. (GIORDAN, 1999, p. 43-49).

A experimentação no ensino de ciências recebeu impulso nos anos 60 do século XX, onde a experimentação didática permanecia privilegiando concepções que caracterizam o empirismo e o indutivismo (BARATIERI et al., 2008), deste modo a experimentação pode ser uma estratégia para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação do aluno (GUIMARÃES, 2009, p. 198-202).

Assim, a experimentação na escola ou ensino médio pode ter funções como a de ilustrar um princípio, desenvolver atividades práticas, testar hipóteses ou como investigação (GUIMARÃES, 2009, p. 198-202).

Portanto, a experimentação não é somente o instrumento para o desenvolvimento dessas competências, pois na medida em que os dados são coletados dos experimentos, eles formam a palavra final sobre o entendimento do fenômeno estudado (GIORDAN, 1999, p. 43-49).

### 4.1 EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

No ensino de química, o professor ao utilizar a experimentação faz com que os alunos realizem as descobertas, enquanto os conteúdos pretendidos são trabalhados. A resolução de problemas impostos pelo professor durante a

experimentação tornar a ação do educando mais ativa (GUIMARÃES, 2009, p. 198-202).

A experimentação, utilizada no ensino de química, geralmente é orientada por meio de roteiros. Neste tipo de trabalho a observação e os dados sensoriais obtidos têm prioridade, pois a experimentação tem a função de confrontar a teoria e a prática (BARATIERI et al., 2008, p.19-31).

Deste modo, as atividades experimentais podem assumir uma característica construtivista desde que os professores incentivem os alunos a perceberem os conflitos cognitivos, que são incentivadores da aprendizagem, pois conduzem aos alunos buscarem e confrontarem informações, reconstruindo idéias e maneiras de explicar os problemas (BARATIERI et al., 2008, p.19-31).

Sendo assim, promover a compreensão dos conceitos científicos atuais com novas informações vindas com a experimentação; desenvolver habilidades de organização e de raciocínio; familiarizar o aluno com o material tecnológico e oportunizar crescimento intelectual individual e coletivo; são os quatro objetivos que parecem fundamentais para a estruturação das atividades experimentais em química (BARATIERI et al., 2008, p. 19-31).

#### 4.2 EXPERIMENTAÇÃO COMO ESTRATÉGIA EDUCATIVA

A experimentação é uma forma de auxiliar a compreensão dos conhecimentos escolares, pois proporciona situações de questionamento, organização do pensamento, construção e socialização de argumentos, sendo vista pelos alunos como uma estratégia educativa (BARATIERI et al., 2008, p. 19-31).

Assim, para a aula experimental assumir a condição de desencadear a aprendizagem, ela deve estar inserida em um contexto que desafie o conhecimento prévio que o aluno apresenta e avance no sentido de aumentar esses conhecimentos (BARATIERI et al., 2008, p. 19-31).

Porém os professores, ao assumirem a experimentação como recursos que exploram apenas procedimentos e habilidades, podem cometer alguns erros no

ensino experimental de química, como, por exemplo, considerar que o desenvolvimento de novas aprendizagens em química exige uma seqüência padronizada de procedimentos e etapas sucessivas e que a experimentação envolve atividades experimentais que exigem a manipulação de aparelhagens sofisticadas e o uso de reagentes de alto custo (BARATIERI et al., 2008, p. 19-31).

Baratieri et al.(2008, p. 19-31) afirma que a experimentação não é uma forma de submeter o sujeito a um conjunto de estímulos e sim uma ação sobre o objeto do conhecimento.

#### 4.3 EXPERIMENTAÇÃO: INTEGRAÇÃO ENTRE TEORIA E PRÁTICA

A experimentação quando usada para integrar teoria e prática, deve desenvolver ações em que o aluno busque, selecione e organize os conhecimentos teóricos, associando-o aos fenômenos investigados (BARATIERI et al., 2008, p. 19-31).

Um dos grandes equívocos da educação científica é usar a experimentação como uma atividade para comprovar e relembrar a teoria, separando em etapas a atividade teórica da atividade experimental (BARATIERI et al., 2008, p. 19-31).

A experimentação usada como integração entre teoria e a prática, o professor deixa de oportunizar as atividades que demonstram ou comprovam os conhecimentos ditos verdadeiros e passaria a questionar e problematizar o conhecimento que é tornado público, favorecendo, assim, a aprendizagem dos alunos (BARATIERI et al., 2008, p. 19-31).

Desta forma, fortalecemos a idéia de que o aprender se faz pela experiência e pelas observações práticas, mas as observações são dependentes de nossos conhecimentos (BARATIERI et al., 2008, p. 19-31).

#### 4.4 EXPERIMENTAÇÃO: ÊNFASE NA INTERATIVIDADE E SUPERAÇÃO

A experimentação com ênfase na interatividade e superação é vista como uma oportunidade de sair da rotina da sala de aula, realizar trabalhos em grupos, negociar idéias, exercer a cidadania e fortalecer a autonomia, permitindo a superação de limitações (BARATIERI et al., 2008, p. 19-31).

Por isso as atividades de laboratório não devem ficar presas a processos informativos, mas devem vir acompanhadas de momentos que valorizem a problematização, a relação entre os conceitos em estudo e os pontos de vista dos alunos (BARATIERI et al., 2008, p. 19-31).

Como o mundo está repleto de informações que exigem novas interpretações e análises, não apenas do ponto de vista químico, mas também social, política, ética e moral, o professor tem a necessidade de desenvolver atividades que valorizem não a atividade experimental em si, mas a experimentação como atividade reflexiva dos alunos (BARATIERI et al., 2008, p. 19-31).

Sendo assim, as dificuldades e obstáculos diferentes dependem da diversidade presente na sala de aula, mas é importante que os alunos com maior facilidade ajudem os demais, enriquecendo suas idéias e sua capacidade de interagir, pois as atividades que são realizadas em ambientes que exigem um contato mais direto com os participantes favorecem a socialização dos resultados (BARATIERI et al., 2008, p. 19-31).

## **5. METODOLOGIA**

### **5.1 AMOSTRAGEM**

Os alunos do ensino médio que participaram no primeiro semestre de 2010 do Curso de Química Experimental, nas turmas vespertina e noturna, foram submetidos a um questionário para avaliar a eficácia do curso.

### **5.2 INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO**

Foi elaborado um questionário com base em questões extraídas dos exames do ENEM, aplicados entre os anos 1998 a 2009. As questões selecionadas abordavam conceitos que seriam trabalhados nas aulas práticas. Foi tomado o cuidado de evitar que os graduandos que ministraram as aulas não tivessem acesso ao questionário.

### **5.3 APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO**

O questionário foi aplicado a todos os participantes antes do início do curso. No final do curso o mesmo questionário foi novamente aplicado.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O curso de química experimental teve início em 2004 como uma preocupação em melhorar as atividades do estagio supervisionado. Até o ano de 2007 ocorreu apenas no segundo semestre. A partir de 2008 teve início duas turmas por ano e em 2010 pela primeira vez será ofertado quatro turmas, duas no primeiro semestre e duas no segundo semestre. Nestes sete anos o curso atingiu 609 alunos do ensino médio e várias cidades da região, conforme tabela 1.

Cidade / Alunos	2004	2005	2006	2007	2008		2009		2010				Total
					1º sem	2º sem	1º sem	2º sem	1º sem		2º sem		
									tarde	noite	tarde	noite	
Assis	10	15	25	18	15	17	19	14	18	21	13	50	235
Candido Mota	5	10	20	12	4	6	8	5	2	15	0	1	88
Palmital	3	5	5	7	5	7	4	5	12	0	7	0	60
Maracaí	2	5	4	10	2	4	4	0	0	11	0	5	47
P. Paulista	0	3	4	3	0	2	0	0	1	4	2	0	19
Quatá	0	2	12	5	0	5	6	0	1	0	13	0	44
Tarumã	2	3	5	0	0	3	2	0	0	1	0	0	16
Outros	0	3	26	11	10	21	1	10	0	0	7	11	100
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>46</b>	<b>101</b>	<b>66</b>	<b>36</b>	<b>65</b>	<b>44</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>52</b>	<b>42</b>	<b>67</b>	<b>609</b>
<b>Total ano</b>	<b>22</b>	<b>46</b>	<b>101</b>	<b>66</b>	<b>101</b>		<b>78</b>		<b>195</b>				<b>609</b>

**Tabela 1 - Quantidade de alunos do curso experimental desde 2004 a 2010 e as cidades pertencentes**

Em 2010 uma turma é realizada na quinta feira à noite e outra na sexta feira à tarde. Desde o início o curso sempre foi realizado em sete encontros, com quatro aulas distintas por encontro, dando um total de 28 aulas durante o curso.

Em cada aula experimental foi utilizado um roteiro diferente desenvolvido pelo aluno responsável pela aula.

A tabela 2 mostra os experimentos realizados no curso experimental entre os anos 2004 e 2009, totalizando 33 experimentos. Foram reunidos todos os roteiros aplicados no curso e comparados com os outros anos por experimento. O

experimento que possuíse roteiros diferentes foi denominado R1 para um roteiro, R2 para outro e assim suscetivelmente. Por exemplo, o experimento indicador apresentou quatro roteiros diferentes entre os anos de 2004 a 2009, sendo que no ano de 2004 foram aplicados dois roteiros com códigos R1 e R2.

EXPERIMENTO	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Indicador	R1/R2	R3	R1/R2	R1/R2	R2	R2/R4
Polímeros	R1	-	-	R1/R2	R2	R2/R3
Teor de álcool na gasolina	R1	R1	-	R1	-	-
Titulação/Padronização/Neutralização	R1	-	-	R2/R3	R2	R1/R4
Misturas	R1/R2	-	R3	R3	R3	-
Solução Tampão	-	-	R1	R1	-	-
Condutividade Elétrica	-	-	R1	R1	R1	R1
Normas de Laboratório	R1	-	R2	R2	-	-
Termoquímica	-	-	R1	R1	R1	-
Óxidos	-	-	R1	R1	-	-
Teste de Tollens	-	-	R1	R2	-	-
Identificação de Fe em medicamentos	-	-	-	-	-	R1
Tensão Superficial	-	-	-	-	-	R1
Propriedades Coligativas	-	-	R1	R2	R2	-
Preparando Condicionador	-	-	-	R1	R1	-
Preparando <i>Shampoo</i>	-	-	-	R1	R2	R3
Cromatografia	R1	-	-	R2	R2	R3
Sabão	-	-	-	-	R1/R2	R3
Relógio de Iodo	-	-	-	-	-	R1
Fermentação	-	-	R1	R2	R2	-
Solubilidade/ Polaridade molecular	R1	-	R1	R1	R1	R1
Fenômenos Físicos e Químicos	-	-	-	-	R1	R1
Reatividade dos metais	-	-	-	R1	R1	R2
Densidade	R1	-	-	-	R2/R3	R3
Gases	R1	-	-	R2	R1/R3	R1/R3
Teste de Chama	-	-	-	R1	R1	R1
Cinética Química	-	-	-	R1	R1	R1
Ácido / Base	R1	R2	-	-	-	R3
Equilíbrio Químico	-	-	R1	R2	R2	R2
Pilhas/ Eletroquímica	-	-	R1/R2	R2/R3	R2/R3	R2
Oxi-Redução	-	-	-	-	R1/R2	R2/R3
Chuva-Ácida	-	-	R1	R2	R2	R2
Proteínas	-	-	-	-	R1	R1

**Tabela 2 - Experimentos realizados em todos os anos do curso experimental**

Cada experimento aplicado no curso foi relacionado com a série do ensino médio onde o conteúdo é estudado, conforme tabela 3.

Para essa comparação foi usada a nova proposta curricular do governo de São Paulo. Pode-se observar que existem experimentos que estão relacionados com duas séries do ensino médio, representado pelo x na tabela, e também foi encontrado experimentos que não estão ligados a nenhuma série do ensino médio.

EXPERIMENTO	Série do ensino médio		
	1°	2°	3°
Indicador	x	-	-
Polímeros	-	-	x
Teor de álcool na gasolina	x	-	-
Titulação/Padronização/Neutralização	x	X	x
Misturas	x	-	x
Solução Tampão	-	X	x
Condutividade Elétrica	-	X	-
Normas de Laboratório	-	-	-
Termoquímica	x	X	-
Óxidos	x	-	-
Teste de <i>Tollens</i>	-	-	-
Identificação de Fe em medicamentos	-	x	-
Tensão Superficial	-	x	-
Propriedades Coligativas	x	x	-
Preparando Condicionador	-	-	-
Preparando <i>Shampoo</i>	-	-	-
Cromatografia	-	-	-
Sabão	-	-	x
Relógio de Iodo	-	x	-
Fermentação	-	-	x
Solubilidade/ Polaridade molecular	x	x	-
Fenômenos Físicos e Químicos	x	-	-
Reatividade dos metais	-	x	-
Densidade	x	-	-
Gases	-	x	-
Teste de Chama	x	-	-
Cinética Química	-	x	-
Ácido / Base	x	-	x
Equilíbrio Químico	x	-	x
Pilhas/ Eletroquímica	x	x	-
Oxi-Redução	x	x	-
Chuva-Ácida	-	-	x
Proteínas	-	-	x

**Tabela 3 - Experimentos do curso experimental relacionados com as respectivas séries do ensino médio**

O conteúdo “Normas de laboratório”, apesar de não constar na proposta curricular do ensino médio, é importante ser discutido pois os alunos passam a ter conhecimento sobre os cuidados que devem ter no laboratório, assim como passam a conhecer as vidrarias, equipamentos e técnicas de segurança. Já o “Teste de *Tollens*”, não aparece no ensino médio com esse nome, porém trata-se de um teste para distinção de aldeídos e cetonas, que são funções orgânicas vistas no ensino médio. O mesmo acontece com o roteiro “Cromatografia” encontrar aplicações para realizar a separação de substâncias, lembrando o conteúdo de separação de misturas que é ministrado no ensino médio.

Os roteiros “Preparando Condicionador” e “Preparando *Shampoo*” são realizados para despertar a curiosidade dos alunos em relação à química, pois mostram reações de química orgânica. Neles os alunos também podem verificar a aplicação dos conceitos químicos no cotidiano. Apesar de não estarem diretamente ligados ao ensino médio estes conceitos foram abordados no ENEM, como pode ser visto na figura 7 que representa a questão 6 do questionário.

Para fazer uma diferenciação, na tabela 4, os roteiros dos experimentos foram separados por seus objetivos, como conceito, aplicação ou curiosidade. O código de cada roteiro é o mesmo que o utilizado na tabela 2. A maioria dos experimentos tem como objetivo mostrar um conceito e uma aplicação, apesar de que existem experimentos que também tem o objetivo de mostrar uma curiosidade.

Durante esse período, foram analisados ENEM's dos anos de 1998 a 2009, sendo separado as questões de química e analisados o conteúdo que esta relacionado à questão.

A tabela 5 mostra a relação dos experimentos realizados no curso experimental com os anos que apareceram no ENEM. Dos 33 experimentos, apenas seis apareceram mais de cinco vezes no ENEM durante esse período. Pela análise do ENEM, verificou se que as questões estão na sua maioria relacionadas à química ambiental. E os experimentos que mais apareceram estão relacionados de alguma forma a essa área da química.

EXPERIMENTOS	Objetivo		
	Conceitos	Aplicação	Curiosidade
Indicador	R2/R3	R4	R1
Polímeros	R1/R3	R1	R2
Teor de álcool na gasolina	-	-	R1
Titulação/Padronização/Neutralização	R3	R2	R1/R4
Misturas	R1	R2/R3	-
Solução Tampão	-	R1	-
Condutividade Elétrica	R1	R1	-
Normas de Laboratório	R1/R2	-	-
Termoquímica	R1	-	-
Óxidos	R1	-	-
Teste de <i>Tollens</i>	R1	R2	-
Identificação de Fe em medicamentos	-	-	R1
Tensão Superficial	R1	-	-
Propriedades Coligativas	R1	R2	-
Preparando Condicionador	-	-	R1
Preparando <i>Shampoo</i>	-	-	R1/R2/R3
Cromatografia	R1/R2	R3	-
Sabão	R3	R2	R1
Relógio de Iodo	-	-	R1
Fermentação	R2	R1	-
Solubilidade/ Polaridade molecular	R1	-	-
Fenômenos Físicos e Químicos	R1	-	-
Reatividade dos metais	R1	R2	-
Densidade	R3	R1	R2
Gases	R1	R2/R3	-
Teste de Chama	R1	-	-
Cinética Química	-	R1	-
Ácido / Base	R2/R3	R1	-
Equilíbrio Químico	R1/R2	R1/R2	-
Pilhas/ Eletroquímica	R1/R2	R3	-
Oxi-Redução	R2	R2	R1/R3
Chuva-Ácida	R2	R1/R2	
Proteínas	-	-	R1

**Tabela 4 - Relação entre conceito, aplicação e curiosidade dos experimentos realizados**

EXPERIMENTOS	ENEM												Total
	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	
Indicador	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Polímeros	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	2
Teor de álcool na gasolina	-	-	-	X	-	X	X	-	-	X	-	-	4
Titulação/Padronização/Neutralização	-	-	X	-	-	X	X	-	-	-	-	-	3
Misturas	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	3
Solução Tampão	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Condutividade Elétrica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	1
Normas de Laboratório	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	1
Termoquímica	X	-	X	X	X	X	-	-	-	X	-	X	7
Óxidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Teste de <i>Tollens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Identificação de Fe em medicamentos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Tensão Superficial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Propriedades Coligativas	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	-	5
Preparando Condicionador	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Preparando <i>Shampoo</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Cromatografia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Sabão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	1
Relógio de Iodo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Fermentação	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Solubilidade/ Polaridade molecular	-	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	3
Fenômenos Físicos e Químicos	-	X	-	-	X	X	-	X	-	-	-	-	4
Reatividade dos metais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Densidade	-	-	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	3
Gases	X	-	X	-	X	X	X	X	X	X	-	X	9
Teste de Chama	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Cinética Química	X	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	-	4
Ácido / Base	X	X	-	X	X	X	-	X	X	-	-	X	8
Equilíbrio Químico	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	1
Pilhas/ Eletroquímica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Oxi-Redução	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	X	3
Chuva-Ácida	-	-	X	X	X	-	-	-	X	-	-	X	5
Proteínas	X	-	X	-	X	-	-	-	X	X	-	-	5

**Tabela 5 - Relação entre os experimentos realizados no curso experimental com todos os anos do ENEM**

O questionário aplicado para avaliação do curso experimental é composto de seis questões que foram retiradas dos ENEM's analisados. A figura 1 mostra os alunos do ensino médio respondendo o questionário antes do início do curso experimental.



**Figura 1 – Alunos do curso experimental respondendo o questionário de avaliação no laboratório.**

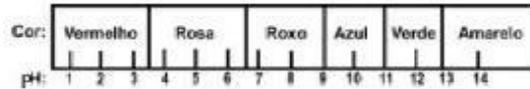
A questão 1, que está representada na figura 2, foi retirada do ENEM de 1999 e seu conteúdo está ligado com as propriedades coligativas e com densidade. No curso experimental essas propriedades podem estar relacionadas com o roteiro de polímeros. Pois esse apresenta também o assunto de densidade.

- 1) A gasolina é vendida por litro, mas em sua utilização como combustível, a massa é o que importa. Um aumento da temperatura do ambiente leva a um aumento no volume da gasolina. Para diminuir os efeitos práticos dessa variação, os tanques dos postos de gasolina são subterrâneos. Se os tanques **não** fossem subterrâneos:
- I. Você levaria vantagem ao abastecer o carro na hora mais quente do dia pois estaria comprando mais massa por litro de combustível.
  - II. Abastecendo com a temperatura mais baixa, você estaria comprando mais massa de combustível para cada litro.
  - III. Se a gasolina fosse vendida por kg em vez de por litro, o problema comercial decorrente da dilatação da gasolina estaria resolvido.
- Destas considerações, somente
- (A) I é correta. (B) II é correta. (C) III é correta. (D) I e II são corretas. (E) II e III são corretas.

**Figura 2 – Questão 1 do questionário de Avaliação do Curso Experimental**

A questão 2, que está representada na figura 3, foi retirada do ENEM de 2000 e tem como tema indicadores, ácidos e bases. No primeiro dia do curso, todos esses assuntos são abordados nas aulas de indicador, bases, titulação (acidez do vinagre) e chuva ácida.

O suco extraído do repolho roxo pode ser utilizado como indicador do caráter ácido (pH entre 0 e 7) ou básico (pH entre 7 e 14) de diferentes soluções. Misturando-se um pouco de suco de repolho e da solução, a mistura passa a apresentar diferentes cores, segundo sua natureza ácida ou básica, de acordo com a escala abaixo.



Algumas soluções foram testadas com esse indicador, produzindo os seguintes resultados:

Material	Cor
I Amoníaco	Verde
II Leite de magnésia	Azul
III Vinagre	Vermelho
IV Leite de vaca	Rosa

2) Utilizando-se o indicador citado em sucos de abacaxi e de limão, pode-se esperar como resultado as cores:

- (A) rosa ou amarelo.      (B) vermelho ou roxo.      (C) verde ou vermelho.  
 (D) rosa ou vermelho.      (E) roxo ou azul.

### Figura 3 – Questão 2 do questionário de Avaliação do Curso Experimental

A questão 3, representada na figura 4, foi retirada do ENEM de 2003 e seu conteúdo envolve fenômenos físicos e químicos. No curso experimental, os alunos podem relacionar essa questão com a aula de fenômenos físicos e químicos, onde é apresentado vários exemplos sobre quando ocorre esses fenômenos.

3) Produtos de limpeza, indevidamente guardados ou manipulados, estão entre as principais causas de acidentes domésticos. Leia o relato de uma pessoa que perdeu o olfato por ter misturado água sanitária, amoníaco e sabão em pó para limpar um banheiro:

A mistura ferveu e começou a sair uma fumaça asfixiante. Não conseguia respirar e meus olhos, nariz e garganta começaram a arder de maneira insuportável. Saí correndo à procura de uma janela aberta para poder voltar a respirar.

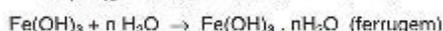
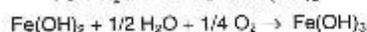
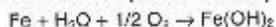
O trecho sublinhado poderia ser reescrito, em linguagem científica, da seguinte forma:

- (A) As substâncias químicas presentes nos produtos de limpeza evaporaram.  
 (B) Com a mistura química, houve produção de uma solução aquosa asfixiante.  
 (C) As substâncias sofreram transformações pelo contato com o oxigênio do ar.  
 (D) Com a mistura, houve transformação química que produziu rapidamente gases tóxicos.  
 (E) Com a mistura, houve transformação química, evidenciada pela dissolução de um sólido.

### Figura 4 – Questão 3 do questionário de Avaliação do Curso Experimental

A questão 4, representada na figura 5, foi retirada do ENEM de 2004, e seu conteúdo envolve assuntos de oxi-redução, apresentando as reações de corrosão do ferro, onde há formação da ferrugem. No curso experimental, o roteiro de corrosão é um exemplo de curiosidade do assunto e o roteiro de oxi-redução (bafômetro) é um exemplo de aplicação.

4) Ferramentas de aço podem sofrer corrosão e enferrujar. As etapas químicas que correspondem a esses processos podem ser representadas pelas equações:



Uma forma de tornar mais lento esse processo de corrosão e formação de ferrugem é engraxar as ferramentas. Isso se justifica porque a graxa proporciona:

- (A) lubrificação, evitando o contato entre as ferramentas.
- (B) impermeabilização, diminuindo seu contato com o ar úmido.
- (C) isolamento térmico, protegendo-as do calor ambiente.
- (D) galvanização, criando superfícies metálicas imunes.
- (E) polimento, evitando ranhuras nas superfícies.

#### Figura 5 – Questão 4 do questionário de Avaliação do Curso Experimental

A questão 5, representada na figura 6, foi retirada do ENEM de 2006 e seu conteúdo aborda o tema chuva-ácida, este conceito esta diretamente ligado ao conceito da aula de chuva ácida do curso experimental.

- 5) Chuva acida e o termo utilizado para designar precipitações com valores de pH inferiores a 5,6. As principais substâncias que contribuem para esse processo são os óxidos de nitrogênio e de enxofre provenientes da queima de combustíveis fósseis e, também, de fontes naturais. Os problemas causados pela chuva acida ultrapassam fronteiras políticas regionais e nacionais. A amplitude geográfica dos efeitos da chuva acida esta relacionada principalmente com:
- (A) a circulação atmosférica e a quantidade de fontes emissoras de óxidos de nitrogênio e de enxofre.
  - (B) a quantidade de fontes emissoras de óxidos de nitrogênio e de enxofre e a rede hidrográfica.
  - (C) a topografia do local das fontes emissoras de óxidos de nitrogênio e de enxofre e o nível dos lençóis freáticos.
  - (D) a quantidade de fontes emissoras de óxidos de nitrogênio e de enxofre e o nível dos lençóis freáticos.
  - (E) a rede hidrográfica e a circulação atmosférica.

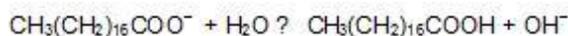
#### Figura 6 – Questão 5 do questionário de Avaliação do Curso Experimental

A questão 6, representada na figura 7, foi retirada do ENEM de 2009 e seu conteúdo principal é pH e equilíbrio químico, mas também pode ser encontrado a reação de saponificação, esses temas relacionados ao curso experimental pode ser encontrado nos roteiros de indicador, equilíbrio químico, sabão, detergente e *shampoo*.

6) Sabões são sais de ácidos carboxílicos de cadeia longa utilizados com a finalidade de facilitar, durante processos de lavagem, a remoção de substâncias de baixa solubilidade em água, por exemplo, óleos e gorduras. A figura a seguir representa a estrutura de uma molécula de sabão.



Em solução, os ânions do sabão podem hidrolisar a água e, desse modo, formar o ácido carboxílico correspondente. Por exemplo, para o estearato de sódio, é estabelecido o seguinte equilíbrio:



Uma vez que o ácido carboxílico formado é pouco solúvel em água e menos eficiente na remoção de gorduras, o pH do meio deve ser controlado de maneira a evitar que o equilíbrio acima seja deslocado para a direita. Com base nas informações do texto, é correto concluir que os sabões atuam de maneira:

- (A) mais eficiente em pH básico.      (B) mais eficiente em pH ácido.  
 (C) mais eficiente em pH neutro.      (D) eficiente em qualquer faixa de pH.  
 (E) mais eficiente em pH ácido ou neutro.

### Figura 7 – Questão 6 do questionário de Avaliação do Curso Experimental

Na tabela 6, pode-se ver o conteúdo que cada questão está ligado e a habilidade que cada aluno necessitava para resolver a questão. Como resultado no início do curso a questão com mais acerto foi a número 3, tanto no período da tarde quanto da noite, e a questão com menor acerto foi a número 1, em ambos os períodos. No final do curso, foi aplicado o mesmo questionário e verificado que as questões aumentaram a porcentagem de acerto, a questão número 4 passou a ser a mais acertada no período da tarde, porém no período da noite, a questão número 2 foi a mais acertada. Em ambos os períodos, a questão número 6 passou a ser a com menor acerto, pode-se observar que houve algum problema na aula que passava o conteúdo desta questão, pois a quantidade de acertos diminuiu no período da tarde em relação com o início do curso e as outras questões ou continuaram com a mesma porcentagem de acertos ou teve um aumento.

A tabela 7 mostra que os alunos tiveram uma melhora no final do curso, onde puderam responder o questionário com mais eficiência, pois o número de alunos que acertou todas as questões deixou de ser zero e passou a quatro no período da noite, no período da tarde não teve alunos que acertaram as seis questões, entretanto o número de alunos que acertaram cinco questões passou de 1 para 10, o que representa quase 50% dos alunos que responderam o questionário. Pode-se observar também que diminuiu o número de alunos que acertaram no máximo duas

questões onde a porcentagem no período da noite caiu de 48% (soma da porcentagem dos números de acertos 0, 1 e 2) para 3%.

Essa relação mostra a influência que o curso experimental pode trazer na educação desses alunos do ensino médio que participaram do curso experimental.

Questão	Conteúdo	Habilidade	Tarde				Noite			
			Acerto quantidade		Acerto %		Acerto quantidade		Acerto %	
			Início	Final	Início	Final	Início	Final	Início	Final
1	Propriedades Coligativas	Interpretação de texto	3	10	14%	48%	5	18	15%	53%
2	Indicador, ácidos e bases	Interpretação de texto e imagem	8	18	38%	86%	19	30	56%	88%
3	Fenômenos Físicos e Químicos	Interpretação de texto	18	18	86%	86%	23	27	68%	79%
4	Oxi-redução	Interpretação de texto e equação	16	19	76%	90%	17	24	50%	71%
5	Chuva Ácida	Interpretação de texto	9	13	43%	62%	17	29	50%	85%
6	pH e equilíbrio químico	Interpretação de texto e equação	5	1	24%	5%	6	12	18%	35%

**Tabela 6 - Resultado da avaliação do curso experimental**

n° acertos	Tarde				Noite			
	Alunos (quantidade)		Alunos (%)		Alunos (quantidade)		Alunos (%)	
	Início	Final	Início	Final	Início	Final	Início	Final
0	1	1	5%	5%	2	0	6%	0%
1	2	2	10%	10%	6	0	18%	0%
2	4	1	19%	5%	8	1	24%	3%
3	8	3	38%	14%	11	8	32%	24%
4	5	4	24%	19%	4	14	12%	41%
5	1	10	5%	48%	3	7	9%	21%
6	0	0	0%	0%	0	4	0%	12%
<b>Total</b>	21	21			34	34		

**Tabela 7 - Relação de acertos dos alunos no início e no final do curso experimental**

## 7. CONCLUSÃO

O curso de química experimental contribui de forma significativa com o aprendizado dos alunos do ensino médio. Este curso já atingiu 609 alunos de Assis e mais de 10 cidades da região.

O tema equilíbrio químico deve ser acompanhado pela sua importância e pelo baixo desempenho apresentado por uma das turmas.

Sugestão para um futuro trabalho seria coletar dados sobre a vida estudantil dos alunos do ensino médio. Revisar e padronizar os roteiros e as atividades, incluindo o uso da informática neste curso.

## REFERÊNCIAS

BARATIERI, Stela Mari; BASSO, Nara Regina de Souza; BORGES, Regina Maria Rabello; ROCHA FILHO, João Bernardes da. Opinião dos estudantes sobre a experimentação em química no Ensino Médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.3(3), 2008. p.19-31.

BARREIRO, Iraíde M. F.; GEBRAN, Raimunda A.. **Prática de ensino e estágio supervisionado na formação de professores**. 1<sup>o</sup> Ed. São Paulo, Editora Avercamp, 2006.

BRASIL, Ministério da Educação – Secretaria de educação superior. **Termo de Referência. Novo ENEM e Sistema de Seleção Unificada**. Disponível em: <<http://www.ufpe.br/ufpenova/images/documentos/termo.pdf>> Acesso em: 10 de junho de 2010.

BRASIL, Ministério da Educação, **ENEM**. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=13318&Itemid=921](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=13318&Itemid=921)> Acesso em: 10 de junho de 2010.

FACULDADE BATISTA BRASILEIRA, **Estágio Supervisionado**. Disponível em: <<http://www.fbb.br/downloads/estagio.pdf>> Acesso em: 09 de março de 2010.

FRANCO, Creso; BONAMINO, Alícia. O ENEM no contexto das políticas para o Ensino Médio. **Revista Química Nova na escola**. nº10, novembro de 1999. p.26 – 31.

Fundação Educacional do Município de Assis, FEMA. Disponível em: <<http://www.femanet.com.br/femaedu/index.php/quimica.html>> Acesso em: 27 de abril de 2010.

Fundação Educacional do Município de Assis, FEMA. **Plano de Curso, Bacharelado em Química Industrial e Licenciatura em Química**. Disponível em: <[http://webjava.femanet.com.br/extrafema/planoCurso.jsp?cod\\_disc=0038&cod\\_curso=QUIM&serie=4](http://webjava.femanet.com.br/extrafema/planoCurso.jsp?cod_disc=0038&cod_curso=QUIM&serie=4)> Acesso em: 27 de abril de 2010.

GABRICIO, Vanderlei Roberto. **Estágio Supervisionado nos Cursos de Licenciatura – Útil para todos.** Disponível em: <<http://www.artigos.com/artigos/humanas/educacao/estagio-supervisionado-nos-cursos-de-licenciatura-%96-util-para-todos-5793/artigo/>> Acesso em: 09 de março de 2010.

GIORDAN, Marcelo. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n.10, novembro, 1999. p.43-49.

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, v.31, n.3, agosto, 2009. p.198-202.

HARNIK, Simone; OKADA, Ana. **Sabe tudo sobre o novo Enem? Confira 20 perguntas e respostas sobre a prova.** Disponível em: <<http://educacao.uol.com.br/ultnot/2009/05/06/ult1811u293.jhtm>> Acesso em: 10 de junho de 2010.

O BRASIL. **Estágio Supervisionado de Licenciatura.** Disponível em: <<http://www.obrasill.com/estagio-supervisionado-de-licenciatura>> Acesso em: 09 de março de 2010.

SILVA, Arlete Vieira da. **Estágio curricular supervisionado no curso de licenciatura: momentos de vivência da profissão professor nas escolas de educação básica.** Disponível em: <<http://www.espacoacademico.com.br/073/73silva.htm>> Acesso em: 09 de março de 2010.

WILSON, José. **Enem 2009: só 45 mil alunos conseguem inscrição no 1º dia.** Disponível em: <<http://www.vooz.com.br/noticias/enem-2009-so-45-mil-alunos-conseguem-inscricao-no-1o-dia-28421.html>> Acesso em: 16 de junho de 2010.

# ANEXOS

## Curso de Química Experimental - QUESTIONÁRIO

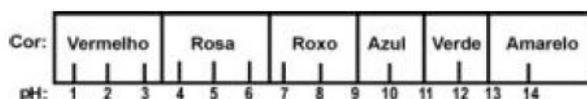
Nome: \_\_\_\_\_ Ano: \_\_\_\_\_

- 1) A gasolina é vendida por litro, mas em sua utilização como combustível, a massa é o que importa. Um aumento da temperatura do ambiente leva a um aumento no volume da gasolina. Para diminuir os efeitos práticos dessa variação, os tanques dos postos de gasolina são subterrâneos. Se os tanques **não** fossem subterrâneos:
- Você levaria vantagem ao abastecer o carro na hora mais quente do dia pois estaria comprando mais massa por litro de combustível.
  - Abastecendo com a temperatura mais baixa, você estaria comprando mais massa de combustível para cada litro.
  - Se a gasolina fosse vendida por kg em vez de por litro, o problema comercial decorrente da dilatação da gasolina estaria resolvido.

Destas considerações, somente

- (A) I é correta (B) II é correta. (C) III é correta. (D) I e II são corretas. (E) II e III são corretas.

O suco extraído do repolho roxo pode ser utilizado como indicador do caráter ácido (pH entre 0 e 7) ou básico (pH entre 7 e 14) de diferentes soluções. Misturando-se um pouco de suco de repolho e da solução, a mistura passa a apresentar diferentes cores, segundo sua natureza ácida ou básica, de acordo com a escala abaixo.



Algumas soluções foram testadas com esse indicador, produzindo os seguintes resultados:

Material	Cor
I Amoníaco	Verde
II Leite de magnésia	Azul
III Vinagre	Vermelho
IV Leite de vaca	Rosa

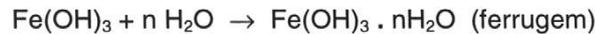
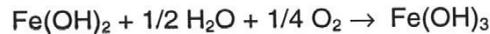
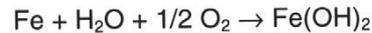
- 2) Utilizando-se o indicador citado em sucos de abacaxi e de limão, pode-se esperar como resultado as cores:
- (A) rosa ou amarelo. (B) vermelho ou roxo. (C) verde ou vermelho.  
 (D) rosa ou vermelho. (E) roxo ou azul.
- 3) Produtos de limpeza, indevidamente guardados ou manipulados, estão entre as principais causas de acidentes domésticos. Leia o relato de uma pessoa que perdeu o olfato por ter misturado água sanitária, amoníaco e sabão em pó para limpar um banheiro:

A mistura ferveu e começou a sair uma fumaça asfixiante. Não conseguia respirar e meus olhos, nariz e garganta começaram a arder de maneira insuportável. Saí correndo à procura de uma janela aberta para poder voltar a respirar.

O trecho sublinhado poderia ser reescrito, em linguagem científica, da seguinte forma:

- (A) As substâncias químicas presentes nos produtos de limpeza evaporaram.  
 (B) Com a mistura química, houve produção de uma solução aquosa asfixiante.  
 (C) As substâncias sofreram transformações pelo contato com o oxigênio do ar.  
 (D) Com a mistura, houve transformação química que produziu rapidamente gases tóxicos.  
 (E) Com a mistura, houve transformação química, evidenciada pela dissolução de um sólido.

- 4) Ferramentas de aço podem sofrer corrosão e enferrujar. As etapas químicas que correspondem a esses processos podem ser representadas pelas equações:



Uma forma de tornar mais lento esse processo de corrosão e formação de ferrugem é engraxar as ferramentas. Isso se justifica porque a graxa proporciona:

- (A) lubrificação, evitando o contato entre as ferramentas.  
 (B) impermeabilização, diminuindo seu contato com o ar úmido.  
 (C) isolamento térmico, protegendo-as do calor ambiente.  
 (D) galvanização, criando superfícies metálicas imunes.  
 (E) polimento, evitando ranhuras nas superfícies.
- 5) Chuva ácida é o termo utilizado para designar precipitações com valores de pH inferiores a 5,6. As principais substâncias que contribuem para esse processo são os óxidos de nitrogênio e de enxofre provenientes da queima de combustíveis fósseis e, também, de fontes naturais. Os problemas causados pela chuva ácida ultrapassam fronteiras políticas regionais e nacionais. A amplitude geográfica dos efeitos da chuva ácida está relacionada principalmente com:
- (A) a circulação atmosférica e a quantidade de fontes emissoras de óxidos de nitrogênio e de enxofre.  
 (B) a quantidade de fontes emissoras de óxidos de nitrogênio e de enxofre e a rede hidrográfica.  
 (C) a topografia do local das fontes emissoras de óxidos de nitrogênio e de enxofre e o nível dos lençóis freáticos.  
 (D) a quantidade de fontes emissoras de óxidos de nitrogênio e de enxofre e o nível dos lençóis freáticos.  
 (E) a rede hidrográfica e a circulação atmosférica.
- 6) Sabões são sais de ácidos carboxílicos de cadeia longa utilizados com a finalidade de facilitar, durante processos de lavagem, a remoção de substâncias de baixa solubilidade em água, por exemplo, óleos e gorduras. A figura a seguir representa a estrutura de uma molécula de sabão.



Em solução, os ânions do sabão podem hidrolisar a água e, desse modo, formar o ácido carboxílico correspondente. Por exemplo, para o estearato de sódio, é estabelecido o seguinte equilíbrio:



Uma vez que o ácido carboxílico formado é pouco solúvel em água e menos eficiente na remoção de gorduras, o pH do meio deve ser controlado de maneira a evitar que o equilíbrio acima seja deslocado para a direita. Com base nas informações do texto, é correto concluir que os sabões atuam de maneira:

- (A) mais eficiente em pH básico. (B) mais eficiente em pH ácido.  
 (C) mais eficiente em pH neutro. (D) eficiente em qualquer faixa de pH.  
 (E) mais eficiente em pH ácido ou neutro.

**Boa Prova....**