

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
COORDENAÇÃO DE QUÍMICA  
CURSO DE BACHARELADO E LICENCIATURA EM QUÍMICA**

**PRISCILA MORGANA COGO**

**EXPERIMENTOS EM SALA DE AULA PARA O ENSINO DE  
QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO: MOTIVAÇÃO PARA O  
APRENDIZADO DAS CIÊNCIAS**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**PATO BRANCO**

**2013**

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CÂMPUS PATO BRANCO  
CURSO DE QUÍMICA BACHARELADO E LICENCIATURA

PRISCILA MORGANA COGO

**EXPERIMENTOS EM SALA DE AULA PARA O ENSINO DE QUÍMICA  
NO ENSINO MÉDIO: MOTIVAÇÃO PARA O APRENDIZADO DAS  
CIÊNCIAS**

Pato Branco – PR  
2013

**PRISCILA MORGANA COGO**

**EXPERIMENTOS EM SALA DE AULA PARA O ENSINO DE QUÍMICA  
NO ENSINO MÉDIO: MOTIVAÇÃO PARA O APRENDIZADO DAS  
CIÊNCIAS**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado à Comissão de Diplomação do Curso de Bacharelado e Licenciatura em Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Câmpus Pato Branco, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientador: Dra. Elídia A. Vetter Ferri

Co-orientador: Dr. Henrique E. Zorel Junior

## TERMO DE APROVAÇÃO

### TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

O trabalho de diplomação intitulado **Experimentos em Sala de Aula para o Ensino de Química no Ensino Médio: Motivação para o Aprendizado das Ciências** foi considerado aprovado de acordo com a ata da banca examinadora N° 043L2 de 2013.

Fizeram parte da banca os professores.

---

Profa. Dra. Elídia Aparecida Vetter Ferri  
Orientadora

---

Profa. Dra. Cristiane Regina Budziak Fukamachi

---

Prof. Dr. Henrique Emilio Zorel Junior

Pato Branco, 15 de abril de 2013.

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho a minha família, em especial a minha mãe.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me iluminado todo esse tempo. A minha Mãe, Maria Goreti Cogo, por todo o apoio e incentivo nessa caminhada. Agradeço aos meus professores Elídia A. V. Ferri e Henrique E. Zorel Jr. por me ensinarem e me entenderem nos momentos em que precisei. Agradeço também ao meu namorado Gabriel M. Alberti. Ao Colégio e os participantes por contribuírem no projeto. Enfim, agradeço a todos que de alguma forma me apoiaram, incentivaram, aguentaram e me ensinaram. Muito Obrigada!

## EPÍGRAFE

“Uma palavra que não representa uma  
ideia é uma coisa morta, da mesma forma  
que uma ideia não incorporada em  
palavras não passa de uma sombra”.  
(Vygotsky, 1947).

## RESUMO

COGO, Priscila Morgana. Experimentos em Sala de Aula para o Ensino de Química no Ensino Médio: motivação para o aprendizado das ciências. 2013. 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2013.

A química está presente na nossa vida, nos alimentos, no nosso corpo. Para poder entender a química os alunos precisam associá-la as transformações e acontecimentos ao seu redor, de maneira que possa solucionar e criticar problemas decorrentes no cotidiano. A química não se restringe apenas à teoria, mas para que o processo de ensino e aprendizagem seja mais efetivo, é necessária a realização de experimentos para poder facilitar a sua compreensão, e nesse sentido teoria e prática precisam ter um efeito sinérgico. Muitas escolas possuem dificuldades na realização de aulas experimentais, pois não possuem laboratórios adequados. Este trabalho propõe a realização de experimentos simples e demonstrativos feitos em sala de aula com materiais de baixo custo encontrados no dia-a-dia, auxiliando na compreensão da teoria. Inicialmente foi aplicado um questionário antes e outro semelhante após a aplicação do projeto, de modo a fazer a análise quanto ao aproveitamento e interesse dos alunos. Por intermédio das análises dos questionários, dos comentários e participação dos alunos no projeto, percebe-se que a atividade experimental na disciplina de química é necessária, pois a compreensão da teoria é mais fácil e o aluno compreendendo o que o professor explica sente-se motivado a aprender.

**Palavras-chave:** Experimentos Curtos, Material Alternativo, Ensino de Química.

## ABSTRACT

COGO, Priscila Morgana. Classroom Experiments for Chemistry Teaching in Secondary Education: motivation for learning science. 2013. 62 p. Working End of Course (Degree in Chemistry) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2013.

Chemical is present in our lives, in food, in our body. In order to understand the chemistry students need to associate it transforms and events around you, so that you can solve problems and criticize arising in everyday life. The chemistry is not restricted to the theory, but that the process of teaching and learning is more effective, it is necessary to carry out experiments in order to facilitate understanding, and in this sense the theory and practice need to have a synergistic effect. Many schools have difficulties in conducting experimental classes, because they have no suitable laboratories. This work proposes simple experiments and statements made in the classroom with low-cost materials encountered in everyday life, assisting in understanding the theory. Initially a questionnaire was administered before and after applying a similar project in order to make the analysis as to the use and interest of students. Through the analysis of the questionnaires, comments and students' participation in the project, it is clear that the experimental activity in the discipline of chemistry is necessary, because the understanding of the theory is easier and the student understands what the teacher explains feels motivated to learn.

**Keywords:** Short Experiments, Materials Alternative, Chemistry Teaching.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Esquema da pilha de Mg e Cu.....	50
Figura 2: Esquema de montagem do bafômetro.....	57

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Questão 1 para o 2º ano.....	26
Gráfico 2 – Questão 1 para o 3º ano.....	26
Gráfico 3 – Questão 2 para o 2º ano.....	28
Gráfico 4 – Questão 3 para o 2º ano.....	30
Gráfico 5 – Questão 3 para o 3º ano.....	31

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Respostas da questão 2 para o 2º ano.....	28
Tabela 2 – Respostas da questão 2 para o 3º ano.....	29
Tabela 3 – Respostas da questão 3 para o 2º ano.....	30
Tabela 4 – Respostas da questão 3 para o 3º ano.....	31

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>15</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>17</b>
2.1 OBJETIVO GERAL .....	17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	17
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>18</b>
3.1 O ENSINO DE QUÍMICA.....	18
3.2 A ATIVIDADE EXPERIMENTAL E SUA CONCEPÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA.....	20
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	<b>23</b>
4.1 ATIVIDADES EXPERIMENTAIS APLICADAS NO 2º ANO.....	24
4.2 ATIVIDADES EXPERIMENTAIS APLICADAS NO 3º ANO.....	24
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>25</b>
5.1 QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS ANTES DOS EXPERIMENTOS...25	
5.1.1 Questão 1: Você gosta de química? Por quê? .....	25
5.1.2 Questão 2: O que você entende por Química? .....	27
5.1.3 Questão 3 – Quais são as dificuldades encontradas para aprender Química? 29	
5.2 QUESTIONÁRIOS APLICADOS APÓS OS EXPERIMENTOS.....32	
5.2.1 Questão 1 – Depois da realização dos experimentos, o que é química para você?.....32	
5.2.2 Questão 2 – Com as atividades experimentais demonstrativas, você conseguiu relacionar com os conteúdos vistos na teoria? Explique.....33	
5.2.3 Questão 3 – As explicações, durante o experimento, foram claras e de fácil compreensão?.....34	
5.2.4 Questão 4 – Após a realização dos experimentos, mudou o seu interesse pela química? Justifique.....35	
5.3 QUESTIONÁRIO PROFESSOR .....	37
5.3.1 Questão 1 – Quais são as dificuldades encontradas em ensinar Química?.....37	
5.3.2 Questão 2 – Qual a sua opinião na realização de experimentos? .....	37
5.3.3 Questão 3 – Você se sente motivado em realizar experimentos? Por quê? ....37	
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>40</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>41</b>

<b>ANEXOS</b> .....	<b>44</b>
ANEXO I – TERMO DE APROVAÇÃO DO PROJETO PELO COMITÊ DE ÉTICA HUMANO .....	59
ANEXO II – QUESTIONÁRIO ANTES DOS EXPERIMENTOS <b>SERRO!</b> <b>INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>	
ANEXO III – QUESTIONÁRIO APÓS OS EXPERIMENTOS <b>SERRO!</b> <b>INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>	
ANEXO IV – QUESTIONÁRIO PARA O PROFESSOR <b>SERRO!</b> <b>INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>	
ANEXO V – APOSTILA PREPARADA COMO MATERIAL DE APOIO.....	47
ANEXO VI – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....	59

## 1 INTRODUÇÃO

A Química é uma “ciência em que se estuda a estrutura das substâncias, correlacionando-se com as propriedades macroscópicas, e se investigam as transformações destas substâncias” (NARDIN; LOGUERCIO; PINO, 2004). A química está sempre presente no nosso dia-a-dia, nos alimentos, nas reações que acontecem no nosso corpo, na nossa sociedade, afinal, ela faz parte da nossa vida. Para poder entender química, é necessário que os alunos, consigam associar as transformações e reações que acontecem na escola, em casa e no seu mundo de um modo geral.

O processo de ensino e aprendizagem de química no ensino médio está cada vez mais complicado para os alunos, pois o que muito se observa na maioria das escolas é que o ensino acontece na forma tradicional, fazendo com que o aluno seja forçado a decorar fórmulas e memorizar conteúdos e desta forma, constata-se que os alunos apresentam certas dificuldades para entender essa ciência. “Vários estudos e pesquisas mostram que o Ensino de Química é, em geral tradicional, totalmente desvinculado do dia-a-dia e da realidade em que os alunos se encontram” (SANTANA, 2012).

Uma das soluções para facilitar a compreensão dos conteúdos de química é por intermédio da realização de aulas experimentais em laboratórios adequados ou até mesmo de experimentos simples e demonstrativos. Mas, em contrapartida, muitas críticas vêm sendo feitas sobre a realização das atividades experimentais, em que o aluno, para poder entender o que acontece na prática precisa conhecer e entender a teoria. Segundo Gil-Pérez et al (1999 apud GALLIAZI et al., 2001) umas das soluções que são apontadas para melhorar o ensino de ciências é a realização de atividades experimentais.

Assim, os experimentos realizados nas aulas de química podem fazer com que ocorra uma motivação no aprendizado do aluno, para que ele possa verificar que realmente irão ocorrer transformações e reações químicas e que, de fato, a química não é apenas teoria, mas sim que teoria e prática possuem um efeito sinérgico no processo de ensino e aprendizagem.

De acordo com as Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio (2008) “o saber não é algo acabado e inquestionável, mas que permanece em constante

transformação, onde é preciso em função das necessidades humanas, sendo inseparável da sociedade, política e economia”.

As atividades experimentais desenvolvem o ser crítico e curioso do aluno, faz com que ele questione e procure saber por que está ocorrendo isso ou aquilo. Muitas vezes é um incentivo ao interesse pela ciência, podendo fazer com que se tenha novas “cabeças pensantes” na Química.

Este projeto verificou a importância das atividades experimentais curtas (com duração de 15 a 20 minutos) realizadas em sala de aula e com materiais de baixo custo no ensino médio, como forma de motivação para a aprendizagem de química.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver experimentos utilizando materiais de baixo custo, para serem realizados em sala de aula e verificar se os alunos conseguirão relacionar teoria e prática.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desenvolver experimentos curtos para serem aplicados em turmas de ensino médio relacionados aos conteúdos do segundo semestre do ano letivo de 2012, de modo a associar teoria e prática;
- Elaborar uma apostila com os roteiros experimentais desenvolvidos durante a aplicação deste projeto;
- Avaliar se o experimento realizado em sala de aula aumenta o interesse do aluno pela disciplina de química;
- Avaliar, por intermédio de questionários, se os alunos conseguem relacionar química e o cotidiano.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 O ENSINO DE QUÍMICA

O processo de ensino-aprendizagem precisa estar em constantes mudanças, pois não é um processo acabado e sim que cresce junto com as ideias, inovações e críticas do desenvolvimento humano e social. Esta ideia está de acordo com Machado; Nicolini (2008) que consideram “a Ciência como um processo de múltiplas facetas para que o ser humano, caracteristicamente buscador de conhecimento, se mantenha num contínuo processo de aprender”.

Para as mudanças “os professores necessitam assumir o papel de agentes de transformação (...) assim a escola vem a ser uma escola onde exista a relação do teórico com o prático vivenciado pelo aluno” (TREVISAN; MARTINS, 2008).

Assim sendo, torna-se necessário que os alunos compreendam a importância de aprender química, que o aluno tenha a possibilidade, por intermédio do aprendizado, de compreender processos químicos e conhecimentos científico, relacionando com a tecnologia e implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas (Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio, parte III).

Ensinar química é um papel desafiador, pois o aluno não só deve aprender por aprender, mas sim assimilar o que aprendeu com a realidade social em que se insere. Cardoso; Colinviaux (2000) citam que:

O estudo da química deve-se principalmente ao fato de possibilitar ao homem o desenvolvimento de uma visão crítica do mundo que o cerca, podendo analisar, compreender e utilizar este conhecimento no cotidiano, tendo condições de perceber e interferir em situações que contribuem para a deterioração de sua qualidade de vida.

Freire (1996) coloca que o professor e a escola precisam pensar certo, ou seja, respeitar os saberes com que os educandos chegam a escola e também que as escolas e professores trabalhem com esses saberes, assim aproveitando a experiência social dos alunos em sua comunidade, que não deixa de ser um saber, e discuti-la, como por exemplo, assuntos de poluição, saúde, lixões, etc. (FREIRE, 1996).

Completando isso Chassot (2001) ainda cita que, “Ensina-se Química para permitir que o cidadão possa interagir melhor com o mundo”. Com tudo, permitindo

que o aluno possa ver a forma que a química ocorre, as várias situações que se apresentam a todo o momento e que se modificam também. Pois ensinar química não é exigir que o aluno “decore” fórmulas e conceitos, e sim é permitir que o aluno exponha em sala de aula o seu conhecimento e compare com os conceitos e soluções que a química apresenta.

Para Vigotsky (2007 apud SANTANA, 2012),

O aluno exerce um papel ativo no processo de aprendizagem, por apresentar condições de relacionar o novo conteúdo a seus conhecimentos prévios, e o professor se torna o responsável por criar zonas de desenvolvimento proximal, ou seja, proporciona condições e situações para que o aluno transforme e desenvolva em sua mente um processo cognitivo mais significativo.

O ensinar em alguns casos precisa de improvisos, precisa às vezes ser modificado, pois a realidade que nos cerca é outra e nem tudo está ao nosso alcance, Chassot diz que “usamos *modelos* em química (...), ‘modelos são simplificações da realidade, ou porque esta é complexa demais, ou porque sobre ela pouco conhecemos’. Mas uma simplificação não significa que o modelo é *errado*” (CHASSOT, 1993 apud EICHLER, 2001).

No entanto, necessita-se tomar cuidados com a forma de ensinar, não se deve ensinar só porque é necessário e faz parte da grade curricular do aluno, mas sim ensinar para uma devida compreensão e assimilação dessa ciência com outras ciências e realidades sociais do dia-a-dia. Partindo disso “o aluno deve posicionar-se criticamente nos debates conceituais, articular o conhecimento químico às questões sociais, econômicas e políticas, ou seja, deve tornar-se capaz de construir o conhecimento a partir do ensino, da aprendizagem e da avaliação” (Diretrizes Curriculares da Educação Básica – Química, 2008).

O ensinar hoje está cada vez mais voltado para o modelo tradicional, em que o aprendizado do aluno acaba virando uma “decoreba”. Na química, esse modo de ensinar não prevalece mais, sendo necessário modificá-lo, e, além disso, é preciso com que o aluno saiba assimilar o que aprendeu com o que está a sua volta.

A aprendizagem de Química deve possibilitar aos alunos a compreensão das transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada, para que estes possam julgá-la, com fundamentos, as informações adquiridas na mídia, na escola, com pessoas, etc. (SILVA; ALMEIDA; BRITO, 2011).

“A busca por novas metodologias e estratégias de ensino para a motivação da aprendizagem, que sejam acessíveis, modernas e de baixo custo, é sempre um desafio para os professores” (ROSA; ROSSI, 2008; BRASIL, 2006 apud GODOI; OLIVEIRA; CODOGNOTO, 2010).

### 3.2 A ATIVIDADE EXPERIMENTAL E SUA CONCEPÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

A relação teoria e prática no ensino de química precisa sempre estar estabelecida, pois para entender a teoria é preciso conhecer a prática, e assim acontece com a prática, que é preciso vê-la acontecer, e conseguir relacioná-la com a teoria. Mas, isto nem sempre é observado, visto que as realidades encontradas em escolas são outras, pois existem ainda muitas dificuldades que permeiam o ensinar na prática. Essas dificuldades são verificadas de diferentes formas, desde falta de equipamentos e laboratórios adequados para o ensino até a capacitação de professores. Bueno et al. (2012) cita:

Em todos os cursos de capacitação ou atualização para professores da rede pública, a ausência de atividades experimentais, as chamadas aulas práticas, é frequentemente apontada pelos professores como uma das principais deficiências no ensino das disciplinas científicas no ensino fundamental e médio, por diversas e bem conhecidas razões.

Mas diante das realidades dos laboratórios sem equipamentos, dentro das escolas públicas, não é correto dizer que é impossível fazer experimentos com os alunos, pois a experimentação pode vir de materiais alternativos e de baixo custo e apresentar resultados satisfatórios. No entanto, não é preciso “laboratório completo para se obter resultados significantes no ensino, é preciso que as atividades sejam bem elaboradas e aplicadas com categoria e, se assim não o forem, o conteúdo acaba não tendo significado” (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004 apud SUOTA; WISNIEWSKI, 2008).

As atividades experimentais permitem que o aluno e o professor negociem conhecimentos e significados, onde eles possam manipular ideias, mas para isso as aulas não podem se tornar uma competição entre grupos e sim a discussão de conceitos e resultados (BUENO et al, 2012).

Segundo Almeida et al. (2008):

A aula prática é uma maneira eficiente de ensinar e melhorar o entendimento dos conteúdos de química, facilitando a aprendizagem. Os experimentos facilitam a compreensão da natureza da ciência e dos seus conceitos, auxiliam no desenvolvimento de atitudes científicas e no diagnóstico de concepções não científicas. Além disso, contribuem para despertar o interesse pela ciência.

As aulas práticas precisam sempre estar relacionadas com o que se aprende em sala de aula:

O experimento deve ser parte do contexto de sala de aula e seu encaminhamento não pode separar a teoria da prática, num processo pedagógico em que os alunos se relacionem com os fenômenos vinculados aos conceitos químicos a serem formados e significados na aula (NANNI, 2004 apud DIRETRIZES CURRICULARES DA EDUCAÇÃO BÁSICA - QUÍMICA, 2008).

“As atividades experimentais permitem ao estudante uma compreensão de como a química se constrói e se desenvolve, ele presencia a reação ao ‘vivo e a cores’, afinal foi assim que ela surgiu através da Alquimia” (ALVES, 2012).

Segundo Oliveira (2010):

As atividades experimentais podem ser organizadas de diversas maneiras, desde estratégias que focalizam a simples ilustração ou verificação de leis e teorias até aquelas que estimulam a criatividade dos alunos e proporcionam condições para refletirem e reverem suas ideias a respeito dos fenômenos científicos.

As atividades experimentais podem ser classificadas de três formas: demonstrativas, verificação e investigação. Para Araújo; Abib (2003 apud OLIVEIRA, 2010) atividades experimentais demonstrativas são aquelas em que o professor executa a prática e os alunos apenas observam e quando preciso dão a sua opinião ou conceito. O autor ainda cita que, são rápidas e frequentemente realizadas no início da aula para atrair a atenção do aluno para o conteúdo ou no término da aula para lembrar e demonstrar o conteúdo apresentado.

O ensinar química por meio de experimentações e contextualizações, faz com que o aluno seja capaz de investigar e questionar um problema. Para isso não se faz necessário que ele se torne um cientista, mas apenas que saiba investigar através dos conceitos e teorias aprendidos, Ferreira; Hartwig; Oliveira (2010) citam que “o professor deve considerar a importância de colocar os alunos frente a situações-problema adequadas, propiciando a construção do próprio conhecimento”.

“A ciência é uma troca irreduzível entre o experimento e a teoria, e assim, a separação total entre o experimento e a teoria não é desejável e nem possível” (BUENO et al., 2012).

## 4 METODOLOGIA

Os resultados da execução deste projeto foram obtidos por intermédio da realização de experimentos e questionários aplicados em sala de aula, na disciplina de química, para alunos do ensino médio de um colégio localizado na região sudoeste do Paraná. Foram aplicados para um 2º e um 3º ano do turno da manhã. Os questionários, práticas e documentos referentes ao projeto foram enviados para o Comitê de Ética Humano, sendo aprovado para a devida realização do projeto. A folha de aprovação encontra-se no Anexo A.

Neste contexto, foi observada qual a opinião dos alunos e do professor da disciplina, em relação ao desenvolvimento dos experimentos realizados em sala de aula. Para as diferentes turmas foi aplicado um questionário (Apêndice A) antes da execução do projeto e outro questionário semelhante (Apêndice B) foi aplicado depois que todas as atividades foram finalizadas. Foi aplicado também um questionário ao professor de química das duas turmas, de modo a investigar alguns fatores que refletem a realidade quanto à experimentação no ensino de química (Apêndice C).

Os experimentos realizados foram 3 em cada turma. Para a realização dos experimentos foram utilizados materiais de baixo custo e cuja maioria era encontrada em mercados, em casa ou em farmácias. O experimento era aplicado 15 minutos antes do término da aula, consistindo em experimentos demonstrativos, onde era explicado o experimento e realizado algumas questões sobre os resultados da prática, também os alunos poderiam questionar e dar opiniões. Ao final do projeto foi montada uma apostila (Apêndice D) com as atividades experimentais realizadas nas duas turmas e também com alguns outros experimentos simples e com materiais de baixo custo.

A análise dos questionários foi realizada da seguinte forma: era feito a análise de cada questão agrupando as respostas semelhantes, quando possível os resultados foram mostrados na forma de gráfico e tabelas para observar melhor a relação das respostas. Foram também comparadas as respostas entre as duas turmas, para saber qual era o interesse e o conhecimento que possuíam sobre química e se tinha diferença no conhecimento entre uma turma que está terminando o ensino médio e outra que ainda tem mais um ano.

#### 4.1 ATIVIDADES EXPERIMENTAIS APLICADAS NO 2º ANO

As atividades experimentais aplicadas no 2º ano estão na apostila (Apêndice D), sendo elas: Pilhas – Pilha de limão; Corrida de barcos (MATEUS, 2001) e Cinética química – “Sonrisal”.

#### 4.2 ATIVIDADES EXPERIMENTAIS APLICADAS NO 3º ANO

As atividades experimentais aplicadas no 3º ano estão na apostila (Apêndice D), sendo elas: Eteno – Amadurecimento de Frutas; Polaridade de compostos orgânicos – Teor de álcool na gasolina e Reação de oxidação e redução – Bafômetro (oxidação de álcool primário).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS ANTES DOS EXPERIMENTOS

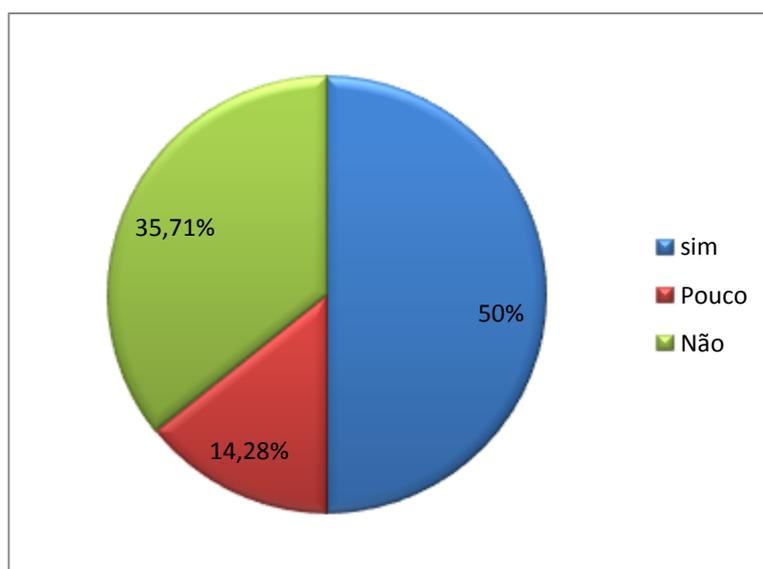
Antes da aplicação dos experimentos para o 2º e 3º ano do ensino médio do Colégio, foi aplicado um questionário (Apêndice A) para saber a opinião dos alunos quanto aos experimentos, o que é química e seu gosto pela disciplina. As duas turmas possuíam aproximadamente 28 alunos cada. Na turma do 2º ano, apenas 14 responderam ao questionário e no 3º ano, apenas 17 alunos. Comparando as duas turmas, as duas participaram dos experimentos, mas no 2º ano houve maior questionamento e interesse por parte dos alunos, pois os mesmos fizeram mais perguntas, possuíam mais curiosidades sobre os experimentos, questionavam o porquê dos resultados observados nos experimentos. No 3º ano também houve questionamento, mas a participação da turma foi menor. A seguir é apresentada a interpretação dos questionários, comparando as duas turmas.

#### 5.1.1 Questão 1: Você gosta de química? Por quê?

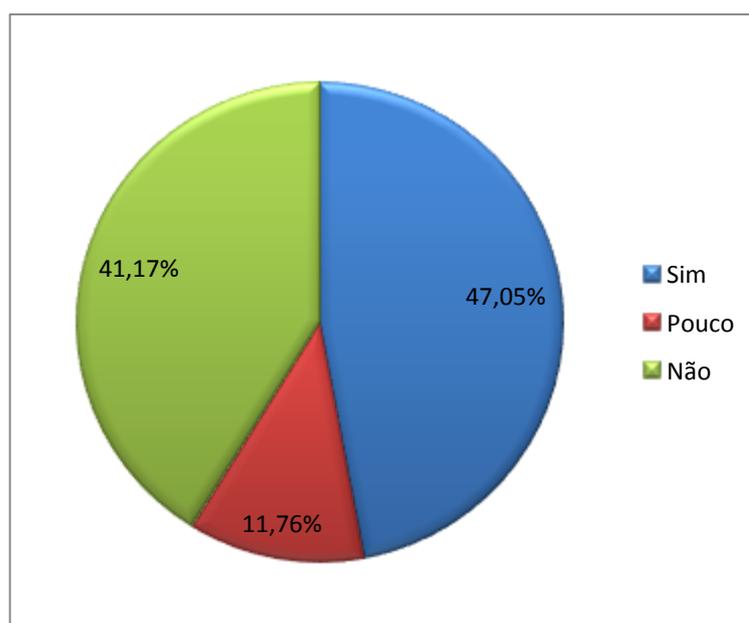
Essa questão foi feita para saber qual era o interesse que eles possuíam por química. Para o 2º ano, onde 14 responderam a esse questionário, é possível observar no gráfico 1 que 50% da turma gosta de química, e que por intermédio das justificativas percebe-se que é porque conseguem relacionar com o seu cotidiano, pois a maioria deles justificou que “é a matéria que estuda os processos que ocorrem no dia-a-dia”, mas ainda os que não gostam são em grande número (35,71%) e a justificativa que prevaleceu foi que “é muito complicado e difícil de entender”, ou seja, não estão conseguindo ver a aplicação da química no cotidiano. Os que responderam pouco (2 alunos – 14,28%), as respostas foram “depende do conteúdo” e “porque existem conteúdos que estão no nosso dia-a-dia”.

No 3º ano, onde 17 alunos responderam, também é a maioria que gosta, mas a diferença para os que não gostam é de apenas 1 aluno, ou seja, 5,88%. Dentre os que gostam a maioria respondeu também que é a “matéria que envolve os acontecimentos do dia-a-dia e transformações da natureza” (5 alunos), sendo assim

percebe-se também, que eles conseguem relacionar a química com os fatos e acontecimentos naturais ou não. Dos que não gostam (7 alunos), 5 alunos responderam que “é muito complicada”, assim a relação com o cotidiano é um pouco mais difícil para eles. Os que responderam “pouco” justificaram com alguma dificuldade que possui dentro de alguns conteúdos, como: fórmulas e cálculos, ligações, misturas.



**Gráfico 1 – Questão 1 para o 2º ano.**



**Gráfico 2 – Questão 1 para o 3º ano.**

Em relação às duas turmas, para os que responderam que não gostam têm-se a hipótese de que talvez não saibam onde a química se aplica. Já para os alunos que disseram que gostam, a relação da química com a vida deles é concisa, e muitas vezes esse “gostar” não faz a referência com o sonho da sua futura profissão, mas que quando profissionais serão críticos nos fatos e acontecimentos.

Comparando as respostas dessa questão aos resultados do trabalho de Cardoso; Colinvaux (2000), onde uma das questões era se os alunos gostavam ou não de química e o porquê da resposta, percebe-se também que a maioria gostava de química (72% dos alunos entrevistados) e que os motivos que faziam com que gostassem assimilam com as respostas apresentadas nesta questão 1, que são a ligação com a natureza, com a vida, o cotidiano. E os que não gostavam as justificativas também foram similares, onde está relacionado com a dificuldade e desmotivação. Entretanto, o aluno poderá gostar de química se ele observar a necessidade, a facilidade e se a motivação estiver presente.

#### 5.1.2 Questão 2: O que você entende por Química?

Essa questão foi realizada com o intuito de avaliar, quanto à resposta, o nível de aprendizado dos alunos, o quanto, aproximadamente, eles estavam entendendo o que era a química, onde ela estava presente e principalmente o porquê eles aprendiam química.

A essa questão surgiram várias respostas diferentes, em que no 2º ano a maioria (6 alunos) respondeu que “estuda as transformações, as reações e as estruturas que ocorrem na matéria”, já um aluno respondeu que “não entendia quase nada” e outro que era “muito difícil”. No gráfico 3 e na tabela 1 é possível compreender melhor essas respostas:

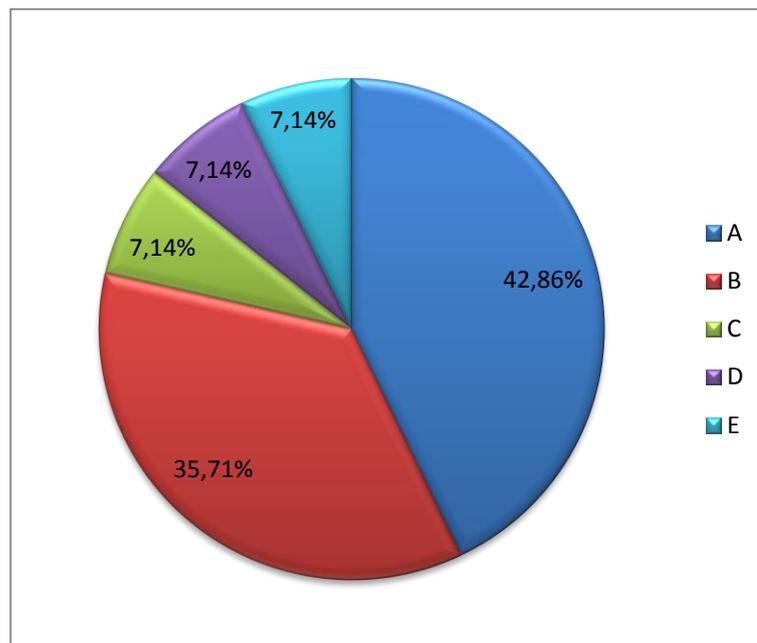


Gráfico 3 – Questão 2 para o 2º ano.

Tabela 1 – Respostas da questão 2 para o 2º ano.

Legenda Gráfico 3	Respostas questionários	Nº de alunos - %
A	Estuda as transformações, as reações e as estruturas que ocorrem na matéria.	6 – 42,86%
B	Estuda os acontecimentos e reações do nosso dia-a-dia	5 – 35,71%
C	Quase nada.	1 – 7,14%
D	Uma reação.	1 – 7,14%
E	Muito difícil.	1 – 7,14%

No 3º ano as respostas foram mais diferentes ainda, em que 3 alunos responderam que “química envolve fatores, reações e transformações que está a nossa volta” e 2 alunos responderam que “é a matéria que explica o dia-a-dia de forma diferente”. Uma das respostas, realizada por um aluno, foi: “Não entendo nada”.

As outras respostas foram todas de uma em uma, observa-se melhor na tabela 2. Na resposta “Outros”, foram agrupadas as respostas de uma palavra apenas, onde respondiam composição, substâncias, ligações, etc., ou seja, respostas que não se encaixaram, não eram parecidas com nenhuma das outras respostas.

Tabela 2 – Respostas da questão 2 para o 3º ano.

Respostas do questionário	Nº de alunos - %
Envolve fatores, reações e transformações que está a nossa volta.	3 - 17,64%
Matéria que explica o dia-a-dia de forma diferente.	2 - 11,76%
Estuda transformações, composições e estrutura de uma substância.	1 - 5,88%
Elementos que envolvem natureza.	1 - 5,88%
Estudo de todos os elementos, algo que possa ser comprovado.	1 - 5,88%
Matéria que ajuda a entender as coisas com mais facilidade.	1 - 5,88%
É o início de tudo.	1 - 5,88%
Outros (substâncias, compostos, ligações, etc.).	6 - 35,29%
Não entendo nada.	1 - 5,88%

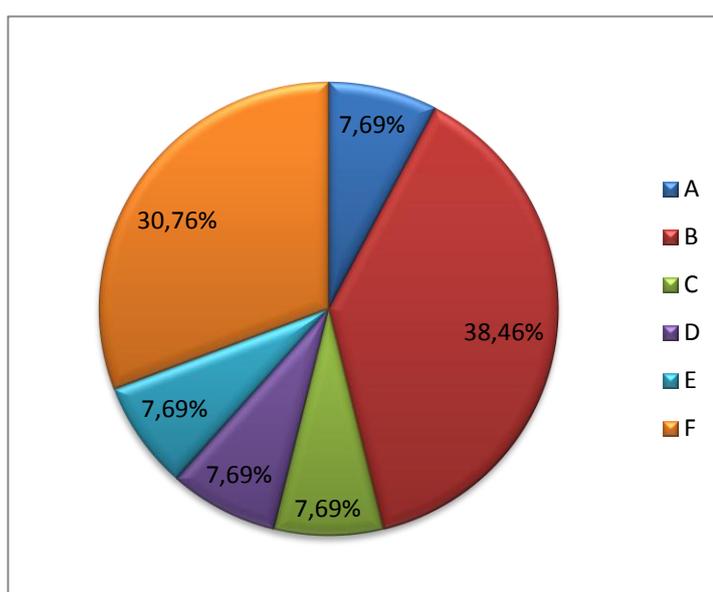
Nas respostas do 2º e do 3º ano foi encontrado expressões que se relacionam com o “entender nada ou quase nada”. Todavia, algumas hipóteses quanto a isso podem ser como: a forma de o professor conduzir a aula, a falta de incentivo, de experimentos e de dinâmicas que motivem o aluno a aprender química, pois para alunos que estão no ensino médio uma resposta como esta demonstra que o que ele viu de conteúdo até o momento, foi apenas visto e não aprendido e compreendido. Essas respostas não podem ser levadas como um desânimo ao professor e sim como uma forma de melhorar, é preciso usá-la como uma crítica construtiva em que o professor precisa ver onde errou para então poder melhorar e, segundo Freire (1996) “é pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática”.

### 5.1.3 Questão 3 – Quais são as dificuldades encontradas para aprender Química?

Esta questão pretendia analisar qual era a maior dificuldade no ensino médio de aprender química na visão dos alunos. Essa mesma pergunta foi realizada no

questionário do professor e apenas mudava na questão a palavra aprender pela palavra ensinar.

No 2º ano a maior dificuldade foi com relação em aprender fórmulas e cálculos (5 alunos – 38,46%). Já no 3º ano a maior dificuldade foi no método de ensino (3 alunos – 17,64%) e também a falta de experimentos (3 alunos – 17,64%). Nas duas turmas as dificuldades citadas foram semelhantes, pois no 2º ano a falta de experimentos também foi citada. Nos gráficos 4 e 5 e nas tabelas 3 e 4 é possível observar as respostas quanto às dificuldades.

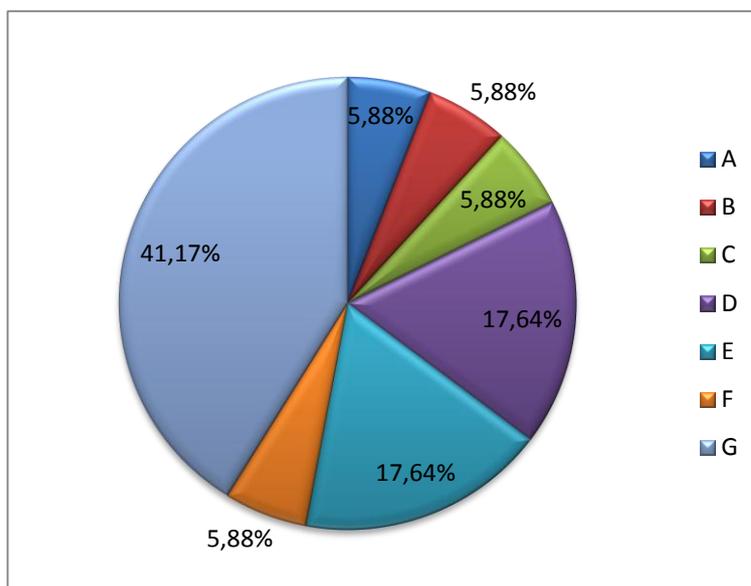


**Gráfico 4 – Questão 3 para o 2º ano.**

**Tabela 3 – Respostas da questão 3 para o 2º ano.**

Legenda Gráfico 4	Respostas da questão	Nº alunos - %*
A	Falta de experimentos.	1 – 7,69%
B	Fórmulas e Cálculos.	5 – 38,46%
C	Especificidade de cada elemento químico.	1 – 7,69%
D	Matéria é passada muito rápida.	1 – 7,69%
E	Exigência de concentração.	1 – 7,69%
F	Outros (nomenclatura, teorias, conceitos, etc.).	4 – 30,76%

\*um aluno não respondeu essa questão.



**Gráfico 5 – Questão 3 para o 3º ano.**

**Tabela 4 – Respostas da questão 3 para o 3º ano.**

Legenda Gráfico 5	Respostas da questão	Nº alunos - %
A	Nenhuma.	1 - 5,88%
B	Todas.	1 - 5,88%
C	Muitos compostos diferentes.	1 - 5,88%
D	Método de ensino.	3 - 17,64%
E	Falta de experimentos.	3 - 17,64%
F	Memorizar muito conteúdo.	1 - 5,88%
G	Outros (compostos orgânicos, nomenclatura, cálculos, etc.).	7 - 41,17%

A maioria dos alunos reclama da complexidade da química, pois exige concentração, onde foi uma das respostas. Na química além de ter conceitos e teorias tem também os cálculos, que exigem um pouco mais de atenção e interpretação para determinados problemas, que na maioria das vezes, alunos que possuem dificuldades em matemática básica terão, conseqüentemente, mais dificuldades em compreender os cálculos e as fórmulas.

Em uma pesquisa realizada por Paz et al. (2010) foi observado que a maior dificuldade em que os alunos enfrentam em aprender química, apresentada pelos professores, é em relação a conteúdos que requerem cálculos, em que a maioria dos alunos também confirmaram esta dificuldade. A falta de aulas práticas, a forma como o professor conduz a aula, são também dificuldades citadas pelos alunos. Entretanto, essas dificuldades são encontradas em muitas pesquisas, como na pesquisa realizada por Silva; Almeida; Brito (2011), que além dessas dificuldades, a falta de motivação é citada, ou seja, a forma que a aula é conduzida, ocorrendo dificuldades e falta de interesse dos alunos. Para isso os autores citam que é preciso que o professor utilize formas alternativas como aulas dinâmicas, lúdicas e aulas práticas.

Comparando as respostas das três perguntas com o trabalho desenvolvido por Daga; Cottica (2010), observa-se que a maioria também gosta de química, mas aponta que os experimentos fazem falta na compreensão do conteúdo, além de outras formas de incentivo, possibilitando assim a aplicação da química no cotidiano dos alunos e de que forma a química atua.

## 5.2 QUESTIONÁRIOS APLICADOS APÓS OS EXPERIMENTOS

Após a realização dos experimentos, foi realizado mais um questionário (Apêndice B) para os alunos, com perguntas semelhantes ao primeiro questionário. Esse questionário tinha por objetivo analisar se o interesse e o entendimento em química tinham melhorado após os experimentos. A comparação entre o antes e o depois dos experimentos, com relação aos questionários, foi um pouco complicada, pois apenas 4 alunos do 2º ano e 2 alunos do 3º ano responderam ao questionário. Esse questionário era formado por 4 perguntas.

5.2.1 Questão 1 – Depois da realização dos experimentos, o que é química para você?

A questão 1 foi realizada para ver se o conceito dos alunos em relação a química mudou, se eles sabiam mesmo explicar o que é química, se eles conseguiram enxergar, por intermédio dos experimentos, a relação que a química tem com o dia-a-dia deles.

No 2º ano os 4 alunos que responderam o questionário se referiram que “a química estuda os fenômenos e reações que ocorrem no nosso dia-a-dia”. Um dos alunos evidenciou que “estudando um pouco podemos compreender o porquê que certas coisas acontecem”, e como cita Santos; Schnetzler (1996) o aluno precisa sair da escola como um ser crítico, precisa ter uma posição quanto aos acontecimentos ao seu redor, na sociedade.

No 3º ano, onde apenas 2 alunos responderam o questionário, a referência é a mesma, ou seja, “transformações, mudanças que ocorrem no dia-a-dia”. Um aluno respondeu “São fenômenos, ou seja, transformações que ocorrem na natureza, ocorrem mudança de substâncias” e o outro aluno respondeu “Química é algo que está presente em quase todas as coisas e mudanças no nosso dia-a-dia”.

Com base em apenas esses questionários é possível dizer que, comparando com as respostas da questão 2 do primeiro questionário, o conceito sobre química que os alunos tinham mudou e eles conseguiram ver melhor o que é a química, onde ela está presente e porque estudar ela, como foi dito pelo aluno do 2º ano. No entanto, a experimentação é necessária para que os alunos possam comparar com os acontecimentos e mudanças que ocorrem na escola, na comida, na natureza, em casa, enfim, na vida deles.

5.2.2 Questão 2 – Com as atividades experimentais demonstrativas, você conseguiu relacionar com os conteúdos vistos na teoria? Explique.

O objetivo desta questão era analisar se os experimentos ajudavam a esclarecer melhor a teoria, onde o professor já havia explicado.

No 2º ano todos (4 alunos) responderam que “sim” e as justificativas foram em relação que “a prática comprova a teoria”. Um dos alunos afirmou também que “(...) nos permite identificar no cotidiano tudo o que estudamos em sala de aula”.

No 3º ano a resposta também foi “sim” e a explicação de um aluno foi “porque provou a teoria deixando mais clara a matéria” e do outro “fica mais fácil o entendimento da matéria, mostrando realmente como ocorre”.

Além dessa ideia de relacionar teoria e prática, Benite; Benite (2009) citam que na sua pesquisa foi possível também constatar que as aulas experimentais ajudam a “promover o embate de ideias e também a promoção de mais e melhores diálogos em sala de aula”. Os autores ainda citam que é possível considerar que utilizando o laboratório o processo de ensino-aprendizagem torna-se menos formal, apresentando aulas mais atraentes, assim promovendo uma melhor relação entre o aluno-professor e o aluno-aluno.

Para Oliveira; Ramírez (2012), as atividades experimentais são de grande importância, confirmando também que a motivação dos alunos aumentou e que o compartilhamento do conhecimento é muito importante no processo ensino-aprendizagem.

### 5.2.3 Questão 3 – As explicações, durante o experimento, foram claras e de fácil compreensão?

Esta pergunta tinha uma relação mais com as explicações e conduções realizadas durante os experimentos, se foi possível a compreensão e a relação com as teorias que o professor da turma já tinha proporcionado.

No 2º ano todos responderam “sim” e dois alunos evidenciaram que “facilitou a compreensão e a associação com a teoria” e um deles disse “você precisa falar com mais confiança e ser menos nervosa, pois você sabe o conteúdo”. Nesse sentido, Freire (1996) cita que precisamos sempre estar construindo e não se convencer de estar formado, ele ainda cita que “Não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos, apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto, um do outro. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender”.

No 3º ano, os dois alunos também responderam “sim” e um aluno explicou que “a explicação foi de forma mais condensada, facilitando o entendimento”. A explicação durante o experimento é mais fácil, pois o aluno além de receber a

explicação também estará vendo o que está acontecendo e não apenas fica imaginando o que o professor está falando.

5.2.4 Questão 4 – Após a realização dos experimentos, mudou o seu interesse pela química? Justifique.

O interesse que consta nesta questão, não é em relação ao aluno querer ser um químico, um cientista, e sim um interesse para ser um cidadão crítico na sua casa, escola, alimentação, ou seja, para que ele possa estabelecer soluções para os problemas que acontecem na sociedade, no mundo que ele está inserido.

No 2º ano, 2 alunos responderam que “sim” e justificaram que “é possível compreender as situações do dia-a-dia, ao nosso redor”. Um aluno respondeu que “não” e o outro “talvez”, o que respondeu que “não” justificou, “não gosto de química”.

No 3º ano, 1 aluno disse “sim” e o outro “um pouco, pois saiu da rotina mostrando a melhor parte da química”.

Comparando estas respostas e justificativas com as respostas da questão 1 (Item 5.1.1), verifica-se que ainda possuem alunos que continuam não gostando de química, mesmo sendo poucos alunos que responderam a esse questionário. A hipótese que é colocada sobre o não gostar e a opinião continuar a mesma, é que, a desmotivação pode estar presente e que esta tenha ocorrido desde o início do ensino médio. No entanto, quando é proposto atividades, como experimentos, dinâmicas, lúdicos, o aluno acaba por achar que isso só será mais uma “tolice”, e acaba não prestando atenção, conseqüentemente, a opinião permanece a mesma. Como cita Hodson (1994 apud OLIVEIRA, 2010) “as atividades práticas não são vistas de forma positiva por todos os alunos”. A mudança dessa opinião precisa ser construída aos poucos e não forçar que o aluno goste de estudar química, mas sim que ele compreenda pelo menos o motivo que ele estuda e aprende química, levando os conhecimentos para a vida, podendo ter posição crítica quanto aos acontecimentos.

De acordo com questões analisadas e com a participação dos alunos no projeto, as atividades experimentais são necessárias na ciência, em específico na

disciplina de química. Quando o aluno fica com dificuldades em relação a explicação da teoria, dificuldades estas, principalmente, em associar com acontecimentos do cotidiano, o professor poderá fazer um simples experimento e principalmente, com materiais que os alunos conhecem, que está inserido no dia-a-dia deles. Este experimento não precisa ser complexo e nem utilizar aparelhos de última geração.

Durante os experimentos, alguns alunos questionaram, principalmente no 2º ano. Um dos alunos, durante a prática de pilhas de limão, questionou “quanto tempo essa calculadora irá ficar funcionando?”, outros acharam interessantes e compreenderam o porquê que o professor dizia que “para montar a pilha era necessário dois metais condutores” e também brincaram que “quando faltar pilha em casa irão montar uma pilha de limão”.

Na turma do 3º ano as perguntas e a participação foi menor, eles respondiam pouco quando eram realizadas perguntas em relação aos experimentos. As curiosidades surgiram mais no experimento do bafômetro, em que um aluno perguntou: “se eu tomar uma lata de cerveja, esse bafômetro já acusa?”. Esse experimento além de demonstrar a oxidação de um álcool primário e uma reação de óxido-redução, é um assunto que está nos meios de comunicação e principalmente que a sociedade faz totalmente parte, ou seja, os alunos estão ouvindo e vendo a todo o momento, surgindo então as curiosidades e questões sobre o assunto.

As questões que estavam nos roteiros dos experimentos, foram discutidas e analisadas com os alunos durante os experimentos. Espera-se uma participação maior dos alunos nos experimentos e também nos questionários, podendo ter resultados mais satisfatórios para discussão.

Todas estas questões e curiosidades conduzem os alunos a compreenderem o papel da química na vida deles. Mas os alunos só terão curiosidades e questões a fazer se souberem o porquê estudar química, e só quem sabe responder a eles é o professor, mas Chassot (1995) diz que muitas vezes o professor não sabe responder o porque eles aprendem química e que quando perguntam ele(a) responde que “preciso cumprir o programa, ou preciso preparar meus alunos para o vestibular. Poucos são os professores que dizem: ‘preciso preparar meus alunos para a vida’”.

No levantamento bibliográfico, é possível observar que a maioria dos autores coloca que a atividade experimental é necessária nas ciências, em específico na

disciplina de química, não só os experimentos, mas também a pesquisa e outras atividades que motivem o aluno. Almeida et al. (2008) conclui em seu trabalho que quando se utiliza aulas práticas e mais dinâmicas os alunos se sentem motivados em aprender química, tendo a possibilidade da interação aluno-professor. Dentro do termo motivação, o professor tem um papel muito importante, onde ele pode enxergar quando o aluno se sente desmotivado ou possui dificuldades, em que conseqüentemente desmotivação gera dificuldade.

Ao final do projeto foi montada uma apostila (Apêndice D) com as práticas realizadas durante o projeto e mais algumas outras, onde foi entregue ao professor, servindo de material de apoio às aulas.

### 5.3 QUESTIONÁRIO PROFESSOR

O questionário (Apêndice C) aplicado ao professor de química da turma possuía 3 questões em relação as aulas, dificuldades e opinião do professor quanto as aulas de química.

#### 5.3.1 Questão 1 – Quais são as dificuldades encontradas em ensinar Química?

*“Principalmente nos conteúdos mais abstratos, os alunos tem dificuldade em imaginar, relacionar, fazer relações com esses conteúdos com a prática diária”.*

#### 5.3.2 Questão 2 – Qual a sua opinião na realização de experimentos?

*“Os experimentos hoje apresentados, são simples, de reagentes fáceis de se encontrar e relativamente simples de se realizar”.*

#### 5.3.3 Questão 3 – Você se sente motivado em realizar experimentos? Por quê?

*“Sim. Pois os experimentos facilitam o entendimento da parte teórica”.*

Na primeira questão, a resposta não foi total, pois não foram apresentadas dificuldades que o professor enfrenta em ensinar química. Também na resposta da questão 2 não foi compreendida a questão pois a resposta foi dada em relação aos experimentos apresentados no projeto e não de uma forma geral. E em relação a questão 3 o professor afirma, como também os alunos, que a prática comprova a teoria e a teoria comprova a prática.

Como Chassot (2001) cita que é necessário “educar através da Química”, em que prepara assim o aluno para a vida, o trabalho e o lazer. Por isso que não é preciso que o aluno decore conceitos e fórmulas, mas que ele saiba a aplicação da química e que ela se faz indispensável no cotidiano.

Todavia, não é necessário que o aluno termine o ensino médio e seja quase que um cientista, ou que o professor faça com que eles aprendam os mínimos detalhes, pois como se percebe, o aluno só aprende ou estuda se ele for motivado. Como Moreira (2010 apud SANTANA; SANTOS; CARVALHO, 2011) diz que o aluno precisa desenvolver além da aprendizagem significativa, onde ocorre a inter-relação do conhecimento prévio como o conhecimento novo, ele precisa desenvolver a aprendizagem significativa crítica, ou seja, o aluno atua na sociedade analisando de forma crítica as informações, acontecimentos, cultura, entre outros.

Uma das reclamações dos professores é que a carga horária da disciplina de química é muito pequena e o conteúdo que tem que ser ensinado é grande, assim as atividades experimentais não são desenvolvidas. Comparando com uma pesquisa realizada por Silva; Machado (2008), em que foram analisadas treze monografias de conclusão do curso de Licenciatura em Química da Universidade de Brasília, dentro o período de 2003 a 2006, em que diz que algumas causas são mais frequentemente alegadas pelos professores da disciplina quanto ao não utilizar o laboratório ou este não estar funcionando sendo estes: grande rotatividade de professores na escola, a dificuldade de adequar aulas experimentais à carga horária de química e também o espaço físico que é pequeno, entre outros problemas. Percebe-se assim que o problema de carga horária da disciplina é um problema que confronta muito os professores.

Aprender ciências é preparar um cidadão para conviver em uma sociedade que a cada dia investe mais em tecnologias e também que convive com problemas, principalmente ambientais, assim esse cidadão precisa saber como criticar e resolver diferentes problemas.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a análise dos questionários e o desenvolvimento das práticas, é possível concluir que os experimentos são necessários em química, mesmo que sejam simples, possibilitando o aluno enxergar melhor a teoria e também os acontecimentos no dia-a-dia. Outra observação vista nos questionários é que, o projeto ajudou os alunos a entenderem melhor as explicações já realizadas pelo professor, como foi citado por um aluno que “os experimentos usam uma forma mais condensada de explicação”.

Mas os experimentos não precisam de laboratórios sofisticados, reagentes e soluções de todos os tipos, mas é necessário apenas explicações e experimentos simples e com materiais de baixo custo para o aluno entender o professor.

Entretanto, o aluno precisa aprender química, para poder participar ativamente de uma sociedade que enfrenta problemas ambientais, tecnológicos a todo o momento, ele precisa saber criticar e ajudar nos problemas e informações ali contidos.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Elba C. S.; SILVA, Maria de F. C. da; LIMA, Janaina P. de; SILVA, Milca L. da; BRAGA, Claudia de F.; BRASILINO, Maria das G. A. **Contextualização do Ensino de Química: Motivando Alunos de Ensino Médio**. UFPB, 2008. In: X Encontro de Extensão. Centro de Ciências Exatas e da Natureza/Departamento de Química/ PROBEX. Disponível em: <[http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex\\_xienid/x\\_enex/ANAIS/Area4/4CCENDQPEX01.pdf](http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex_xienid/x_enex/ANAIS/Area4/4CCENDQPEX01.pdf)>. Acesso em 04 de maio de 2012.

ALVES, Líria. **O Papel das Atividades Experimentais no Ensino de Química. Brasil Escola**. Disponível em: <<http://www.educador.brasilecola.com/estrategias-ensino/o-papel-das-atividades-experimentais-no-ensino-quimica.htm>>. Acesso em 29 de maio de 2012.

ANP (Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Combustíveis). **Teor de álcool na gasolina**. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/?pg=8330>. Acesso em 27 de set de 2012.

BENITE, Anna M. C.; BENITE, Claudio R. M. O Laboratório Didático No Ensino De Química: Uma Experiência No Ensino Público Brasileiro. **Revista Iberoamericana de Educación**. Nº 48/2 – 10 de janeiro de 2009

BUENO, Lígia; MOREIRA, Kátia de C.; SOARES, Marília; DANTAS, Denise J.; WIEZZEL, Andréia C. S.; TEIXEIRA, Marcos F. S. **O Ensino de Química por meio de Atividades Experimentais: A Realidade do Ensino nas Escolas**. Presidente Prudente – SP. Disponível em: <<http://www.unesp.br/prograd/ENNEP/Trabalhos%20em%20pdf%20-%20Encontro%20de%20Ensino/T4.pdf>>. Acesso em 03 de maio de 2012.

CARDOSO, Sheila P.; COLINVAUX, Dominique. Explorando A Motivação Para Estudar Química. **Química Nova**, Nº 23, v. 2. 2000.

CHASSOT, Attico. Para que(m) é útil o ensino? Canoas: ULBRA. 1995.

CHASSOT, Áttico Inácio. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2001.

DAGA, Andressa; COTTICA, Solange M. **Química: O Saber Científico E As Concepções Fornecidas Pela Sociedade Em Alunos De Ensino Médio**. UTFPR – Toledo, PR. 2010. In: EXPOUT 2010. UTFPR. Disponível em: <<http://www.utfpr.edu.br/toledo/estrutura-universitaria/diretorias/dirppg/anais-do-endict-encontro-de-divulgacao-cientifica-e-tecnologica/anais-do-ii-endict/E%20Daga%20e%20Cottica%20-%201-5.pdf>>. Acesso em 02 abr 2013.

PARANÁ. Diretrizes Curriculares De Química Da Educação Básica. 2008. Disponível em: <[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce\\_quim.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_quim.pdf)>. Acesso em 13 mar 2013.

EICHLER, Marcelo. Os Modelos Abstratos na Apreensão da Realidade Química. **Investigación Educativa**. Educación Química, julho de 2001. Disponível em: <[http://www.iq.ufrgs.br/aeq/producao/xlr/Educ\\_Quim.pdf](http://www.iq.ufrgs.br/aeq/producao/xlr/Educ_Quim.pdf)>. Acesso em 04 mai 2012.

FERREIRA, Geraldo A. L.; MÓL, Gerson de S.; SILVA, Roberto R. da. Bafômetro: um modelo demonstrativo. **Química Nova na Escola**. Nº 5, mai 1997.

FERREIRA, Luiz H.; HARTWIG, Dácio R.; OLIVEIRA, Ricardo C. de. Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada. **Química Nova na Escola**. Vol. 32, nº 2, mai 2010.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra. 1996.

GALIAZZI, Maria do C.; ROCHA, Jusseli M. de B.; SCHMITZ, Luiz C.; SOUZA, Moacir L. de; GIESTA, Sérgio; GONÇALVES, Fábio P. Objetivos das Atividades Experimentais no Ensino Médio: A Pesquisa Coletiva como Modo de Formação de Professores de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, pg. 249-263, 2001.

GODOI, Thiago A. de F.; OLIVEIRA, Hueder P. M. de; CODOGNOTO, Lúcia. Tabela Periódica - Um Super Trunfo para Alunos do Ensino Fundamental e Médio. **Química Nova na Escola**. Vol. 32, nº 1, fev 2010.

HIOKA, Noboru; FILHO, Ourides S.; MENEZES, Aparecido J. de; YONEHARA, Fernando S.; BERGAMASKI, Kleber; PEREIRA, Robson V. Pilhas de Cu/ Mg: construídas com material de fácil obtenção. **Química Nova na Escola**. Nº 11, mai 2000.

MATEUS, Alfredo L. **Química na Cabeça**. UFMG, 2001.

MACHADO, Giseli C.; NICOLINI, Keller P. **Química no Nível Médio**. In: FAFIUV. 8º Encontro de Iniciação Científica; 8ª Mostra de Pós Graduação. 2008. Disponível em: <<http://www.ieps.org.br/ARTIGOS-QUIMICA.pdf>>. Acesso em 03 mai 2012.

NARDIN, Cláudia S.; LOGUERCIO, Rochele de Q.; PINO, José C. D. Uma Abordagem de Ensino de Reações Químicas entre Compostos Inorgânicos Referenciada em Mecanismos de Reação. **Tecnológico**. Santa Cruz do Sul, v. 8, n. 1, pg. 09-24, jan/jun 2004.

OLIVEIRA, Jane R. S. de. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**. Canoas v. 12 n.1 p.139-153 jan./jun. 2010.

OLIVEIRA, Sílvia B. A. S.; RAMÍREZ, Germana P. L. **Teoria, Experimento E Compartilhamento: Estratégias Para Ensinar Química No Ensino Médio, Brasil**. In: 4º Congresso Internacional de Educação, Pesquisa e Gestão. 2012.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: Ensino Médio. Parte III. 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em 28 mai 2012.

PAZ, Gizeuda de L. da; PACHECO, Hilana de F.; NETO, Cícero O. C.; CARVALHO, Rita de C. P. S. **Dificuldades No Ensino-Aprendizagem De Química No Ensino Médio Em Algumas Escolas Públicas Da Região Sudeste De Teresina**. 2010. In: X Simpósio de Produção Científica, Teresina – PI, 2010. Disponível em:

<<http://www.uespi.br/prop/XSIMPOSIO/TRABALHOS/INICIACAO/Ciencias%20da%20Natureza/DIFICULDADES%20NO%20ENSINO-APRENDIZAGEM%20DE%20QUIMICA%20NO%20ENSINO%20MEDIO%20EM%20ALGUMAS%20ESCOLAS%20PUBLICAS%20DA%20REGIAO%20SUDESTE%20DE%20TERESINA.pdf>>. Acesso em 03 abr 2013.

SANTANA, Eliane M. de. **A Influência de Atividades Lúdicas na Aprendizagem de Conceitos Químicos.** Universidade de São Paulo. Disponível em: <[http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Arquivos\\_senept/anais/terca\\_tema1/TerxaTema1Artigo4.pdf](http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Arquivos_senept/anais/terca_tema1/TerxaTema1Artigo4.pdf)>. Acesso em 04 mai 2012.

SANTANA, Joselaine C.; SANTOS, Clédson dos; CARVALHO, Luana C. de. **A Experimentação No Ensino De Química E Física: Concepções De Professores E Alunos Do Ensino Médio.** In: V Colóquio Internacional. São Cristóvão – SE. Setembro 2011.

SANTOS, Wildson L. P dos; SCHNETZLER, Roseli P. Função Social: o que significa ensino de química para formar o cidadão? **Química Nova na Escola.** Nº 4, Nov 1996.

SILVA, N.C.; ALMEIDA, A. C. B.; BRITO, A. C. F. **Dificuldade em Aprender Química: Uma Questão a ser Abordada no Processo de Ensino.** In: 51º Congresso Brasileiro de Química, São Luís - MA, outubro 2011. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/cbq/2011/trabalhos/6/6-265-11151.htm>>. Acesso em 03 abr 2013.

SILVA, Roberto R.; MACHADO, Patrícia F. L. Experimentação No Ensino Médio De Química: A Necessária Busca Da Consciência Ético-Ambiental No Uso E Descarte De Produtos Químicos – Um Estudo De Caso. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 2, p. 233-249, 2008.

SUOTA, Maria J.; WISNIEWSKI, Gerônimo. **Ensino da Química: Emprego de Materiais Caseiros na Educação do Campo.** In: FAFIUV. 8º Encontro de Iniciação Científica; 8ª Mostra de Pós Graduação. 2008. Disponível em: <<http://www.ieps.org.br/ARTIGOS-QUIMICA.pdf>>. Acesso em 03 mai 2012.

TREVISAN, Tatiana S.; MARTINS, Pura L. O. **O Professor de Química e as Aulas Práticas.** 2008. Disponível em: <[http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/365\\_645.pdf](http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/365_645.pdf)>. Acesso em 03 mai 2012.

## APÊNDICE

### APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO ANTES DOS EXPERIMENTOS

#### **UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – câmpus Pato Branco**

#### **Questionário 1 (antes dos experimentos):**

1) Você gosta de Química? Por quê?

2) O que você entende por Química?

3) Quais são as dificuldades encontradas para aprender Química?



APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PARA O PROFESSOR

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – câmpus Pato Branco**

**Questionário 3 (para o professor):**

1) Quais são as dificuldades encontradas em ensinar Química?

2) Qual a sua opinião na realização de experimentos?

3) Você se sente motivado em realizar experimentos? Por quê?

## APÊNDICE D – APOSTILA PREPARADA COMO MATERIAL DE APOIO



**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
**Curso Licenciatura em Química**  
**Departamento de Química – COQUI**

**Atividades Experimentais para o Ensino Médio**

**PRISCILA MORGANA COGO**

Orientadora: Profa Dra. Elídia A. V. Ferri  
Coorientador: Prof Dr. Henrique E. Zorel Jr

**Pato Branco, 2012**

## NORMAS DE SEGURANÇA NO LABORATÓRIO

Em um laboratório de química é necessário que se tenha responsabilidade e cuidado na realização de qualquer experimento. O objetivo é evitar acidentes, como também diminuir gastos, como por exemplo, evitando-se o desperdício de reagentes. Estar concentrado é fator primordial para se evitar acidentes, em que muitas experiências efetuadas durante o ensino de química são seguras, desde que sejam realizadas com cautela.

Segue abaixo alguns cuidados necessários e indispensáveis para a realização de experimentos de forma segura:

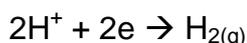
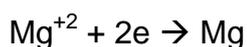
- Usar sempre óculos de segurança; não é recomendado o uso de lentes de contato no laboratório;
- Usar guarda-pó abotoado, sapatos fechados e cabelos presos. Evitar guarda-pó feito com tecido sintético (escolher os de tecido de algodão);
- Não pipetar produto algum com a boca. **Jamais**;
- Não usar produto algum que não esteja devidamente rotulado;
- Não levar jamais as mãos à boca ou aos olhos quando estiver manuseando produtos químicos;
- Verificar sempre a toxicidade e a inflamabilidade dos produtos com os quais se esteja trabalhando;
- Discutir sempre com o professor ou supervisor a experiência que será feita;
- Jamais trabalhar sozinho em um laboratório;
- Jamais manipular produtos inflamáveis perto de chamas ou fontes de calor;
- Procurar sempre discutir com o professor ou supervisor o local correto de descarte dos produtos tóxicos, inflamáveis, malcheirosos, lacrimogêneos, pouco biodegradáveis ou que reagem com a água;
- Jamais comer ou beber em laboratório.
- Produtos cáusticos ou que penetram facilmente através da pele devem ser manuseados com luvas apropriadas. De qualquer forma, lavar sempre as mãos após manipulação de qualquer produto químico;

## ATIVIDADES EXPERIMENTAIS 2º ANO – Ensino Médio

### 1 PILHAS

#### 1.1 Pilha de Limão

**Introdução:** Quando uma reação química ocorre de modo espontâneo, há uma diminuição líquida na energia de Gibbs do sistema. Na maioria dos casos, essa variação se manifesta sob a forma de calor (liberado ou absorvido). Ocasionalmente, essa energia pode resultar na forma de trabalho, por exemplo, de expansão de gases ou, mais especificamente de nosso interesse, o trabalho de deslocamento de uma carga elétrica submetida a uma diferença de potencial elétrico, típica de reações de óxido-redução (Mahan e Myers, 1993). Desta forma, podemos construir uma pilha através das reações:



A pilha, constituída pelos eletrodos inseridos em solução ácida ou em frutas, permite operar equipamentos eletroeletrônicos de baixo consumo (carrinhos, pequenos rádios portáteis, calculadoras,...), que funcionem com uma pequena pilha comum, tipo AA que fornece tensão de 1,5 V.

**Objetivo:** construção de uma pilha de Cu (cobre) e Mg (magnésio) utilizando suco de frutas (limão, laranja,...).

#### **Material e Método:**

- Barra de Magnésio;
- Barra de Cobre;
- Frasco de vidro com tampa de plástico;
- Fio fino de Cobre para conexão;
- Suco de frutas (limão, laranja,...);
- Equipamento eletroeletrônico de baixo consumo (1,5 V).

Montar a pilha de Mg e Cu conforme esquema (figura 1):

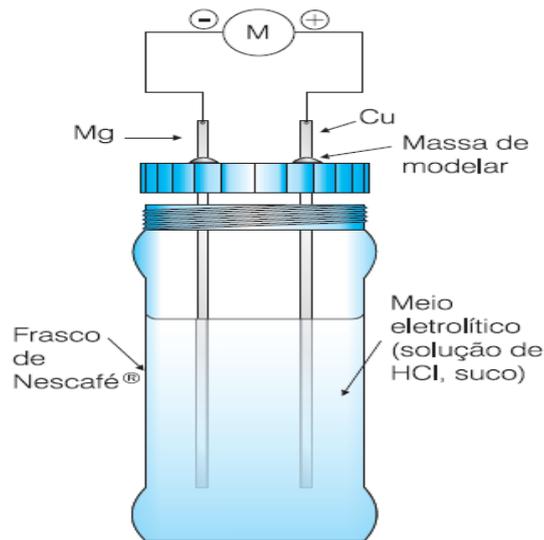


Figura 1: Esquema da pilha de Mg e Cu

Fonte: HIOKA et al., 2000

- 1) Qual é o ânodo e o cátodo da pilha?
- 2) Qual espécie sofreu oxidação e quem sofreu redução?
- 3) Escreva a notação oficial da pilha, ou seja, a reação global.

## 2 POLARIDADE, SOLUBILIDADE, DETERGENTES EM GORDURAS, TENSÃO SUPERFICIAL

### 2.1 Corrida de barcos (*Química na Cabeça – pg. 44*)

**Introdução:** Nos líquidos, as forças intermoleculares atrativas são responsáveis pelos fenômenos de capilaridade. Por exemplo, a subida de água em tubos capilares e a completa umidificação de uma toalha quando apenas uma ponta fica diretamente mergulhada na água. As forças intermoleculares atrativas são responsáveis também pelos fenômenos de superfície. Por exemplo, o andar dos insetos sobre a superfície livre da água e a flutuação de uma agulha de aço, muito embora sua densidade seja muito maior do que a densidade da água. As moléculas que estão na superfície da água só são atraídas por moléculas abaixo e ao lado delas, criando uma película elástica na superfície chamada de tensão superficial.

#### **Materiais e método:**

- Tigela de vidro ou plástico;

- Cartolina ou papel alumínio;
- Tesoura;
- Água;
- Detergente.

Encha a tigela com água. Corte pequenos pedaços em formas geométricas (triângulo, quadrado, setas, etc.) de cartolina ou papel alumínio (cerca de 2 x 1 cm). Estes serão os barcos. Coloque os barcos lado a lado na tigela, flutuando na água. Para dar a largada, coloque uma gota de detergente na água, na região imediatamente atrás do barco. O que acontece?

### **3 MATÉRIA, LIGAÇÕES, SOLUÇÕES, OXIDAÇÃO**

#### **3.1 Esponja de aço contém ferro? (SBQ, 2010 – pg. 65)**

**Objetivo:** Com este experimento propõe-se discutir a constituição da matéria e a formação de substâncias a partir de reações de oxidação, introduzindo aspectos relativos ao cotidiano.

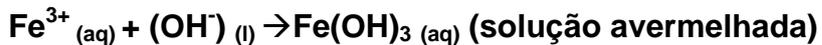
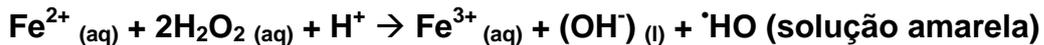
#### **Experimento**

1. Lave bem 2 garrafas PET e adicione em cada uma delas pedaços de esponjas de aço.
2. Preencha a primeira com água suficiente para cobrir a esponja, feche a tampa da garrafa e agite por alguns instantes. Observe o que ocorre e anote os resultados.
3. Em seguida, repita o procedimento anterior adicionando à segunda garrafa PET o refrigerante de limão, até cobrir totalmente a esponja de aço. Feche a garrafa e agite bem por alguns minutos. Deixe repousar e observe a coloração que se forma. Você pode decantar a solução para frasco transparente. Os alunos deverão anotar a mudança que ocorre.
4. Abra a garrafa e despeje uma pequena quantidade de água oxigenada. Novamente tampe a garrafa e agite por alguns minutos. Você pode decantar a solução para um frasco transparente para melhor observação. Verifique o que ocorre após deixar repousar. Observe a mudança da coloração da solução.

#### **Discussão**

Neste experimento vamos identificar se a composição de uma esponja de aço contém ferro e o que ocorre com ela na presença de determinados produtos.

Em meio ácido (refrigerantes de limão contém ácido cítrico) ocorre a dissolução de íons ferro. Com a adição da água oxigenada ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ), os íons ferro passam para íons  $\text{Fe}^{3+}$  o que é indicado pela coloração amarelada. Se adicionarmos soda cáustica à solução, esta irá adquirir tonalidade avermelhada pois os íons  $\text{Fe}^{3+}$  passarão a hidróxido de ferro.



- 1-Por que só ocorreu mudança de coloração na solução com refrigerante?
- 2-Por que se adiciona a água oxigenada?
- 3-Qual a diferença entre os íons de ferro existentes?
- 4-O que é oxidação?

## 4 CINÉTICA QUÍMICA

### 4.1 Corrosão

**Introdução:** A corrosão (a reação com o oxigênio ou oxidação) é um grande problema na indústria principalmente dos metais, nas residências as janelas, portas e grades se não protegidas com material anti-corrosivo (tintas que envolvem os metais ou a madeira) ocorre o desgaste, portanto o prejuízo é imediato.

#### **Materiais e método:**

- alumínio (papel, fio e limalha de Al);
- ácido muriático (ácido clorídrico a 6% )
- 4 tubos de ensaios;
- suporte de tubos de ensaios.

Colocar em quatro tubos de ensaios 10 ml de solução de ácido clorídrico a 6%, num tubo acrescentar um pedaço de fio alumínio em outro papel alumínio, no terceiro tubo alumínio em forma de limaria em mesma quantidade e no quarto não colocar nada pois servirá para comparar (branco).

- Observar em qual dos tubos a reação é mais rápida?

- Explique porque as velocidades foram diferença.
- O que devemos fazer para prevenir os prejuízos causados pela corrosão?

## 4.2 Sonrisal

**Introdução:** A Cinética Química estuda a velocidade das reações químicas e os fatores que a influenciam. O conhecimento e o estudo da velocidade das reações são muito importantes em termos industriais, e também estão relacionados ao nosso dia-a-dia, como por exemplo, quando colocamos um alimento na panela de pressão para acelerar seu cozimento. As reações químicas ocorrem com velocidades diferentes e estas podem ser alteradas, porque além da concentração de reagentes e produtos, as velocidades das reações dependem também de outros fatores como: Temperatura, superfície de contato, pressão, concentração, presença de luz, catalisador, inibidores.

**Objetivo:** Analisar qual das situações ocorre com mais velocidade as reações químicas.

### **Materiais e método:**

- 4 comprimidos efervescentes;
- 4 béqueres de 50 mL;
- Água quente;
- Água gelada;
- Faca;

Em um dos béqueres, colocar 25 mL de água gelada no outro béquer colocar 25 mL de água quente. Adicionar um comprimido efervescente em cada béquer ao mesmo tempo. No terceiro e quarto béquer adicionar 25 mL de água a temperatura ambiente, em seguida, colocar um comprimido cortado em 4 pedaços e um comprimido moído, respectivamente. Cronometrar o tempo em cada condição.

Questões:

- 1) Em qual condição a dissolução foi mais rápida?
- 2) Qual é a influência da temperatura na dissolução do comprimido?
- 3) Qual é a influência da superfície de contato (tamanho)?
- 4) Qual é a causa da efervescência ao colocarmos o comprimido na água?

## ATIVIDADES EXPERIMENTAIS 3º ANO – Ensino Médio

### 5 HIDROCARBONETOS

#### 5.1 Eteno – Amadurecimento de Frutas

**Introdução:** Os alcenos, também chamados de etilênicos ou olefinas, são compostos constituídos exclusivamente por carbono (C) e hidrogênio (H) e possuem fórmula geral  $C_nH_{2n}$ , cujo primeiro membro é o eteno ( $C_2H_4$ ). Alcenos são hidrocarbonetos de cadeia carbônica acíclica (alifática), insaturados com uma única dupla ligação e homogêneo. Apresenta-se, na natureza da seguinte forma: os de cadeia normal de 2 a 4 carbonos são gases, de 5 a 16 carbonos são líquidos e de 17 carbonos em diante são sólidos, na temperatura ambiente. São raros na natureza. A borracha sintética, corantes, tecidos sintéticos e até mesmo explosivos são obtidos através de alcenos. O eteno costuma ser utilizado como anestésico em intervenções cirúrgicas e no amadurecimento forçado de frutas verdes e ainda na preparação de polietileno.

**Objetivo:** Verificar se as frutas envolvidas em embalagens amadureceram mais rapidamente e associar este fato com a sua produção de gás eteno.

#### **Material e métodos:**

- 4 Bananas verdes;
- Folha de jornal;
- saco plástico;
- Recipiente grande de plástico com tampa.

Embrulhar uma banana no jornal, a outra em um saco plástico, a terceira colocar no recipiente de plástico e a quarta deixar amadurecer ao ar livre. Deixar uma semana em processo de amadurecimento essas frutas. Após uma semana analisar qual amadureceu primeiro e porque que ocorreu uma diferença no processo de amadurecimento. ***O que o eteno (composto orgânico) tem a ver com esse processo?***

## 6 POLARIDADE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS

### 6.1 Teor de álcool na gasolina

**Introdução:** Na solubilidade, o caráter polar ou apolar da substância influi muito, já que, devido à polaridade das substâncias, estas serão mais ou menos solúveis. A gasolina é um produto combustível derivado intermediário do petróleo, na faixa de hidrocarbonetos de 5 a 10 átomos de carbono. Uma das propriedades mais importantes da gasolina é a octanagem. O álcool anidro, uma das substâncias adicionadas à gasolina tem vital papel na combustão da mesma, pois sua função é aumentar a octanagem em virtude do seu baixo poder calorífico. Desde 1º de outubro de 2011, o percentual obrigatório de etanol anidro combustível na gasolina é 20%, sendo que a margem de erro é de 1% para mais ou para menos (<http://www.anp.gov.br/?pg=8330>).

**Objetivo:** Quantificar o teor de álcool na gasolina.

#### Materiais e métodos

- Água destilada;
- Gasolina;
- Proveta de 25 mL com tampa;
- 2 pipetas graduadas de 10 mL;
- Pera ou pipetador;

Usando a pipeta retira-se 10 mL de gasolina, e coloca-se na proveta. Após ter colocado gasolina, junta-se 10 mL de água destilada tampando-se em seguida a proveta. Após tampada, deve-se homogeneizar as soluções bifásicas. Por fim anota-se o volume final da gasolina e calcula-se a porcentagem de álcool seguindo a seguinte equação:

$$T\% = (V_{\text{álcool}} \div V_{\text{inicial gasolina}}) \times 100$$

onde

$$V_{\text{álcool}} = 10,0 \text{ mL} - V_{\text{final gasolina}}$$

- 1) Por que o volume de gasolina diminuiu?
- 2) Discuta o conceito: “Semelhante dissolve semelhante” e relacione com a prática.

- 3) A gasolina analisada obedece os limites estabelecidos da porcentagem de álcool?

## 7 REAÇÃO DE OXIDAÇÃO E REDUÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS

### 7.1 Bafômetro – oxidação de álcool primário

**Introdução:** Os alcoóis são definidos como compostos orgânicos que apresentam o grupo funcional hidroxila (OH) preso a um ou mais carbonos saturados. Eles podem se classificar de acordo com muitos critérios, podendo ser: Primário (hidroxila ligada a um carbono saturado primário); Secundário (hidroxila ligada a um carbono saturado secundário) e Terciário (hidroxila ligada a um carbono saturado terciário).

Entre os tipos de reações orgânicas existentes estão as de oxidação e de redução, que são aquelas reações em que um mesmo elemento químico aparece com o NOX (número de oxidação) diferente no reagente e no produto, significando que houve uma transferência de elétrons. Os bafômetros possuem o seu funcionamento baseado na reação de oxidação e redução. *Ou seja, na oxidação há a perda de elétrons e na redução o ganho de elétrons. Óxido-redução são reações que transferem elétrons entre substâncias fazendo com que o número de oxidação (nox) de uma substância aumente enquanto o nox de outra substância diminui.*

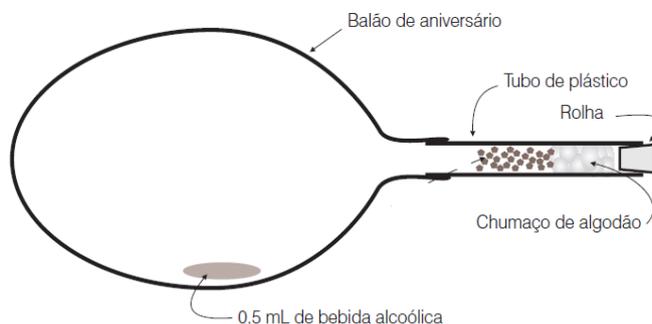
#### **Materiais e métodos**

- Mangueira (10 cm);
- algodão;
- rolha;
- balão;
- solução acidificada de dicromato de potássio\* ( $K_2Cr_2O_7$ );
- diferentes tipos de bebida alcoólica;

Pedaços de algodão serão introduzidos dentro da mangueira de modo que deixe um espaço das duas extremidades da mangueira. Umedecer o algodão com a solução de dicromato de potássio, mas que não fique muito encharcado. Em uma das extremidades, colocar uma rolha.

Dentro, do balão, colocar mais ou menos 1 mL de bebida alcoólica. Encher o balão e colocar na extremidade da mangueira que estiver aberta. Manter a mangueira e o balão na posição horizontal (figura 2).

Com muito cuidado e devagar, abrir a rolha aos poucos, onde sairá o ar do balão e este entrará em contato com o algodão umedecido.



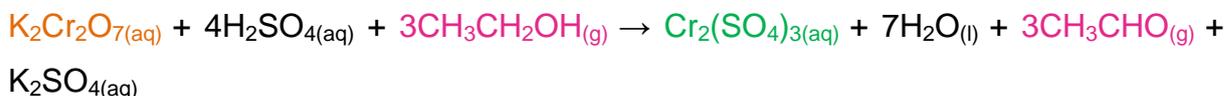
**Figura 2: Esquema de montagem do Bafômetro**  
Adaptado de FERREIRA; MOL; SILVA (1997)

### O que aconteceu?

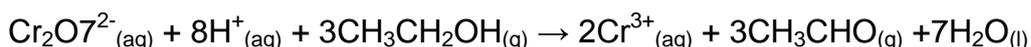
### Por que mudou a coloração?

Os bafômetros mais simples são descartáveis e consistem em pequenos tubos contendo uma mistura sólida de solução aquosa de dicromato de potássio e sílica, umedecida com ácido sulfúrico. A detecção da embriaguez por esse instrumento é visual, pois a reação que ocorre é a oxidação de álcool a aldeído e a redução do dicromato a cromo (III), ou mesmo a cromo (II). A coloração inicial é amarelo-alaranjada, devido ao dicromato, e a final é verde-azulada, visto ser o cromo (III) verde e o cromo (II) azul. Estes bafômetros portáteis são preparados e calibrados apenas para indicar se a pessoa está abaixo ou acima do limite legal. As equações que representam a reação química do bafômetro portátil estão no quadro abaixo.

Equação completa:



Equação na forma iônica:



### \*PREPARO DA SOLUÇÃO ÁCIDA DE DICROMATO DE POTÁSSIO

Solução ácida de dicromato de potássio preparada da seguinte maneira: a 40 mL de água adicione lentamente 10 mL de ácido sulfúrico comercial concentrado e 1 g de dicromato de potássio.

## REFERÊNCIAS

BRASIL ESCOLA. **Amadurecimento de Frutas - Eteno**. Disponível em: <http://educador.brasilecola.com/estrategias-ensino/eteno-amadurecimento-frutas.htm>. Acesso em 03 de julho de 2012.

Sociedade Brasileira de Química (SBQ). **A Química Perto de Você: Experimentos de baixo custo para a sala de aula do ensino fundamental e médio**. 1 ed. Organizador: Sociedade Brasileira de Química – São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 2010.

ANP. **Teor de álcool na gasolina**. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/?pg=8330>. Acesso em 27 de setembro de 2012.

HIOKA, N.; FILHO, O. S.; MENEZES, A. J. de; YONEHARA, F. S.; BERGAMASKI, K; PEREIRA, R. V. **Pilhas de Cu/ Mg construídas com materiais de fácil obtenção**. Química Nova na Escola. N° 11, Maio 2000.

FERREIRA, G. A. L.; MÓL, G. de S.; SILVA, R. R. de. **Bafômetro um modelo demonstrativo**. Química Nova na Escola. N° 5, Maio 1997.

MATEUS, Alfredo L. **Química na Cabeça**. UFMG, 2001.

## ANEXOS

### ANEXO A – TERMO DE APROVAÇÃO DO PROJETO PELO COMITÊ DE ÉTICA HUMANO

UNIVERSIDADE  
TECNOLÓGICA FEDERAL DO



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** EXPERIMENTOS EM SALA DE AULA PARA O ENSINO DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO: MOTIVAÇÃO PARA O APRENDIZADO DAS CIÊNCIAS

**Pesquisador:** Elídia Aparecida Vetter Ferri

**Área Temática:** Área 9. A critério do CEP.

**Versão:** 2

**CAAE:** 07565312.9.0000.5547

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANA ((UTFPR))

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 124.798

**Data da Relatoria:** 18/10/2012

##### Apresentação do Projeto:

O projeto de pesquisa intitulado "EXPERIMENTOS EM SALA DE AULA PARA O ENSINO DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO: MOTIVAÇÃO PARA O APRENDIZADO DAS CIÊNCIAS", sob a responsabilidade da pesquisadora Elídia Aparecida Vetter Ferri, UTFPR - Campus Pato Branco, pertencente a grande área 1 em Ciências Exatas e da Terra, pretende investigar, conforme afirma a responsável pela pesquisa, como as atividades experimentais realizadas em sala de aula podem contribuir como forma de motivação para a aprendizagem de Química. O projeto será desenvolvido por meio da realização de experimentos no 1º, 2º e 3º anos ensino médio do Colégio Estadual de Pato Branco, com temas relacionados aos conteúdos do segundo semestre do ano letivo de 2012. Serão desenvolvidos experimentos rápidos e de fácil entendimento, com a utilização de materiais alternativos e de baixo custo. Tais experimentos poderão ser aplicados no final da aula pelo professor, num tempo curto de no máximo vinte minutos. Serão aplicados questionários para os alunos e professores antes e depois do experimento. Nesses questionários, serão observadas a opinião dos alunos e do professor da disciplina, em relação ao desenvolvimento dos experimentos em sala de aula. Com os resultados dos experimentos realizados e resposta dos sujeitos investigados, será elaborada uma apostila, que poderá servir de material de apoio ao professor de Química.

##### Objetivo da Pesquisa:

O objetivo principal deste projeto é o desenvolvimento de experimentos, utilizando materiais de

**Endereço:** SETE DE SETEMBRO 3165

**Bairro:** CENTRO

**UF:** PR

**Telefone:** (41)3310-4943

**Município:** CURITIBA

**CEP:** 80.230-901

**E-mail:** coep@utfpr.edu.br

baixo custo para serem realizados em sala de aula com posterior verificação sobre a relação teoria/prática.

Objetivos Secundários:

Desenvolver experimentos curtos para serem aplicados em turmas de ensino médio relacionados aos conteúdos do segundo semestre do ano letivo de 2012, de modo a associar teoria e prática;

Elaborar uma apostila com os roteiros experimentais desenvolvidos durante a aplicação deste projeto;

Avaliar se o experimento realizado em sala de aula aumenta o interesse do aluno pela disciplina de química;

Avaliar o senso crítico do aluno, quanto à ciência, através de questionários.

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

A pesquisadora afirma que a pesquisa poderá apresentar riscos quando da manipulação dos experimentos feita pelo responsável pela pesquisa e se compromete a levar um Kit de primeiros socorros, caso haja intoxicação, mesmo que mínima. Afirma no TCLE, que cabe aos sujeitos investigados apenas responder aos questionários que serão aplicados antes e depois do experimento, não ficando a cargo destes nenhum tipo de manipulação de substância tóxica.

Quanto aos benefícios, apresenta a pesquisadora, a possibilidade de motivação para a aprendizagem da disciplina Química com a demonstração de experimentos.

#### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Quanto à pertinência e valor científico do estudo proposto a pesquisa apresenta pertinência e poderá contribuir para a motivação na aprendizagem de Química. Adequação da metodologia aos objetivos perseguidos: a pesquisa deverá respeitar ao que foi proposto. Grau de vulnerabilidade dos sujeitos e medidas protetoras propostas: os sujeitos que participarão da pesquisa são alunos do ensino médio e quando menores deverão ser assistidos ou representados pelos responsáveis. Avaliação do binômio riscos/benefícios: podemos observar que os benefícios oferecidos aos sujeitos investigados serão superiores aos riscos. Contudo, é necessário que a responsável pela pesquisa insira no PROJETO os riscos, mesmo que mínimos, que os experimentos podem oferecer aos sujeitos investigados.

#### **Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Quanto aos requisitos da Resolução do CNS a respeito da pesquisa com seres humanos, em especial: instrução completa e adequada do processo; presença dos compromissos exigidos do pesquisador, patrocinador e instituição responsável; identificação dos responsáveis pelo atendimento, acompanhamento e recebimento dos sujeitos encaminhados, este projeto de pesquisa atende ao que é exigido.

**Endereço:** SETE DE SETEMBRO 3165

**Bairro:** CENTRO

**CEP:** 80.230-901

**UF:** PR

**Município:** CURITIBA

**Telefone:** (41)3310-4943

**E-mail:** coep@utfpr.edu.br

UNIVERSIDADE  
TECNOLÓGICA FEDERAL DO



**Recomendações:**

O pesquisador responsável deverá se comprometer a seguir tudo o que foi exposto no projeto e no TCLE.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Atendidas as solicitações deste comitê, a pesquisa poderá ser realizada.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Sim

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Lembramos aos senhores pesquisadores que, no cumprimento da Resolução 196/96, o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) deverá receber relatórios anuais sobre o andamento do estudo, bem como a qualquer tempo e a critério do pesquisador nos casos de relevância, além do envio dos relatos de eventos adversos, para conhecimento deste Comitê. Salientamos ainda, a necessidade de relatório completo ao final do estudo.

Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP-UTFPR de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificado e as suas justificativas.

**O presente projeto, seguiu nesta data para análise da CONEP e só tem o seu início autorizado após a aprovação pela mesma.**

CURITIBA, 18 de Outubro de 2012

---

**Assinador por:**  
**Thomaz Aurélio Pagioro**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** SETE DE SETEMBRO 3165

**Bairro:** CENTRO

**UF:** PR

**Município:** CURITIBA

**CEP:** 80.230-901

**Telefone:** (41)3310-4943

**E-mail:** coep@utfpr.edu.br

## ANEXO B– TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Título do Projeto: *Experimentos em Sala de Aula para o Ensino de Química: Motivação para o Aprendizado das Ciências*

Pesquisador responsável e colaboradores: *Elídia Aparecida Vetter Ferri (46) 9903-6871, Henrique Emilio Zorel Junior (46) 8804-0505, Priscila Morgana Cogo (46) 9916-0267*

Convidamos a participar de nosso projeto que tem o objetivo de avaliar se os experimentos realizados em sala de aula facilitem o aprendizado dos alunos e a relação teoria e prática na disciplina de química para o Ensino Médio.

Para isso será realizado o seguinte tratamento a sua pessoa, que consiste em responder dois questionários, um no início do projeto e outro no final, com relação aos experimentos que serão realizados em sala de aula no Ensino de Química no Ensino Médio. Esses experimentos serão demonstrativos, onde quem irá realizar será a pesquisadora Priscila Morgana Cogo, assim não possui nenhum risco para os alunos. Será levado um *kit* de primeiros socorros se por ventura ocorrer pequenas queimaduras (Hidróxido de sódio) ou pequenos acidentes, onde a responsabilidade é dos pesquisadores. Durante a execução do projeto, caso se sinta constrangido (a) de alguma forma, ao responder ao questionário, ou mesmo precise de alguma informação, o pesquisador e/ou colaborador poderão ser localizados pelo telefone (46) 3220-2596. Após encerrada a pesquisa, poderá ainda entrar em contato conosco, caso haja algum problema advindo de sua participação no Projeto. Se ocorrer alguma espécie de dano físico ou psicológico, providenciaremos seu encaminhamento ao atendimento adequado, sem gerar ônus para a Instituição.

Este projeto permitirá que se faça uma avaliação da utilização de experimentos no Ensino de Química, possibilitando uma discussão sobre o uso de atividades experimentais como ferramenta que estimula o interesse dos discentes pela química, melhorando a qualidade de ensino dessa disciplina no Ensino Médio.

O presente termo será entregue em duas vias, sendo que uma delas poderá permanecer consigo. **Esclarecemos também, que não pagaremos e nem receberemos nada de sua pessoa para responder este questionário.** Será mantido a confidencialidade de sua participação e os seus dados serão utilizados somente para fins científicos.

Poderá cancelar sua participação a qualquer momento, e, caso necessite de maiores informações o fone do comitê de ética é: (45) 32203272.

Declaro estar ciente do exposto e desejo participar do projeto

Verê/PR, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

---

Nome (aluno)

---

Assinatura (Responsável pelo aluno, caso o aluno seja menor de idade)

Nós, Elídia A. Vetter Ferri / Henrique Emilio Zorel Junior/ Priscila Morgana Cogo, declaramos que fornecemos todas as informações referentes ao projeto ao participante.