

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

**DAIANE PEREIRA
JULIANA ANDRESSA GESTBERGER**

O ENSINO DE QUÍMICA EXPERIMENTAL COM MATERIAIS ALTERNATIVOS

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**Pato Branco – PR
2013**

**DAIANE PEREIRA
JULIANA ANDRESSA GERSTBERGER**

**O ENSINO DA QUÍMICA EXPERIMENTAL
COM MATERIAIS ALTERNATIVOS**

Trabalho de Conclusão de Curso como requisito parcial para a conclusão do Curso De Química – habilitação licenciatura da UTFPR – Campus Pato Branco.

Professor Orientador: Msc. Adir Hildo Kalinke

Professora Co-orientadora: Dr^a. Sirlei Dias Teixeira

Pato Branco-PR
2013

TERMO DE APROVAÇÃO

O trabalho de diplomação intitulado **O ENSINO DA QUÍMICA EXPERIMENTAL COM MATERIAIS ALTERNATIVOS** foi considerado APROVADO de acordo com a ata da banca examinadora N° **039L2** de 2013.

Fizeram parte da banca os professores.

Prof. Msc. Adir Hildo Kalinke
Orientador

Profa. Dra. Elidia Aparecida Vetter Ferri

Prof.Msc. Pedro Paulo Pereira

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus e as nossas famílias por todo amor, força e apoio durante toda essa caminhada e por sempre nos fazer acreditar no valor que tem um sonho.

Ao nosso professor orientador Adir Hildo Kalinke pela amizade, orientação e incentivo durante a realização deste trabalho.

A nossa co-orientadora, professora Dr^a. Sirlei Dias Teixeira.

A professora Dr^a. Marlene, pelo fornecimento de materiais.

Agradecemos também, ao Colégio e ao professor responsável pela disciplina de Química, pela oportunidade e disponibilidade das aulas para o desenvolvimento deste trabalho, bem como a confiança depositada.

Aos alunos que participaram de forma coerente para a realização deste estudo.

A todos que nos ajudaram de forma direta ou indireta para a conclusão deste trabalho, nossos sinceros agradecimentos.

RESUMO

PEREIRA, Daiane.; GERSTBERGER, A. Juliana. O ensino da química experimental com materiais alternativos . 2013. 55 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso Superior de Química – Bacharelado em Química Industrial/Licenciatura em Química, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Pato Branco, 2013.

A falta de interesse dos alunos pela disciplina de química é uma preocupação constante entre os profissionais da área. Neste trabalho apresentam-se atividades experimentais de conteúdos de química orgânica com a elaboração de uma apostila de atividades práticas que utilizam materiais alternativos de baixo custo, passíveis de serem aplicadas em escolas públicas de ensino médio. O trabalho foi desenvolvido em uma Escola Pública do Sudoeste do Paraná, com a elaboração da apostila de práticas e desenvolvimento (aplicação) de atividades com alunos do 3º ano do ensino médio noturno. As atividades experimentais desenvolvidas envolvem reações de saponificação, polímeros, técnicas de separação de compostos, utilizando o método de cromatografia. Durante a realização dos experimentos, os alunos estavam agitados, mas, mostraram interesse nas práticas desenvolvidas, um resultado positivo em relação à confecção da apostila, que ajudou na contribuição para o ensino/aprendizagem dos alunos e servirá como um material alternativo e de apoio aos docentes que não tem acesso a laboratórios e a reagentes para o ensino de Química e desejam aprimorar suas aulas, pois, aulas experimentais são de suma importância no processo de aprendizagem de química.

Palavras-chave: Atividades experimentais, Materiais Alternativos, Ensino Público, Processo de Aprendizagem, Educação.

ABSTRACTS

PEREIRA, Daiane.; GERSTBERGER, A. Juliana. The teaching of chemistry experiment with alternative materials. 2013. 55 f. Work Course Conclusion - Course in Chemistry - BS in Industrial Chemistry / Degree in Chemistry, Federal Technological University of Paraná (UTFPR). Pato Branco, 2013.

The lack of student interest in the discipline of chemistry is a constant concern among professionals. In this work, we present experimental activities of organic chemistry content with the preparation of a handbook of practical activities using alternative materials for low cost, that can be applied in public schools high school. The work was developed in a Public School southwestern Paraná, with the preparation of handout practices and development (application) activities with students of the 3rd year of high school night. The experimental activity carried saponification reactions involving polymers, compounds separation techniques using the chromatographic method. During the experiments, the students were excited, but showed interest in the practices developed, a positive result in relation to the making of the book, which helped to contribute to the teaching / learning of the students and serve as an alternative material and support teachers who do not have access to laboratories and reagents for teaching chemistry and wish to improve their classes because, trial lessons are of paramount importance in the process of learning chemistry.

Keywords: Activities experimental, alternative materials, Public Education, Learning Process, Education.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVOS	9
2.1 OBJETIVO GERAL	9
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
3 REFERENCIAL TEÓRICO	10
3.1 PROCESSO ENSINO – APRENDIZAGEM.....	10
3.2 A ATIVIDADE EXPERIMENTAL NO ENSINO DA QUÍMICA E A NECESSIDADE DO APRENDIZADO	12
3.3 O ENSINO NAS ESCOLAS PÚBLICAS.....	13
3.4 CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS DO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO.....	14
3.4.1 Química Orgânica	14
3.4.2 Polímeros	16
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	18
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
6 CONCLUSÃO.....	22
REFERÊNCIAS.....	23
ANEXO A	26
ANEXO B	51

1 INTRODUÇÃO

A escola deve promover conhecimentos que contribuam para o desenvolvimento intelectual, que sejam úteis na teoria e na vida prática. Assim, o aluno aprende por diversas situações e experiências.

Um dos grandes desafios atuais do ensino de química nas escolas de nível médio, principalmente as públicas, é construir uma ponte entre o conhecimento ensinado e o cotidiano dos alunos. A ausência deste vínculo gera apatia e distanciamento entre os mesmos e atinge também os próprios professores. Ao se restringirem a uma abordagem estritamente formal, eles acabam não contemplando as várias possibilidades que existem para tornar a ciência mais palpável e associá-la com os avanços científicos e tecnológicos atuais que afetam diretamente a nossa sociedade (BRASIL, 2002).

Na realidade social brasileira, há uma quantidade grande de escolas, principalmente públicas, que não apresentam laboratório adequado ou quantidade suficiente de materiais e reagentes para aplicação de aulas experimentais. Neste contexto, o propósito deste trabalho é apresentar práticas simples de baixo custo que possam substituir práticas mais complexas, no ensino de Química, fato este, que representa papel fundamental na formação escolar do aluno.

Este trabalho destacará a importância das aulas práticas, na associação e compreensão de reações e fenômenos químicos, possibilitando ao aluno um conhecimento comparativo do conteúdo visto em sala de aula com a aula prática.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Sugerir metodologias alternativas para a realização de experimentos de alguns conteúdos da química orgânica para o terceiro ano do ensino médio.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar uma metodologia alternativa para o ensino de conteúdos da química orgânica experimental, proporcionando ao aluno uma compreensão mais científica das transformações que ocorrem na natureza;
- Motivar os alunos para a aprendizagem da química;
- Contribuir para a melhoria da educação, despertando o interesse pela disciplina de química.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 PROCESSO ENSINO – APRENDIZAGEM

Ao se limitar o ensino a uma abordagem estritamente formal, acaba-se por não contemplar as várias possibilidades para tornar a Química mais “palpável” e perde-se a oportunidade de associá-la com avanços tecnológicos que afetam diretamente a sociedade (CHASSOT, 1993).

Na maioria das escolas, tem-se dado maior ênfase à transmissão de conteúdos e à memorização de fatos, símbolos, nomes, fórmulas, deixando de lado a construção do conhecimento científico dos alunos e a desvinculação entre o conhecimento químico e o cotidiano. Essa prática tem influenciado negativamente na aprendizagem dos alunos, uma vez que não conseguem perceber a relação entre aquilo que estuda na sala de aula, a natureza e a sua própria vida (MIRANDA; COSTA, 2007).

Segundo Alves (2007), cabe ao professor grande importância no aprendizado dos alunos, por ser o personagem principal da educação, pois vinculado com novos métodos e recursos didáticos, o mesmo consegue melhorar o ensino e chegar mais “próximo” da realidade de seus alunos. Nenhuma escola, nenhum sistema educacional será melhor do que a qualidade e habilidade do professor. Sua prática pedagógica, porém, dependerá de três fatores: qualidade básica, habilidade pessoal e preparo teórico e prático. Contudo,

São notórias as dificuldades no processo de ensino-aprendizagem de Química. Os professores encontram-se atrelados a uma metodologia tradicional e os alunos costumam ter aversão aos conteúdos desta disciplina, por considerá-los de difícil compreensão. Isso nos leva a uma busca incessante por alternativas que possam reverter ou modificar essa realidade, para tanto, muitos estudos tem sido realizados, com o objetivo de encontrar essas alternativas que possam melhorar o ensino de Química” (WANDERLEY et. al., 2005).

A maior dificuldade encontrada em sala de aula é fazer com que os alunos estejam aptos a relacionar os conceitos vistos com o cotidiano, portanto, é de extrema importância o desenvolvimento de novas metodologias de ensino, que optem por métodos alternativos.

As perspectivas constitutivas do processo de aprendizagem se caracterizam de forma bem ampla por três aspectos (PARANÁ, 2008):

- a) cada pessoa constrói individualmente seus próprios significados para as experiências vivenciadas;
- b) por ser individual, essa construção é diferente para cada pessoa;
- c) muitas dessas construções envolvem a ligação das novas ideias e experiências com outras, que a pessoa já sabe e acredita.

Contudo, mostra-se necessário o professor montar as aulas de modo em que aproveite as ideias, conhecimento e a teoria que os alunos já trazem consigo.

A química é uma ciência experimental, cujos reflexos se percebem através de distintas maneiras em nosso cotidiano. Essa grande ciência está presente ativamente em vários setores de nossa modernidade, entre eles: combustíveis, plásticos, tintas, remédios, alimentos, corantes, adesivos, bebidas, materiais de limpeza, etc. Portanto, o ensino da Química deve proporcionar aos alunos a aquisição de conhecimentos referentes à composição íntima dos corpos, das propriedades que decorrem e das leis que regem as transformações e também fornecer subsídios para desenvolver novos conhecimentos a partir daqueles que já existem.

As estratégias de ensino são orientadas por uma didática para a pedagogia histórico crítica. Citando Gasparin, 2007.

A aprendizagem significativa se inicia quando os alunos dizem o que sabem sobre o tema da aula e o que gostariam de saber a mais sobre esse conteúdo. Em função disso, os alunos passam a questionar o conhecimento que vão aprender, se interessam pelas suas múltiplas dimensões, desejam saber o sentido que tal conhecimento tem para a sua vida e para a solução dos problemas sociais.

Diz respeito ao entendimento das inter-relações sociais do sujeito ao desenvolvimento da sua capacidade de participação através de uma atitude crítica e atuação transformadora na direção de uma sociedade justa.

A compreensão e a apropriação do conhecimento químico acontecem por meio do contato do aluno com o objeto do estudo da Química; as substâncias e os materiais. Esse processo deve ser planejado, organizado e dirigido pelo professor numa relação dialógica, em que a aprendizagem dos conceitos químicos constitua apropriação de parte do conhecimento científico,

o qual, segundo Oliveira (2001), deve contribuir para a formação de sujeitos que compreendam e questionem a ciência do seu tempo. Para alcançar tal finalidade, uma proposta metodológica é a aproximação do aprendiz com o objeto de estudo químico, via experimentação.

O ensino da química, centrado nos conceitos científicos, sem incluir situações reais, torna a disciplina desmotivante para o aluno. Nesse sentido, a atividade experimental no ensino da ciência, e em química, é confirmada como uma importante ferramenta pedagógica, apropriada para despertar o interesse dos alunos, cativá-los para os temas propostos pelos professores e ampliar a capacidade para o aprendizado, ou seja, a atividade experimental é uma parte essencial para o ensino da química (ABRAHAM et al., 1997).

Segundo Saviani (1997), um dos objetivos do estudo da Química é compreender a natureza, e nestes casos, os experimentos proporcionam ao aluno uma compreensão mais científica das transformações que nela ocorrem. Saber nomes e decorar fórmulas, reações sem conseguir relacioná-los cientificamente com a natureza, não é conhecer Química.

3.2 A ATIVIDADE EXPERIMENTAL NO ENSINO DA QUÍMICA E A NECESSIDADE DO APRENDIZADO

O grande desinteresse dos alunos pelo estudo da química se deve, em geral, a falta de atividades experimentais que possam relacionar a teoria e a prática. Os profissionais de ensino, por sua vez, afirmam que este problema é devido à falta de laboratório ou de equipamentos que permitam a realização de aulas práticas (QUEIROZ, 2004).

Trabalhar com as substâncias, aprender a observar um experimento cientificamente, visualizar de forma que cada aluno descreva o que observou durante a reação, isto sim leva a um conhecimento definido (QUEIROZ, 2004). 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, nome dado à química praticada na Idade Média. Os alquimistas tentavam acelerar esse processo em laboratório, por meio de experimentos com fogo, água, terra e ar

(os quatro elementos) (AMARAL, 1996), pois assim o aprendizado faz mais sentido.

No ensino de Química, a experimentação deve contribuir para a compreensão de conceitos químicos, podendo distinguir duas atividades: a prática e a teoria (ALVES, 2007). A atividade prática ocorre no manuseio e transformações de substâncias e a atividade teórica se verifica quando se procura explicar a matéria. Entende-se que a melhoria da qualidade do ensino de Química deve contemplar também a adoção de uma metodologia de ensino que privilegie a experimentação como uma forma de aquisição de dados da realidade, oportunizando ao aprendiz uma reflexão crítica do mundo e um desenvolvimento cognitivo, por meio de seu envolvimento, de forma ativa, criadora e construtiva, com os conteúdos abordados em sala de aula, viabilizando assim a dualidade: teoria e prática (DOMINGUEZ, 1975).

A experimentação deve ser uma forma de problematizar a construção dos conhecimentos químicos, sendo ponto de partida para que os alunos construam sua própria explicação das situações observadas por meio da prática experimental. É uma forma de incentivar os alunos a buscar o conhecimento de uma forma diferenciada e interessante a qual relaciona a teoria com elementos do nosso cotidiano.

3.3 O ENSINO NAS ESCOLAS PÚBLICAS

Nos últimos tempos, as dificuldades com o ensino e aprendizado de química, estão envolvidas com os problemas educacionais.

O quadro que a escola pública apresenta em relação às aulas ministradas pelo professor de química é desanimador. Reconhece-se que é preciso reformular o ensino de química nas escolas, visto que as atividades experimentais são capazes de proporcionar um melhor conhecimento ao aluno (AMARAL, 1996).

Em muitas escolas públicas a falta de cursos de capacitação ou atualização para professores e a ausência de atividades experimentais, é regularmente apontada por eles como uma das principais deficiências no ensino das disciplinas científicas no ensino fundamental e médio. Nardi, (1998) observa que os principais argumentos utilizados pelos professores para

justificar a necessidade das atividades experimentais se apóiam em uma concepção de ciência ultrapassada e há muito tempo criticada pelos filósofos da ciência:

Podemos citar, por exemplo, a falta de laboratórios e equipamentos no colégio, número excessivo de aulas, o que impede uma preparação adequada de aulas práticas; desvalorização das aulas práticas, conduzida pela ideia errônea de que aulas práticas não contribuem para a preparação para o vestibular; ausência do professor laboratorista; formação insuficiente do professor. Na química onde poucos são os professores formados nessa disciplina, parece-nos que o último desses fatores tem grande importância, pois muitas vezes existem equipamentos no colégio, mas os professores não sabem utilizá-lo (NARDI, 1998).

Pode-se observar que os professores despertam a ideia de que a experimentação é realmente importante, serve para comprovar a teoria, revelar uma outra visão da ciência, e podem facilitar a compreensão do conteúdo, despertando a curiosidade e o interesse pelos estudos, mas muitas vezes não possuem recursos para por em prática esta ideia de aulas experimentais.

A função do experimento é fazer com que a teoria se adapte à realidade, poderíamos pensar que, como atividade educacional isso poderia ser feito em vários níveis, dependendo do conteúdo, da metodologia adotada ou dos objetivos que se quer com a atividade (BUENO, 2003).

É de conhecimento dos professores de ciências o fato da experimentação despertar um forte interesse entre alunos de diversos níveis de escolarização. Em seus depoimentos, os alunos costumam atribuir à experimentação um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos. Por outro lado, não é incomum ouvir de professores a afirmativa de que a experimentação aumenta a capacidade de aprendizado, pois funciona como meio de envolver o aluno nos temas de pauta (GIORDAN, 1999).

3.4 CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS DO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO

3.4.1 Química Orgânica

O termo Química Orgânica foi introduzido pelo químico sueco Jöns Jakob Berzelius (1779-1848), um dos químicos mais proeminentes no nível mundial e de influência na comunidade científica da época, que por volta de

1810, cita que os compostos orgânicos ainda não tinham sido suficientemente pesquisados para uma descrição exata (SILVA et al., 2011).

A primeira utilização deliberada dos compostos orgânicos pelo ser humano se deu com a descoberta do fogo, já que quase tudo que sofre combustão é um composto orgânico.

Durante o final do século XVIII e no início do século XIX, os químicos começaram a se dedicar ao estudo das substâncias encontradas em organismos vivos. Como a maioria das substâncias orgânicas que se conhecia eram extraídas de animais e vegetais, os mesmos não acreditam que tais substâncias pudessem ser produzidas artificialmente, ou seja, em laboratório, daí a formação da concepção que ficou conhecida como Teoria da Força Vital, sistematizada numa doutrina intitulada de Vitalismo (SILVA et al., 2011)

A química orgânica é o ramo da Química que estuda os compostos do elemento do carbono (USBERCO e SALVADOR, 2009).

Os compostos orgânicos estão presentes os seres vivos. Em nosso organismo, desconsiderando-se a água, há mais de 60% em massa de compostos orgânicos, na forma de proteínas, lipídios de carboidratos.

O carbono (C) é o principal elemento que aparece na formação dos compostos orgânicos. Além dele, são também frequentes o hidrogênio (H), o Oxigênio (O), o nitrogênio (N) e ainda os halogênios, o enxofre (S) e o fósforo (P).

Segundo Usberco e Salvador:

“A Química Orgânica não é só um conhecimento específico, indispensável para biólogos, médicos, farmacêuticos, dentistas, agrônomos ou geólogos. Hoje, o uso de termos da Química Orgânica faz parte de nossa cultura, e de nosso dia-a-dia. Ela é essencial para entendermos desde artigos corriqueiros de jornais até o funcionamento de nosso corpo, uma vez que os compostos orgânicos compõem até as enzimas responsáveis pelas reações que fazem nosso corpo funcionar.” (USBERCO e SALVADOR, 2009).

Muitos dos compostos que constituem as substâncias do cotidiano humano, são formados de moléculas que contêm carbono e hidrogênio e são classificados como compostos orgânicos. Sem dúvida, esta parte da Química é a que mais diz respeito ao nosso dia a dia, pois está relacionada à química do

carbono. Podemos encontrar assim uma grande quantidade de exemplos de compostos, que fazem parte do nosso cotidiano, podemos citar aqueles que vêm despertando nossa curiosidade para o mundo em que vivemos, como: petróleo, fármacos, detergentes, tintas, plásticos, corantes, perfumes e alcoóis, dentre outros (SILVA et al., 2011).

3.4.2 Polímeros

A abordagem do tema Polímeros está inserida no planejamento curricular das escolas.

Os polímeros são compostos químicos de elevada massa molecular, resultantes de reações químicas de polimerização. O primeiro polímero sintético foi obtido no ano de 1907. Na atualidade estão presentes em objetos e produtos como: utensílios domésticos, automóveis, embalagens e roupas, etc.

Polimerização é a reação química que dá origem aos polímeros. As unidades estruturais que dão origem às macromoléculas dos polímeros são denominadas monômeros. A polimerização é uma reação em que as moléculas menores (monômeros) se combinam quimicamente (por valências principais) para formar moléculas longas, mais ou menos ramificadas com a mesma composição centesimal. Estes podem formar-se por reação em cadeia ou por meio de reações de poliadição ou policondensação. A polimerização pode ser reversível ou não e pode ser espontânea ou provocada (por calor ou reagentes).

Os Polímeros Sintéticos podem ser classificados basicamente em dois grupos: de adição e de condensação.

Nos polímeros de adição as substâncias utilizadas desses polímeros apresentam obrigatoriamente uma dupla ligação entre carbonos. Durante a polimerização ocorre ruptura de ligação π e a formação de duas novas ligações simples.

Polímeros de condensação são formados, geralmente, pela reação entre dois monômeros diferentes, com eliminação de moléculas pequenas. Nesse tipo de polimerização, os monômeros não precisam apresentar duplas ligações

entre carbonos, mas é necessária a existência de dois tipos de grupos funcionais. Ex: Poliéster, Poliamidas (USBERCO e SALVADOR, 2009).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Nota-se a falta de interesse e estímulo perante alunos e professores quanto ao ensino da química, assim, para melhorar as condições de ensino nas escolas, pretende-se estabelecer metodologias com materiais alternativos que busquem relacionar a teoria com a prática, sabendo que são poucas as escolas que contam com laboratórios equipados com reagentes suficientes para a realização de experimentos.

O trabalho foi aplicado Escola Pública de um Município do Sudoeste do Paraná, para turmas A e B de terceiro ano do ensino médio. As práticas foram aplicadas no laboratório do colégio.

A metodologia do trabalho foi desenvolvida seguindo os seguintes critérios:

- Elaboração do projeto;
- Definição e teste das práticas antes da aula experimental no colégio, para verificar a funcionalidade e os resultados das mesmas;
- Confecção do roteiro;
- Definição da quantidade de alunos por turma para a aplicação das práticas;
- Aplicação das atividades experimentais no laboratório da escola;
- Avaliação por meio de um questionário descrito no roteiro de cada aula experimental, auxiliando na discussão dos resultados e avaliando o entendimento e o conhecimento dos alunos em relação ao conteúdo abordado.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto foi desenvolvido em uma Escola Pública de um Município do Sudoeste do Paraná, durante o primeiro semestre de 2013, com alunos do 3º ano do ensino médio (ANEXO A), as atividades foram realizadas no laboratório de Química, que a escola dispõe.

Os experimentos foram aplicados em duas turmas de 3º anos, A e B, do período noturno, compostas por aproximadamente 30 alunos cada uma. As práticas em sua maioria foram realizadas por grupos de alunos, e algumas foram demonstrativas com alunos voluntários para ajudar na realização do experimento (ANEXO B).

As práticas foram aplicadas juntamente com a teoria sobre o conteúdo abordado, pois como os alunos verão alguns conteúdos somente no final da disciplina de química ou até mesmo não lembravam de detalhes importantes para a compreensão da prática, se sentiriam um pouco perdidos e não compreenderiam o experimento.

Após a aplicação de cada uma das práticas foi realizada uma discussão com os alunos explicando os resultados que foram obtidos, as dificuldades que os alunos tiveram e quais os problemas durante a realização, fazendo com que os alunos interagissem na aula. A aula experimental encolhendo o isopor gerou grande interesse, pois queriam saber o que estava acontecendo e como estava acontecendo, gerando algumas dúvidas.

O principal problema, no começo da aula foi a falta de interesse dos alunos, bastante conversa e agitação durante a realização das atividades, mas logo começaram a interagir, surgindo algumas dúvidas em relação ao experimento, tornando a aula motivadora. Durante a realização das experiências, mostraram entusiasmo ao terem a oportunidade de realizarem práticas simples que constituíram em reagir substâncias utilizadas por eles diariamente.

Algumas práticas chamaram mais atenção dos alunos, como encolhendo isopor, areia movediça e cromatografia, por serem práticas mais interessantes, onde os resultados foram mais visíveis, como as cores na cromatografia e os polímeros formados pelo isopor e o amido de milho, com o qual eles puderam manusear. Resaltando que a prática Óleo e Saponificação, não foi possível

realizar, pois o bico de bunsen do laboratório da escola não estava funcionando.

Alguns trabalhos se assemelham com o presente estudo. Carvalho (2007) em seu projeto teve como objetivos mostrar a importância e a viabilidade das atividades experimentais de Química com a utilização de materiais alternativos para aplicação no 1º ano do ensino médio, na tentativa melhorar o entendimento e a assimilação dos conteúdos desta disciplina.

Já em análise ao artigo de Nezi et al (2011), foi apresentado algumas atividades experimentais de química orgânica que utilizam materiais alternativos e de baixo custo, passíveis de serem aplicadas em escolas públicas de ensino médio, neste estudo o interesse dos alunos durante a disciplina de química orgânica aumentou consideravelmente. Este fato pode ser explicado, segundo os próprios professores, pela associação dos conceitos aprendidos no decorrer da disciplina com atividades experimentais que exploram situações e/ou fatos do cotidiano dos alunos, semelhante aos resultados obtidos no presente estudo.

Outros trabalhos semelhantes a este estudo, também já haviam sido realizados por estudantes da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, o primeiro trabalho de práticas experimentais com materiais alternativos foi realizado para conteúdos da disciplina de química do 1º ano do segundo grau, realizado pela acadêmica Priscila Horn, e o segundo trabalho, dando continuidade, foi realizado pela acadêmica Angela Marques de Moraes, para conteúdos do 2º ano do segundo grau.

De acordo com Horn (2012), Qualquer forma diferenciada de abordar o conteúdo geralmente visto em sala de aula afeta o rendimento dos alunos, sendo de forma positiva ou negativa, este trabalho estimulou os alunos a trabalharem em grupo, a interpretar e a discutir sobre o que acontecia em cada prática, os alunos mostraram-se entusiasmados, participativos e mais críticos.

O professor que faz uso de métodos alternativos estará colaborando para que os alunos consigam observar a importância da matéria e vejam a mesma como uma disciplina divertida e interessante, despertando o interesse e incentivando a uma aprendizagem mais significativa. Concluindo também que com a aplicação de práticas verificou-se a satisfação de alunos e professores

influenciando diretamente em um conhecimento mais dinâmico permitindo uma construção efetiva dos problemas que antes eram vistos de maneira abstrata.

Segundo Moraes (2011), Pode-se dizer que as aulas experimentais provocaram nos alunos o efeito desejado, a assimilação da teoria a partir da prática, embora nem todos os alunos tenham conseguido fazer esta relação teoria/prática, nos poucos que conseguiram, pode-se observar uma melhora significativa na capacidade de aprendizado, e a apostila será de grande utilidade para os professores daqui pra frente, podendo ser utilizada todos os anos para as turmas novas que entrarem.

Segundo FONSECA, (2001), o trabalho experimental deve estimular o desenvolvimento conceitual, fazendo com que os estudantes explorem, elaborem e supervisionem suas ideias, fazendo uma comparação com a ideia científica, pois só assim elas terão papel importante no desenvolvimento cognitivo. Diante disso, pesquisas mostram que os estudantes desenvolvem melhor sua compreensão conceitual e aprendem mais quando participam em investigações científicas, em que haja oportunidade e apoio para reflexão.

6 CONCLUSÃO

Com base no estudo realizado, nota-se que os alunos apresentam grande dificuldade para entender a disciplina de química, relacionar a teoria com a prática e conseguir formular uma discussão, a partir da observação do experimento. Grande parte deste problema pode ser solucionado levando os alunos mais vezes ao laboratório e fazendo experimentos que relacionem com a teoria vista em sala de aula e com o cotidiano do aluno, sendo uma das possibilidades, as práticas com materiais alternativos, principalmente para os colégios que não possuem laboratórios e reagentes a disposição, chegando com estes materiais alternativos mais próximo ao dia a dia do aluno.

Os temas químicos tornam-se mais interessantes quando vinculados diretamente à experimentação. Através das aulas experimentais o aluno consegue refletir e entender como a química está presente no seu dia a dia, ele consegue relacionar o experimento que está sendo realizado com algo que é visto ou feito em sua casa, no seu cotidiano.

Neste trabalho fez-se uso de experimentos alternativos para lecionar aulas experimentais de química como uma opção para professores que buscam reformular sua prática docente no dia-a-dia dos estudantes e contribuir para que o aluno aprenda a olhar o mundo com os olhos da química e a perceber que esses conhecimentos contribuem para a melhoria de sua qualidade de vida visando suprir também a grande escassez de materiais didáticos.

A realização das aulas experimentais utilizando materiais alternativos se mostrou bastante eficaz, despertando o interesse dos alunos pela disciplina e auxiliando o professor ao lecionar e explicar um conteúdo, além de contribuir positivamente no processo ensino-aprendizagem e no relacionamento professor-aluno.

REFERÊNCIAS

ABRAHAM, R. M, et.al. The Nature and State of General Chemistry Laboratory Courses Offered by Colleges and Universities in the United States. **Journal of Chemical Education**, v. 74, n. 5, p. 591-594, 1994

ALVES, F. **Qualidade na educação fundamental pública nas capitais brasileiras: tendências, contextos e desafio**. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. p. 243, 2007.

AMARAL, L. **Trabalhos práticos de química**. São Paulo, 1996.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio/ Ministério da Educação, Secretária de Educação Média e Tecnológica**. – Brasília: MEC; SEMTEC, 2002.

BUENO, L et.al. **O ensino de Química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas**. Disponível em: <<http://www.unesp.br/prograd/ENNEP/Encontro de Ensino/T4.pdf>>. Acessado em: 28 de abril de 2012.

CARVALHO, R. **Uso de Materiais Alternativos para o Ensino de Química do 1º ano do Ensino Médio**. Projeto de IC-FAPEMA (Graduação em Licenciatura Plena em Química) – Curso de Licenciatura Plena em Química, Centro Federal de Educação Tecnológica do Maranhão, 2007.

CHASSOT, A. I. **Catalisando transformações na educação**. Ijuí: Unijuí, 1993

DOMINGUEZ, S. F.: **As experiências em química**. São Paulo-SP, 1975

FREIRE, J. B. **Educação de corpo inteiro: teoria e prática da Educação Física**. 4. ed. São Paulo: Scipione, 1997.

FONSECA, M.R.M. **Completamente química: química geral**, São Paulo-SP, 2001

HORN, P. A. **Atividades práticas com materiais alternativos no ensino de Química: Uma nova percepção**. Trabalho de Conclusão de Curso – Licenciatura em Química, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2012

MORAIS, A. M. **O ensino da Química com aplicação de atividades experimentais**. Trabalho de Conclusão de Curso - Licenciatura em Química, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2011.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999. _____ . Mapas conceituais e aprendizagem significativa. In: Cadernos de Aplicação, 11(2): 143-156, 1998.

MIRANDA, D. G. P; COSTA, N. S. **Professor de Química: Formação, competências/ habilidades e posturas**, 2007.

NARDI, R. **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras, 1998.

NEZI, S. M.; UHDRE, F. D.; VALDERRAMA, L.; ROMERO, B. R.; ROMERO, L. A. **Desenvolvimento/adaptação de atividades experimentais de química orgânica para o Ensino Médio**. Coordenação de Licenciatura em Química/Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão - PR, 2011

GASPARIN, J. L. **Uma didática para a Pedagogia Histórico-crítica**. (Coleção educação contemporânea). Campinas-SP: Autores Associados, ed. 4. 2007.

GIORDAN, M. **O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências**, publicado em: Química Nova na Escola, n.10, p. 43-49, 1999.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Ensino. Departamento de Ensino de Segundo grau. **Reestruturação do ensino de 2º grau – química**. Curitiba: SEED/DESG, 1993.

QUEIROZ, S. L. **Do fazer ao compreender ciências: reflexões sobre o aprendizado de alunos de iniciação científica em química**. Ciência & Educação, Bauru, v. 10, n. 1, 2004.

SAVIANI, D. **A nova lei da educação: trajetórias, limites e perspectivas**. Campinas: Autores Associados, ed. 3, 1997.

SILVA, F. A.; LOCATELLI, D.; BOZZI, G.G.; BINDA, F. J. **Os compostos orgânicos e a sua relação com o cotidiano**. Revista científica de Educação a Distância. Santos, 2011.

USBERCO, J. e SALVADOR, E. **Química orgânica**. São Paulo: Saraiva, 2009.

VALADARES, E. C. **Propostas de experimentos de baixo custo centradas no aluno e na comunidade**, publicada em: Química Nova na Escola, n. 13, p. 38-40, 2001.

WANDERLEY, K. A.; SOUZA, D. J P.; BARROS, L. A. O.; SANTOS, A; SILVA, P. B.; SOUZA, A. M. A. **Pra gostar de química: um estudo das motivações e interesses dos alunos da 8ª série do ensino fundamental sobre química**. Resultados preliminares. Resumo do I CNNQ, 2005.

ANEXO A

Apostila de atividades experimentais para o 3º ano do ensino médio

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANA
CAMPUS PATO BRANCO
CURSO DE QUÍMICA BACHARELADO

DAIANE PEREIRA
JULIANA ANDRESSA GERSTBERGER

QUÍMICA ORGÂNICA EXPERIMENTAL

Pato Branco-PR

2013

SUMÁRIO

AULA PRÁTICA N° 01	27
TÍTULO: Segurança no Laboratório.	27
AULA PRÁTICA N° 02	30
TÍTULO: Preparando um polímero meleca.....	30
AULA PRÁTICA N° 03	32
TÍTULO: Ureia, uma amida muito especial	32
AULA PRÁTICA N° 04	34
TÍTULO: Encolhendo isopor	34
AULA PRÁTICA N° 05	36
TÍTULO: Areia Movediça	36
AULA PRÁTICA N° 06	39
TÍTULO: Reciclando papel	39
AULA PRÁTICA N° 07	42
TÍTULO: As cores e seus segredos	42
AULA PRÁTICA N° 08	44
TÍTULO: Iodofórmio: um medicamento	44
AULA PRÁTICA N° 09.....	46
TÍTULO: Óleo e Saponificação.....	46

AULA PRÁTICA N° 01

TÍTULO: Segurança no Laboratório.

OBJETIVO: Informar ao aluno a respeito dos riscos e cuidados que devem ser tomados em um laboratório de Química Orgânica e mostrar a maioria das vidrarias e equipamentos que serão usados nas aulas práticas.

1 SEGURANÇA

Os laboratórios de química são locais onde materiais inflamáveis ou tóxicos são usualmente manuseados. Esta característica requer uma atenção especial e um comportamento adequado, para reduzir ao mínimo o risco de acidentes. O descuido e a ignorância de perigos possíveis são as causas principais de acidentes em laboratório. Por isso você deve ler com atenção as instruções abaixo.

Toda e qualquer atividade prática a ser desenvolvida dentro de um laboratório apresenta riscos e estão propensas a acidentes. Devemos então utilizar normas de conduta para assegurar a integridade das pessoas, instalações e equipamentos. É importante manusear corretamente as substâncias químicas e equipamentos com os quais se vai trabalhar, a fim de evitar acidentes pessoais ou danos materiais. Neste contexto, é necessário saber os procedimentos gerais recomendados em casos de acidentes. Por isso você deve ler com atenção as instruções abaixo, pois a segurança é um direito e uma obrigação individual.

2 REGRAS BÁSICA

“Trabalhe sempre com método, atenção e calma”.

- 1- Usar jaleco para proteger a roupa
- 2- Não fumar, não comer e não beber dentro do laboratório.
- 3- Ouvir com muita atenção as instruções de seu professor ou auxiliar.

- 4- Quando for utilizar um determinado reagente, ler com atenção o rótulo.
- 5- Ao ligar qualquer aparelho, verificar se a voltagem da rede corresponde à indicada na etiqueta do aparelho.
- 6- Evitar o contato de qualquer substância com a pele. Evitar também o uso de material com defeito, principalmente vidraria.
- 7- Não provar reagentes, quaisquer que sejam.
- 8- Não inalar gases ou vapores sem certificar-se de que não são tóxicos.
- 9- Reações que liberam gases devem ser realizadas na câmara de exaustão (capela).
- 10- Manter os recipientes contendo reagentes, soluções, etc., etiquetados. Isso auxilia no trabalho e evita enganos com desperdícios de tempo e material.
- 11- Não usar a mesma espátula em reagentes diferentes. Caso contrário ocorrerá alteração nas propriedades dos mesmos.
- 12- O material molhado com reativos, especialmente pipetas, não deve ser sacudido fora da pia.
- 13- Ao aquecer substâncias ou soluções em tubos de ensaio, não virar a boca do tubo em sua direção ou na de outra pessoa. Não aquecer bruscamente nenhum sólido ou líquido. Jamais aquecer sistemas completamente fechados.
- 14- Manter a cabeça e as roupas afastadas da chama. Diminuir a chama do bico de bunsen quando interromper o seu uso.

- 15- Não trabalhar com substâncias inflamáveis perto da chama. (Ex: álcoois, éteres, cetonas, etc.,).
- 16- Manusear com cuidado vidraria ou peças metálicas aquecidas. Lembrar-se de que materiais quentes frios possuem geralmente a mesma aparência.
- 17- Ao diluir ácido ou dissolver uma base, adicioná-lo (a) lentamente à água, com agitação. Usar resfriamento, se necessário.
- 18- Utilizar pipetas, provetas e buretas de volume adequado à quantidade de líquido que se pretende medir.
- 19- Não devolver sobras de reagentes aos frascos de origem sem consulta prévia ao professor.
- 20- Não jogar detritos na pia ou nos ralos. Utilizar para isso lixeiras existentes no laboratório.
- 21- Usar as quantidades de reagentes indicadas no roteiro de cada aula.
- 22- Antes de deixar o laboratório, lavar a vidraria utilizada, limpar a mesa de trabalho e lavar bem as mãos.
- 23- Ao retirar-se do laboratório, verificar se todos os aparelhos estão desligados e se não há torneiras abertas (água e gás).

SE OCORRER ALGUM ACIDENTE, CHAMAR O PROFESSOR IMEDIATAMENTE.

AULA PRÁTICA N° 02

TÍTULO: Preparando um polímero meleca (MATEUS, 2002).

OBJETIVO:

- Obter um polímero e analisar sua reação química.

MATERIAIS E REAGENTES

- Bórax ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ – pode ser comprado em farmácias);
- Cola branca;
- Anilina (corante para bolo);
- Copo descartável para café (50 mL);
- Copos descartáveis;
- Colher de sobremesa,
- Palito de madeira.

PROCEDIMENTO

- Prepare uma solução diluída com 4 gramas de bórax (uma colher rasa de sobremesa) em 100 mL de água num copo descartável de 100 mL;
- Em outro copo descartável de 100 mL coloque 50 mL de cola branca e adicione 50 mL de água, misture bem com o palito de madeira;
- Adicione um pouco de corante à mistura de cola com água e misture bem;
- Em um recipiente maior (pode ser um becker)
- Adicione a solução de bórax e a mistura e agite bem com o auxílio do palito de madeira e observe;
- Separe a solução do material formado e manipule com as mãos;
- Lave bem as mãos com água e sabão depois de manipular os materiais.

TEORIA

Polímeros são macromoléculas (moléculas muito grandes) obtidas pela combinação de um imenso número (da ordem de milhares) de moléculas pequenas, denominadas monômeros.

Na natureza, são encontrados muitos polímeros importantes: celulose, amido, algodão, borracha, madeira, lã, cabelo, couro.

A grande presença de polímeros em nossa sociedade decorre das diversas propriedades desses materiais, o que possibilita serem aplicados na fabricação de uma ampla variedade de utensílios. A capacidade de fabricar e manipular polímeros possibilitou grande avanço na síntese de muitos materiais.

QUESTIONÁRIO:

- 1) O que são polímeros?
- 2) Qual a estrutura e possíveis aplicações do PVA (Poliacetato de Vinila)?

AULA PRÁTICA N° 03

TÍTULO: Uréia, uma amida muito especial (HESS, 1997).

OBJETIVO:

- Observar e descrever algumas reações que ocorrem com a uréia.

MATERIAIS E REAGENTES:

- 2 colheres de chá;
- 2 colheres de sopa;
- Conta-gotas;
- 3 copos de vidro;
- Uréia (50g);
- Ácido muriático (10mL);
- Água sanitária (10mL);
- Hidróxido de sódio (soda cáustica) (10g).

PROCEDIMENTO

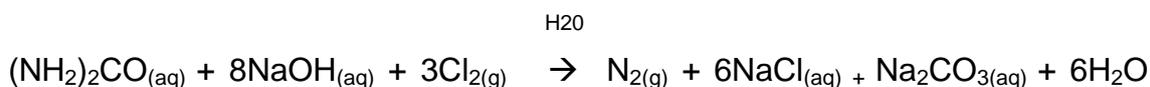
Observação: 1 colher de chá = 2,5mL; 1 colher de sopa = 10mL

- Colocar 1 colher de chá (rasa) de uréia em um copo e acrescentar 10mL de água sanitária. Misturar bem e durante 5 minutos observar a mistura e anotar as observações.
- Colocar 20mL de água e 1 colher de chá (rasa) de uréia em um copo, misturar bem e adicionar 1 colher de chá (rasa) de hidróxido de sódio (soda cáustica, NaOH). Agitar a mistura e durante em média 5 minutos observar a reação e anotar as observações.
- Colocar 1 colher de chá (rasa) de uréia e 20mL de água em um copo. Misturar bem e adicionar vinte gotas de ácido muriático. Observar a mistura durante em média 5 minutos e anotar as observações.

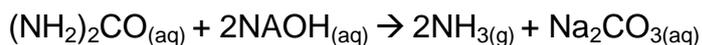
TEORIA

A ureia é conhecida como uma diamina de fórmula $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$, é utilizada como fertilizante na agricultura e na alimentação dos animais, assim como na produção de resinas e plásticos, na indústria de papel, cremes dentais, entre

outros. A água sanitária é uma solução que contém NaClO (hipoclorito de sódio), NaOH (soda cáustica) e gás cloro (Cl₂) em água. Ao se reagir a uréia com a água sanitária a seguinte reação acontece:



A ureia reage com o hidróxido de sódio liberando o gás amônia (NH₃).



A ureia também reage com o ácido clorídrico liberando o gás carbônico



QUESTIONÁRIO:

- 1) Descreva o que você observou quando adicionou água sanitária à uréia (primeiro procedimento), quando foi adicionado água e hidróxido de sódio à uréia (segundo procedimento) e quando foi adicionado o ácido muriático à ureia. Diferencie os procedimentos e explique as observações de acordo com as informações fornecidas na teoria.

AULA PRÁTICA N° 04

TÍTULO: Encolhendo isopor (MATEUS, 2002)

OBJETIVO

Observar o que ocorre com o isopor e com o copo descartável de poliestireno ao ser imergido em uma quantidade de acetona, e ao final da prática descrever o que esta mistura formou.

MATERIAIS E REAGENTES:

- Isopor;
- Acetona;
- Copos descartáveis de poliestireno;
- Frasco de vidro.

PROCEDIMENTO

- Coloque alguns mililitros de acetona no frasco;
- Coloque um pequeno pedaço de isopor no frasco e observe;
- Após a observação, coloque outros pedaços de isopor no frasco contendo acetona e observe o que ocorre e o que sobrou no fundo do frasco;
- Coloque um pedaço do copo descartável ou uma embalagem de poliestireno na acetona e observe o que ocorre após um tempo.

TEORIA

O isopor é formado por um polímero conhecido como poliestireno. Ao se fabricar o isopor, o polímero é formado na presença de um solvente com um baixo ponto de ebulição que ao evaporar expande o plástico, deixando o ar entrar em sua estrutura. O isopor contém cerca de 95% de ar em sua composição, é este ar que o torna um excelente isolante térmico. Antigamente se utilizava os clorofluocarbonos (CFC's) como solventes para expandir o isopor, sendo um vilão para o meio ambiente. Atualmente, são utilizados solventes que não agredem o meio ambiente, como por exemplo, o pentano.

QUESTIONÁRIO:

- 1) O que ocorre com o isopor quando colocamos a acetona?
- 2) A densidade do isopor permanece a mesma após o tratamento com a acetona?
- 3) Você acha que o material formado após você colocar acetona serviria para manter seu café quente ou seu refrigerante gelado como o isopor?

AULA PRÁTICA N° 05

TÍTULO: Areia Movediça (MATEUS, 2002)

OBJETIVO

Observar os diferentes comportamentos da mistura de amido de milho e água e relacionar com as estruturas da molécula de glicose.

MATERIAIS E REAGENTES:

- Amido de milho;
- Água;
- Tigela de plástico.

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Observação: 1 colher de chá = 2,5mL; 1 colher de sopa = 10mL

- Colocar meio copo aproximadamente de amido de milho em uma tigela;
- Adicione água aos poucos, misturando com as mãos. Ao perceber que a mistura se comporta de uma forma estranha, pare de adicionar água.

TEORIA

O amido é um exemplo de polímero natural. A molécula de glicose se repete diversas vezes em um polímero natural de amido.

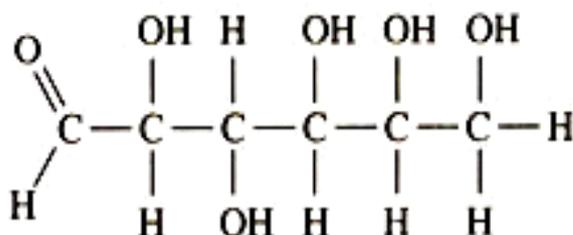


Figura 1: Molécula de Glicose

A areia movediça consiste em um sólido disperso em um líquido, e quando a pressão é exercida sobre ela comporta-se como um sólido e, quando se deixa de exercer essa pressão, ela volta a ser como um líquido.

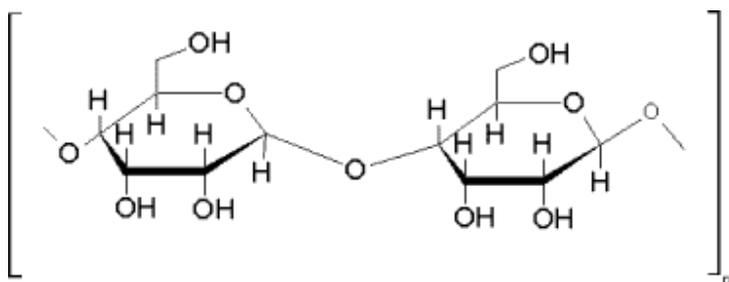
Este fenômeno é conhecido como suspensão: a resistência ao impacto deste separador de água situa-se entre as cadeias de amido de milho e forma uma estrutura semi-rígida. Quando a pressão é liberada, o amido de milho flui novamente.

Fluido é um material que se deforma com a aplicação de uma tensão. Pode ser líquido puro, gás, colóide ou cristal líquido. Caracteriza-se por partículas fracamente ligadas apresentando alta mobilidade.

Um fluido é classificado como Newtoniano ou não-Newtoniano. Um fluido Newtoniano é aquele em que a viscosidade se mantém constante mesmo quando varia o grau de deformação aplicado. Exemplos de materiais que apresentam comportamento Newtoniano são a água, muitos óleos minerais, betume, etc. Por outro lado, um fluido não-Newtoniano é aquele cuja viscosidade varia dependendo do grau de deformação aplicado. Um exemplo de fluido não-Newtoniano é a mistura de água e amido.

A mistura de água e amido pode ser classificada como um fluido não-Newtoniano porque quanto maior a pressão exercida sobre ela, maior a sua viscosidade. Isso pode ocorrer em suspensões altamente concentradas. Os fenômenos observados da areia movediça feita de partículas de amido suspensas em água são explicados pela reologia, que estuda propriedade viscoelástica dos materiais.

Quanto maior a pressão exercida sobre a mistura, mais viscosa (ou espessa) ela se torna. Quando a solução está em repouso, os grãos de amido são envolvidos por moléculas de água. A tensão superficial da água provoca o aprisionamento desses grãos, e, somente aplicando uma tensão mínima, os grãos são forçados a movimentar-se aumentando consideravelmente o atrito entre as espécies. Assim, a viscosidade aumenta até um limite no qual o material apresenta um comportamento elástico, quase como um sólido.



Estrutura molecular do amido.

QUESTIONÁRIO:

1) Qual a diferença entre um fluido Newtoniano e um não Newtoniano?

AULA PRÁTICA N° 06

TÍTULO: Reciclando papel (MATEUS, 2002).

OBJETIVO

- Mostrar aos alunos como reciclar papel é uma prática simples e de grande importância ambiental. Esta prática é usada em indústrias recicladoras de modo mais sofisticado.
- Aprender como o papel é feito, e ainda alguns conhecimentos sobre a importância da preservação dos recursos naturais como medidas para ajudar a “salvar nosso Planeta”.

MATERIAIS E REAGENTES:

- Tela plástica ou de metal
- 2 molduras de madeira
- Grampeador
- Tigela rasa e larga
- Papel usado
- Água
- Liquidificador

PROCEDIMENTO

- Preparando o molde: a sua tela com moldura deve ter um tamanho que caiba confortavelmente na tigela onde irá colocar a polpa de papel. Você pode usar um porta retrato como moldura ou adquirir uma pronta em uma loja de materiais para silk-screen. Até mesmo uma peneira plana para alimentos serve. Prenda a tela na moldura usando um grampeador. Prepare a 2ª moldura do mesmo tamanho, sem a tela.

Preparando o papel:

- Corte as folhas de papel deixando em pequenos pedaços. Você pode deixar os pedaços de papel de molho em água por algum tempo para ajudar a amolecer o material.
- Coloque os pedaços aos poucos no liquidificador contendo pelo menos dois terços de sua capacidade de água.

- Bata a mistura até que todo o papel tenha se desmanchado e você tenha uma polpa uniforme.
- Coloque a moldura com a tela voltada para cima, sobre a tigela, apoiando-a na borda.
- Coloque a 2ª moldura sobre a 1ª.
- Despeje a polpa de forma a obter uma espessura uniforme. Deixe a água escorrer livremente.
- Remova a moldura superior e deixe a polpa secar completamente sobre a tela.
- O papel está pronto para ser retirado.

Decorando e personalizando o papel

- Para decorar o seu papel você pode adicionar um grande número de outros materiais na sua bacia com polpa e água. Pétalas, pequenos pedaços de papel, linhas coloridas, casca de cebola são exemplos de algumas coisas que você pode adicionar e que irão criar uma textura no papel. Você pode colorir o papel adicionando um corante na bacia com polpa ou acrescentando um pouco de papel que irá se transformar em polpa.

TEORIA

O papel é feito de celulose vegetal. Um pinus pode fornecer material suficiente para produzir um metro cúbico de jornal. Ao utilizar papel reciclado dispensamos a utilização de nova matéria prima. O papel, ao ser reciclado, perde sua característica original de tal forma que dificilmente ele poderá ser utilizado para o mesmo fim. Uma folha de revista dificilmente voltará a ser uma nova revista. Mas pode servir bem para um jornal. Um jornal, dificilmente poderá se transformar em um novo jornal, porém, pode se transformar em uma embalagem.

Os processos industriais procuram otimizar o processo de reciclagem para que o papel possa ser reutilizado o máximo possível. O processo caseiro porém deixa muito a desejar. Por outro lado, o processo artesanal ganha ênfase na arte. A reciclagem de papel em casa é muito mais arte do que reciclagem.

QUESTIONÁRIO

- 1) Qual o tipo de interação que se formam entre as fibras de celulose?
- 2) Explique, porque é preciso o material estar seco, para se obter uma folha de papel mais resistente?

AULA PRÁTICA N° 07

TÍTULO: As cores e seus segredos (THENÓRIO, 2012).

OBJETIVO

- Demonstrar, por meio de materiais simples, a técnica de cromatografia.

MATERIAIS E REAGENTES:

- Canetas esferográficas (Bic-preta, roxa, rosa, verde, azul)
- Fita adesiva;
- Frasco de vidro (de café solúvel, pelo menos 14 cm de altura)
- Lápis
- Papel alumínio;
- Papel sulfite;
- Régua;
- Tesoura.
- Álcool (100 mL)
- Bicarbonato de amônio (salamoniaco) (10g)

PROCEDIMENTO

- Cortar, do papel sulfite, uma tira de 3 cm de largura e 15 cm de comprimento. Enrolar a extremidade superior no lápis ou caneta e fixá-la com fita adesiva. Cortar o papel de maneira que sua extremidade inferior fique suspensa do fundo do frasco de vidro, cerca de 0,5 cm.
- Com um lápis, traçar, na tira de papel, uma linha 2 cm acima da extremidade inferior. Fazer nessa linha, cinco marcas a lápis, distando 1 cm cada uma, e nas extremidades deixar 0,5 cm de distância de cada margem. Escrever o número 1 sob a primeira marca, o 2 sob a segunda, e assim por diante. Nas marcas com os números 1, 2, 3, 4 e 5 aplicar uma mancha circular de 0,5 cm de diâmetro com canetas preta, rosa, roxa, verde e azul, respectivamente. Uma mancha não deve invadir a outra, e entre cada uma deve ficar um espaço de pelo menos 0,5 cm.
- Em um copo, misturar 100 mL de álcool, 2,5 mL de água e 1 colher de chá de bicarbonato de amônio (NH_4HCO_3). Filtrar (filtro de papel). O líquido obtido após a filtração é o eluente.

- Colocar o eluente no frasco de vidro, até cerca de 1,5 cm de altura.
- Aguarde cerca de 15 minutos enquanto o álcool elui pelo papel. Quando você perceber que o álcool deixou de eluir, tire o papel e deixe-o secar.

TEORIA

A cromatografia é um método usado fundamentalmente para separar os componentes de uma amostra, em que se distinguem duas fases: uma estacionária e a outra, móvel. Na cromatografia em papel, a fase estacionária são as moléculas de água presentes no suporte que é o pedaço de papel, colocado em um frasco, mergulhado no eluente. A fase móvel é o eluente que se desloca de forma ascendente pelo papel, carregando as substâncias que compõem as misturas (no experimento, as substâncias que compõem as tintas das canetas). As diferentes substâncias eluem com velocidades diferentes, porque interagem de forma diferente com o eluente e com as moléculas de água presentes no papel, além de interagir com as moléculas de celulose do papel. As substâncias que tem mais afinidade com o eluente se movimentam mais rápido, enquanto que, as com maior afinidade pela fase estacionária, são arrastadas mais lentamente pelo eluente. Dessa forma, ocorre a separação, sendo possível visualizar os diferentes componentes de cada tinta. No experimento, utilizar uma mistura de álcool, água e bicarbonato de amônio (NH_4HCO_3) como eluente, pois em testes já realizados, essa mistura foi a que ocasionou a melhor separação dos componentes das tintas.

QUESTINÁRIO:

- 1) Descreva o que você observou a medida que o eluente se deslocava pelo papel e, ao final do experimento.
- 2) Com base nas informações fornecidas na teoria e nas observações do experimento, quais são os componentes das tintas com maior interação com o eluente? E quais os com maior interação com a fase estacionária? Explique.
- 3) Para que o método cromatográfico é utilizado?

AULA PRÁTICA N° 08

TÍTULO: Iodofórmio: um medicamento (TITO e CANTO, 1998).

OBJETIVO:

- Estudar, por meio de reações e materiais simples, a obtenção de um medicamento.

MATERIAIS E REAGENTES:

- Colher
- Copo de vidro;
- Conta gotas;
- Água
- Álcool;
- Acetona;
- Tintura de iodo;
- Hidróxido de sódio (soda cáustica);

PROCEDIMENTO

- Colocar 50 mL de água e 1 colher de chá (rasa) de hidróxido de sódio (NaOH) em um copo. Homogeneizar e adicionar 5 mL de acetona. Agitando, adicionar 10 gotas de tintura de iodo. Agitar a mistura e observar durante 5 minutos. A seguir gotejar mais 20 gotas de tintura de iodo. Agitar a mistura e observar durante cinco minutos. Anotar as observações.

- Colocar 50mL de água e 1 colher de chá (rasa) de hidróxido de sódio (NaOH) em um copo. Homogeneizar e adicionar 2,5 mL de etanol. Agitando, adicionar (conta-gotas) 40 gotas de tintura de iodo. Agitar a mistura e observar durante 10 minutos. Anotar as observações.

TEORIA:

O **iodofórmio** possui fórmula molecular CHI_3 . Trata-se de uma substância que ainda hoje é utilizada como antisséptico nos hospitais, e apresenta grande importância na odontologia. Apresenta-se sob a forma de cristais de coloração

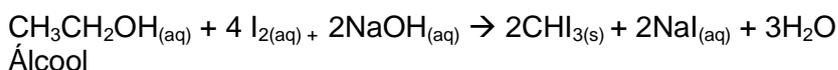
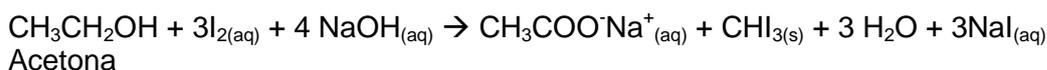
amarelo-pálido e brilhantes. Possui efeito semelhante ao clorofórmio, mas com ação de átomos de iodo.

O iodofórmio é um medicamento empregado como antisséptico e agente anti-infeccioso de uso tópico. Tem uso veterinário como antisséptico e como desinfetante para lesões superficiais.

A tintura de iodo é uma solução aquosa onde se tem o equilíbrio:



Ao se tratar a acetona (CH_3COCH_3) ou o etanol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) com tintura de iodo, na presença de solução aquosa de hidróxido de sódio (NaOH), ocorre a formação do iodofórmio (CHI_3), um sólido amarelo-claro insolúvel em água, conforme mostram as equações representadas nas equações abaixo. Este sólido é o iodofórmio, o qual pode ser identificado pelo seu forte odor característico.



Pode-se ver nas equações que o iodofórmio pode ser obtido a partir da acetona e também a partir do álcool, duas funções distintas da química orgânica. Verifica-se, entretanto, que a formação de subprodutos é menor na segunda síntese, o que demonstra um maior rendimento de reação.

QUESTIONÁRIO:

- 1) Descreva o que você observou em cada uma das situações do procedimento.
- 2) Explique as observações com as informações fornecidas na teoria.
- 3) Como é a síntese do iodofórmio?

AULA PRÁTICA Nº 09

TÍTULO: Óleo e Saponificação (FILHA et al. 2013).

OBJETIVO

- Extrair óleo de soja e estudar as reações de saponificação e avaliar a qualidade desse sabão a partir do volume de espuma formado.

MATERIAIS E REAGENTES

- Soja moída e seca;
- Acetona;
- Óleo usado (filtrado);
- Álcool;
- Água;
- Hidróxido de sódio (NaOH);
- Ácido Acético (vinagre);
- Solução de bicarbonato de sódio 5%;
- Balde;
- Colher de pau;
- Forminhas plásticas;
- Béquer
- Filtro de Papel;
- Bico de bunsen.

PROCEDIMENTO

PARTE 1: Obtenção de óleo de soja

Em um béquer de 100 mL pesar 10 g de soja moída e seca, adicionar 25 mL de acetona e agitar por 5 minutos.

No funil de vidro, com o filtro de papel filtrar a solução obtida. Em um bico de bunsen colocar o béquer com a solução filtrada e esperar até que toda a acetona evapore e reste apenas o óleo de soja.

PARTE 2: Produção de sabão

Colocar 2 litros de óleo usado (previamente filtrado), 2 litros de álcool, 2 litros de água, 500 g de NaOH (soda cáustica) num balde e mexer com uma colher de pau, por aproximadamente 45 minutos, até obter uma massa cor de creme e consistente. Depois de obtido o ponto do sabão, retirar o líquido formado durante o processo. Colocar o sabão obtido em formas plásticas ou em caixinhas de leite reaproveitadas e deixar secar durante 8 dias. Neste momento, orientar os alunos do ensino médio para a necessidade de guardar o sabão em lugar seco, longe de alimentos e do alcance de crianças.

PARTE 3: Avaliação da quantidade de espuma formada pelo sabão.

- Preparar soluções das amostras de sabões, dissolvendo 0,5 g de sabão em 10 mL de água. Dissolver os sabões lentamente, com o auxílio de um bastão de vidro. Terminada a dissolução, esperar que toda a espuma inicial tenha sido desfeita. Na sequência, adicionar 10 mL de água e 10 mL de vinagre à proveta de 100 mL. Transferir a solução de sabão para a proveta e agitar lentamente. Nessa etapa, é provável que haja alguma formação de espuma, já que a água utilizada possui gases dissolvidos e, além disso, com uma agitação rápida dissolvem-se mais gases (do ar) na água. Deixar em repouso até que não haja mais desenvolvimento de bolhas.

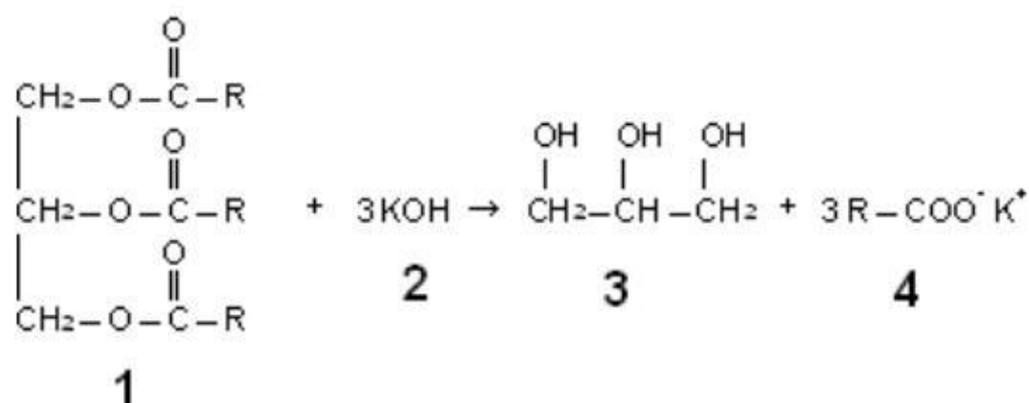
- Adicionar, de uma só vez, 10 mL de solução de bicarbonato de sódio 5%, agitar levemente o sistema e observar a formação da espuma. Anotar o volume de espuma formado e seu tempo de duração.

TEORIA

As gorduras e os óleos são misturas complexas de triacilgliceróis, cuja composição em ácidos graxos depende do organismo que os produz. As gorduras são ricas em ácidos graxos saturados, logo apresentam uma maior facilidade de empacotamento devido a conformação das suas moléculas, o que explica a sua solidez em temperatura ambiente, enquanto os óleos são mais ricos em ácidos graxos insaturados, o que dificulta a interação intermolecular, sendo portanto líquidos a temperatura ambiente.

O sabão geralmente é o resultado da reação química entre uma base forte (geralmente hidróxido de sódio ou hidróxido de potássio) e algum ácido

graxo, numa reação chamada *saponificação*. Os ácidos graxos normalmente usados são o oleico, o esteárico e o palmítico, encontrados sob a forma de triacilgliceróis (oleatos, estearatos e palmitatos) nas substâncias gordurosas. Na reação de saponificação o hidróxido de sódio ou hidróxido de potássio ataca os triacilgliceróis, deslocando o glicerol e formando sais sódicos ou potássicos, que recebem o nome de sabões, como mostra a reação abaixo de saponificação. (1) Triacilglicerol. (2) Base Forte (KOH). (3) Glicerol. (4) Sal Potássico.



Como eles possuem uma parte orgânica (longa cadeia carbônica, hidrofóbica) e uma parte inorgânica (íon proveniente da base, hidrofílico), eles dissolvem a gordura e são solúveis em água. A parte orgânica se liga à gordura dos pratos, utensílios domésticos, etc., enquanto a parte inorgânica se liga à água, por ser polar.

A capacidade de limpeza dos sabões e detergentes depende da sua capacidade de formar emulsões com materiais solúveis nas gorduras. Na emulsão, as moléculas de sabão ou detergente envolvem a "sujeira" de modo a colocá-la em uma micela. Os sabões são agentes emulsificantes, pois tendem a tornar as emulsões mais estáveis e homogêneas.

QUESTIONÁRIO

1) Por que se utiliza etanol na reação de saponificação?

- 2) Se o sabão é feito de óleos e gorduras, como é capaz de limpar superfícies engorduradas? Como o sabão remove a sujeira?

REFERÊNCIAS

BAPTISTA, M. J. **Segurança em Laboratório Químico**. Lisboa: Universidade Nova de Lisboa, 1979.

MATEUS, L. A. **Química na cabeça**. Belo Horizonte: UFMG, 2002.

HESS, Sônia. **Experimentos de Química, com materiais domésticos**. 1ªed, São Paulo: Moderna, 1997.

THENÓRIO, I. **Os segredos das cores da canetinha**: Cromatografia. 28 fev de 2012. Disponível em:<http://www.manuandomundo.com.br/2012/02/segredo-das-cores-canetinha-cromatografia/> Acesso em: 10 de janeiro de 2013.

FILHA, A; COSTA, G. V; BIZZO, R. H. Avaliação da qualidade de detergentes a partir do volume de espuma. **Química Nova na Escola**. Maio, 1999. Disponível em: [formadohttp://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc09/exper2.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc09/exper2.pdf). Acesso em: 13 de fev de 2013.

LABORATÓRIO CENTRAL DO ESTADO DO PARANÁ. **Manual de Biossegurança e Segurança Química em Laboratório de Saúde Pública**. Curitiba: LACEN, 2000.

PERUZZO, F. M. (Tito); CANTO, E. L. **Química na Abordagem do Cotidiano**, vol.1, São Paulo: Moderna, 1998.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. **Manual de Aulas Práticas de Bioquímica**. 4 ed. Curitiba: Editora da UFPR, 1995.

FELTRE, R. **Fundamentos da Química**. São Paulo, Moderna, 1991.

GEISBRECHT, E. et al. *Experiências de Química*, São Paulo, Moderna, 1982.

ANEXO B

Fotos das aulas experimentais realizadas





