

UNESP - Universidade Estadual Paulista
Governo do Estado de São Paulo
Secretaria da Educação
REDEFOR
Pró-Reitoria de Pós-Graduação
Instituto de Química

A “Fabricação de Sabonetes e Perfumes Artesanais”,
pelo método de Saponificação, para auxiliar na aprendizagem
de conceitos químicos

Damazio Esposito
Tathiane Milaré

São Paulo, SP
2011

A “Fabricação de Sabonetes e Perfumes Artesanais”,
pelo método de Saponificação, para auxiliar na aprendizagem
de conceitos químicos

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Estadual Paulista, UNESP, pelo
Programa Rede São Paulo Formação
Docente/REDEFOR, em parceria com a
Secretária da Educação do Estado de São
Paulo, para obtenção do título de Especialista
em Química.

Damasio Esposito
Tathiane Milaré (orientador)
Valéria Fernandes Monteiro (tutora *online*)
Luiz Antonio Andrade de Oliveira(especialista)
Olga Maria Mascarenhas de Faria Oliveira (coordenador)

São Paulo, SP
2011

RESUMO

O presente trabalho descreve e analisa o desenvolvimento de uma série de atividades teóricas e práticas, relacionadas aos processos químicos envolvidos na produção de perfumes e sabonetes artesanais. Estas atividades foram realizadas por professores e alunos de uma Escola da Rede Estadual de Ensino do Estado de São Paulo, para apresentação em sua Feira Cultural. Nessa perspectiva, foram discutidas questões referentes ao processo de ensino e aprendizagem da química no ensino médio, abordando aspectos históricos, conceituais, ambientais e tecnológicos, sobretudo no que diz respeito à prática da experimentação e à necessidade do ensino das ciências naturais no dia a dia. Espera-se que esse estudo enfatize a importância de alternativas que visem a melhoria da qualidade do ensino, despertando o interesse do aluno em investigar os fenômenos físicos e químicos da natureza, formando cidadãos capazes para o desenvolvimento da sociedade.

Palavras-chave: Ensino de Química; Atividades experimentais; Sabonete; Perfume.

ABSTRACT

The following work describes and analyzes the development of a series of conceptual and practical activities, entitled "Chemical processes involved in the manufacturing of handmade soap and perfumes. Which was held with the effort of teachers and students from a State School from the State of São Paulo, looking forward to the presentation at its Cultural Fair. In this perspective, issues referring the process of teaching and learning of Chemistry on high school were discussed, covering historical, conceptual, environmental and technological aspects, especially regarding the main role of practical experimentation and the need to study the natural sciences associated with daily events. From these activities, it is being expected the emphasis on the importance of alternatives which aim for the better quality of teaching, arising interest in students in the research of natural physical and chemical phenomena, and for the formation of citizens able to the development of society.

Key-words: Chemistry learning; Experimental activities; Soap; Perfume.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	07
2.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	08
	2.1. Orientações oficiais para o Ensino de Química	08
	2.2. O Papel das Atividades Experimentais	09
	2.3. Sabões, Sabonetes e Perfumes	12
	2.3.1. História do Sabonete	12
	2.3.2. A Química do Sabão/Sabonete	13
	2.3.3. A História do nome Perfume	15
	2.3.4. A Química do Perfume	15
	2.3.5. Aspectos Ambientais	16
3.	OBJETIVOS	16
	3.1. Objetivo Geral	16
	3.2. Objetivos Específicos	17
4.	JUSTIFICATIVA	17
5.	METODOLOGIA	18
	5.1. Material e Métodos	18
	5.1.1. 1ª Etapa: Atividade Experimental - Obtenção de sabão	18
	5.1.2. 2ª Etapa: Fabricação de Sabonetes	20
	5.1.3. 3ª Etapa: Filme Didático - Perfume, A História de um	
	Assassino	23
	5.1.4. 4ª Etapa: Preparação de Perfumes	24
	5.1.5. 5ª Etapa: Apresentação na Feira Cultural	26
6.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
	6.1. Elaboração do Relatório	27
	6.2. Análise das respostas obtidas no Relatório	29
7.	CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
8.	REFERÊNCIAS	34

1. INTRODUÇÃO

Um dos maiores desafios do ensino da química, nas escolas de ensino médio é estabelecer um elo entre o conhecimento científico e o mundo cotidiano dos alunos. A falta desse elo tem sido responsável pela apatia e distanciamento entre alunos e professores (Valadares, 2006).

Ao se restringir o ensino a uma abordagem estritamente formal, acaba-se por não contemplar as várias possibilidades para tornar a Química mais “acessível” e perde-se a oportunidade de associá-la com avanços tecnológicos que afetam diretamente a sociedade (Chassot, 1990).

Os professores das áreas de Ciências defendem a ideia da realização de atividades práticas com alunos em sala de aula/laboratório, despertando um maior interesse em estudarem os conceitos científicos, tendo como consequência, a obtenção de melhores resultados no processo do ensino e aprendizagem (Giordan, 1999).

Segundo Hodson (1998), no artigo denominado experimentos no ensino de ciências, faz referência a João Salomon (1980), com a seguinte afirmação; “O ensino deve acontecer num laboratório, pelos menos a respeito disso não existe controvérsias... ambos os professores e alunos; se encontram unidos... na crença de que o experimento é a ferramenta certa” (p.41).

De acordo com a Proposta Curricular do Estado de São Paulo “O ensino de Química, sempre teve tendência teórica desde 1930, sendo que em 1978 a nova proposta curricular enfatizou o uso de laboratório, além de destacar a importância do processo científico” (SÃO PAULO: SEE, 2010, p.126).

Conforme Maues e Lima (2006), o caráter investigativo desperta no aluno o interesse de buscar respostas para questões simples do cotidiano, podendo aprender e também construir respostas para alguns conceitos teóricos.

No ensino de Ciências por investigação, os estudantes interagem, exploram e experimentam o mundo natural, não são abandonados à própria sorte, nem ficam restritos a uma manipulação ativista e puramente lúdica. Eles são inseridos em processos investigativos, envolvem-se na própria aprendizagem, constroem questões, elaboram, analisam evidências, tiram conclusões, comunicam resultados. Nesta perspectiva, a aprendizagem de procedimentos ultrapassa a mera execução de certo tipo de tarefas, tornando-se uma oportunidade para desenvolver novas compreensões, significados e conhecimentos do conteúdo ensinado (MAUES e LIMA, 2006, p.34-43).

Procurando estabelecer uma maior conexão entre o ensino da química e o cotidiano dos alunos, com o objetivo de estimular o interesse dos estudantes, promover a integração e o desencadear dos processos de investigação dos meios naturais, desenvolveu-se este trabalho, que diz respeito às fases dos processos de produção de “Sabonetes e Perfumes Artesanais” com ênfase nos processos químicos inseridos na fabricação desses produtos e associados com os conteúdos teóricos estudados em sala de aula.

Primeiramente é apresentada a fundamentação teórica relativa à importância da elaboração de atividades alternativas, que despertem o interesse dos alunos para investigação dos fenômenos naturais. Alguns episódios da história dos sabonetes e perfumes, bem como os conceitos químicos envolvidos em sua produção também são abordados. Relatam-se as etapas da atividade relativa à produção de sabonetes e perfumes artesanais nas seções intituladas como Objetivo, Justificativa, Metodologia, filme didático etc. Na etapa final seguem uma análise do desempenho dos alunos nas atividades desenvolvidas e as considerações finais.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Orientações oficiais para o Ensino de Química

O Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP) vem trabalhando constantemente para que os alunos em todos os níveis, desde o ensino fundamental até o ensino médio atinjam cada vez mais as metas estabelecidas pela Secretária da Educação. Os dados estatísticos e informações fornecidas pelo SARESP permitem aos gestores educacionais, nas diferentes instâncias, identificar o nível de aprendizagem dos alunos de cada escola nos anos e habilidades avaliadas. Além do seu caráter diagnóstico, os resultados deste tipo de avaliação visam subsidiar as ações de planejamento e de correção de rumos do próprio sistema de ensino (SARESP, 2010).

Os resultados permitem portanto, aos professores reavaliarem as metodologias utilizadas, buscando alternativas que permitam aos alunos receberem uma formação significativa, proporcionando uma melhor compreensão dos conteúdos estudados, que os levariam obter resultados melhores, tornando-se

assim, verdadeiros cidadãos capazes de difundirem e inovarem através de mudanças substanciais na sociedade.

Para o Estado de São Paulo, o documento norteador além dos PCNs, são as Propostas Curriculares de São Paulo, recentemente chamada do Currículo Oficial de São Paulo, (SÃO PAULO, 2008), divulgada em janeiro de 2008 e passou a ser exigida a sua aplicação já em março do mesmo ano, tendo os professores acesso ao material e orientações. Nessa proposta, valorizam-se as boas práticas existentes, com a intenção de “apoiar o trabalho realizados nas escolas estaduais e contribuir para a melhoria da qualidade de aprendizagem de seus alunos” (SÃO PAULO; SEE, 2008, p.8).

O Governo do Estado de São Paulo disponibilizou a partir de 2010, os Kits de Química, providos de materiais e reagentes necessários para atenderem os experimentos básicos em sala de aula ou laboratório, previstos nos cadernos dos alunos. Desta maneira os alunos da Rede Pública Estadual passaram a ter acesso aos modelos de aulas práticas, reduzindo-se assim, a prática tradicional de giz e lousa.

2.2. O Papel das Atividades Experimentais

O desinteresse, por parte dos alunos, pelo estudo da química, pode ter origem em diversos problemas associados ao processo de ensino aprendizagem. Por exemplo, muitas vezes os conteúdos são desenvolvidos de forma descontextualizada do dia a dia dos estudantes, o que gera uma lacuna entre o conteúdo científico e os eventos cotidianos. O estudante, por sua vez, não percebendo um significado prático, em relação ao conteúdo trabalhado em sala de aula, se desmotiva para estudar. A prática de ensino do professor passa despercebida, a questão da descrição essencialmente matemática dos fenômenos químicos estudados, sem a devida preocupação, em tornar essa linguagem matemática, mais compreensiva, o aluno não adquire uma visão mais global, de como os processos químicos da natureza são analisados.

Entre os obstáculos para disseminar o conhecimento científico de uma maneira mais estimulante para os alunos, é a falta de atividades experimentais que os auxiliem a relacionar os conceitos teóricos com a prática. Muitas vezes, isso ocorre pela ausência de um laboratório didático ou espaço físico adequado, além

de equipamentos e materiais. Para a realização de uma prática mais abrangente, faz-se necessário traçar um plano de ensino tentando buscar conhecimentos históricos e científicos (no que diz respeito aos aspectos químicos presentes na fabricação de sabonetes e perfumes) que possam nortear os alunos na elaboração desse trabalho prático (Queiroz, 2004).

Na realização desse intento, todos os educadores das ciências devem promover reflexões e atividades interativas, abrangendo a prática, indo além dos conhecimentos teóricos. Neste caso, o docente pode despertar nos alunos, novas possibilidades de enxergar os fenômenos químicos e físicos na natureza.

Portanto, é necessário fornecer novas informações aos estudantes, para que sejam capazes de associar os conceitos já existentes, permitindo uma correlação com sua vida cotidiana, pois:

A aprendizagem é um momento interiormente indispensável e universal no processo de desenvolvimento de peculiaridades não naturais, mas históricas do homem na criança. Toda aprendizagem é uma fonte de desenvolvimento que suscita para a vida uma série de processos que, sem ela, absolutamente não poderiam surgir (VIGOTSKI, 2001, p.484).

Deste modo, não podemos considerar o aluno como um elemento passivo no processo de aprendizagem. A sua curiosidade é imprescindível como ferramenta para o conhecimento, e compreensão ao mundo das ciências. É através de sua observação sobre as coisas que o conhecimento se completa; - além do auxílio do professor como orientador - com suas habilidades que formarão as competências necessárias.

Carvalho (1998) descreve a influência do professor em um ensino em que o aluno faz parte da construção de seus conhecimentos da seguinte maneira:

É o professor que propõe problemas a serem resolvidos, que irão gerar ideias que, sendo discutidas, permitirão a ampliação dos conhecimentos prévios; promove oportunidades para a reflexão, indo além das atividades puramente práticas; estabelece métodos de trabalho colaborativo e um ambiente na sala de aula em que todas as ideias são respeitadas (CARVALHO, 1998, p. 31-32).

Anastasiou e Alves (2007) comentam sobre a aprendizagem do currículo tradicional e as propostas didáticas atuais, ressaltando a importância da construção de um processo de parceria em sala de aula, e de esforços conjuntos, de ações entre professores e alunos, da seguinte forma:

No currículo tradicional, os Planos de Ensino se apresentaram como forma habitual de organização do trabalho docente. Continham dados de identificação (turma, turno, disciplina, número de alunos, carga horária, etc.), ementa, objetivos (gerais e específicos), tópicos de conteúdos,

metodologia, avaliação e bibliografia. Eram construídos individualmente pelo docente da disciplina, entregues à coordenação. Nas ações inter ou transdisciplinares, a parceria no domínio do conhecimento e a articulação dos conhecimentos por eixos possibilitam a busca dos elementos teóricos e práticos necessários ao foco, à questão ou à superação do problema, estudada pelos grupos de trabalho compostos por alunos e professores. Neste contexto, os Programas de Aprendizagem ganham dimensão essencial, associando conhecimentos de diferentes áreas na busca de solução de problemas colocados (ANASTASIOU E ALVES, 2007, p.64-65).

Importante acrescentar, ainda, os aspectos que envolvem o método científico como a observação, descrição, previsão e explicação das causas e identificação entre outros.

Como se refere Jacob (1982), “para se obter uma observação com algum valor, é preciso ter logo à partida, uma certa ideia do que há para observar. O conhecimento teórico prévio abre possibilidade de interpretar o dados observados”. “Como implicação didáticas confere-se ao professor o papel de mediador [...] trata-se de mudanças de conceitos, de competências e atitudes e não simples aquisição de conceitos” (p.84).

Segundo Gaspar (2005), as atividades experimentais permitem ao aluno “ventos desencadeadores de interações sociais ricas e produtivas, capazes de promover o ensino, a aprendizagem e, como propõe a pedagogia vigotskiana, o conseqüente crescimento cognitivo de nossos alunos” (p.5).

Para que os resultados dos experimentos tenham sucesso, comenta Amaral (1975, p.9), “os professores devem estar atentos a uma série de requisitos necessários para que a aula se dê de forma efetiva, portanto o professor deve destacar inicialmente os seguintes aspectos; antes da execução de qualquer experimento”:

- Adequação de um local/laboratório ou sala, onde tenhamos os recursos mínimos necessários para o experimento, tais como: pia ou bancada, pontos água, energia elétrica, boa iluminação, ventilação e espaço adequado para acomodar os alunos, etc.
- Os professores devem conscientizar os alunos, para que evitem experimentos que possam causar explosão, incêndio, que possam liberar gases tóxicos.
- Os alunos devem conhecer as principais regras básicas de segurança para a execução do experimento proposto, tais como: utilizar óculos de segurança, capa, luvas quando estiver manuseando produtos perigosos, ler com atenção os rótulos dos reagentes e produtos que irão manusear; não cheirar, não

provar e pipetar com a boca produtos químicos e etc., de uma maneira geral devem seguir sempre as recomendações dadas pelo professor antes de iniciarem qualquer experimento.

- Os alunos devem conhecer e estarem familiarizados com os materiais e equipamentos que irão utilizar; tais como: aquecedores, balanças e vidrarias em geral e etc.
- Os alunos devem ter uma descrição sucinta do experimento que irão realizar (AMARAL, 1975, p.9-10).

Conforme Reid e Hudson (1993), a necessidade de uma “cultura científica básica” deve estar intrínseca nas formas culturais para aprendizado, os quais descrevemos abaixo:

- Ter conhecimento da ciência, seus conceitos e teorias.
- Procurar os saberes e as técnicas das ciências, procurando entender os procedimentos de como operar instrumentos e equipamentos.
- Tentar solucionar os problemas através do conhecimento científico.
- Procurar assimilar a tecnologia, solucionando os problemas práticos.
- Situar o conceito histórico das ciências e tecnologias.
- Estudar a natureza da ciência prática científica, sobre o ponto de vista filosófico e sociológico, baseado nos métodos e teorias.
- Avaliar os problemas sociais, econômicos, políticos, culturais nas ciências e suas tecnologias (CACHAPUZ, 2005, p.22).

A partir desses contextos, abordaremos a seguir, os aspectos históricos, teóricos e ambientais relativos à produção de sabonetes e perfumes artesanais.

2.3. Sabões, Sabonetes e Perfumes

2.3.1. História do Sabonete

O sabonete é uma evolução do sabão utilizando produtos mais nobres na sua fabricação, tais como: glicerina, extrato glicólico, corantes e aromatizantes, utilizando a mesma química empregada na produção de sabão.

Primeiramente, evita-se a presença de impurezas de odor desagradável, mais frequentes no sabão em barra, antes de adicionar as essências escolhida para perfumar adequadamente o produto (PERRUZO; CANTO, 2010, p.279).

Segundo historiadores, o sabão foi inventado pelos fenícios por volta de 2500 A.C. Eles ferviam água com banha de cabra e cinzas de madeira, obtendo o sabão pastoso. O sabão sólido só apareceu no século VII, quando os árabes descobriram o processo de saponificação, com mistura de óleos naturais, gordura animal e soda cáustica, que depois de fervida endurece formando o sabão em pedra.

Mais tarde os espanhóis, tendo aprendido a lição com os árabes, acrescentaram-lhe óleo de oliva, para dar um cheiro mais suave ao sabão. “A palavra **“saponificação”** teve sua origem no Monte Sapo, onde se realizavam sacrifícios de animais” (PERUZZO; CANTO, 2003, p.196). Já nos séculos XV e XVI várias cidades europeias tornaram-se centros produtores de sabão, entre elas Marselha, na França, e Savona, na Itália. Foi da cidade de Savona que os franceses criaram a palavra Savon, sabão, e o diminutivo Savonnette, sabonete.

Com base na história do sabonete, desenvolveu-se em conjunto com os alunos os conceitos teóricos do processo de saponificação, posto a seguir.

2.3.2. A Química do Sabão/Sabonete

Para entender a química do sabonete, vamos lançar mão dos mesmos conceitos teóricos utilizados para o sabão. Atualmente, o sabão é obtido de gorduras (de boi, porco, carneiro etc.) ou de óleos (de algodão, vários tipos de palmeiras etc.). A hidrólise de glicerídeos é denominada, genericamente, de reação de saponificação porque, numa reação deste tipo, quando utilizamos um éster proveniente de um ácido graxo, o sal formado recebe o nome de sabão (FELTRE, 2004, p.346).

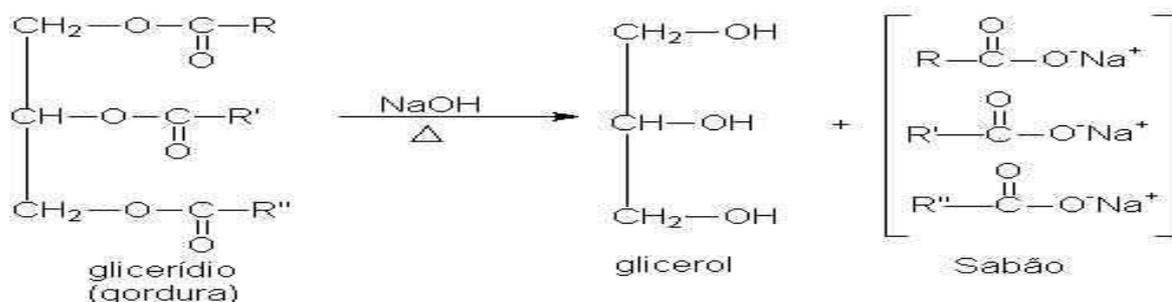


Figura 1: mecanismo da reação de saponificação (FELTRE, 2004, p.346).

2.3.3. A História do nome Perfume

Muitas leituras sobre a origem do perfume ainda são divergentes. Segundo Dias e Da Silva (1996, p.3-6), o perfume teve sua origem com a civilização Egípcia, aproximadamente 3000 a.C. A palavra perfume nasceu da derivação do latim “per fumos” que significa “através do fumo”. Naquela época os egípcios acreditavam na existência de diversos deuses, que eram homenageados em vários tipos de rituais, através da oferenda de fumaça proveniente da queima de incensos, madeiras, resinas e ervas. As pessoas acreditavam que as orações chegariam mais depressa aos deuses se fossem carregadas de fumaça aromática, dessa maneira, em todas as rezas havia perfume presente.

De acordo com Ashcar (2007, p.1) os perfumes também eram aplicados no corpo através de óleos perfumados com finalidade terapêutica, e também utilizados como cosméticos para o embelezamento do corpo. As mulheres egípcias recorriam com frequência como arma de sedução. Diz-se que Cleópatra, a última rainha do Egito, era perita não apenas nesta arte, mas também na arte de confeccionar os seus próprios perfumes, se tornando um ícone de sensualidade e representando o Egito como autoridade na obtenção de perfumes e cosméticos.

Deste modo, através dos tempos a fabricação de perfumes e cosméticos se difundiu para o mundo, com destaque especial para a Grécia, Roma e Paris, havendo um grande aperfeiçoamento e inovação das técnicas químicas, associadas aos processos de destilação utilizados para extrair e obter novos aromas e essências das substâncias naturais e sintéticas.

2.3.4. A Química do Perfume

Por definição, perfume é considerado como uma mistura complexa de vários compostos orgânicos, cujos componentes básicos necessários para sua preparação são: Álcool de Cereais, Essências, Fixadores, Dipropilenoglicol e água deionizada.

Os conceitos químicos que destacamos como importantes para a produção de perfumes são:

- Destilação, Dissolução, Misturas e Solubilização.
- Reações de oxido e redução.
- Fórmulas estruturais dos principais compostos utilizados.

2.3.5. Aspectos Ambientais

Conforme comenta Oliveira (2011, p.3-13), os produtos de limpeza e também as matérias-primas empregadas na produção de detergentes, sabões e derivados; podem afetar a nossa hidrosfera, prejudicando o meio ambiente da seguinte maneira:

- Sabões e detergentes lançados nas águas dos rios e lagos sem tratamento prévio, eliminam os micro-organismos chamados fitoplânctons e como esses organismos são responsáveis pela oxigenação da água, acabam provocando a morte dos peixes.
- Causam desequilíbrio ambiental, formando uma camada de detergente na interface do ar-água, diminuindo drasticamente a tensão superficial da água, afetando a vida dos insetos.
- Detergentes e sabões que contém na sua composição sais de fosfatos e nitratos, provocam a eutrofização, isto é; aumentando os níveis de nutrientes das águas dos rios e lagos, causando acúmulo de matérias orgânicas em decomposição.

Dentro desse contexto, salientamos a importância da conscientização dos aspectos ambientais relacionados à produção e uso dos produtos de limpeza.

Nos próximos itens, são descritos os passos para elaboração dos trabalhos da Feira Cultural.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral

O trabalho em questão tem o objetivo de apresentar as atividades e experiências, sobre o processo de fabricação de sabonetes e perfumes artesanais (abordando inclusive os conceitos químicos envolvidos nesse processo), que foram desenvolvidos em sala de aula e em laboratório, com a orientação do professor e a participação efetiva de 31 alunos do 3º ano do ensino médio.

3.2. Objetivos Específicos

- Reconhecer e compreender os fenômenos químicos e físicos que ocorrem durante os processos de fabricação.
- Conhecer as estruturas moleculares dos produtos e reagentes utilizados.

Alcançar os objetivos das atividades experimentais descritas por Rocha e Basso (2007, p.22), a saber:

- *Promover a compreensão dos conceitos científicos, propiciando aos alunos o confronto de suas concepções atuais com novas informações oriundas da experimentação.*
- *Desenvolver habilidades de organização e raciocínio.*
- *Promover a familiarização dos alunos com o material tecnológico.*
- *Propiciar a oportunidade de crescimento intelectual individual e coletivo.*

4. JUSTIFICATIVA

A atividade experimental é uma poderosa ferramenta de aproximação entre teoria, eventos do cotidiano e desenvolvimento tecnológico científico. “Além disso”, possibilita uma maior integração entre os alunos, promove processos investigativos sobre as transformações químicas e contribui para a formação de cidadãos críticos, que sejam capazes de analisar, opinar e contribuir de uma forma consistente sobre as situações cotidianas que envolvem a interferência do homem nos meios naturais.

A importância de se trabalhar o tema foi atender a solicitação e iniciativa dos alunos do 3º ano do ensino médio do período da manhã de uma escola da Rede Estadual do Estado de São Paulo, que apresentaram como proposta, fabricar “Sabonetes e Perfumes Artesanais”, tendo como meta a apresentação dos resultados obtidos na “Feira Cultural” realizada no dia 09/09/2011. Contando com o apoio e auxílio dos professores procurou-se atender os anseios desses alunos, incentivando o “protagonismo juvenil”.

Essa experimentação em sala de aula propiciou uma sinergia entre professores e alunos, permitindo que eles tivessem a oportunidade de concretizar suas ideias, satisfazer as suas curiosidades, aumentar a autoestima, resultando em

maior interesse pelos conceitos químicos teóricos correlatos durante as aulas expositivas que antecederam o experimento e o evento cultural.

5. METODOLOGIA

O método utilizado para atender todas as fases e objetivos deste projeto, “Fabricação e Sabonetes e Perfumes”, ficou sob a responsabilidade de três professores: o da disciplina de História, o de Química e o da Disciplina de Apoio a Ciências (DAC) de Biologia. O trabalho foi desenvolvido em parceria e os conteúdos abordados da seguinte forma:

- Professora de História abordou os fatos históricos e a evolução dos sabões e perfumes.
- Professor de Química trabalhou os conceitos teóricos, práticos e experimentais relativos aos conhecimentos químicos dos sabões e perfumes.
- Professora de DAC de Biologia deu ênfase nos aspectos ambientais e seus efeitos na hidrosfera, técnicas de embalagem e identificação dos produtos.

Para dar início aos trabalhos, dividi-se as atividades em cinco etapas distintas, sendo que os conceitos teóricos tinham sido trabalhados individualmente por cada professor. Já as atividades práticas e experimentais, preparação de local adequado para manipulação de materiais, fabricação de produtos, confecção de embalagens, envasamento etc., foi trabalhado coletivamente visando assessorar todos os grupos para apresentação na “Feira Cultural”.

Os resultados referentes ao desempenho e participação dos alunos, no que diz respeito às atividades experimentais, serão analisados após a descrição de todas as etapas a seguir.

5.1. Material e Métodos

5.1.1. 1ª Etapa: Atividade Experimental - Obtenção de sabão

Nesta etapa, utilizamos aproximadamente 3 aulas de 50 minutos. Os 31 alunos do 3º ano do ensino médio foram divididos em 6 grupos de 5 ou 6 alunos, para que todos tivessem a oportunidade de executar a atividade.

Objetivos: Avaliar as reações de saponificação quando trabalhamos com falta, excesso e a quantidade estequiométrica exata de NaOH, revisando conceitos de reações químicas, misturas heterogêneas, estequiometria e densidade.

a) Materiais utilizados:

- Copo béquer de 50 mL, termômetro, proveta/copo graduado, bastão de vidro, aquecedor (chapa), balança, papel indicador de pH.

b) Reagentes necessários:

- NaOH (hidróxido de sódio), óleo de soja e água.

c) Cálculo estequiométrico:

- Calculamos a quantidade de NaOH, massa molar 40 g/mol, necessária para reagir com 20 mL de óleo de soja, cuja massa molar média é aproximadamente 870 g/mol, chegando-se a um cálculo aproximado de 18,4 gramas.

d) Divisão das atividades por grupo:

- Grupos 1 e 2 utilizou metade da quantidade de NaOH calculada, 9,2 g.
- Grupos 3 e 4 utilizou de exatamente a quantidade de NaOH calculada, 18,4 g.
- Grupos 5 e 6 utilizou o dobro da quantidade de NaOH calculada, 36,8 g.

e) Procedimento utilizado:

- Adicionar 20 mL de óleo de soja e 10 mL de água no béquer de 50 mL (identificado/nº do grupo), aquecer lentamente até a temperatura atingir de 65 a 70° C, a seguir adicionar lentamente o hidróxido de sódio de acordo com a quantidade proposta para os grupos (9,2, 18,4 e 36,8 gramas), e agitar com uma baqueta de vidro durante 30 minutos, remover do aquecedor, deixar em repouso de 10 a 20 minutos (AMARAL, 1976, p.107-109).

f) Resultados observados no processo:

Posicionados todos os béqueres em ordem crescente de grupo, pôde-se abordar não só os conceitos de estequiometria, mas, também, de solubilidade, densidade e misturas, bem como a verificação da alcalinidade.

Nos grupos 1 e 2, nos quais a quantidade de NaOH foi inferior ao calculado, observou-se a presença de óleo sem reagir. Como o óleo é menos denso que água, o sabão interage tanto com água e com o óleo formando uma mistura heterogênea de três fases na seguinte ordem água, sabão e óleo, sendo que o papel de pH não apresentou traços de alcalinidade.

Nos grupos 3 e 4, nos quais utilizou-se quantidades exatas de NaOH, conforme os cálculos estequiométricos, observou-se uma reação completa, formando duas fases água e sabão, com pH levemente alcalino.

Nos grupos 5 e 6, nos quais colocou-se NaOH em excesso, a reação foi praticamente completa, havendo a formação de carboxilatos de sódio, sendo que o pH ficou extremamente alto, devido ao excesso de hidróxido de sódio.

5.1.2. 2ª Etapa: Fabricação de Sabonetes

A segunda etapa, foi elaborada em 6 aulas de 50 minutos, sendo que os alunos mantiveram-se em seus grupos, visando a produção de sabonete sólido e líquido. Optou-se por comprar os produtos necessários nas casas especializadas em perfumaria, os professores e alunos fizeram um rateio dos custos dos materiais e produtos químicos necessários.

Objetivos: Aprender as técnicas de produção de sabonete artesanal, utilizando os conceitos de fusão, misturas de substâncias e reconhecer as fórmulas estruturais de alguns compostos orgânicos e inorgânicos utilizados.

a) Materiais utilizados:

- Panela esmaltada de 2 litros, bastão de vidro/madeira, fôrma para banho-maria, proveta/copo graduado, funil, recipiente com capacidade para 5 litros, aquecedor (Chapa), balança, moldes de silicone, filme plástico, etiquetas, frascos de vidro de 60 e 100 mL.

b) Produtos químicos necessários:

- Base branca, base de glicerina transparente, base para shampoo, corantes, essências, laurion P ou surfax BP, extrato glicólico, dióxido de titânio, nipagim (formol aldeído), cloreto de sódio e água destilada.

c) Procedimentos de preparação:

c.1) Sabonete Base Branca:

Pesar 1 quilo de base branca, colocar na panela esmaltada, derreter em banho-maria, ainda em banho-maria adicionar 30 gramas de dióxido de titânio

(TiO₂), mexer com um bastão de vidro até total diluição, retirar a panela esmaltada do aquecimento, agitar até não haver mais presença de vapor e adicionar a 30 mL de essência e corante alimentício até atingir a cor desejada, homogeneizar a mistura, e colocar em formas de silicone, aguardar 2 horas para secar, após remover o sabonete da forma e embalar.

c.2) Sabonete de Glicerina:

- O procedimento de preparação é idêntico ao utilizado para base branca, não sendo adicionado o dióxido de titânio (TiO₂).



Figuras 4 e 5: preparação do sabonete sólido pelos alunos.

c.3) Sabonete Líquido:

- Diluir 8 gramas de formol (Nipagim) em 3 litros de água destilada, a seguir adicionar sequencialmente, 1 litro de base para shampoo, 200 gramas de laurion P (surfax BP), 30 ml de extrato glicólico, 30 mL de essência, adicionar de cloreto de sódio até ajustar a viscosidade necessária, e por último deixar repousar por 24 horas antes para eliminar a espuma formada, após esse período, a seguir efetuar o envasamento em frascos vidro com auxílio de um funil (VERANI ; GONÇALVES ; 2000, p.15-19).



Figuras 6 e 7: preparação de sabonete líquido pelos alunos.

d) Resultados observados no processo:

Os alunos verificaram na prática algumas técnicas utilizadas na preparação de produtos de higiene, também relembaram os conceitos de viscosidade, diluição, solubilização e mistura de substâncias.

Foram produzidos sabonetes com tamanhos e formatos diferentes, com os mais diversos aromas.

- Sabonete sólido: produção total de 110 sabonetes de 50 ou 100 g.
- Sabonete líquido: produção total de 1200 frascos de 60 ou 100 mL.



Figura 8 e 9: sabonetes sólidos e líquidos preparados pelos alunos.

5.1.3. 3ª Etapa: Filme Didático- Perfume, A História de um Assassino

Para trabalhar o tema “Fabricação de Perfumes Artesanais” em sala de aula, adotou-se a mesma proposta utilizada pela UNESP, realizada no 1º Encontro Presencial na Diretoria de Ensino. Na atividade interdisciplinar proposta para a disciplina de química perguntou-se o seguinte : Quais técnicas o personagem principal do filme “Perfume: A História de um Assassino” emprega em seus experimentos para obter fragrâncias do corpo humano?

Após assistirem ao filme, os alunos foram para sala de aula e responderam as questões propostas pelos professores. Através da correção das atividades, notou-se que ainda haviam dúvidas em distinguir os processos químicos utilizados. Na aula seguinte, os alunos foram divididos em grupos e, após reflexão de cada grupo, realizou-se um debate. Conclui-se que vários conceitos de processos químicos utilizados pelas “Indústrias de Perfumaria” foram observados durante as atividades, tais como; processos de extração, dissolução, solubilização, destilação e misturas, cujas dúvidas foram sanadas em sala de aula, iniciando com a sinopse do filme e homônimo do livro “O Perfume” e esclarecendo também os conceitos teóricos das técnicas empregadas pelo assassino, conforme abaixo:

De acordo com Suskind (1985), A história se passa em Paris em 1738, onde o personagem principal “Jean-Baptiste Grenouille” nasce com um problema paradoxal relacionado ao olfato. Ele não exalava cheiro, mas possuía um “super olfato”, seu sonho era tornar-se perfumista e descobrir uma essência que o fizesse ser reconhecido. Sua obsessão na busca de tentar capturar o odor dos próprios seres humanos, o torna um assassino de mulheres para realizar seu objetivo.

Técnicas utilizadas:

- **Extração/Mistura:** Processo utilizado para obtenção de extratos de flores o qual consistia em colocar flores recém-colhidas sobre banha contida em tabuleiros, e após as flores murcharem naturalmente, de modo que a sua essência fosse capturada ou absorvida pela banha.
- **Dissolução/Solubilização:** Após o processo de extração dos odores, a banha era tratada com álcool para absorção da essência, produzindo assim o extrato final.
- **Destilação:** Processo utilizado para a obtenção e separação da essência absorvidas pelo extrato.

Os alunos, após reflexão e debate em sala de aula sobre o filme em questão, tiveram a oportunidade de conhecer e estudar os conceitos químicos e processos empregados na fabricação de perfumes.

5.1.4. 4ª Etapa: Preparação de Perfumes

Também para essa etapa, utilizou-se produtos adquiridos nas casas especializadas em perfumaria, totalizando 6 aulas de 50 minutos.

Objetivos: Aprender as técnicas de preparação de perfume artesanal, a partir dos conceitos de: misturas de substâncias, solubilização, filtração, oxidação redução e reconhecer as fórmulas estruturais de alguns compostos orgânicos e inorgânicos empregados no processo.

a) Materiais utilizados:

- Béqueres de 1000 mL, proveta/copo graduado de 500 mL, bastão de vidro, funil, filtro de papel qualitativo, frascos de vidro cor âmbar de 1000 mL, frascos vidros de 1, 2 e 5 mL.

b) Produtos químicos necessários:

- Álcool etílico de cereais, propilenoglicol ou dipropilenoglicol, essências, fixador corante e água destilada.

c) Procedimento de preparação:

- Colocar com auxílio de uma proveta 730 mL de álcool etílico de cereais em um recipiente (béquer) de 1000 mL, a seguir adicionar em sequência 100 mL de essência, 30 mL de fixador, 20 mL de dipropilenoglicol e 100 mL de água destilada, agitar a mistura para dissolver e homogeneizar bem os produtos, a seguir filtrar em outro béquer de 1000 mL, utilizando funil e papel de filtro qualitativo filtrar a mistura em um vidro cor âmbar, para eliminar possíveis resíduos em suspensão (não preenchendo o frasco até a boca) (DIAS; DA SILVA, 1996, p.3-6).

d) Período de repouso:

- Após envasamento efetuar processo de maceração durante 8 a 10 dias, alternando (1 dia no congelador e 1 dia em temperatura ambiente), essa

alternância provoca uma reação de oxidação de alguns componentes do álcool etílico de cereais, eliminando o seu cheiro, após esse período colocar corante até alcançar a cor desejada, o produto estará pronto para o envasamento no frascos de vidro.

e) Resultados observados no processo:

Durante esse processo, os alunos puderam observar na prática algumas técnicas utilizadas na preparação de perfumes. Revisou-se conceitos de reação de oxirredução, de mistura homogênea e fórmulas estruturais de alguns compostos orgânicos e inorgânicos.

Foram produzidos contra tipos dos perfumes Dolce Gabanna, Biografia da Natura, Innamorato do Boticário, Caroline Herera, em vidros de 1, 2 e 5 mL.



Figura 10: preparação de perfume



Figuras 11 e 12: envasamento de perfume.



Figura 13: perfumes preparados pelos alunos.

5.1.5. 5ª Etapa: Apresentação na Feira Cultural

Para esta última etapa; na semana da "Feira Cultural", alunos e professores de todas as séries, efetuaram a preparação da escola para o evento.

1. Embalagem e identificação dos produtos:

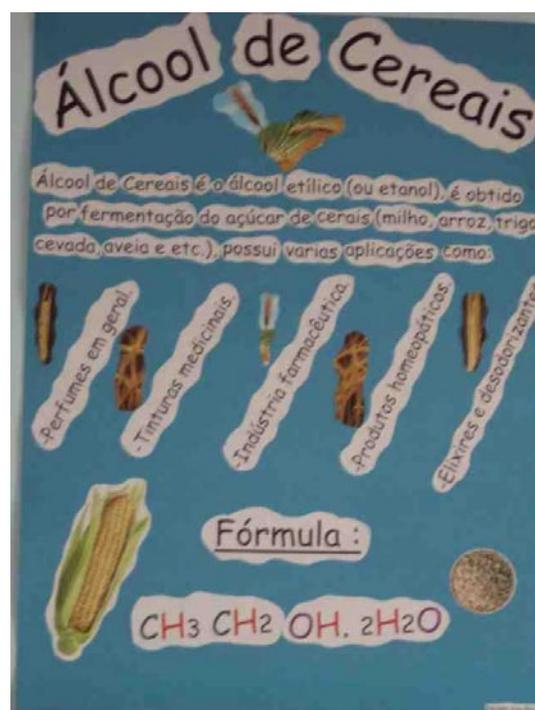
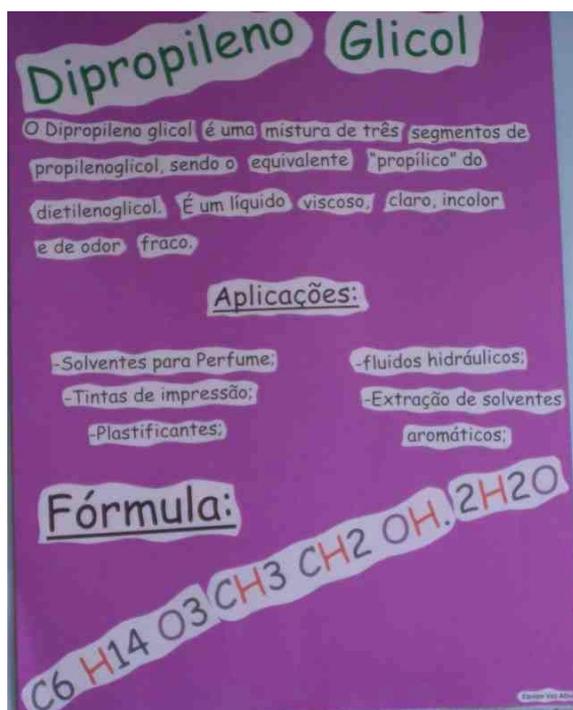
- Sabonetes Sólidos: Embalagem com filme plástico e identificação com etiqueta.
- Sabonete Líquido: Envasamento nos vidros e identificação com etiqueta.
- Perfume: Envasamento nos vidros e identificação

2. **Confecção de cartazes:** Contendo os métodos de preparação e as fórmulas estruturais dos principais componentes de cada produto.

3. **Apresentação dos produtos na Feira Cultural:** Distribuição de amostras de perfume e sabonetes para os alunos das demais séries da escola, que participaram das palestras sobre perfume e sabonetes.



Figuras 14 e 15: feira cultural: apresentação sobre perfume e distribuição de amostras.



Figuras 16 e 17: feira cultural: cartazes ilustrativos.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para verificar o desempenho dos alunos, no que diz respeito à observação, investigação dos processos químicos e aquisição de conhecimentos científicos, elaborou-se uma pesquisa em forma de relatório, contendo questões e perguntas, referentes às atividades realizadas no laboratório, para melhor avaliar o aprendizado significativo dos estudantes.

6.1. Elaboração do relatório

Para elaborar o relatório, foram desenvolvidas algumas questões, baseadas em dois critérios:

1. Questões que busquem contemplar o cotidiano dos alunos.
2. Questões que procurem avaliar a relação entre o conteúdo teórico e experimental.

Posto isso, segue a descrição do relatório. Posteriormente seguem algumas considerações sobre as respostas dos alunos e as atitudes observadas no trabalho desenvolvido.

**RELATÓRIO DAS ATIVIDADES DE LABORATÓRIO - PRODUÇÃO
DE SABÃO/SABONETES E PERFUMES “ FEIRA CULTURAL”.**

NOME: _____ **Nº** _____ **SÉRIE : 3º C**

1º QUESTÃO: O que é um Sabão/Sabonete?

- A) Produto de Limpeza. B) Mistura de bases + gordura.
- C) Mistura de bases + essência + corantes.

2º QUESTÃO: Para que são usados os sabões, sabonetes, sólidos e líquidos?.

- A) Promover a Limpeza. B) Promover a higiene pessoal.
- C) Eliminar gorduras, germes e bactérias.

3º QUESTÃO: Como é obtido um sabonete artesanal?

- A) Pela mistura de bases, essências e corantes.
- B) Pela reação química de gordura + NaOH (Soda Cáustica).

4º QUESTÃO: Na obtenção de sabão/sabonete, utilizamos os processos de?

- A) Esterificação. B) Mistura de Substâncias. C) Saponificação.

5º QUESTÃO: Para se obter um sabão/sabonete líquido, devemos alterar?

- A) Substituir o NaOH (Hidróxido de Sódio) por KOH (Hidróxido de Potássio). B) Substituir a gordura animal por óleo vegetal. C) Alternativas A e B juntas.

6º QUESTÃO: Quais os produtos básicos empregados na produção do sabonete sólido artesanal?

7º QUESTÃO: O sabão/sabonete bom tem que fazer espuma, Sim ou Não? Justifique a resposta.

8º QUESTÃO: Quais das técnicas abaixo você utilizou na produção de Perfume?

- A) Mistura de substâncias
- B) Destilação de substâncias
- C) Extração de substâncias
- D) Filtração
- E) Oxidação e Redução
- F) Solubilização

9º QUESTÃO: Após a preparação de um perfume, é necessário colocá-lo em geladeira em vidro âmbar (Amarelo/Marrom escuro), qual é finalidade desse envelhecimento?

- A) Somente para eliminar o cheiro dos componentes.
- B) Completar a oxidação para eliminar o cheiro do álcool de Cereais.
- C) Período de descanso necessário antes de colocar o corante

10º QUESTÃO: Quais os produtos básicos empregados na produção de Perfume artesanal?

11º QUESTÃO: Você acha que aprendeu mais com teoria ou com a prática, ou acha que uma complementa a outra?

12º QUESTÃO: Cite pelo menos uma discussão/observação, que ocorreu durante a produção de sabonete e perfume artesanal no laboratório?

13º QUESTÃO: Você conseguiu entender melhor o conteúdo após a prática experimental?

14º QUESTÃO: Você gostaria que na escola tivesse mais aulas teóricas/aulas práticas para melhor compreensão das aulas?

6.2. Análise das respostas obtidas no relatório:

A) Verificou-se que, de acordo com as respostas apresentadas pelos alunos, nas questões de número quatro e nove, uma dificuldade de interpretação dos conceitos envolvidos na fabricação de sabonete artesanal, os quais utilizaram o processo de mistura, esquecendo que para chegar aos subprodutos (bases brancas) adquiridos no mercado, eles são obtidos a partir de reações de saponificação.

Acredita-se que as dificuldades apresentadas pelos estudantes, nessas questões se devem em grande parte, à falta de atividades experimentais com maior frequência, com um maior número de aulas práticas os alunos teriam uma maior possibilidade de associar a teoria com a prática.

B) Na primeira e segunda questão, que versavam sobre conteúdos relacionados ao cotidiano, houve um percentual de cerca de 60% de acertos, apresentando indícios de que, quando a teoria está vinculada com questões do dia a dia do aluno, há uma maior possibilidade de aquisição do conhecimento científico.

C) Nas questões três e cinco, verificamos um alto índice de aproveitamento ao redor de 75%, aos quais podemos associar o fato dessas questões estarem vinculadas aos experimentos propostos.

D) Nas questões dissertativas de número seis, sete e de onze a quatorze, em que alunos teceram os seus comentários sobre a correlação entre teoria e prática, percebemos que os estudantes demonstraram maior interesse, em participar de aulas de caráter contextualizado, teórico e experimental. A seguir, são apresentados alguns exemplos de respostas.

6º) QUESTÃO : Quais os produtos básicos empregados na produção do sabonete sólido artesanal?

1- glicerina
 2- corante
 3- amaciante
 4- essência

6º) QUESTÃO : Quais os produtos básicos empregados na produção do sabonete sólido artesanal?

base cáustica, gordura, e glicerina

6º) QUESTÃO : Quais os produtos básicos empregados na produção do sabonete sólido artesanal?

base, corante, corante e água

7º) QUESTÃO : O sabão/sabonete bom, tem que de fazer espuma, Sim ou Não ? Justifique a resposta.

não, ele não faz espuma e porque contém vol e quanto mais vol, mais espuma ele faz

7º) QUESTÃO : O sabão/sabonete bom, tem que de fazer espuma, Sim ou Não ? Justifique a resposta.

Não necessariamente, pois sabonetes como DOVE não fazem espuma, porém são considerados como um bom produto que hidrata a pele e remove a sujeira.

7º) QUESTÃO : O sabão/sabonete bom, tem que de fazer espuma, Sim ou Não ? Justifique a resposta.

Sim. Eu acho que porque a espuma é que elimina a gordura.

10º) QUESTÃO : Quais os produtos básicos empregados na produção de Perfume artesanal?

Alcool de cereais + dipropileno glicol + fixador + essência.

11º) QUESTÃO : Você acha que aprendeu mais com teoria ou com a prática, ou acha que uma complementa a outra?

A Eu acho que uma complementa a outra, porque não aprendo nada a gente saber como se faz um produto, e nunca tentou fazer.

10º) QUESTÃO : Quais os produtos básicos empregados na produção de Perfume artesanal?

são utilizados Essência, fixador, dipropileno glicol e o álcool de cetilis.

11º) QUESTÃO : Você acha que aprendeu mais com teoria ou com a prática, ou acha que uma complementa a outra?

com a prática, pois de uma complementa a outra a prática ajuda a entender e a aprender melhor.

12º) QUESTÃO : Cite pelo menos uma discussão/observação, que ocorreu durante a produção de sabonete e perfume artesanal no laboratório?

como era eu sabo o perfume, e por que ele era colocado num vidro escuro (câmbori).

12ª) QUESTÃO : Cite pelo menos uma discussão/observação, que ocorreu durante a produção de sabonete e perfume artesanal no laboratório?

A interação das pessoas que estavam fazendo os sabonetes, porque quando um tinha alguma dúvida a outra ajudava.

13ª) QUESTÃO: Você conseguiu entender melhor o conteúdo após a prática de experimental?

Sim, pois as dúvidas se esclareceram após a prática.

13ª) QUESTÃO: Você conseguiu entender melhor o conteúdo após a prática de experimental?

Sim, pois tinha dificuldades em Química e Física, então melhor o entendimento com a prática.

14ª) QUESTÃO : Você gostaria que na escola tivesse mais aulas teóricas/aulas práticas para melhor compreensão das aulas?

Sim, eu acho que isso é uma boa fundamentação para todas as áreas isoladas. As aulas práticas são essenciais.

14ª) QUESTÃO : Você gostaria que na escola tivesse mais aulas teóricas/aulas práticas para melhor compreensão das aulas?

Com certeza, principalmente em matérias como Biologia, Química e Física que exigem conhecimento prático para um bom entendimento.

Nessa pesquisa, observa-se pelas respostas dos estudantes, indícios de que atividades com um caráter contextualizado, mais abrangente que procure associar a teoria com a prática, contribui para a melhoria e difusão do conhecimento científico.

7. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final dos trabalhos, analisou-se os resultados alcançados, utilizando os seguintes instrumentos de avaliação: discussão sobre o filme “Perfume: A História de um assassino”, relatório das atividades de laboratório, participações nas atividades experimentais durante as fases do processo produção de sabonetes e perfumes e participação na apresentação e demonstração na Feira Cultural. Em todas as fases do presente trabalho percebe-se grande cooperação mútua entre, corpo docente, discente, coordenação e direção escolar.

A comunidade local elogiou os trabalhos apresentados e as atitudes dos alunos de um modo geral. Os estudantes das séries inferiores se mostraram interessados em também aprender as técnicas e procedimentos de fabricação de “Sabonete e Perfume Artesanal”.

Além disso, observou-se pelos relatórios, debates e participação dos alunos, um significativo avanço no desempenho dos estudantes em relação ao processo de aprendizagem do conhecimento científico. Os trabalhos práticos de química efetuados pelos alunos em sala de aula revelam aos professores de ciências, que os estudantes quando são submetidos a atividades práticas despertam o seu lado pesquisador e se empenham muito mais na busca de explicações e respostas para os fenômenos físicos e químicos que estão presentes no seu cotidiano.

Nesse contexto, ressaltamos a importância do processo experimental para o ensino significativo da química nas escolas, dessa forma podemos verificar que:

O experimento didático deve privilegiar o caráter investigativo e favorecendo a compreensão das relações conceituais da disciplina, permitindo que os alunos manipulem objetos e ideias, e negociem significado entre si e com o professor, durante a aula, tornando uma oportunidade que o sujeito tem de extrair de sua ação as consequências que lhe são próprias e aprender com erros tanto quanto com os acertos (Feltre, 1995).

Acreditamos que a escola precisa se atualizar, quebrando barreiras; isto é, rompendo paradigmas entre professores e alunos, buscando um ensino de melhor qualidade, criando mecanismos que possam despertar nos alunos, a vontade e o interesse maior em estudar as ciências da natureza.

8. REFERÊNCIAS

AMARAL, L. **Trabalhos práticos de química geral e inorgânica**. São Paulo: Nobel, p. 9-10, 1975.

AMARAL, L. **Trabalhos práticos de química orgânica e bioquímica**. São Paulo: Nobel, p. 107-109, 1976.

ANASTASIOU, I. G. C.; ALVES, L. P. **Processos de ensinagem na universidade**. Joinville, Ed.Univille, p. 64-65, 2007.

ASHAR, R. **“A história do perfume da antiguidade até 1900”**. Com Ciência n. 91, p. 1, 2007. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/handle.php?>>. Acesso em: 15 out. 2011.

CACHAPUZ, A. et al. **Necessária renovação do ensino das ciências**, São Paulo: Cortez, p. 22, 2005.

CARVALHO, A. M. P. et al. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, p. 31-32, 1998.

CHASSOT, A. I. A. **Educação no Ensino de Química**. Rio Grande do Sul: Livraria Injuí Editora, 1990.

DIAS, S. M.; DA SILVA, R. R.. **“Perfumes - uma química inesquecível”**. Química Nova na Escola, n. 4, p. 3-6, nov. 1996. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc04/quimsoc.pdf>>. Acesso em: 15,16 out. 2011.

FELTRE, R. **Química orgânica**. São Paulo: Moderna, v.3, p. 346-347, 2004.

FELTRE, R. **Química geral**. São Paulo: Moderna, 1995.

GASPAR, A. **Experiências de ciências para o ensino fundamental**. São Paulo: Ática, p. 5, 2005.

GIORDAN, M. **O papel da experimentação no ensino de ciências**. Química Nova na Escola, n. 10, p. 43-49, nov. 1999. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2011.

HODSON, D. **Filosofía de la Ciencia y educación científica**. Sevilla: Diada, p. 41, 1988.

JACOB, E. **O jogo dos possíveis. Ensaio sobre a diversidade do mundo vivo**. Lisboa: Gradativa, p. 84, 1982.

MAUÉS, E. R. C.; LIMA, M. E. C. C. **Ciências: atividades investigativas nas séries iniciais**. Presença Pedagógica, v. 72, p. 34-43, 2006.

OLIVEIRA, O. M. A. F. **Poluição das águas**, São Paulo-UNESP, p. 3-13, 2011.

PERFUME: A história de um assassino. Direção: Tom Tykwer. Produção: Bernd Eichinger. Intérpretes: Bem Whishaw; Alan Rickman; Rachel Hurd-Wood; Dustin Hoffman e outros. Roteiro: Andrew Birkin, Tom Tykwer e Bernd Eichinger. Música : Reinhold Heil, Johnny Klimek e Tom Tykwer. Alemanha/França/Espanha: A Constantin Film , 2006. 1 DVD (147 min), Produzido por Nouvelles Editions de Films and Castelao Productions, adaptação do livro homônimo do escritor alemão Pratick Sunkind.

PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. **Química na abordagem do cotidiano**, São Paulo: Moderna, v. 3, p. 196, 2003.

PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. **Química orgânica**, São Paulo: Moderna, v. 3, p. 279, 2010.

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

REID, D. V.; HODSON, D. **Ciência para todos em secundaria**. Madrid: Narce, p. 22, 1993.

ROCHA FILHO, J. B.; BASSO, N. R. S. **Transdisciplinaridade: A natureza íntima da Educação Científica**. Porto Alegre: EDIPUCRS, p. 22, 2007.

São Paulo (Estado) Secretária da Educação, Currículo do Estado de São Paulo; **Ciências da natureza e suas tecnologias**, São Paulo: SEE, p. 8, 2008.

São Paulo (Estado) Secretária da Educação, Currículo do Estado de São Paulo; **Ciências da natureza e suas tecnologias**, São Paulo: SEE, p. 126, 2010.

SAREP, 2010). Disponível em: < <http://saresp.fde.sp.gov.br/2010/#>>, Acesso em: 25 out. 2011.

SUSKIND, P. **Perfume: A História de um assassino**. Rio de Janeiro: Editora Record, 1985. 256 p.

VALADARES, J. **O ensino experimental das ciências: do conceito à prática: investigação/ação/reflexão**. Proformar on line. 2006. ed. 13, p. 5, jan. 2006. Disponível em: http://www.proformar.org/revista/edicao_13/pag_5.htm>. Acesso em: 10 out. 2011.

VERANI, C. N.; GONÇALVES, D. R.; NASCIMENTO, M. G. **Sabões e detergentes como tema organizador de aprendizagens no ensino médio**. Química Nova na Escola, n. 12, p. 15-19, nov. 2000. Disponível em: <<http://www.arteblog.net/aprender/sabonete/dicas-para-fazer-sabonetes>>. Acesso em 16 out. 2011.

VYGOSTSKI, I. S. A. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, p. 484, 2001.