

1 INTRODUÇÃO

Utilizar saberes populares no ensino de ciências mostra ser uma alternativa satisfatória para aproximar a realidade dos alunos ao ensino, é preciso valorizar o conhecimento detido pela comunidade onde a escola está inserida.

Valorizar o saber popular, não como algo distante dos contextos acadêmicos e sim como oportunidade de se tornar estreita a relação entre comunidade e escola é fundamental no processo de ensino aprendizagem.

Utilizar recursos e problemas locais para introduzir o conhecimento é uma das estratégias citadas por Pomeroy 1994, (apud GONDIM & MÓL, 2008) para a educação científica explorar as inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade dentro do contexto de vida dos alunos, efetivando o aprendizado. É muito mais fácil a assimilação de conteúdo quando este se relaciona de alguma forma com a vida dos estudantes. No Projeto Museu Itinerante de História da Química, realizado na UENF exercido como bolsa de Extensão pelo autor desta monografia, observa-se a total aceitação por parte dos alunos por este tipo de proposta educacional, uma vez que o objetivo do Museu era propor experimentos que se relacionassem com o cotidiano dos estudantes.

O tema sabão possibilita a abordagem de experimentos baseados na sua história, apresenta a ciência envolvida no tema com experimentos de fácil execução, com reagentes de fácil aquisição, ou seja, uma prática barata que adquire um grande valor na construção do aprendizado.

Este tema está presente em vários conteúdos da química no ensino médio, como por exemplo, a química orgânica, pela natureza da cadeia carbônica e pelas reações de saponificação e interação intermolecular, pelas características de interação com substâncias polares e apolares.

A atividade desperta o interesse das pessoas envolvidas nas oficinas de preparação do sabão de cinzas para o contato com processos científicos, visto que nas oficinas ocorreram explicações sobre todas as etapas da produção do sabão, aguçando desta forma a discussão sobre a evolução da técnica além de fomentar o pensamento crítico de reaproveitamento de materiais recicláveis como o óleo.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVOS GERAIS

Fomentar a prática de se explorar os saberes populares na academia e no ensino de ciências utilizando a produção do sabão como proposta de estudo sobre o saber popular acerca da técnica e de contextualização.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Contextualizar conteúdos da Química Orgânica para o ensino através do experimento de fabricação do sabão.

2. Desenvolver experimentos com materiais de baixo custo e que incentivem o reaproveitamento de materiais, focando na importância da questão ambiental

3. Integrar o conhecimento acadêmico e o empírico do processo de produção de sabão de cinzas evidenciando a importância do resgate do saber popular através de uma oficina de preparação de sabão de cinzas.

4. Confeccionar um material de apoio para os participantes da oficina do sabão de cinzas na forma de uma cartilha.

5. Propor através deste tema a importância da contextualização e da interdisciplinaridade.

6. Análise química qualitativa na matéria prima (amostra de decoada) obtida para preparo do sabão de cinzas através da identificação da presença de íons carbonato e de potássio, além da confirmação do caráter básico da amostra.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 CULTURA VERSUS CIÊNCIAS

A cultura popular, de acordo com Xidieh (apud GONDIM & MÓL, 2008)

“pode ser definida como aquela criada pelo povo e apoiada em uma visão de mundo específica e nas tradições, mas em permanente reelaboração mediante a redução ao seu contexto das contribuições da cultura erudita, porém, mantendo a sua identidade”.

Pode-se entender que saber popular é todo conhecimento adquirido pela prática por uma determinada comunidade, que faz parte da cultura e da tradicionalidade de uma dada região.

Muitos são os exemplos no nosso cotidiano de manifestações de saberes popular: os chás medicinais, que antes mesmo de serem estudados pelos centros acadêmicos fazia parte da prática popular dos nossos antepassados, os artesanatos, as mandingas e a culinária tão rica de saberes e tradições, a tecelagem com tear dentre tantos outros.

O saber popular pode ser entendido como uma característica evolutiva, pois independente de espaço e tempo formalizados, são tradições que evoluem e se aperfeiçoam de geração em geração de acordo com as influências externas e internas, é a manifestação da ciência na voz do povo. Em um estudo feito sobre a cultura do povo indígena Kaiowá/Guarani fica claro a influência da cultura e dos saberes em torno dela e sua inserção no conhecimento escolar, o trecho abaixo é da fala de um nativo que expressa exatamente a defesa desta idéia: (PERRELLI, 2008).

“O guarani/Kaiowá tem sua ciência, só que é diferente, não é igual a do branco. O branco sabe o que é nosso conhecimento, que é bom, tem valor [...] vem pesquisador saber. Só que o livro didático não mostra nada, não fala [...]. Hoje tenho esse compromisso de professor. Nós deve lutar para ter livro didático com o conhecimento tradicional do

guarani/Kaiowá, [os brancos] vai acreditar mais em nós; daqui algum tempo nosso conhecimento [vai] existir no livro dos branco também. Mas nossa luta tem que ser pra conseguir isso.” (Anastácio Peralta, índio Kaiowá/Guarani, professor formado pelo Projeto Ara Verá)

Observa-se uma grande necessidade de se estabelecer pontes entre o ensino e a realidade dos alunos. A utilização de saberes populares no aprendizado é uma forma de aproximar a escola ao cotidiano, com o intuito de que essa união edifique a educação.

Precisamos mudar a idéia de que a ciência feita nas Academias está distante das técnicas populares. Na experiência da confecção de sabão a partir de óleo ou gordura e as cinzas de planta, observamos que a reação de saponificação é a mesma no laboratório de pesquisa e nas mãos das saboeiras de lugares distantes e que, até hoje, praticam esta transformação a partir de cinzas.

Transformar saberes populares em saberes escolares é de grande importância para a construção do ensino, pois com temas comuns a vida dos alunos é possível ensinar vários conceitos científicos, além de reforçar a tão sonhada união escola com comunidade.

A influência dos saberes populares no ensino foi o tema abordado pelo pesquisador Paulo César Pinheiro, que tratou do assunto em sua tese de doutorado intitulada “A interação de uma sala de aula de química de nível médio com o hipermídia etnográfico sobre o sabão de cinzas vista através de uma abordagem sócio (trans) cultural de pesquisa” (PINHEIRO, 2007), focando a inserção do conhecimento nativo e popular e tudo o que envolve a produção artesanal do sabão no currículo escolar de nível médio.

Pinheiro identificou na sua pesquisa que o conhecimento ao redor do sabão de cinzas, não está atrelado a um único local, pois em outras partes de Minas Gerais (local da pesquisa) sua fabricação e uso ainda são disseminados em diversas comunidades, “demonstraram o mesmo conhecimento” ao redor do produto, “como se tivesse havido uma única fonte eficiente dos ensinamentos”.

Outro estudo a cerca deste tema foi o da produção de queijo, como sendo também uma proposta de trabalhar com conhecimento popular no ensino, mostra que com vários temas podemos abordar essa inserção (VENQUIARUTO, 2006).

A produção de sabão, tema deste trabalho, feito até os dias de hoje de maneira artesanal, além de fomentar a dinâmica da sustentabilidade, reciclando materiais já utilizados para a fabricação deste saber também é uma manifestação até os dias atuais de quanto é vivo e expressivo os saberes populares.

3.2 O SABÃO

Um dos motivos de se estudar este assunto é o fato de o sabão ser um produto comum em nosso cotidiano e possuir uma história muito interessante.

A preocupação com a higiene, na antiguidade, durante muito tempo esteve associada à religião, pois se acreditava que a limpeza do corpo, traria a tão sonhada “pureza” da alma e conseqüentemente a salvação. Neste período, os Egípcios, os gregos e os romanos não utilizavam só o sabão na hora do banho, já que eles usavam óleos essenciais, leite de égua e areia fina para a limpeza de seus corpos. Roma, por exemplo, era conhecida por seus famosos aquedutos, sua organização, seus banhos públicos, ou seja, seus hábitos de higiene. Porém com a queda do Império Romano e o governo de Constantino, vários aquedutos foram destruídos e conseqüentemente os hábitos de higiene foram sendo deixados de lado. Neste período, os banhos públicos eram considerados pecaminosos e perigosos, pois eles acreditavam que a água dilatava os poros ficando assim mais fácil a penetração das doenças. Por isso, os mais abastados introduziram o uso de perfumes em grande quantidade para encobrir os fortes odores corporais. Contudo, o sabão ainda era necessário mesmo que para lavar o rosto, as mãos, roupas e utensílios domésticos.

Tudo indica que o aparecimento de uma substância parecida com o sabão se deu ainda na era pré-histórica. Reza uma antiga lenda romana, a lenda do Monte Sapo, que neste lugar eram realizados sacrifícios religiosos, e que quando a gordura do animal se misturava com as cinzas da fogueira, se obtinha uma substância que quando chovia a água arrastava a mistura até as margens do Rio Tibre e as pessoas que ali estavam perceberam que a mistura facilitava na limpeza de suas roupas.

A história do sabão foi tratada pelo historiador romano Gaius Plinius Secundus 24-79 d.C, autor da célebre “História Natural”, onde ele descreveria a preparação do sabão da seguinte forma: “A partir do cozimento do sebo de carneiro com cinzas de madeira, a pasta resultante dessa mistura deve ser tratada várias vezes com sal, para então assim se obter o produto final”

Apesar de não haver registros determinantes para afirmar o início do uso do sabão, é sabido que sua introdução no cotidiano da humanidade foi gradual e, sobretudo, para atender a uma necessidade de higiene e para atenuar problemas de insalubridade nas cidades. Durante o desenvolvimento destas, muitos problemas surgiram em função das péssimas condições sanitárias, do aglomerado de pessoas e da fácil disseminação das doenças durante as cruzadas, mas principalmente pela falta da higiene como hábito, principalmente na idade média.

A história da humanidade foi marcada por diferentes enfermidades, como por exemplo, varíola, difteria, sarampo, influenza, tuberculose e sarna, mas principalmente a lepra e a peste negra (século XIV). Em função do grande impacto desta doença na Europa, algumas medidas foram empregadas para tentar conter seu alastramento, como o fechamento de banhos públicos. A necessidade de acabar com estas doenças, em particular a peste negra, impulsionou a fundação da primeira fábrica de sabão comercial, ainda no século XIV, na Inglaterra.

No período de advento da Revolução Industrial, em fins do século XVIII, as cidades inflaram com pessoas em busca de trabalho, levando famílias inteiras a residir em locais úmidos, sujos, sem qualquer estrutura urbana que pudesse atender a um enorme contingente de pessoas em pouco tempo. Nas cidades com menor acesso ao sebo animal, a feitura de sabão era dificultada pela concorrência com outras finalidades para o sebo, como por exemplo, a vela (feita também de sebo). A difícil obtenção de cinzas e gorduras tornava o sabão um produto inacessível para os operários, devido seu alto valor, enquanto nas comunidades rurais o sebo animal era comum e o uso do sabão artesanal era disseminado devido à facilidade de fazê-lo. Com a falta de condições de se obter produtos de limpeza, os padrões de higiene diminuíram drasticamente, contribuindo para o aumento da mortalidade infantil entre outros problemas.

Este quadro precisava mudar, foi quando o químico francês Nicolas Leblanc descobriu um método de se produzir carbonato de sódio a baixo custo, em fins do século XVIII, isto gerou uma mudança na capacidade de produção de sabão. Este novo método, somado a outros fatores como o fim dos impostos sobre o sabão e a maior disponibilidade de gordura, possibilitou a popularização do sabão. A eficiência da limpeza com água e sabão e a percepção de sua importância na higiene foram fatos que mudaram o modo de vida das pessoas.

Hoje é praticamente impossível imaginar a vida sem sabão ou produtos similares. É importante lembrar que o cheiro característico do ser humano é escondido com os perfumes do sabonete e do desodorante que usamos todos os dias.

3.2.1 Sabão de cinzas

Não podemos falar de sabão, principalmente o de cinzas sem falar da decoada, o filtrado de cinzas de plantas, de onde se obtém o óxido e o carbonato de potássio, K_2O e K_2CO_3 respectivamente. O potássio exerce papel eminente no crescimento das plantas, uma vez que é fundamental na fotossíntese. A quantidade de potássio nas plantas difere de uma espécie para outra, conforme os papéis fisiológicos, nos quais o potássio está envolvido (YAMADA, 1983). As cinzas são ricas em metais alcalinos. As raízes das plantas absorvem sais minerais dissolvidos na água. Com a queima da lenha, os sais minerais não queimam e ficam na forma de cinzas. Sendo a cinza rica em óxidos e carbonatos dos metais presentes na planta. Alguns dos sais presentes nas cinzas são solúveis em água, principalmente o carbonato de sódio (Na_2CO_3) e o carbonato de potássio (K_2CO_3). A solução formada é alcalina e pode ser usada na fabricação do sabão.

O filtrado de cinzas de plantas, a decoada, assim como no século passado, ainda continua sendo utilizada, na tinturaria, no clareamento do açúcar (purificação da garapa) e na preparação de sabão. Essas técnicas são utilizadas nos dias de hoje de forma tradicional por pessoas que detém esses saberes.

A decoada é também matéria-prima para produção da potassa, carbonato de potássio (K_2CO_3), importante produto químico do século XVIII e XIX. Quão grande foi a importância desse produto que no Brasil, Frei Jose Mariano da Conceição Veloso escreveu, em 1798, um livro sobre a produção em larga escala da potassa. Com o livro “Alographia dos álcalis fixos vegetais ou potassa, mineral ou soda e dos seus nitratos, segundo as melhores memórias estrangeiras, Que se tem escripto a este assunto parte primeira” que versa sobre quais espécies de plantas brasileiras são ricas em potássio. Ele tinha a incumbência de promover a indústria da potassa no Brasil, que tinha uma expressiva importância na economia, pois era utilizado na produção de tecidos, vidro, papel, açúcar, medicamentos e tinturas (LUNA, 2008).

Até a metade do séc. XIX a potassa e a soda eram obtidas através da combustão de certos tipos de plantas, todavia essa prática desapareceu com a propagação do processo Leblanc, o qual fomentou a produção industrial de carbonato de sódio no início do século XIX.

Mesmo com a evolução das técnicas e a modernização trazida pela tecnologia observa-se ainda a prática de fazer sabão, clarear o açúcar e até o tingimento de fibras de tecido utilizando-se a decoada de maneira artesanal. Nas comunidades rurais essa prática é mais evidenciada devido à facilidade de obtenção de cinzas bem como o aproveitamento das cinzas do fogão a lenha, muito comum ainda no interior.

O sabão de cinzas era muito difundido no passado pela ausência de opções de produtos para a higiene. Saber fazer este tipo de sabão, uma atividade laboriosa e com muitos detalhes, garantia status a quem dominava a técnica.

Com o passar dos anos, o sabão de cinzas foi perdendo espaço para os sabões industrializados, embora tenha sobrevivido até os dias atuais sendo produzido artesanalmente, principalmente por sua eficiência na higienização e seu caráter medicinal. O sabão de cinzas é preparado basicamente com dois ingredientes, o sebo e a decoada, misturados sob aquecimento por algumas horas.

A feitura do sabão tendo a cinza como matéria-prima já era conhecida desde o século II. E desde então percorreu diferentes culturas que apresentavam o mesmo conhecimento, como a Europa, a África, dentre outras, sendo desenvolvido com o passar do tempo, industrialmente com diferentes formas e fragrâncias.

3.2.2 A Química do sabão

A reação que origina o sabão é denominada de reação de saponificação. Esta reação é uma hidrólise alcalina de glicerídeos, que ocorre quando um éster proveniente de um ácido graxo, encontrado nas gorduras, reage com uma base forte, no caso em geral estas bases são o hidróxido de sódio e hidróxido de potássio e dessa reação se obtém como produto o sabão, um sal de ácido carboxílico.

A equação abaixo ilustra esta reação:

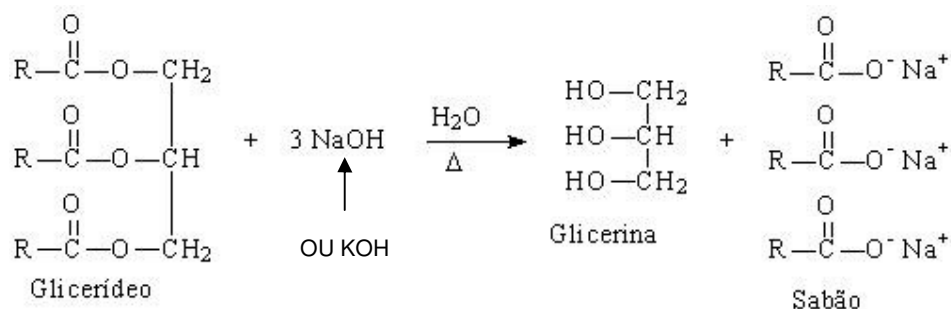


Figura 1: ilustração de uma reação hipotética de saponificação

Antes da técnica do químico francês Nicolas Leblanc, o reagente usado para formar junto com a gordura o sabão era o meio alcalino extraído das cinzas de plantas, ou seja, o carbonato de potássio nelas contidas.

Para entendermos como o sabão limpa, precisamos levar em consideração dois pontos, primeiro que o sabão apresenta moléculas com grandes grupos hidrocarbônicos e segundo que ele diminui a tensão superficial da água. A característica estrutural mais importante de um sabão é que ele apresenta duas extremidades em sua molécula, com propriedades opostas, por isso é um exemplo de substâncias anfífilas, como mostra a figura 2:

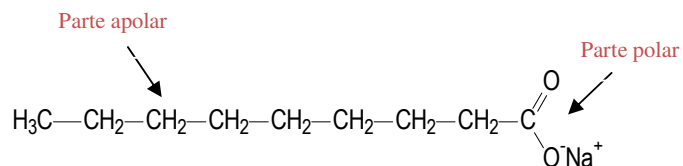


Figura 2: ilustração de uma molécula genérica de sabão

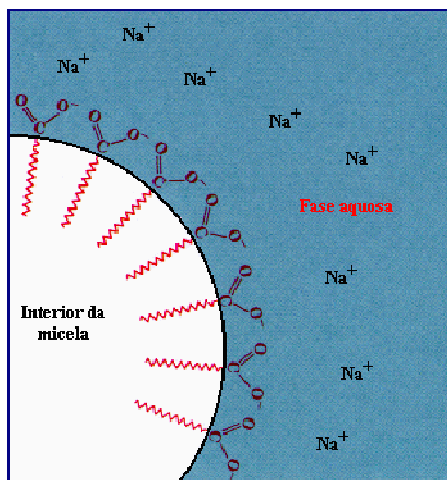
Uma extremidade é caracterizada por ser uma cadeia apolar, sendo assim capaz de interagir com moléculas de óleos e gorduras, a outra extremidade possui uma polaridade diferente, sendo polar, capaz de interagir com moléculas de água.

O outro ponto que devemos entender primeiramente é o que vem a ser tensão superficial e a partir disto entender que a superfície da água se comporta como uma película tensa e elástica. A tensão superficial ocorre devido às forças de atração que as moléculas internas de um líquido exercem sobre às da superfície.

O sabão diminui a tensão superficial de um líquido, no caso a água, de modo que esta possa interagir melhor com os materiais, por esse motivo os sabões são chamados de agentes tensoativos, ou agentes umectantes.

Essa propriedade do sabão pôde ser constatada em uma simples experiência, ao se colocar cuidadosamente uma agulha sobre a superfície da água, ela permanece sem afundar no líquido, apesar de ser mais densa que a água. Porém com algumas gotinhas de sabão ou detergente, a agulha vai para o fundo do recipiente. Isto porque o sabão rompeu a tensão superficial da água que mantinha a agulha flutuando.

O sabão também é conhecido como agente emulsionante ou surfactante, pois tem a propriedade de concentrar as partículas de óleo em micelas, ou seja, gotículas microscópicas de gordura envolvidas por moléculas de sabão. Micelas são sistemas auto-organizados das moléculas de sabão, ou surfactantes, e tem o formato observado na figura 3:



<http://crispassinato.wordpress.com>

Figura 3: ilustração de uma estrutura de micela

Em uma estrutura de micela a parte apolar da molécula de sabão se orienta para o interior da micela (interagindo com a gordura), e a parte polar se orienta para fora da micela, interagindo com a água.

As micelas se mantêm dispersas na água, possibilitando uma emulsão de óleo em água, elas estarão afastadas, pois sua reaglomeração é impedida pela repulsão eletrônica.

3.3 A QUESTÃO AMBIENTAL

Uma das limitações do uso do sabão é que ele se torna ineficaz na limpeza quando em contato com águas duras. A dureza da água é definida em termos de concentração dos cátions cálcio e magnésio. A água dura dificulta a formação de espuma ao se utilizar sabões. A dureza da água é um fator regional, pois a presença de íons com cálcio e magnésio, provém do tipo de rochas encontradas na região, como as calcárias.

Este tipo de efeito ocorre pelos íons Ca^{2+} e Mg^{2+} que interagem com o componente carboxilato do sabão, gerando uma substância insolúvel antes da formação de qualquer espuma. A água dura também forma depósitos insolúveis em tubulações de água e caldeiras (MOL e col. 1995).

Uma solução tecnológica para esse problema com o sabão foi desenvolver um novo tipo de moléculas suficientemente semelhantes para apresentarem a mesma ação de limpeza, porém com características químicas diferentes o bastante para resistir ao efeito de águas duras. São os chamados detergentes sintéticos que não apresentam as desvantagens citadas em grau tão acentuado.

Devido aos problemas trazidos por detergentes não biodegradáveis, como o aparecimento excessivo de espumas impedindo a entrada de oxigênio na água, inviabilizando a vida de espécies aeróbicas na água, passaram-se a usar os detergentes biodegradáveis, que não apresentam esses inconvenientes.

Atualmente os alquilbenzenossulfonatos de sódio de cadeia linear são os mais utilizados em preparados em pó como detergentes biodegradáveis, pois essas moléculas são degradadas por microorganismos aeróbicos.

Os fosfatos inorgânicos condensados são adicionados aos detergentes, com o objetivo de complexar os íons metálicos responsáveis pela dureza das águas e tornar o meio alcalino, melhorando a ação de limpeza. O problema é que os fosfatos não atuam como materiais tóxicos no meio ambiente, mas sim como nutrientes. Em águas naturais estagnadas, o resultado é o crescimento excessivo de algas, que pode provocar a eutrofização do manancial.

O fenômeno de eutrofização é caracterizado quando ocorre um aumento dos nutrientes, conseqüentemente um crescimento de algas e organismos vivos aumentando a demanda por oxigênio e proporcionando a diminuição de oxigênio no corpo aquático resultando na mortandade de espécies aeróbicas

O teor de fosfatos nos detergentes, que no início chegava a mais da metade do peso total, foi sendo reduzido em diversas regiões, devido a problemas ambientais, principalmente a eutrofização (LAKATOS & OLIVEIRA, 2001).

Os substitutos mais promissores para os fosfatos são as zeólitas, aluminossilicatos cristalinos que substituem os cátions causadores da dureza por cátions de sódio.



A composição química da zeólita na forma sódica pode ser representada pela fórmula genérica $\text{Na}_x \{(\text{AlO}_2)_x(\text{SiO}_2)_y\} z \text{ H}_2\text{O}$.

Esta aplicação aumentou muito o consumo das zeólitas, uma classe de materiais muito importantes, amplamente utilizados como trocadores iônicos, peneiras moleculares, adsorventes, secantes e catalisadores. As zeólitas, materiais insolúveis, não servem para uso em detergentes líquidos.

Os produtos a base de cloro, quando em contato com a água reage formando o ácido clorídrico que acidifica o meio, possuindo propriedades corrosivas e alterando o pH da água, sendo todos os organismos vivos que ali interagem afetados. A maioria dos produtos de limpeza encontrada nos supermercados é a base de cloro como o hipoclorito de sódio.

O sabão preparado artesanalmente tem, sobre os detergentes, as seguintes vantagens: é mais barato, atóxico, fabricado a partir de matérias-primas renováveis como óleos e gorduras, além disso, é biodegradável, ou seja, microorganismos podem consumir as moléculas lineares do sabão e convertê-las em dióxido de carbono e água, eliminando-as do ambiente (DONALD e col, 2009).

Além de evitar o uso de produtos de limpeza prejudiciais ao ambiente, a prática de se fazer sabão caseiro também auxilia na preservação ambiental, pelo fato de ser um excelente destino para aquele óleo usado. Este óleo, quando jogado diretamente no ralo da pia ou no lixo, polui córregos, riachos, rios e o solo, além de danificar o encanamento das casas. O óleo prejudica a entrada de luz na água, em corpos aquáticos, retarda o crescimento vegetal, pois a ausência de luz interfere na realização da fotossíntese impedindo a transferência do oxigênio para a água, comprometendo desta forma, a vida nesses sistemas. Quando lançado direto no solo, ou quando lançado na pia e se junta com a água dos rios, impermeabilizam o solo, impedindo que a água se infiltre e escoe, agravando ainda mais o problema das enchentes.

4 METODOLOGIA

A Metodologia aplicada neste trabalho foi dividida em etapas:

Etapa 1: Revisão bibliográfica através de leitura crítica de artigos, revistas e livros que abordem o desenvolvimento das tecnologias e os conceitos científicos a cerca do tema sabão.

Etapa 2: Contextualização no ensino.

Desenvolvimento e teste de experimentos que serviram para as apresentações itinerantes feitas com o título “Museu Itinerante de história da Química”. As escolas trabalhadas foram: Colégio Estadual Benta Pereira onde participaram uma turma de 2º ano e duas turmas de 3º ano, e a escola ISEPAN onde participaram os alunos de 1º ano que estavam na escola, a apresentação foi no auditório. Os professores que mostraram interesse agendaram as apresentações do Museu a partir de um curso de capacitação que fazia parte do trabalho desenvolvido. Dentre os critérios para o desenvolvimento dos experimentos priorizamos:

- O baixo custo, para garantir a reprodução nas escolas públicas sem recursos laboratoriais.
- A facilidade de execução, para garantir a exeqüibilidade pelos professores e alunos interessados nas adaptações
- Possibilidade de adaptação dos experimentos, para instigar a curiosidade científica dos alunos pela adaptação dos experimentos apresentados.

Os experimentos desenvolvidos tiveram como base materiais usados antigamente, como cinzas, soda e sebo, com o objetivo de reproduzir o produto na sua forma antiga. Foram desenvolvidos também experimentos envolvendo características do sabão, como sendo um surfactante e diminuidor da tensão superficial da água.

Experimento 1: Para o experimento proposto de sabões feitos com diferentes tipos de gordura. Os materiais foram:

Proveta

Béquer

Balança

Agitador magnético

Chapa de aquecimento

Sebo

Óleo usado

Gordura de costela

Gordura de galinha.

Mediu-se com uma proveta 20 mL de gordura aquecida e colocou-se em um béquer. Em seguida adicionou-se 5 gramas de soda caustica, comprada em loja de materiais de construção, e deixou-se agitando por 30 minutos em um agitador com aquecimento, ligada a 100 °C.

Após ter obtido os sabões colocou-se cada tipo para secar, e logo após para conferir a capacidade de espumar de cada um misturou-se 0,1 grama de cada amostra de sabão em 5 ml de água.

Experimento 2:

O experimento proposto é o da formação de emulsão, os materiais utilizados foram:

Óleo de cozinha

Permanganato de potássio

Garrafas plásticas de 600 ml

Antiácido efervescente

Água

Seringa adaptada de uma mangueira

Detergente

A solução aquosa de permanganato de potássio (KMnO_4) foi preparada misturando-se uma medida de ponta de espátula em 200 ml de água. É importante ressaltar que o permanganato é utilizado no experimento para efeito visual, pois sua coloração é bastante atraente, sendo que outra substância colorida poderia ser utilizada, se fosse mais fácil o acesso a esta. Foram adicionadas 100 ml da solução

de permanganato em cada garrafa, em seguida, 300 ml de óleo foram adicionados a cada uma delas. Para a mistura de água com corante e óleo, usou-se a proporção de água: óleo de 1:3, logo após isto, adicionou-se uma pílula efervescente para gerar um efeito de subida de parte da água para o meio oleoso.

Em apenas uma das garrafas foi adicionado um pouco de uma solução de detergente, 15 ml de detergente em 85 ml de água, na fase aquosa com auxílio de uma seringa acoplada de uma mangueira.

Etapa 3: Teste prévio da receita do sabão de cinzas para verificação das possíveis dificuldades e confirmação da receita.

Materiais utilizados

Cesto de taquara

Folhas verdes de bananeira

Vasilha para servir de anteparo para decoada pingar

Fitas adesivas

Cinzas de plantas

Óleo ou outra gordura

Panela de ferro ou de cobre ou uma lata de tinta vazia

Pá de pau

Vasilha para colocar o sabão pronto

Fogão a lenha.

O procedimento de preparação do sabão de cinzas é basicamente como representado na figura 4, onde a decoada, o filtrado das cinzas reage sob aquecimento com óleo ou qualquer outro tipo de gordura e após algumas horas de reação e na proporção certa dos reagentes se obtém o sabão como produto final.



Figura 4: Ilustração do procedimento para obtenção do sabão de cinzas

Depois de ter sido testada a receita do sabão de cinzas e obtido o produto esperado, foi agendada uma oficina realizada na comunidade de assentamento Zumbi dos Palmares no município de São Francisco do Itabapoana no Estado do Rio de Janeiro. Buscou-se adaptar os materiais e os utensílios utilizados a realidade dos assentados. A oficina se deu em dois dias diferentes, pois segundo a receita previamente feita precisava de duas etapas.

Etapa 4: Análise das propriedades químicas da decoada.

Todas as amostras utilizadas para os testes qualitativos partiram da decoada obtida no teste para obtenção do sabão previamente á oficina do sabão de cinzas.

O filtrado de cinzas de plantas é chamado de decoada e esta solução evaporada de água é chamada de perlassa, a perlassa calcinada tem como produto a Potassa. (CARRARA, 1996) e (LUNA, 2008).

Para separar a água da decoada foram testadas duas metodologias: evaporação e liofilização.

Para evaporação, foram separados 150 ml de decoada num béquer, colocada em uma chapa de aquecimento com temperatura a 110 C para que ocorresse a evapora o da água presente na amostra. Após a evapora o de mais de 50% do liquido foi feito uma filtra o e a massa colocada para secar em estufa   60 C. Essa amostra foi chamada de: **Amostra 1**.

Outra porão da amostra foi preparada utilizando um liofilizador. A liofiliza o remove a água e outros solventes do produto congelado pelo processo de sublima o. A sublima o ocorre quando a água no estado sólido   convertida diretamente em vapor de água, sem passar pelo estado líquido. A amostra foi previamente congelada. Esse método   indicado dentre outros casos, quando os produtos são instáveis e ou sensíveis ao calor, como   o caso do carbonato que a altas temperaturas se decompõem. Essa amostra foi chamada de: **Amostra 2**.

Finalmente a terceira amostra foi a decoada sem passar por nenhum processo de secagem, essa amostra foi chamada de: **Amostra 3**.

As amostras de perlassa tanto obtidas por evapora o como obtida por liofiliza o por serem sólidas, quando necessário foram solubilizadas em 10 ml de água destilada, a massa das amostras de perlassas solubilizadas foi de uma ponta de espátula.

Os testes qualitativos realizados foram o de medi o do pH da soluço em papel indicador universal de pH, análises da presença de potássio através da rea o com cobaltonitrito de sódio e análise da presença de íons carbonato na amostra através da rea o com ácido e da rea o com cloreto de bário. Os testes de identifica o de íons forma feitos com as amostras solubilizadas e na forma sólida.

Etapa 5: Avaliação das atividades: Tanto para obtenção dos resultados das visitas itinerantes do “Museu” como para a oficina do sabão de cinzas, foi confeccionado um questionário baseado na avaliação pela escala de Likert (vide anexo), de concordância com a afirmação. As perguntas dos questionários são diretas facilitando a contagem de respostas bem como sua plotagem em gráficos.

Etapa 6: Confeção de um material de apoio para os participantes da oficina dos sabão de cinzas, fez-se um resumo do conteúdo histórico, químico e ambiental discutido neste trabalho e colocou de maneira simples e objetiva em forma de uma cartilha. Ao final da oficina foi entregue uma cartilha para cada participante, permitindo-lhes o conhecimento da técnica além de sua reprodutibilidade.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos com este trabalho, e suas respectivas discussões foram divididos em etapas e correspondem as suas respectivas etapas da metodologia:

5.1 Etapa 2: Contextualização no Ensino:

O experimento proposto para contextualizar os conceitos químicos foi a preparação do sabão variando o tipo de gordura utilizada, mostrando que vários produtos diferentes podem ser obtidos dependendo do tipo de ácido graxo usado como reagente.

Quimicamente as gorduras e os óleos são chamados de triglicerídeos ou triacil-gliceróis que contêm o grupo funcional éster. A saponificação envolve o aquecimento de gordura ou óleo com uma solução alcalina. A solução alcalina hidrolisa a gordura ou o óleo, decompondo-os em seus componentes, o sal de ácido carboxílico de cadeia longa (sabão) e o álcool (glicerol). Os ácidos carboxílicos presentes na molécula de sabão raramente são do mesmo tipo em qualquer gordura ou óleo. O comprimento da cadeia de hidrocarboneto e o número de ligações duplas da porção ácido carboxílico determinam as propriedades do sabão resultante. O sal de um ácido de cadeia longa saturada dá um sabão mais duro e mais insolúvel. O tamanho da cadeia também afeta a sua solubilidade. (DONALD e col, 2009)

Os diferentes tipos de gordura foram obtidos com procedimentos distintos. Alguns foram adquiridos no comércio, como o sebo, que foi adquirido em um matadouro e o óleo de soja que foi comprado em um supermercado. Outras foram extraídas durante o preparo de refeições, como a gordura de galinha que foi obtida separando-se a pele e os sebos durante a sua limpeza, e a gordura da costela que foi obtida depois do cozimento da costela, com a carne e a gordura, na panela de pressão e separada depois de resfriada.

As gorduras são feitas de ácidos graxos predominantemente saturados, com ligações simples entre os carbonos, mas os óleos são compostos primariamente de ácidos graxos com elevado número de ligações duplas, são insaturados. A

insaturação diminui o ponto de fusão (DONALD e col, 2009), daí o fato de óleos e gorduras ter a temperatura ambiente estado físicos diferentes.

Para garantir que todas as gorduras estivessem na mesma condição iniciou-se a reação com as gorduras aquecidas para que todas estivessem no estado líquido, pois como já foi discutido, na temperatura ambiente a gordura de costela e o sebo estão no estado sólido.

Os sabões obtidos como resultados dessa proposta de experimento de preparação estão ilustrados na Figura 5.

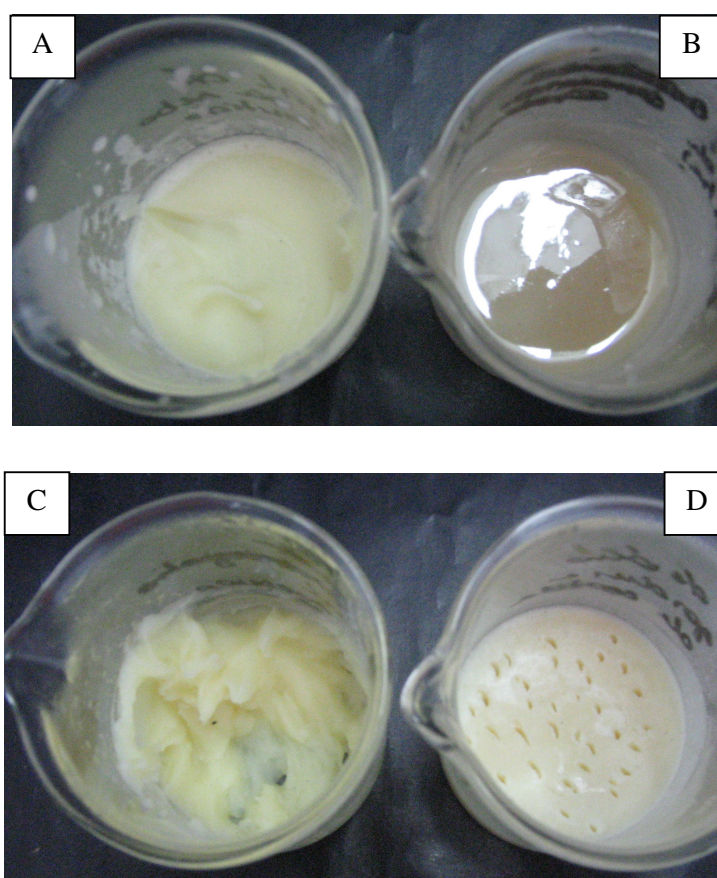


Figura 5. Sabão feito a partir de vários tipos de gordura. A) sebo de boi; B) óleo de soja; C) gordura de galinha e D) gordura de costela

Os sabões obtidos apresentaram diferentes propriedades quanto ao aspecto físico resultado mostrado na Figura 4. A ordem de dureza obtida, do mais duro ao menos duro, foi: sebo de boi, gordura de costela, gordura de galinha e óleo de soja.

Esta prática demonstra como as diferenças nas propriedades das gorduras, como números de insaturações, concentração de glicerina e tamanho de cadeia, influenciam nas propriedades físicas do produto. É possível obter sabões de características intermediárias, misturando diferentes tipos de gordura.

Com o objetivo de caracterizar a capacidade de formação de espuma de cada porção de sabão obtido, fez-se uma comparação quantitativa em tubos com água. A espuma resultante formada, após a agitação, sobre as diferentes porções de sabão é mostrada na figura 6. É possível observar que não há diferença significativa na quantidade de espuma nos diferentes tipos de sabão logo após a agitação das soluções. Após uma hora de descanso dos tubos contendo as soluções de água e sabão as diferenças na estabilidade da espuma foram observadas conforme figura 7. A espuma de sabão feito com óleo de soja é menos estável do que os outros.

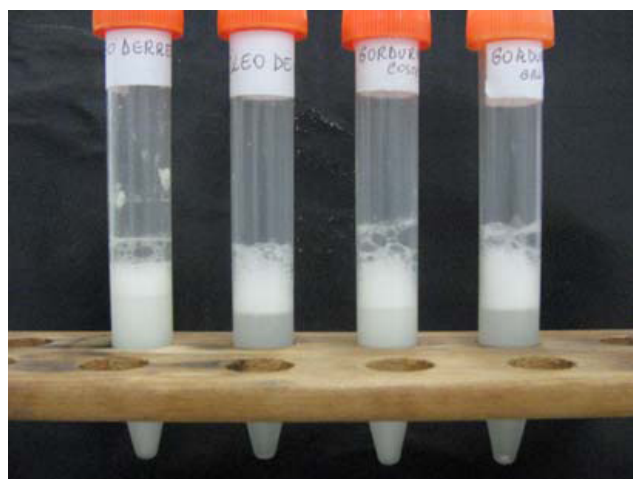


Figura 6: Amostras de espuma de sabão de diferentes tipos de gorduras agitadas. Da esquerda para direita: sebo de boi, óleo de soja, gordura de costela e gordura de frango.

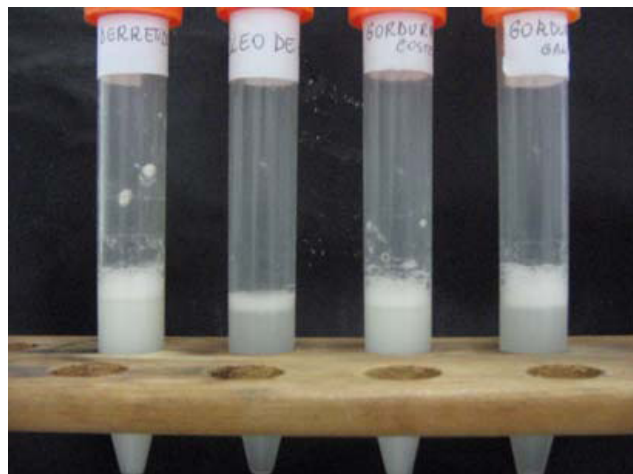


Figura 7: Amostras de espuma de sabão de diferentes tipos de gordura, uma hora após terem sido agitadas. Da esquerda para a direita: boi, óleo de soja, sebo, gordura de costela e gordura de frango.

Este tipo de prática, onde os reagentes podem ser materiais variados, presentes na vida cotidiana (ou seja, os vários tipos de gordura e diferentes tipos de óleos vegetais) e onde os diferentes produtos obtidos são previsíveis e controláveis, estimula e aumenta a curiosidade científica dos alunos.

Outro experimento proposto e realizado nas escolas é o que mostra uma propriedade do sabão e do detergente, a de formar emulsão. Emulsões são misturas, formadas por pelo menos duas fases líquidas imiscíveis, onde uma se dispersa na outra. Para estabilizar essa emulsão é necessário que se adicione um agente que a favoreça. O agente emulsionante, um surfactante, apresenta a propriedade de dispersar em água substâncias insolúveis. A molécula de sabão possui essa propriedade, devido a sua estrutura anfifílica, ou seja, moléculas possuidoras de regiões distintas e características como hidrofóbica e hidrofílica

Este sistema foi feito em duplicata, onde tendo as duas garrafas na frente dos alunos a adição de detergente no meio aquoso ocorreu em apenas uma das garrafas. A execução do experimento nos dois sistemas simultaneamente permite observar melhor, com apelo visual interessante, a influência do detergente na formação de emulsão.

As figuras 8.A , 8.B e 8.C mostram como foram as seqüência de adição de reagentes nessa proposta de experimento.

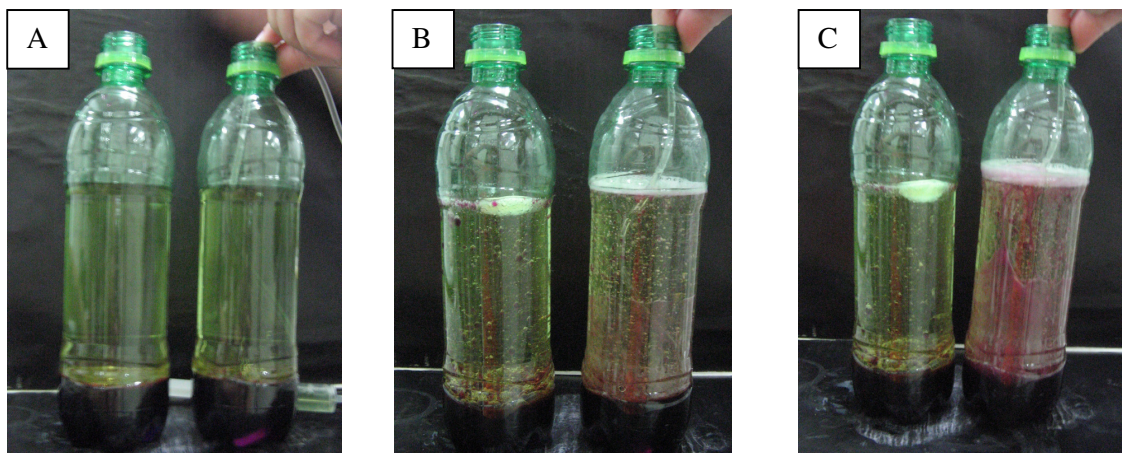
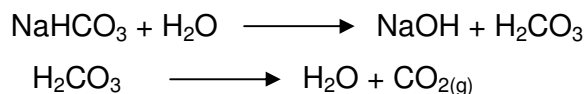


Figura 8. A) Antes da adição de detergente, 8. B) Depois da adição e 8. C) Depois da formação de emulsão.

Observou-se nas duas garrafas a movimentação de bolinhas de água após o término da efervescência. Isto ocorre porque há a subida de bolhas de água acopladas a pequenas bolhas de ar presas na interface entre óleo e água.

Verificou-se também uma diferença de cor durante a reação entre as duas garrafas. A que continha detergente estava com uma tonalidade de roxo mais intenso no meio oleoso, devido ao permanganato de potássio que agora estava no sistema emulsionado, pois antes da reação estava só na fase aquosa.

O efervescente tem como constituinte o bicarbonato de sódio que na presença de água, reage formando hidróxido de sódio e ácido carbônico, um ácido instável, que facilmente se decompõem em H_2O e CO_2 .



O hidróxido de sódio se mantém no meio aquoso, porém o dióxido de carbono por ser gasoso, forma bolhas que se desprendem no ar. Essa reação que confere ao antiácido ser efervescente.

5.2 Etapa 3:

Teste prévio à oficina do sabão de cinzas

Primeiramente forrou-se com auxílio de uma fita adesiva, o cesto de taquara (bambu) com folhas de bananeira, para servir como papel de filtro. Em seguida colocou-se as cinzas com cuidado no cesto, é importante que nenhuma cinza caia entre as folhas de bananeira, fique contida somente no centro do balaio, como mostra a figura 9:



Figura 9: Representação do cesto forrado com folhas de bananeira

As cinzas utilizadas foram recolhidas de uma padaria do bairro que assa seus pães em um forno a lenha, nesse caso usou-se duas latas de tinta vazia de 20 litros cada. As cinzas foram peneiradas, para evitar impurezas como bichos, pedras, etc.

Antes de adicionar água ao processo, separou-se ao fundo do balaio uma vasilha que serviria de anteparo para gotejamento da decoada, o esquema está mostrado na figura 10:



Figura 10: Esquema de coleta da decoada

A água foi adicionada de maneira periódica, conforme as cinzas foram retendo-a sendo aos poucos acrescentada mais água a mistura. Esta água é adicionada até notar que a extração foi completada, fato que pode ser observado pela coloração mais clara da decoada.

A quantidade necessária de água depende da natureza da planta trabalhada, pois o tempo para obter a decoada mais fraca, ou seja, mais clara varia de acordo com as cinzas usadas.

O tempo para que começasse a gotejar a decoada foi em média de um dia, pois a cinza absorve a água para depois ser filtrado pelas folhas de bananeira, e por se tratar de um volume grande de cinzas esse tempo foi demorado.

Após ter sido obtida a decoada, começou-se a segunda parte da preparação de sabão. Em um recipiente de latão colocou-se 3 litros de óleo e esperou que este esquentasse, só em seguida adicionou-se a decoada, 1,5 litros por vez, deixava-se secar um pouco e adicionou-se mais 1,5litros, por fim foram usados 9 litros de decoada.

A decoada foi adicionada aos poucos conforme foi se observando o ponto do sabão que consistia em retirar a medida de um copo da mistura, adicionar água mexer e verificar a formação de espuma. Deixou-se a mistura cozinhar por cerca de 7 horas. O ponto final do sabão é quando ele estiver soltando da panela.

Quando chegou ao ponto final adicionou-se o sabão á vasilha forrada com um pano úmido e deixou secar por uns dias até que ele endurecesse. A figura 11 ilustra o cozimento do sabão e figura 12 mostra o sabão pronto secando:



Figura 11 : ilustração do cozimento do sabão de cinzas.



Figura 12: sabão pronto secando

Oficina do sabão de cinzas para a comunidade de assentamento Zumbi dos
Palmares – SFI – RJ.

As oficinas do sabão de cinzas foram realizadas em dois dias na mesma semana. No primeiro dia, foi realizada a primeira etapa na feitura do sabão de cinzas. Foi preparada neste dia a decoada, o filtrado de cinzas de plantas, um dos reagentes na reação de saponificação. O preparo da decoada consistiu em forrar o cesto de taquara, conhecido por eles como balaio, com folhas de bananeira que serviram para filtrar a extração. O esquema está mostrado na figura 13:



Figura 13: Demonstração de como forrar o cesto de taquara

Após ter sido forrado o cesto, foi colocado as cinzas cuidadosamente para evitar que alguns grãos se depositassem entre o cesto e as folhas de bananeira, já que as cinzas absorvem a água e só depois começa a lixiviação, por isso é importante que as cinzas sejam compactadas no cesto.

O modo como deve ser colocado as cinzas no cesto está demonstrado na figura 14 e na figura 15:



Figura 14: Representação da arrumação correta das cinzas no cesto de taquara



Figura 15: demonstração da compactação da cinzas dentro do cesto de taquara.

Foi preciso preparar um anteparo para coletar o filtrado resultante do processo de extração. Foi esquematizado no momento da oficina esse anteparo. O balaio foi preso nos galhos de uma árvore e abaixo dele foi separado um galão para coletar o líquido. A figura 16 ilustra como foi preparada essa reserva para a decoada.



Figura 16: Esquema preparado para coleta da decoada

A água foi adicionada pelos moradores do assentamento que participaram da oficina, periodicamente conforme as cinzas foram absorvendo-a, para que a água não acabasse arrastando as cinzas por arraste e acabasse não sendo extraído nada das cinzas.

Depois de um dia, as mulheres participantes da oficina relataram que começou a “pingar” a decoada, elas relataram também o fato de que no início as gotas eram de uma coloração muito forte e por fim a coloração havia ficado mais clara.

Após ter se obtido a decoada, a oficina realizada no outro dia deu início ao processo de feitura do sabão.

Foi preparado um fogão a lenha para a etapa de cozimento do sabão, já que esse processo é demorado. A decoada foi adicionada aos poucos, de acordo com o andamento da reação, que vai se observando com o “ponto” do sabão. Esse ponto consiste em extrair a medida de um copo da mistura, adicionar água mexer e verificar a formação de espuma.

A proporção dos reagentes usados foi de 2 litros de óleo para 10 litros de decoada, ou seja, de 1:5. Esse fato se deve ao fato de que o caráter básico do filtrado depende da natureza da planta que origina as cinzas. A quantidade de potássio nas plantas difere de uma espécie para outra, conforme os papéis fisiológicos, nos quais o potássio está envolvido. Em geral algumas cinzas são

melhores que outras, quando as cinzas originam de troncos e não só das folhas são mais fortes, com maior concentração de hidróxido de potássio. Por esse motivo a proporção obtida na preparação do sabão feita anteriormente foi de 3 litros de óleo para 9 litros de decoada, ou seja, de 1:3 em relação a proporção de 1:5 obtida na oficina do sabão de cinzas. A figura 17 mostra como foi o processo de cozimento do sabão:



Figuras 17: Demonstração da etapa de cozimento do sabão de cinzas

Após ter sido passado aos participantes da oficina de sabão de cinzas o ponto certo para detectar o fim do cozimento, eles mesmos realizaram a retirada da mistura do fogo e então colocaram para secar em vasilha devidamente preparada.

No fim da oficina foi aplicado aos participantes um questionário para aferir a opinião dos mesmos em relação ao trabalho proposto.

5.3 Etapa 4: Caracterização Química Qualitativa do material de partida para obtenção do sabão: a decoada:

Medição de pH:

Ao iniciar os testes de qualificação das amostras, foi feita uma medição dos pHs, a fim de constatar a possível presença de carbonatos, pois um pH maior que 10 indica a presença de íons CO_3^{2-} , S^{2-} ou PO_4^{3-} .

Os resultados obtidos estão demonstrados no gráfico 4:

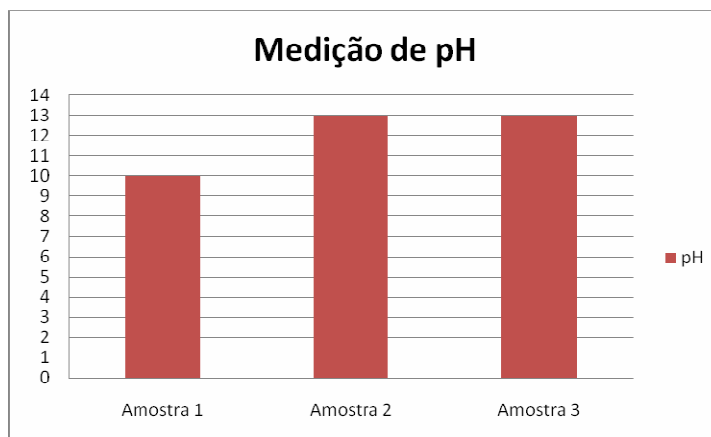


Gráfico 1: Valores obtidos de pH das amostras analisadas.

A figura 18 ilustra a escala de pH para determinação do caráter ácido ou básico. A figura 19 ilustra a variação de pH conforme as cores encontradas no papel indicador universal de pH.

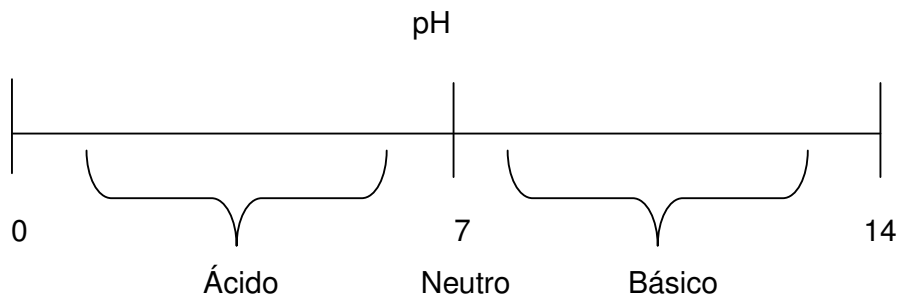


Figura 18: Escala de pH.

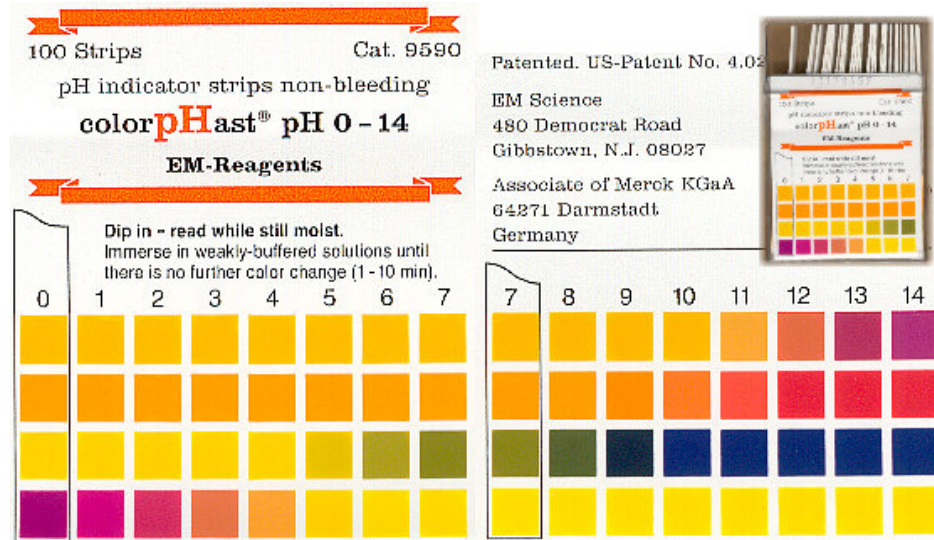


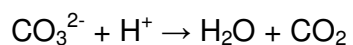
Figura 19: Ilustração do material utilizado para medição do pH.

Observou-se a obtenção de pHs muito básicos das amostras. As amostras foram analisadas tirando-se uma porção da decoada obtida na preparação teste do sabão de cinzas. As cinzas são ricas em metais alcalinos. As raízes das plantas absorvem sais minerais dissolvidos na água. Com a queima da lenha, os sais minerais não queimam e ficam na forma de cinzas, sendo a cinza rica em óxidos e carbonatos dos metais presentes na planta. Alguns dos sais presentes nas cinzas são solúveis em água, principalmente o carbonato de sódio (Na_2CO_3) e o carbonato de potássio (K_2CO_3). A solução formada é alcalina, fato que comprova os resultados obtidos.

A amostra 1, obtida através do processo de evaporação na chapa de aquecimento, foi a que apresentou menor valor de pH, provavelmente pela decomposição do carbonato no processo de evaporação da água, utilizando a chapa de aquecimento a 110°C , reduzindo assim a concentração de carbonato presente na amostra.

Identificação de carbonato:

Para o teste qualitativo de presença de íons carbonato foram utilizadas porções de amostras obtidas pelos diferentes processos de secagem da decoada e a decoada propriamente dita, adicionadas de ácido HCl 2M. A reação ocorrida foi a seguinte:



Observou-se a formação de gases na forma de CO_2 verificada pela formação de bolhas. O teste foi positivo para presença de íons carbonato para as amostras 2 e amostra 3. A figura 20 e a figura 21 ilustram a ocorrência de reação.



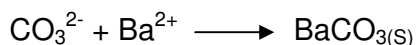
Figura 20: evolução de gases CO_2 na identificação de carbonato na amostra 3.



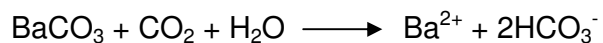
Figura 21: evolução de gases CO_2 na identificação de carbonato na amostra 2.

Na amostra 1 não houve evolução de gás CO_2 , pois ao se elevar a decoada a uma temperatura alta na chapa de aquecimento pode ter havido a decomposição do carbonato, e conseqüentemente baixa concentração de carbonato na amostra.

Outro meio de identificação da presença de íons carbonato é a adição direta de BaCl_2 (cloreto de bário) 0,2M. A reação que ocorre é a seguinte:



O resultado positivo para íons carbonato é a formação de um precipitado branco de carbonato de bário ao se reagir com a amostra, a solução de cloreto de bário é transparente como ilustra a figura 22. O precipitado é solúvel em ácidos minerais e ácido carbônico:



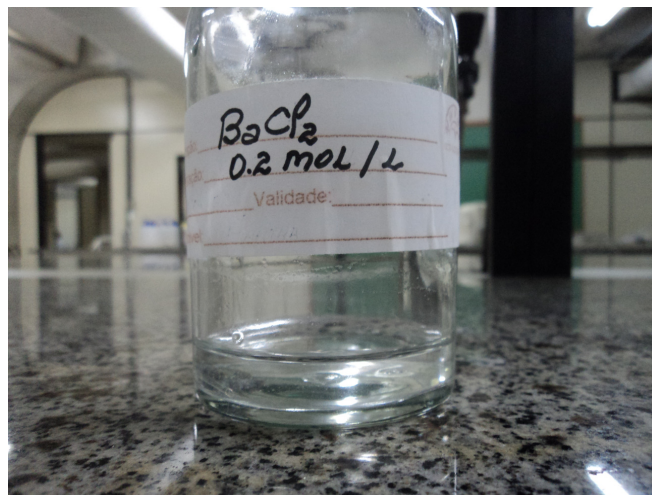


Figura 22: ilustração de uma solução de cloreto de bário

Para amostra 3 o resultado foi positivo, na reação com cloreto de bário houve a formação de um precipitado branco característico de carbonato de bário. Inicialmente a amostra possuía coloração amarelo claro e sem nenhum precipitado como mostra a figura 23. a) e após a adição de cloreto de bário adquiriu a coloração branca com formação de precipitado também branco, como mostra a figura 23. b):

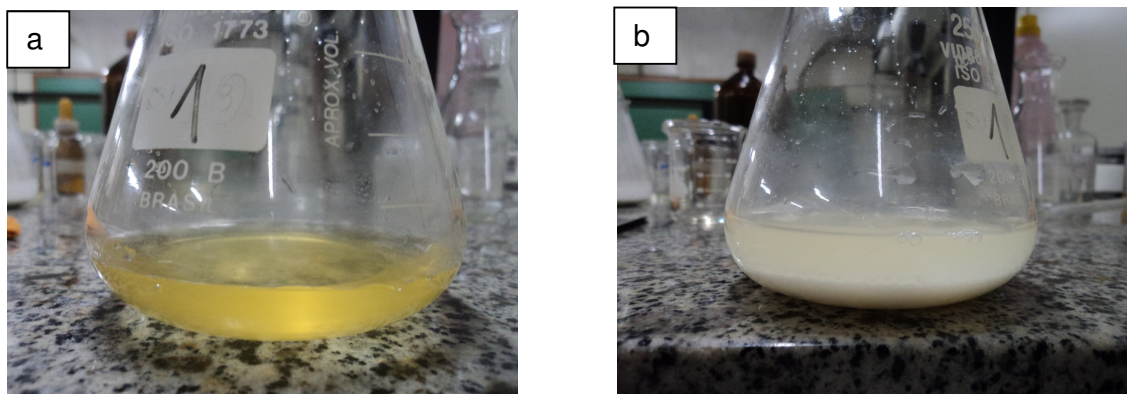


Figura 23. a) Amostra 3 antes da adição de cloreto de bário; 23. b) formação do precipitado branco após a adição de cloreto de bário a amostra.

Para amostra 2 solubilizada o resultado foi positivo. Segundo a reação de carbonato com cloreto de bário houve a formação de um precipitado branco característico de carbonato de bário. Inicialmente a amostra solubilizada era transparente e sem nenhum precipitado como mostra a figura 24. a) e após a adição

de cloreto de bário adquiriu a coloração branca com formação de precipitado também branco, como mostra a figura 24. b).

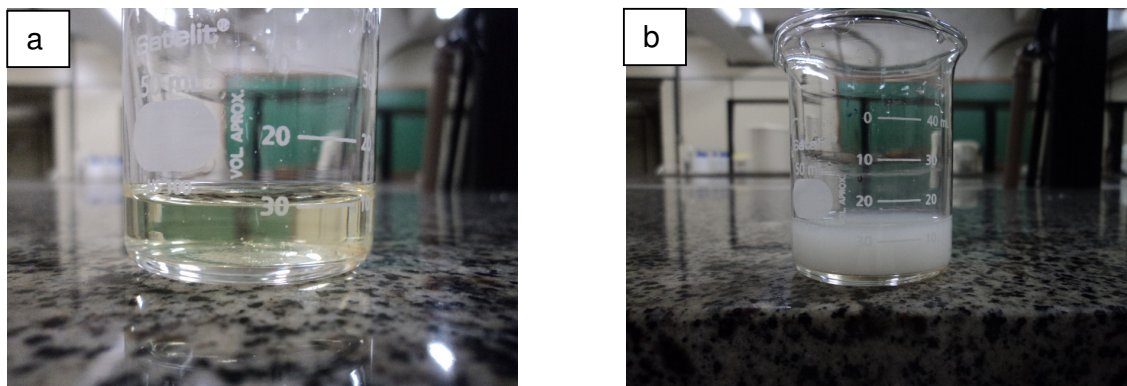


Figura 24. a) Amostra 2 solubilizada antes da adição de cloreto de bário; 24. b) formação do precipitado branco após a adição de cloreto de bário a amostra.

Finalmente para amostra 1 solubilizada o resultado também foi positivo segundo a reação de formação do carbonato de bário, mostrando que ainda que em baixa concentração o carbonato está presente. A amostra inicialmente tinha uma coloração de amarelo bem claro e após a reação adquiriu uma coloração leitosa com precipitado branco no fundo do béquer. A figura 25. a) e a figura 25. B) mostram como se deu essa reação:

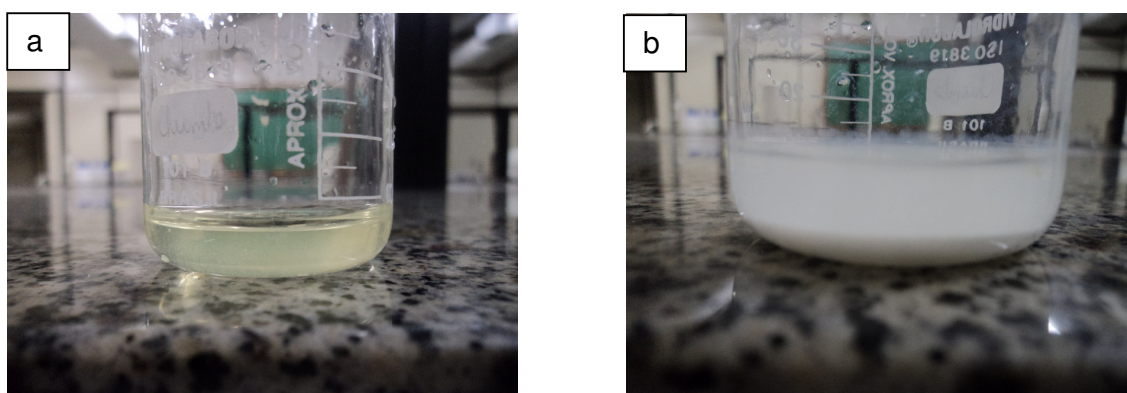
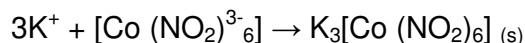


Figura 25. a) Amostra 1 solubilizada antes da adição de cloreto de bário; 25. b) formação do precipitado branco após a adição de cloreto de bário a amostra.

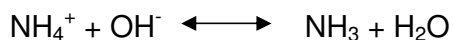
Identificação de íons K⁺:

A identificação do íon potássio foi feita através da precipitação com cobaltonitrito de sódio. A reação de identificação é a seguinte:



Observa-se a formação de um precipitado amarelo do hexanitritocobalto (III) de potássio. O precipitado forma-se imediatamente em soluções concentradas e lentamente em soluções diluídas; a precipitação pode ser acelerada por aquecimento. Os sais de amônio dão um precipitado semelhante e devem estar ausentes.

Os íons amônio também reagem com cobaltonitrito formando um precipitado amarelo, $(NH_4)_3[Co(NO_2)_6]$, de aparência idêntica ao do sal potássio. Por isso, antes de começar os testes eliminou-se qualquer traço de íons amônio da amostra. Para tal eliminação, fez-se o seguinte procedimento: tomou-se 3 gotas da solução da amostra num tubo de ensaio, adicionou-se 8 gotas de uma solução de hidróxido de sódio 4M e aqueceu-se cuidadosamente o tubo, até que o papel vermelho de tornassol umedecido com água destilada não ficasse azul, acusando desprendimento de NH_3 . A reação ocorrida foi à seguinte:



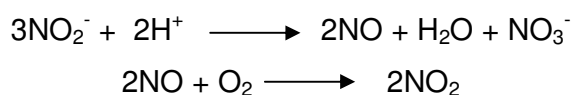
Utilizou-se o NaOH por se tratar de uma base forte. Essa reação produz NH_3 e água, como o NH_3 é uma substância volátil o equilíbrio se desloca no sentido dos íons OH^- , estes íons em solução caracterizam o meio básico o que é possível observar pela mudança de cor do papel de tornassol vermelho para o azul. A produção de amônia e a mudança de cor do papel indicador caracterizam íons NH_4^+ na amostra.

Com esse teste, o papel de tornassol vermelho não adquiriu coloração azul ao entrar em contato com o gás desprendido na reação acima, o que mostrou ser negativa a presença de íons amônio. Fato coerente, pois como a amostra foi feita a partir do filtrado de cinzas de plantas, na queima para obtenção das cinzas,

qualquer traço de amônia ou de íons amônio teria sido eliminados com a alta temperatura.

Após ter feito este teste, partiu-se para identificação do potássio nas amostras, neutralizou-se as soluções com ácido acético 3M, adicionou-se três gotas de acetato de sódio 3M mais seis gotas de cobaltonitrito de sódio.

A finalidade de se fazer a precipitação dos íons potássio com cobaltonitrito de sódio num meio tamponado com ácido acético-acetato de sódio, é para evitar que num meio fortemente ácido ocorra a decomposição do reagente:



Neste caso o Co (III) é reduzido a Co (II) tornando a solução rosada e num meio fortemente básico ocorre a precipitação de Co (OH)₃ de coloração marrom escuro.

Outras fontes de interferência neste teste são os agentes oxidantes e redutores, que destroem reagentes, como por exemplo, os iodetos que são oxidados a I₂ pelo nitrito. Também, íons fortemente hidrolisáveis formam precipitados na solução fracamente ácida.

Na análise das amostras 1 e 2 solubilizadas, apresentaram resultados positivos para o teste de presença de íons potássio. A amostra 3 também deu positivo para presença de íons potássio na solução.

A figura 26. a) e a figura 26. b) mostram como foi o resultado da precipitação para a amostra 1 solubilizada.

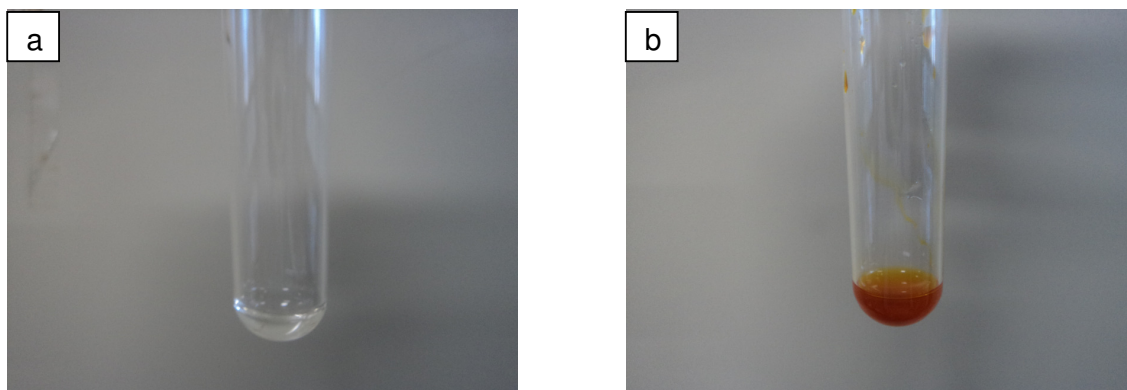


Figura 26. a) antes da adição de cobaltonitrito na amostra 1 solubilizada; 26. b) depois da adição de cobaltonitrito à amostra.

A figura 27. a) e figura 27. b) ilustram como ocorreu a precipitação para a amostra 2 solubilizada.

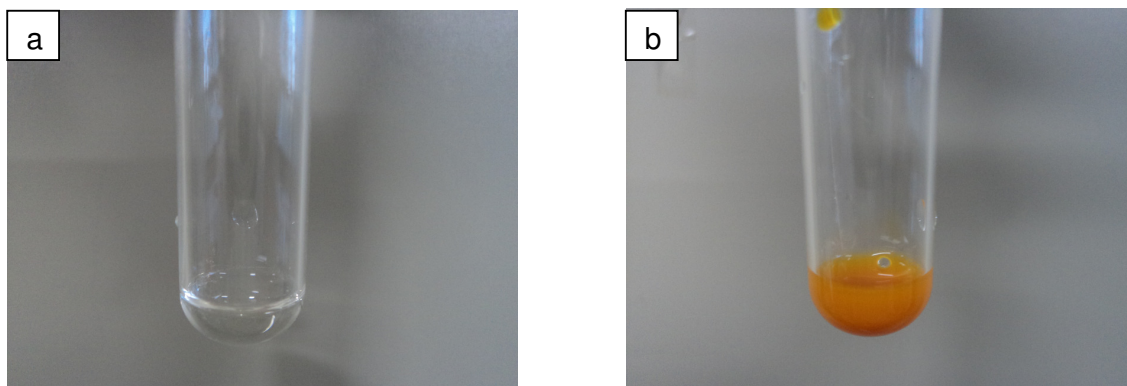


Figura 27. a) antes da adição de cobaltonitrito na amostra 2 solubilizada; 27. b) depois da adição de cobaltonitrito á amostra.

A figura 28. a) e a figura 28. b) mostram como ocorreu a precipitação de cobaltonitrito de potássio na amostra 3.

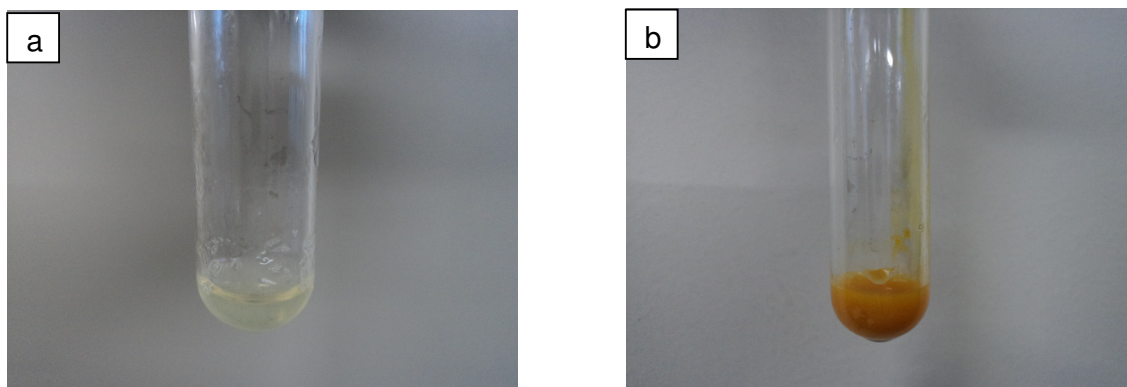


Figura 28. a) antes da adição de cobaltonitrito na amostra 3; 28. b) depois da adição de cobaltonitrito.

Nas análises qualitativas de íons potássio para as amostras 1 e 2 solubilizadas e na amostra 3, foram possíveis observar ao se deixar o tubo de ensaio contendo os precipitados descansar, a formação nítida de um precipitado amarelo no fundo de cada tubo.

Todavia nas análises qualitativas de íons potássio para as amostras 1 e 2 não estando solubilizadas, não houve a formação desse precipitado amarelo e sim marrom escuro, característico de formação de $\text{Co(OH)}_{3(s)}$ fato que evidencia que nesses casos o meio ainda estava bastante básico sendo a tamponação ineficaz. As

figuras abaixo ilustram como ficaram as soluções contendo as amostras após a adição do reagente cobaltonitrito de sódio.

A figura 29. a) e a figura 29. b) mostram a coloração do precipitado formado na reação de cobaltonitrito de sódio na amostra 1.

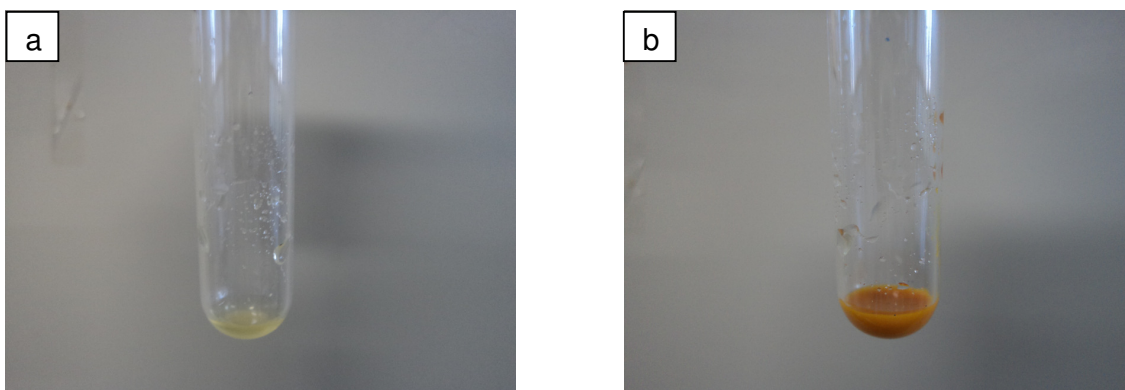


Figura 29. a) antes da adição de cobaltonitrito na amostra 1; 29. b) depois da adição de cobaltonitrito á amostra.

A figura 30. a) e a figura 30. b) mostram a coloração do precipitado formado na reação de cobaltonitrito de sódio na amostra 2.

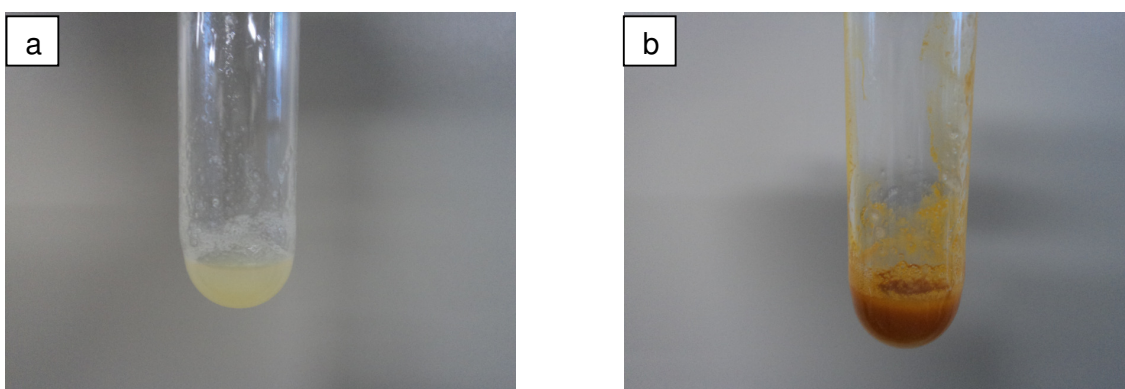


Figura 30. a) antes da adição de cobaltonitrito na amostra 2; 30. b) depois da adição de cobaltonitrito.

5.4 Etapa 5: Avaliação das atividades

Análise das visitas às escolas

Dentre as perguntas presente nos questionários (vide anexo), duas das quais se mostraram mais pertinentes a discussão para este trabalho, foi à aceitação por parte dos alunos dos experimentos propostos como forma de contextualização com o seu cotidiano.

Os valores dados no gráfico 2 é um somatório das respostas dos questionários aplicados nas duas escolas. Um total de 52 alunos respondeu ao questionário que continha a pergunta: O experimento de formação de emulsão é legal e 115 alunos responderam ao questionário que continha a pergunta: O sabão com diferentes tipos de gordura é legal.

A escala de concordância de Likert vai de 1 a 5, onde 1 é a rejeição máxima a afirmativa e 5 á aceitação máxima a afirmativa. O resultado desse questionário está mostrado no gráfico 2.

Nas visitas às escolas, todo conhecimento químico e histórico a cerca do tema foi passado aos alunos, com uma abordagem clara e simplificada.

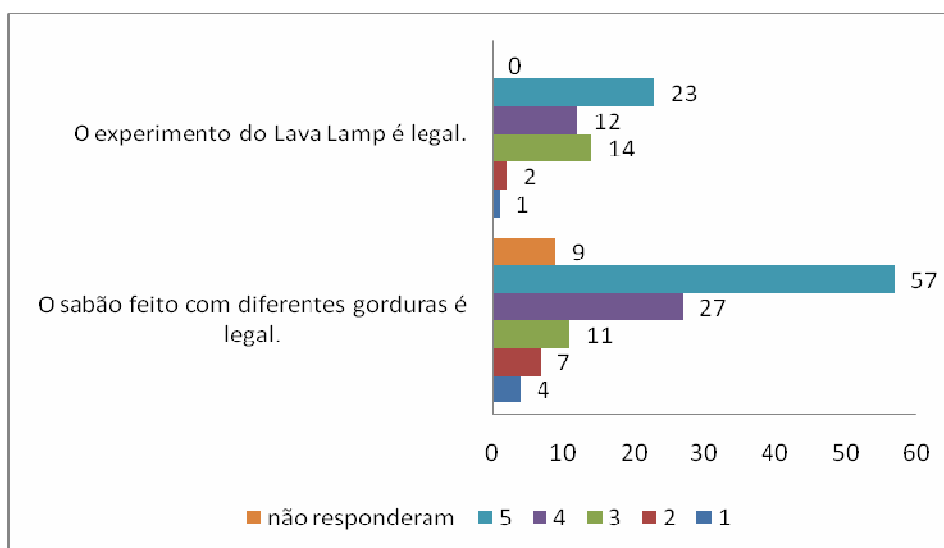


Gráfico 2: Análise do questionário feito nas escolas de ensino médio

Em uma consulta prévia foi identificado que legal é um adjetivo comum ao cotidiano dos alunos por isso a escolha do mesmo, já que o objetivo dessa parte do trabalho foi atingir a realidade dos mesmos, foi notório perceber como os alunos se interessam pela parte prática da química, em ambos os experimentos a maioria dos alunos marcaram a opção 5 no questionário de Likert, confirmando a aceitação e valorização desse tipo de proposta educacional.

Analisando o gráfico 3, que foi elaborado a partir de uma porcentagem feita encima do total de alunos que responderam ao questionário, ou seja ,167 alunos, verificou-se que aproximadamente 60% dos alunos alegaram que os experimentos ajudam a entender melhor os conceitos de química. Do total de alunos, 22% escolheram a concordância total com a declaração “Eu gosto de química”. O mais interessante nessa análise é que houve um grande salto para o número de alunos que entenderam mais os conteúdos de química através das apresentações 61% dos alunos e para os alunos que conseguiram fazer um elo entre as apresentações e o dia-a-dia deles 50% dos alunos. Ou seja, muitos dos alunos que não gostam de química concordaram que as apresentações foram úteis e eficazes para discutir conteúdos químicos.

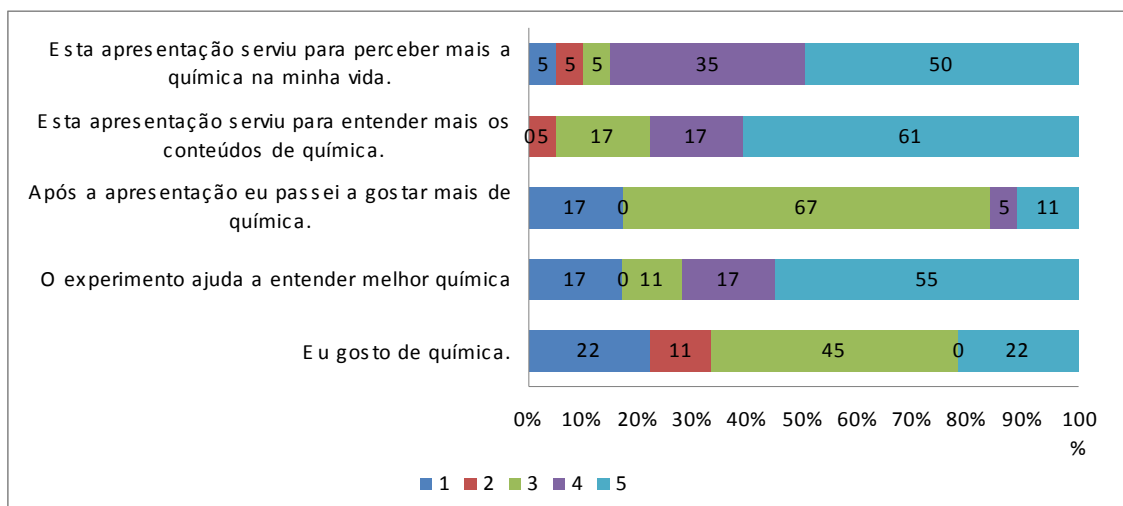


Gráfico 3: análise percentual das visitas as escolas.

Análise da oficina do sabão de cinzas

Apesar de poucas pessoas terem participado da oficina, todos se disponibilizaram a disseminar a prática para os que não puderam comparecer aos dois encontros. A dificuldade em juntar um maior número de pessoas foi conseguir um horário que todos pudessem, por isso, essa iniciativa de transmitirem o saber aos demais se fez de extrema importância para o sucesso da oficina.

Analisando o gráfico 4, oriundo do questionário (vide anexo), podemos perceber que todos conseguiram relacionar a prática de fazer sabão de cinzas como forma de não agressão ao meio ambiente. O entendimento e o interesse pela explicação química do processo também foi bem notório, além de terem manifestado que irão continuar fazendo sabão desse modo para usar nas suas casas.

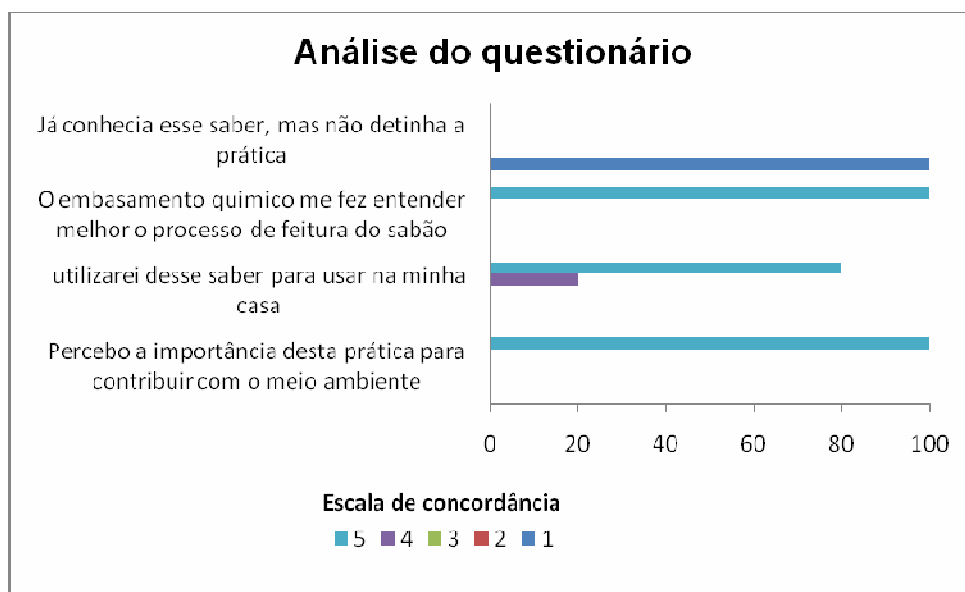


Gráfico 4: resultado obtido com o questionário aplicado na oficina de sabão de cinzas.

O que chamou mais atenção foi o fato de que eles não conheciam a prática de fazer sabão de cinzas, apenas tinham conhecimento do sabão feito com soda cáustica. Como conseguir o hidróxido de sódio tem sido difícil, devido à maior rigidez

na compra desse produto, eles declararam que usar as cinzas para preparar o sabão foi uma excelente alternativa.

5.5 Etapa 6: Elaboração do material de apoio

Foi elaborado um material de apoio (Vide anexo) destinado aos assentados e interessados na oficina de sabão de cinzas proposta na forma de cartilha contendo uma breve história do surgimento do sabão, bem como a reação de saponificação adaptada de maneira o mais simples possível e a receita do sabão propriamente dito. Buscou-se para este material manter a clareza dos conteúdos para compreensão dos conceitos químicos envolvidos na prática.

Na entrega deste material, percebeu-se a aceitação dos participantes e o interesse pela obtenção da cartilha, evidenciando o entusiasmo pelo conhecimento e a necessidade, neste tipo de proposta de oficina da confecção de um material que sirva para os participantes como um auxílio na reprodução do experimento, no caso do sabão de cinzas.

6 CONCLUSÕES

A abordagem de temas comuns ao cotidiano do aluno, como o caso do sabão, faz com que ele relacione o aprendizado adquirido na escola com o seu em torno. Os alunos demonstraram interesse pela prática e manifestaram o interesse pela reprodução dos experimentos, evidenciando o potencial para despertar os alunos para a prática científica. A abordagem histórica se mostrou útil no ensino, pois ambienta o aluno ao contexto histórico, econômico e cultural de uma determinada época, enxergando a importância da evolução técnica e científica e o faz desenvolver o pensamento crítico. Ficando, portanto evidenciado o potencial deste trabalho em possibilitar um enfoque interdisciplinar abordando áreas tais como, história, geografia, biologia, química e ciências ambientais. O resultado de parte deste trabalho foi publicado em *International Journal on Hands-on Science* (online), com o título *Itinerant Museum of Chemistry History The Soap*, Recebido em Outubro 27, 2008; Aceito em Novembro 24, 2008 (vide anexo).

A união academia – comunidade estabelecida na experiência da oficina do sabão de cinzas realizada na região de assentamento Zumbi dos Palmares (SFI – RJ) foi muito produtiva no sentido de percepção do interesse dos que participaram desta atividade, todos estavam bem atentos a todas as explicações químicas acerca da técnica e manifestaram inserir a feitura do sabão como prática do seu cotidiano.

A confecção do material de apoio foi importante para garantir aos participantes da oficina do sabão de cinzas a reprodutibilidade do experimento, além de permitir a eles um conhecimento maior a cerca do tema sabão, como sua história, sua reação de origem e os efeitos ambientais.

As análises químicas qualitativas mostraram de grande utilidade na detecção de íons carbonato e de íons potássio. O teste de pH mostrou a alcalinidade da solução de decoada, fato que explica o porque pode ser usada no lugar do hidróxido de sódio na reação de saponificação.

7 REFERÊNCIAS

ANTONIL, A. J. **Cultura e opulência do Brasil**. 3 ed. Edusp. 1982.

BARBOSA, A. B, SILVA, R. R. Xampus. **Química Nova na Escola** p. 3-6. 1995

CHASSOT, Attico. Fazendo educação em ciências em um curso de pedagogia com inclusão de saberes populares no currículo. **Química Nova na Escola**, n. 27, p. 9-12, out./out. 2008.

CARRARA, JR e col. **A indústria Química e o Desenvolvimento do Brasil**. Metalivros, Tomo I e II. 1996.

CONTARINI, Juliana Mesquita. WALDMAN, Walter Ruggeri. Itinerant Museum of Chemistry History The Soap. **International Journal on Hands-on Science**. Versão online, The Hands-on Science Network' 2008. 2008. Disponível em <http://www.aect.pt/ijhsci/wp-content/uploads/2008/09/IJHSCI_P1_Contarini_P2_ONLINE.pdf.> Acessado em 14 de maio.

DONALD, L. P e col. **Química Orgânica Experimental: Técnicas de escala pequena**. Bookman. 2009.

GEORGE, R.; **Uma História da Saúde Pública**. 2 ed. Hucitec e Universidade Estadual Paulista, 1994.

GONDIM, Maria Stela da Costa, MOL, Gerson de Souza. Saberes populares e ensino de ciências: Possibilidades para um trabalho interdisciplinar. **Química Nova na Escola**, n. 30, p. 3-9, set./out. 2008.

KOSTKA, K.L, MCKAY, D.D. **Journal of Chemical Education**. v. 79, n. 10. 2002.

LAKATOS, Viktoria Klara Osorio; OLIVEIRA, Wanda. Polifosfatos em detergentes em pó comerciais. **Química Nova na Escola**, v. 24, n. 5, p. 700-708. 2001

LE COUTEUR, P e col. **Os botões de Napoleão: as 17 moléculas que mudaram a história**. 1 ed. Jorge Zahar. 2006.

LEE, J. D. **Química Inorgânica não tão concisa**. 5 ed. Edgar Blücher, 2000.

LUNA, F. J. Alographia dos álcalis, de frei Conceição Veloso: um manual de química industrial para produção da potassa no Brasil colonial. **Química Nova**, v. 31, p. 2214-2220, 2008.

MOL, G. S; BARBOSA, A.B e SILVA R. R. Água Dura em Sabão mole. **Química Nova na Escola**, n. 2, p. 32-33. 1995.

PERRELLI, M. A. S. “Conhecimento Tradicional” e currículo multicultural: notas com base em uma experiência com estudantes indígenas Kaiowá/Guarani. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 3, p. 381-96. 2008.

PINHEIRO, Paulo César. **A interação de uma sala de aula de química de nível médio com o hipermídia etnográfico sobre o sabão de cinzas vista através de uma abordagem sócio (trans) cultural de pesquisa**. São Paulo, 2007. Tese (Doutorado em Educação), Universidade de São Paulo.

VENQUIARUTO, Luciana. Valorização de Saberes Populares relacionados com a produção de queijo. Resumo da 29° Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. 2006.

VINCENT, B e col. **História da Química**. Única Ed. Editora Piaget.1992.

VOGEL, A. I. - **Química Analítica Qualitativa**. v. I e II. Livros Técnicos e Científicos S.A. 1981.

YAMADA, T. Uso eficiente do fertilizante potássico. **Informações Agronômicas**, n. 23, p 1-8, setembro. 1983.