



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE QUÍMICA**

WASHINGTON MARTINS DOS SANTOS

**SEPARAÇÃO DE MISTURAS HETEROGÊNEAS E
HOMOGÊNEAS E A IMPORTÂNCIA DA
EXPERIMENTAÇÃO NO APRENDIZADO DE QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso

SANTO ANDRÉ - SP

2021

WASHINGTON MARTINS DOS SANTOS

**SEPARAÇÃO DE MISTURAS HETEROGÊNEAS E HOMOGÊNEAS E
A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO APRENDIZADO DE QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial à
conclusão do Curso de Especialização em
Ensino de Química da UFABC.

Orientador: Prof. Dr. André

SANTO ANDRÉ - SP

Dedico este trabalho Memória de Minha Mãe Maria Martins dos Santos que foi e sempre será uma das maiores incentivadora do meu sucesso, pois me mostrou e me ensinou os caminhos que devemos trilhar e acreditar em nossos sonhos, a minha esposa Adriana e meus filhos Raphael, e Washington Jr que são meus alicerces tornando a cada dia momentos felizes de nossa união.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus por me dar força para superar os obstáculos, ao meu pai Manoel Félix por me educar e me proporcionar à pessoa que sou a minha esposa Adriana pela grande colaboração e paciência na elaboração deste trabalho. Aos meus filhos Raphael e Washington Jr, por toda a paciência e a força que estes me passaram mesmo sem perceberem com seu amor demonstrado diariamente assim me dando incentivo para continuar.

Agradeço ao Prof. Drº André pela orientação e dedicação comigo na elaboração deste trabalho de conclusão de curso

Agradeço ao Tutor Francisco e aos meus companheiros de curso pela ajuda oferecida no transcorrer deste curso.

Agradeço aos meus amigos e familiares pelo apoio e por acreditarem no meu potencial.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar e analisar a aplicação de uma atividade de ensino sobre o tema Separação de misturas heterogêneas e homogêneas e a importância da experimentação no aprendizado de Química. Estamos apoiados na ideia de que discussões deste tipo podem trazer resultados interessantes para o processo de ensino e aprendizagem de Química, uma vez que apresenta tal disciplina no seu processo de desenvolvimento e não como um conjunto de resultados acabados e sem conexão com a vida dos estudantes. Os resultados obtidos dessas atividades nos permitem verificar quais são algumas das concepções que os alunos trazem para a escola sobre o tema em questão. Buscamos ainda propiciar uma situação que privilegie uma aprendizagem significativa e que busque relações com o contexto de vivência dos alunos fora da escola.

Palavras-chave: Separação de misturas. Experimentação. Ensino. Química.

SUMÁRIO

1.Introdução.....	7-8
2. Revisão da Literatura.....	9
2.1 Filtração.....	10
2.2 Filtração Comum.....	11-12
2.3 Filtração á vácuo.....	12-13
2.4 Destilação.....	13-14
2.5 Destilação Simples.....	14-16
2.6 Destilação fracionária.....	16-18
2.7 Cromatografia.....	18
2.8 Extração.....	18-19
2.9 Cristalização.....	19
3. Objetivos.....	19
4. Metodologia.....	19-20
5. Resultado e discussões.....	20-23
6.Conclusões.....	23-24
7. Referências.....	25-26

1 INTRODUÇÃO

A Química é conhecida como uma ciência experimental, por isso a experimentação é um processo importante de aprendizagem dos diversos conteúdos de Química.

Conforme Medeiros e Lobato (2010.p.66) a contextualização do ensino tem relação com a motivação do aluno, por dar sentido àquilo que ele aprende, fazendo com que ele se relacione com o que está sendo ensinado e com a experiência cotidiana, de modo que está sendo trabalhado em sala de aula deve ter um significado humano e social, de modo que o interesse provoque o aluno e permita uma leitura mais crítica do mundo físico e social, proporcionado a ele refletir, compreender e discutir e agir sobre seu mundo.

É de conhecimento de muitos educadores do Ensino de Química que a realização de atividades práticas na educação científica desperta grande interesse entre os estudantes de todos os níveis de ensino (GIORDAN, 1999). Acredita-se também que as atividades experimentais são uma ferramenta capaz de fomentar o processo de ensino e aprendizagem, tornando-o mais atrativo, principalmente quando são utilizados temas cotidianos, possibilitando a contextualização dos conteúdos abordados (ZULIANI; ÂNGELO, 2001).

Essa importância atribuída às atividades experimentais no Ensino de Química é destacada inclusive por documentos oficiais nacionais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN):

A Química pode ser um instrumento de formação humana, que amplia os horizontes culturais e a autonomia, no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade (PCN+, 2002, p.87).

De acordo com Suart e Marcondes (2009, p.53), “as atividades experimentais podem contribuir para o desenvolvimento de habilidade cognitivas, desde que sejam planejadas e executadas de forma a privilegiar a participação do aluno”, ou seja, uma atividade experimental não pode ser realizada, de modo que, o professor apresente os procedimentos e o aluno apenas executa e verifique se deu ou não certo.

A postura construtivista, disseminada nos últimos trinta anos, tem como marco central a participação do aluno no processo de construção do conhecimento e

o professor como seu mediador ou facilitador, valorizando a participação ativa do estudante na resolução de situações problemáticas, possibilitando-o a prever respostas, testar hipóteses, argumentar, discutir com os pares, podendo atingir a compreensão de um conteúdo. Assim, investir na proposição de metodologias e estratégias de ensino capazes de proporcionar o desenvolvimento cognitivo do aluno como a experimentação, pode contribuir para que esse objetivo se concretize (*apud* STUART; MARCONDES, 2009, p.51).

Mas alguns cuidados devem ser considerados em relação às experiências em ensino, elas desempenham uma função pedagógica e deve-se reconhecer também que as circunstâncias cognitivas que envolvem o pesquisador e a experiência são diferentes das que envolvem o aluno e a experiência, assim, o aluno não deve ser confundido com um mini cientista (PITOMBO; MARCONDES, 2005, p.35)

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo procurar relacionar a disciplina à realidade do aluno, através de atividades experimentais que promovam o conhecimento e a compreensão dos conceitos químicos. Também tem como objetivos: fazer um levantamento bibliográfico sobre a importância da experimentação no ensino da química; verificar como a experimentação interfere no entendimento do conteúdo químico e por fim estudar a separação de misturas homogêneas e heterogêneas.

Consideramos que o estudo experimental da separação de misturas homogêneas e heterogêneas deve envolver os alunos e auxiliar na compreensão de conceitos estudados em sala de aula. A relação dos experimentos com atividades do cotidiano do aluno e as atividades industriais do país podem estimular os alunos.

Citamos como exemplo os processos de obtenção do sal de cozinha pelo processo de cristalização ou evaporação, ou processos de filtração realizados em casa pelos alunos.

Como metodologia utilizada, foram propostas as seguintes etapas: seleção dos experimentos, aplicação e avaliação dos mesmos.

2. REVISÃO DA LITERATURA

O processo de separação de misturas é um tema que se abrangem aplicação na sala de aula e de grande importância já que a grande maioria dos materiais que nos cercam é constituída de misturas

As misturas são materiais que podem ser separados através de processos físicos, as misturas têm composições variáveis o que difere das substâncias puras.

A mistura pode ser classificada como heterogênea, que é aquela constituída por partes que se distinguem fisicamente, cada qual com suas propriedades e que são chamadas de fases. Uma mistura homogênea é formada por diversos componentes que pode assim como as misturas heterogêneas ser separada por processos físicos, mas sua aparência é totalmente uniforme sendo monofásica, ela também é chamada de solução (EBBING, 1998; GARRITZ; CHAMIZO, 2003).

Nos processos de separação de misturas, tanto homogêneas quanto heterogêneas, utiliza o fato de que diferentes componentes de uma mistura têm diferentes propriedades físicas e químicas. A tabela 1 mostra princípios básicos que são utilizados em algumas das técnicas de separação de misturas para a obtenção das substâncias puras.

Tabela 1: Princípios básicos de algumas técnicas de separação

Técnica de separação	Princípio
Filtração	Baixa solubilidade
Destilação	Diferença de ponto de ebulição
Sublimação	Diferença de ponto de sublimação
Extração	Diferença de solubilidade de dois componentes imiscíveis
Cristalização	Diferença de solubilidade em solventes frios e quentes
Cromatografia	Diferença de mobilidade de uma substância que migra através de um suporte.

FONTE: GARRITZ; CHAMIZO, 2003.

2.1 Filtração

A filtração utiliza a baixa solubilidade de um sólido em um líquido ou gás para fazer a separação através de processo físico, portanto é utilizado para a separação de misturas heterogêneas. Na separação de uma mistura sólido/líquido, o sólido é coletado em papel de filtro, e a solução, chamada de filtrado, passa pelo papel de filtro e é coletada em um frasco. Esse sistema de separação pode ser realizado facilmente no laboratório ou em sala de aula, utilizando filtro de vidro e papel de filtro, ou fazendo adaptação com materiais de usos comuns (GARRITZ; CHAMIZO, 2003).

A filtração é um método físico de separação de misturas heterogêneas, quando temos um sólido disperso em um líquido ou gás. Basicamente, passa-se a mistura heterogênea por um filtro, isto é, um material poroso, no qual ficam retidas as partículas sólidas suspensas, a parte líquida ou gasosa atravessa o filtro.

Existem dois tipos de filtrações, veja como é feita cada uma em laboratório e como elas são usadas no cotidiano e em indústrias:

2.2 Filtração comum:

Usa-se um papel de filtro convenientemente dobrado em quatro, formando um cone, como na imagem abaixo:



Equipamentos utilizados em uma filtração Simples

<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/filtraçãometodo-separação-misturas>.

O papel de filtro é colocado em um funil de filtração do tipo comum, então, com a ajuda de um bastão de vidro, a mistura heterogênea é despejada no funil. No papel de filtro ficam retidas apenas as partículas que não estavam dissolvidas na parte líquida.



Equipamentos utilizados em uma filtração Simples

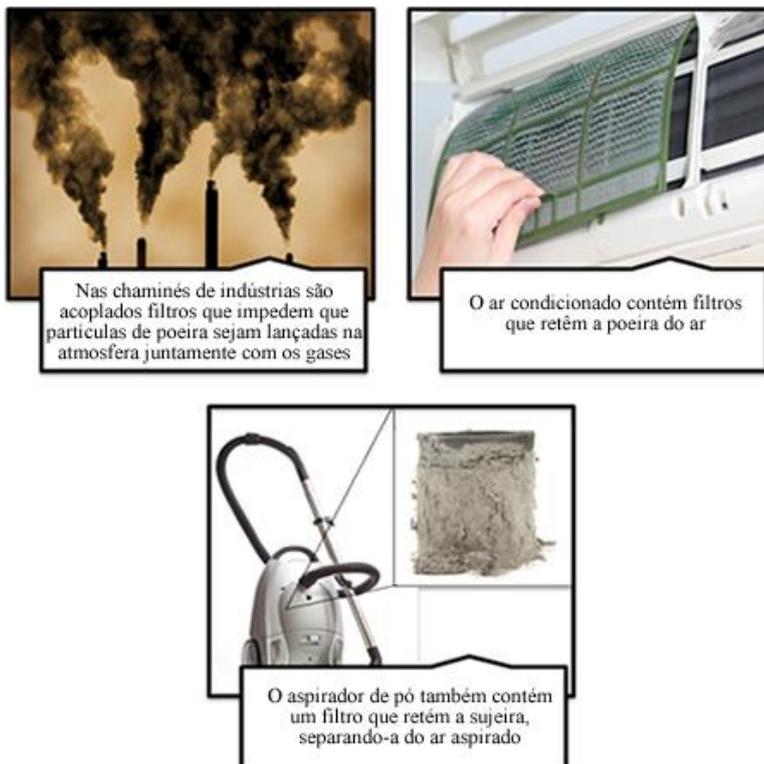
<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/filtraçãometodo-separacao-misturas>

Esse líquido pode ser constituído por mais de uma substância, mas se as partículas dissolvidas forem muito pequenas, formando uma solução verdadeira, cujas partículas dispersas têm o diâmetro menor que 1 nm (10^{-9} m), ou soluções coloidais, que possuem as partículas suspensas entre 1 e 1000 nm, então, elas não ficarão retidas pelo filtro. Somente com técnicas químicas será possível separar esses tipos de misturas.

Um exemplo muito comum de filtração realizada no cotidiano é quando preparamos café. O coador retém as partículas sólidas do café e extrai substâncias solúveis no pó de café.

Outros dois exemplos são: O filtro de água usado em casa, em estações de tratamento de água e esgoto, a água passa por filtros de areia e grades que impedem a passagem de peixes, plantas e detritos.

Além disso, a filtração comum também é feita no cotidiano em casos de misturas entre sólidos e gases. Veja alguns exemplos:



Equipamentos utilizados em uma filtração Simples
<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/filtracaometodo-separacao-misturas>

2.3 Filtração a vácuo

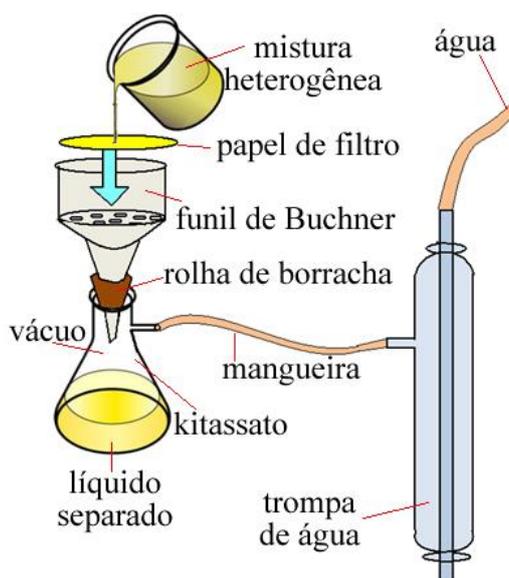
Quando uma filtração é muito demorada, pode-se realizar a filtração a vácuo, também chamada de filtração por pressão reduzida, que acelera o processo.

Em laboratório, esse tipo de filtração é realizado usando-se um funil de Buchner feito de porcelana que tem o fundo perfurado.



Equipamentos utilizados em uma filtração a vácuo
<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/filtracaometodo-separacao-misturas>

Coloca-se o papel de filtro sem dobrar no funil de Buchner, que é posto sobre um kitassato. O kitassato, por sua vez, é acoplado por uma mangueira a uma trompa de água, que arrasta parte do ar da parte inferior do kitassato, criando uma região de baixa pressão dentro dele. Assim, quando passamos a mistura pelo funil de Buchner, ela é submetida a uma sucção, em razão da diferença de pressão. Com isso, a filtração ocorre rapidamente.



Equipamentos utilizados em uma filtração a vácuo

<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/filtracaometodo-separacao-misturas>

2.4 Destilação

A palavra destilação é originária do latim e significa gotejar, descrevendo o estágio final do processo, quando ocorre o gotejamento de um líquido de um condensador para um recipiente de coleta (FERREIRA; AQUINO NETO, 2005). Atualmente e, a destilação baseia-se na diferença entre os pontos de ebulição das substâncias, sendo um dos principais métodos para purificação de substâncias em laboratório (BELTRAN, 1996). A destilação também pode ser usada para desdobrar as misturas homogêneas, como as soluções de sólidos em líquidos (destilação simples) ou as soluções de dois ou mais líquidos (destilação fracionada) (BROWN, 2005).

Tanto a destilação simples quanto a fracionada são métodos físicos de separação de misturas homogêneas (aquelas que apresentam apenas uma única fase). Esses procedimentos utilizam como princípio fundamental o ponto de ebulição das substâncias presentes na mistura.

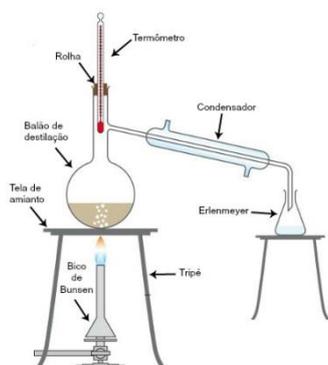
Como a análise do ponto de ebulição é extremamente relevante nas destilações, é importante lembrar que esse ponto é a temperatura na qual uma substância deixa de ser líquida e passa a ser gasosa. O ponto de ebulição da acetona, por exemplo, é algo em torno de 58 °C. Assim, caso seja aquecida até essa temperatura, ela deixará de ser líquida e se transformará em gás.

As misturas que podemos separar por meio da destilação simples não são as mesmas que podemos separar pela destilação fracionada. Na destilação simples, separamos uma mistura homogênea que apresenta um sólido dissolvido em um líquido (água com cloreto de sódio). Já na fracionada, separamos uma mistura homogênea que apresenta um líquido dissolvido em outro líquido (água com acetona).

Conheça agora os princípios e os equipamentos utilizados para realizar cada uma dessas formas de destilação:

2.5 Destilação simples

Método de separação utilizado para separar o componente sólido que está dissolvido em um líquido. Durante a realização do processo, apenas o componente líquido sofre mudança de estado físico. Abaixo segue a representação da aparelhagem utilizada nesse método:



Equipamentos utilizados em uma destilação simples

<https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/destilacao-simples-fracionada>

Analisando a imagem acima, podemos ter uma ideia dos equipamentos necessários para realizar uma destilação simples:

- Bico de bunsen (equipamento utilizado para realizar o aquecimento da mistura);
- Tripé de ferro (equipamento para apoiar a tela de amianto);
- Tela de amianto (equipamento utilizado para absorver parte do calor proveniente do bico de bunsen);
- Balão de destilação (equipamento com uma saída superior e outra lateral que recebe a mistura homogênea);
- Termômetro (equipamento utilizado para acompanhar a temperatura de aquecimento);
- Condensador (equipamento que realiza a condensação do componente de menor ponto de ebulição da mistura);
- Suporte universal com garra (equipamento utilizado para firmar o balão de destilação e o condensador);
- Erlenmeyer (equipamento utilizado para recolher o material condensado no condensador).

Para facilitar o entendimento da destilação simples, vamos utilizar como exemplo a separação dos componentes da mistura formada por cloreto de sódio e água. Veja o passo a passo do processo:

- Passo 1: Após organizar todo o conjunto de equipamentos, acrescentamos a mistura ao balão de destilação;
- Passo 2: Em seguida, ligamos o bico de bunsen para promover o aquecimento da mistura, de preferência até que o termômetro atinja o ponto de ebulição do líquido;
- Passo 3: Quando a água é aquecida, ela se transforma em vapor e, conseqüentemente, desloca-se para o interior do condensador, já que a saída superior do balão está vedada com uma rolha de borracha;

- Passo 4: Ao entrar no condensador, o vapor de água sofre condensação, haja vista que esse equipamento está com uma temperatura menor, ou seja, o vapor de água passa para o estado líquido;
- Passo 5: A água sai do condensador e é recolhida no interior do erlenmeyer. O cloreto de sódio permanece no interior do balão de destilação.

2.6 Destilação fracionada

Método de separação utilizado para separar um componente líquido dissolvido em outro líquido. Durante o processo, ambos os materiais líquidos passam para o estado gasoso. A separação é possível porque um gás sempre apresenta densidade diferente em relação ao outro. Abaixo segue uma representação da aparelhagem utilizada em uma destilação fracionada:



Representação dos equipamentos necessários em uma destilação fracionada
<https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/destilacao-simples-fracionada>

Os equipamentos utilizados para fazer uma destilação fracionada diferenciam-se em alguns aspectos dos que são utilizados na destilação simples. Veja:

- Bico de bunsen (equipamento utilizado para realizar o aquecimento da mistura);
- Tripé de ferro (equipamento para apoiar a tela de amianto);

- Tela de amianto (equipamento utilizado para absorver parte do calor proveniente do bico de bunsen);
- Balão de fundo redondo (equipamento que receberá a mistura homogênea);
- Coluna de fracionamento (equipamento responsável por separar os vapores de diferentes substâncias);
- Termômetro (equipamento utilizado para acompanhar a temperatura de aquecimento do experimento);
- Condensador (equipamento que realiza a condensação do componente de menor ponto de ebulição da mistura);
- Suporte universal com garra (equipamento utilizado para firmar o balão de fundo redondo e o condensador).

Para facilitar o entendimento da destilação fracionada, vamos utilizar como exemplo a separação dos componentes da mistura formada por acetona e água. Como a mistura apresenta dois líquidos, é fundamental conhecer o ponto de ebulição de cada um deles:

- Água = Ponto de ebulição igual a 100°C;
- Acetona = Ponto de ebulição igual a 58 °C.

Os passos fundamentais para realizar a destilação fracionada da mistura formada por acetona e água são:

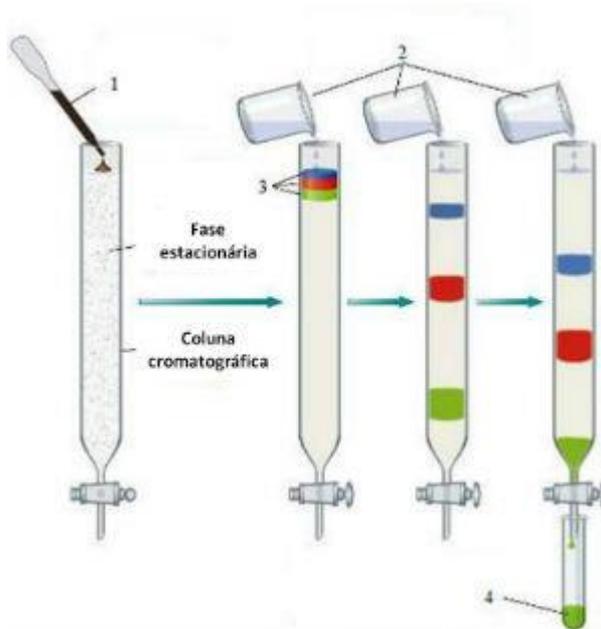
- Passo 1: Após a montagem dos equipamentos, basta adicionar a mistura formada por água e acetona no balão de fundo redondo;
- Passo 2: Em seguida, ligamos o bico de bunsen para promover o aquecimento da mistura, de preferência até que o termômetro atinja o valor do menor ponto de ebulição, que, no caso, é o da acetona;
- Passo 3: Como os dois líquidos estão sendo aquecidos, tanto a água quanto a acetona transformar-se-ão em vapor e, em seguida, adentrarão a coluna de fracionamento;
- Passo 4: A coluna de fracionamento é composta por bolinhas de vidro que servem como obstáculo para os vapores que estão adentrando a coluna. Por

causa do obstáculo, apenas o vapor menos denso vai atravessá-la. Como a acetona tem o menor ponto de ebulição, ela apresentará o vapor menos denso;

- Passo 5: O vapor da acetona adentra o condensador e sofre condensação, passando para o estado líquido;
- Passo 6: Após ser transformada em líquido, a acetona é recolhida no interior do erlenmeyer.

2.7 Cromatografia

A cromatografia pode ser utilizada para separar misturas que têm diferentes habilidades para aderirem a superfícies sólidas. Quanto maior a atração do componente pela superfície (papel), mais lentamente ele se move. A cromatografia pode ser utilizada para separar as diferentes cores de tinta de uma caneta (BROWN, 2005).



<https://www.todamateria.com.br/cromatografia/>

2.8 Extração

A extração, da mesma maneira que a filtração é baseada na propriedade da solubilidade, porém, em relação a dois solventes diferentes. Se uma das substâncias

presentes na mistura tiver uma afinidade por um dos solventes maior que as outras, então poderá haver a separação por extração. Na prática utiliza-se um funil de separação, onde a mistura é colocada junto com um solvente imiscível no outro líquido, a mistura é agitada vigorosamente, esperando-se que a substância seja extraída da mistura inicial (GARRITZ; CHAMIZO, 2003).

2.9 Cristalização

O processo de cristalização também é baseado na solubilidade em conjunto a mudança desta propriedade em função da temperatura. Na maioria dos casos os sais que se dissolvem em água aumentam a sua solubilidade em função da temperatura, sendo assim quando uma solução aquecida saturada esfria, o sal cristaliza. Quando a mistura envolve duas substâncias diferentes dissolvidas, elas eram cristalizar separadamente devido à diferença de solubilidade, esse processo é chamado de cristalização fracionada (GARRITZ; CHAMIZO, 2003).

3. OBJETIVOS

Em relação a este tema, é possível afirmar que há várias possibilidades de contextualizar o conteúdo com o cotidiano do estudante, e, a partir dele, realizar atividades experimentais. Além do mais, trabalhar os processos de separação de misturas a partir de atividades experimentais contextualizadas permite que o professor construa um elo entre o conteúdo em foco e os conceitos abordados anterior ou posteriormente e que são necessários para dar suporte no desenvolvimento e na compreensão destes processos tais como: estados físicos da matéria, misturas homogêneas e heterogêneas, fases, componentes, densidade, solubilidade, polaridade entre outros.

4. METODOLOGIA

Utilizando a sequência didática apresentada, temos como objetivo demonstrar que as aulas práticas auxiliam a compreensão dos alunos sobre o conteúdo apresentado.

Os temas trabalhados para o desenvolvimento da pesquisa serão: propriedade específica e separação de misturas homogêneas (uma fase) e heterogêneas que se divide em duas fases ou mais (substâncias puras em diferentes estados físicos e misturas heterogêneas). Para o desenvolvimento da pesquisa utilizaremos seis aulas com duração de 50 minutos cada, cinco teóricas e uma prática.

Os experimentos serão realizados na sala de aula da escola utilizando os reagentes e materiais da própria instituição de ensino. Os alunos serão organizados em grupos e com a orientação do professor devem realizar os experimentos.

As aulas teóricas serão desenvolvidas com a apresentação e discussões de modelos de fases de sistema homogêneos e heterogêneos (fases, substâncias puras e compostas e misturas líquidas). Apresentação de propriedades específicas e separação de misturas, como filtração comum, decantação de líquidos e sólidos, centrifugação, cristalização e cromatografia. A discussão de alguns temas pode ser realizada como auxílio de textos de revistas de ensino de química.

Dos processos de separação de misturas homogêneas e heterogêneas apresentados no item Introdução, escolhemos dois experimentos que podem ser realizados com muita facilidade em escolas públicas com materiais específicos de laboratório ou com adaptações que não interferem na visualização e na compreensão dos experimentos. Os experimentos escolhidos são: um experimento de filtração/cristalização e um experimento de cromatografia de papel.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O presente estudo foi conduzido através de pesquisa bibliográfica e também experimental. Desenvolveu-se o mesmo tentando explicar um problema através de teorias publicadas em livros ou obras do mesmo gênero. O objetivo deste tipo de pesquisa é de conhecer e analisar as principais contribuições teóricas existentes sobre um determinado assunto ou problema, tornando-se um instrumento indispensável para qualquer pesquisa.

Pela pesquisa experimental o investigador analisa o problema, constrói suas hipóteses e trabalha manipulando os possíveis fatores, as variáveis, que se referem ao fenômeno observado. A manipulação na quantidade e qualidade das variáveis

proporciona o estudo da relação entre causas e efeitos de um determinado fenômeno, podendo-se controlar e avaliar os resultados dessas relações.

A experimentação no ensino de química pode ser considerada também como um estímulo a interatividade e superação. Os alunos estão acostumados à rotina da sala de aula, ao usar um laboratório o aluno passa a atuar em um ambiente novo, podendo aumentar a interação com os colegas e professores. Esse contato direto entre os alunos e professores favorece a socialização e discussão dos resultados, as atividades experimentais em grupos facilita a integração (BARATIERI, 2008).

O experimento 1 refere-se à filtração/cristalização será realizado por meio de uma mistura de areia, sal de cozinha e água quente. A mistura será filtrada para a separação da areia e o filtrado será deixado em repouso durante uma semana para a formação dos cristais de NaCl, semelhantemente ao que ocorre nas salinas

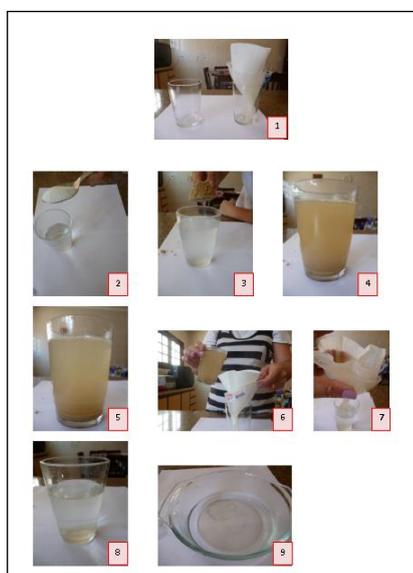


Figura 1: Separação de misturas: 1- material utilizado; 2- Água aquecida; 3- Mistura de água e sal; 4- Mistura água, sal e areia; 5- decantação da areia; 6- Filtração da mistura; 7- Filtrado e resíduo; 8- Filtrado e 9- Filtrado que será colocado perto da janela por uma semana.

O experimento 2 de cromatografia, consta da utilização de uma mistura de álcool/água na proporção 1:1, papel de filtro (pode ser o mesmo utilizado para a preparação de café) e canetas coloridas. Nesse experimento será possível observar que a tinta da caneta é formada por diferentes misturas de pigmentos.

A cromatografia realizada neste experimento utilizará, portanto o papel de filtro como a fase estacionária e a mistura álcool/água como a fase móvel. A figura 2 apresenta a simulação da situação vivida pelos alunos no experimento.



Figura 2: Sequência da cromatografia de canetas hidrocolor em álcool

Como resultado, abordamos neste trabalho algumas problematizações a respeito da experimentação no ensino da Química e, a partir disso, trazemos algumas práticas que podem ser realizadas com recursos de baixo custo e que não necessitam de um laboratório para serem desenvolvidas.

Após a aplicação dos experimentos os alunos ponderam perceber que a experimentação permite a visualização de teorias e conceitos abstratos, que muitas vezes apenas com aulas expositivas não são capazes de explicar, assim como tende

a motivar os envolvidos no processo. Além da motivação, a experimentação busca estimular a reflexão por parte do educando, pois durante a experimentação podem ocorrer erros não previstos e através deles se podem trabalhar assuntos que anteriormente não estariam presentes no processo de aprendizagem.

Portanto utilizar as aulas práticas onde o aluno possa interagir pode levar a questionamentos diferentes, pois durante os procedimentos podem ocorrer erros, e diferente do que se pensa isso é algo que pode ser bom, já que pode levar a caminhos diferentes para um mesmo experimento, desta forma o professor pode explorar o erro da melhor forma possível, buscando promover com isso debates que levem a uma reflexão e conseqüentemente a um aprendizado mais satisfatório. (GUIMARÃES, 2009)

6 CONCLUSÕES

Assim, quando se aplica algo diferente das aulas tradicionais, que facilita a compreensão dos alunos sobre o determinado assunto como: um experimento torna-se bem interessante, pois se consegue estimular o pensamento dos mesmos, permitindo ao aluno uma maior interação durante a aula.

De forma geral, os alunos ficaram muito motivados, pois acharam que as aulas teóricas e práticas buscaram trazer um conhecimento mais concreto ou mais próximo do seu cotidiano. Os alunos ainda puderam apresentar seus conhecimentos prévios sobre o assunto abordado, e após verificarem em aulas teóricas e práticas de que alguns conceitos que tinham em mente estavam incorretos do ponto de vista científico.

A contextualização, juntamente com a experimentação, contribuiu para que a transmissão do conhecimento fosse facilitada e a assimilação dos conceitos ocorresse de forma satisfatória, demonstrando que relacionar essas duas metodologias trazem benefícios tanto para o professor quanto para o estudante.

Ponto positivo foi à improvisação da sala de aula como laboratório para realização dos experimentos, pois muitas escolas devido não ter seu próprio laboratório acaba não demonstrando aos alunos as teorias no método de experimentação;

A divisão em grupos também foi bastante interessante, pois permitiu uma participação mais efetiva dos alunos ao expressarem suas ideias e as discutirem com seus colegas procurando pontos de convergência e divergência entre elas.

Por fim, no processo educacional, entendemos que nós educadores devemos tornar tal processo mais consistente com a vida dos alunos, buscando em primeiro lugar os conhecimentos prévios dos alunos, diagnosticando as suas possíveis origens e os modos de pensar a eles associados para assim a contribuir para uma mudança significativa na nossa maneira de ensinar.

Existindo as trocas de ideias na sala de aula, por meio dos debates coletivos, aumentamos a chance de compreender melhor o caráter coletivo e dinâmico dos conhecimentos que buscamos construir com nossos alunos.

7. REFERÊNCIAS

BARATIERI, Stela Mari et.al. **Opinião dos estudantes sobre a experimentação em química no ensino médio. Experiências em Ensino de Ciências.** 2008, Vol. 3, Nº 3, pp. 19-31. Disponível em: <http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID64/v3_n3_a2008.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2012

BELTRAN, Maria Helena Roxo. Destilação: a arte de extrair virtudes. **Química Nova na Escola.** Nº 4, novembro de 1996, p. 24-27.

BUENO, L. et all. **O ensino de química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas.** In: II Encontro do Núcleo de Ensino da Unesp de Presidente Prudente, 2007, Presidente Prudente. II Encontro do Núcleo de Ensino da UNESP de Presidente Prudente, 2007. Disponível em: <<http://www.unesp.br/prograd/ENNEP/Trabalhos%20em%20pdf%20-%20Encontro%20de%20Ensino/T4.pdf>>. Acesso em: 16 mai. 2012

BROWN, Theodore L. et all. **QUÍMICA: a ciência central.** Tradução de Robson Mendes Matos. 9. ed. São Paulo: Pearson Education, 2005. 972 p., il. color. ISBN 8587918427.

CONSTANTINO, Mauricio Gomes et all. **Fundamentos de Química Experimental.** São Paulo: Editora Universidade de São Paulo, 2004. 269 p.

EBBING, Darrell D. **Química geral.** 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998. V. 1.

FERREIRA, Alexandre Almeida; AQUINO NETO, Francisco Radler. A destilação simulada na indústria do petróleo. **Química Nova.** V. 28, n. 3, 2005, p.478-482.

GARRITZ, Andoni Ruiz e CHAMIZO, José Antonio Guerrero. **Química.** Tradução de Giovanni S. Crisi. . São Paulo: Pearson Education, 2003. 625 p

GIORDAN, M. O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências. **Química Nova na Escola,** Nº 10, novembro 1999, p. 43-49.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola**. Vol. 31, Nº 3, agosto 2009, p. 198-202.

Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/Semtec, 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 21 out. 2011.

PITOMBO, Luiz Roberto de Moraes; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro (Coord.). **Interações e transformações IV: química e a sobrevivência, hidrosfera - fonte de materiais: química, ensino médio**. São Paulo: EDUSP, 2005. 195 p.

STUART, Rita de Cássia e MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. **A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química**. *Ciênc. cogn.* [online]. 2009, vol.14, n.1, pp. 50-74. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org/portal/>>. Acesso em: 26 nov. 2011

ZULIANI, Sílvia Regina Quijadas Aro; ÂNGELO, Antônio Carlos Dias. **A utilização de metodologias alternativas: o método investigativo e a aprendizagem de Química**. In: Educação em ciências: da pesquisa a prática docente. São Paulo: Escrituras Editora, 2003.

TAYLOR, Jill Bolte. **A cientista que curou seu próprio cérebro**. São Paulo: Ediouro. 2008. (Trad. Débora da Silva G. Isidoro).