



**Faculdade de Pindamonhangaba**

**Magda Aparecida Valadão de Melo**

**Stephany Mendonça Couto**

**RECUPERAÇÃO DO ÉTER ETÍLICO UTILIZADO EM  
ANÁLISES DE PRODUTOS FARMACÊUTICOS**

**Pindamonhangaba – SP**

**2011**



**Magda Aparecida Valadão de Melo**

**Stephany Mendonça Couto**

## **RECUPERAÇÃO DO ÉTER ETÍLICO UTILIZADO EM ANÁLISES DE PRODUTOS FARMACÊUTICOS**

Monografia apresentado como parte dos requisitos para obtenção do diploma de Tecnólogo em Processos Químicos pelo curso de Tecnologia em Processos Químicos da Faculdade de Pindamonhangaba.

Orientador: Wlamir Gomes da Silva Braga

**Pindamonhangaba – SP**

**2011**

## **DEDICATÓRIA**

Em primeiro lugar a Deus por iluminar o meu caminho, conduzindo com muita força, saúde e dedicação para conquistar esta vitória.

Ao meu Pai, que amo muito Paulo Roberto Couto que sempre acreditou em mim verdadeiramente, sendo o meu maior incentivo!

Minha mãe Maria Pedrina M Couto, pelo incentivo e apoio nas tristezas e alegrias por confiar em mim obrigado Te amo muito!

Aos meus irmãos Tainá e Paulo Roberto pela compreensão e carinho amo vocês!

Ao meu amor Maurício Antônio Fortes pela compreensão por aguentar meu mau humor nas semanas de prova obrigado pela força, companheirismo e carinho nesses anos. Amo Você!

A minha vó Maria Fermina Couto (Em Memoria) eu não me esqueci da senhora, que sempre me apoio infelizmente não esta entre nos para me ver concluir este sonho, sei que sempre vai olhar por mim!

**Stephany M Couto**

## DEDICATÓRIA

Primeiramente a Deus, por me conceder força, ânimo, sabedoria e guiar meus passos durante este árduo caminho, que não muito diferente de outros encontrei muitas barreiras e dificuldades enquanto o percorria. Deus mais uma vez provou que esta sempre comigo e me concedeu mais uma vitória.

A minha mãe Marina, mulher guerreira, amiga, companheira, por estar comigo em todos os momentos sejam eles alegres ou triste me dando força me encorajando para continuar em busca de minhas metas traçadas e de meus sonhos. Pelas orações intercedendo por mim, pelas sabias palavras, pela paciência,, compreensão, amor e dedicação te amo muito Mãe.

Ao meu pai João, homem forte, guerreiro e que em poucas palavras demonstra seu infinito e absoluto amor, carinho e dedicação, por acreditar e torcer por mim, pelas orações, pai sei que posso contar com o Sr. em todos os momentos de minha vida. Pai te amo.

Aos meus irmãos Willian e Elias, dois amigos, pessoas que eu amo e cada um com seu jeito de ser um mais espontâneo e outro um pouco mais sério, por acreditarem em meu potencial e torcerem por mim. Irmãos eu amo vocês por demais.

Aos meus sobrinhos Vinícius, Vitória, Vanessa, Verônica, Vivian, Matheus e Pedro Lucas crianças que eu amo muito, e que tanto me ensinam, saiba que torço muito pro vocês também.

A minha amiga e cunhada Tati, mulher guerreira que eu muito admiro, obrigada pelos incentivos e por torcer sempre por mim.

Aos queridos amigos Tatiana, Pedro, Cintia, Conceição, Francisco, Madrinha Lia obrigada pelo carinho dedicação e força. E a todos os colegas, amigos, familiares que aqui não foram citados nominalmente que direta ou indiretamente colaboraram nestes anos da minha jornada acadêmica.

**Magda Melo**

## **AGRADECIMENTOS**

Ao professor Wlamir Gomes da Silva Braga pela orientação desta monografia; obrigado pela paciência e incentivo apesar da correria.

Ao coordenador do curso Dailton Freitas por disponibilizar os materiais necessários e uso do laboratório. Muito Obrigado.

Ao professor Gilberto Cortez pela importante essencial análise de cromatografia gasosa que gentilmente realizou para finalização de nosso trabalho.

Aos nossos queridos professores que nos acompanharam desde o início e sempre com muita dedicação, paciência e atenção. Tudo o que hoje nos somos sabemos que aprendemos graças a vocês.

## RESUMO

O resíduo é gerado na análise de solubidade que faz parte do regulamento técnico que institui as boas práticas de manipulação. Esse teste é básico e facilmente aplicável na verificação na identidade de uma determinada matéria prima. O risco ambiental decorrente da geração de resíduos tem aumentado com o progresso tecnológico, bem como com o aumento populacional. A necessidade de controlar e descartar adequadamente os subprodutos e de utilizar os solventes de maneira a minimizar os danos ambientais, tornou evidente tanto para a população como para a comunidade científica que a melhor maneira de minimizar resíduos e evitar altos custos associados a eles, em primeiro lugar prevenir a poluição e ter conhecimento prévio de um plano de gerenciamento para os resíduos que serão gerados por isso, um grande desafio da atualidade é conciliar as atividades humanas com a preservação ambiental, ou seja, essas atividades devem ter sustentabilidade ambiental, este trabalho teve como objetivo fazer a recuperação do éter etílico utilizado no laboratório de controle de qualidade das farmácias de manipulação, diminuindo o seu lançamento no meio ambiente. A recuperação do éter etílico é obtida através de um experimento laboratorial onde foi realizado o processo de filtração que uma operação unitária com a finalidade de separação sólido líquido, destilação que é também uma operação unitária e tem como finalidade a separação de misturas de líquidos voláteis ou soluções e se baseia no fato de que cada substância tem um ponto de ebulição característico, finalizando com a técnica de cromatografia gasosa, que um análise instrumental baseada na diferença de velocidade de arraste de componentes de uma mistura pela fase móvel devido a interação com a fase estacionária, para confirmar a eficiência do experimento. O processo de recuperação do Éter Etílico mostrou-se eficiente e viável do ponto de vista químico. Sua utilização efetiva por laboratórios de manipulação pode proporcionar a redução no consumo de reagentes e diminuindo o descarte de poluentes no meio ambiente.

**Palavra chave:** Recuperação do éter etílico

## **Lista de Quadros**

**Quadro 1** - Relação entre o termo descritivo e proporção de solventes para a amostra

14

## **Lista de Figuras**

**Figura 1** – Comparação dos resultados da cromatografia

28

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados da destilação 1º amostra	25
Tabela 2 - Resultados da destilação 2º amostra	26
Tabela 3 - Resultados da destilação 3º amostra	26
Tabela 4 - Resultados da destilação 4º amostra	27
Tabela 5 - Resultado da Pureza do Éter Etílico em área %	27
Tabela 5.1 – Resultado da Pureza do Éter Etílico em unidade de área	28

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>ÉTER-ETÍLICO.....</b>	<b>12</b>
	2.1 PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS.....	12
	<b>2.1.1 Caracteres.....</b>	<b>12</b>
	<b>2.1.2 Solubilidade.....</b>	<b>12</b>
	<b>2.1.3 Densidade.....</b>	<b>12</b>
	<b>2.1.4 Ponto de ebulição.....</b>	<b>12</b>
	<b>2.1.5 Impurezas.....</b>	<b>12</b>
	2.1.5.1 Odor estranho.....	12
	2.1.5.2 Acidez.....	12
	2.1.5.3 Aldeído.....	13
	2.1.5.4 Metanol.....	13
	2.1.5.5 Peróxido.....	13
	<b>2.1.6 Resíduo não volátil.....</b>	<b>13</b>
	<b>2.1.7 Conservação.....</b>	<b>13</b>
	2.2 POLUIÇÃO.....	14
<b>3</b>	<b>MÉTODOS.....</b>	<b>17</b>
3.1	FILTRAÇÃO.....	17
3.2	DESTILAÇÃO.....	17
3.3	DESTILAÇÃO SIMPLES OU DIFERENCIAL .....	19
3.4	CROMATOGRAFIA.....	19
3.5	CROMATOGRAFIA GASOSA.....	19
<b>4</b>	<b>PREPARAÇÃO PARA DESTILAÇÃO DO ÉTER ETÍLICO.....</b>	<b>22</b>
4.1	OBJETIVO GERAL.....	22
4.2	OJEIVO ESPECÍFICO.....	22
4.3	MATERIAIS.....	22
4.4	REAGENTES.....	23
4.5	PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL.....	23

<b>5</b>	<b>RESULTADO E DISCUSSÃO.....</b>	<b>24</b>
5.1	RESULTADOS DA ANÁLISE DE CROMATOGRAFIA GASOSA..... DA DESTILAÇÃO DO ÉTER-ETILICO	27
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>29</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>30</b>
	<b>APÊNDICES.....</b>	<b>34</b>
	<b>ANEXO A.....</b>	<b>36</b>
	<b>ANEXO B.....</b>	<b>37</b>

# 1 INTRODUÇÃO

O risco ambiental decorrentes da geração de resíduos químicos tem aumentado com o progresso industrial e tecnológico, bem como com o aumento populacional. O descaso e o despreparo na questão do gerenciamento de resíduos químicos em vários lugares do mundo leva a graves danos da natureza, os quais podem ter repercussões negativas à saúde humana e ao meio ambiente. Tal fato tem motivado, por parte de vários países, o desenvolvimento de planos de gerenciamento seguros e sustentáveis para diferentes resíduos gerados pela população, indústria e diversas instituições (AFONSO et al., 2003).

Uma das consequências mais pungentes da atual sociedade de consumo é a transformação do meio ambiente em um receptor final dos resíduos oriundos das atividades humanas. No entanto, o ambiente está se degradando a ponto de tornar o prognóstico para as futuras gerações uma incógnita em termos de qualidade de vida. Por isso, um grande desafio da atualidade é conciliar as atividades humanas com a preservação ambiental, ou seja, essas atividades devem ter sustentabilidade ambiental.

Por esta razão o objetivo deste trabalho é realizar o tratamento do éter etílico utilizado no laboratório de controle de qualidade das farmácias de manipulação, diminuindo assim o seu lançamento no meio ambiente, e comprovar através de análises que podemos obter o éter etílico com uma porcentagem adequada para sua reutilização, e sem possíveis contaminantes orgânicos, o resíduo é gerado na análise de solubilidade que faz parte do regulamento técnico RDC 67 que institui as boas práticas de manipulação. Esse teste é básico e facilmente aplicável na verificação na identidade de uma determinada matéria-prima.

Reutilizando o Éter Etílico, reduzimos o seu custo benefício e juntamente o seu descarte inadequado no meio ambiente.

## 2 Éter Etílico



P.M= 74,12

O éter deve conter, no mínimo, 96% e no máximo 98% de  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ , o restante sendo constituído por álcool e pequena quantidade de água.

**Atenção:** Facilmente inflamável. Conserve longe de chamas e em lugar fresco.

### 2.1 Propriedades Físico-Químicas

**2.1.1 Caracteres** – Líquido incolor, muito móvel, de odor altamente penetrante, característico e sabor ardente e adocicado; é muito volátil e altamente inflamável. Oxida-se lentamente pela ação do ar, da umidade e da luz solar. Seus vapores, misturados com oxigênio, com ar ou com monóxido de dinitrogênio, em determinadas concentrações, são explosivos; sendo muito densos e misturando-se lentamente com o ar tornam seu manuseio perigoso.

**2.1.2 Solubilidade** - Solúvel em cerca de 12 volumes de água, miscível em qualquer proporção de álcool, o benzeno, o clorofórmio, o éter de petróleo, as essências e os óleos vegetais.

**2.1.3 Densidade** - Entre 0,713 e 0,716

**2.1.4 Ponto de ebulição** – No mínimo  $34^{\circ}\text{C}$  no máximo  $36^{\circ}\text{C}$ .

**2.1.5 Impurezas:**

**2.1.5.1 Odor estranho** - Verta  $10\text{ cm}^3$ , em pequena porções, sobre um pedaço de papel de filtro e deixe evaporar espontaneamente: não deve exalar odor estranho durante qualquer período da evaporação.

**2.1.5.2 Acidez** - Introduza num frasco de rolha esmerilhada  $8,5\text{ cm}^3$  de álcool

R,  $1\text{ cm}^3$  de água destilada e  $0,5\text{ cm}^3$  de fenolftaleína SI; junte a quantidade estritamente necessária de hidróxido de sódio 0,01 N (SV) para produzir fraca coloração rósea; adicione então  $25\text{ cm}^3$  de éter a ensaiar, arrolhe o frasco, agite cuidadosamente e junte, gota a gota, continuando a agitar, hidróxido de sódio 0,01 N (SV) ate reaparecimento de fraca, coloração rósea, permanente durante meio minuto: devem ser necessários, no máximo,  $0,8\text{ cm}^3$  para neutralizar.

**2.1.5.3 Aldeído** - Agite  $10\text{cm}^3$ , por vezes, durante 2 horas, com  $1\text{cm}^3$  de hidróxido de potássio SR, em uma proveta cilíndrica, incolor com rolha esmerilhada, protegida da luz: os líquidos não devem corar-se.

**2.1.5.4 Metanol** - Agite vigorosamente, em um funil separador,  $20\text{cm}^3$  com  $20\text{cm}^3$  de álcool a 10 por cento RS e deixe repousar; a  $5\text{cm}^3$  da camada inferior, junte  $2\text{cm}^3$  de permanganato de potássio em ácido fosfórico SR e deixe em repouso 10 minutos. Junte  $2\text{cm}^3$  de ácido oxálico SR,  $2\text{cm}^3$  de ácido sulfúrico 10N (SR) e, á mistura incolor, adicione  $5\text{cm}^3$  de fucsina descorada SR; deixe em repouso 30 minutos: a mistura não deve colorir-se em vermelho ou róseo.

**2.1.5.5 Peróxido** - Introduza, em um tubo com rolha esmerilhada, tendo cerca de 15 mm de diâmetro interno e  $12\text{cm}^3$  de capacidade,  $8\text{cm}^3$  de iodeto de potássio SR, recentemente preparada, e complete o conteúdo com o Éter a ensaiar; arrolhe, tendo o cuidado de evitar bolhas de ar, agite vigorosamente e deixe em repouso 30 minutos: se desenvolver-se alguma coloração amarela, esta deve ser, no máximo, igual á produzida pela mistura de  $0,5\text{cm}^3$  de iodo 0,001 N (SR) com  $8\text{cm}^3$  de iodeto de potássio SR.

**2.1.6 Resíduo não volátil** - Evapore  $50\text{cm}^3$ , espontaneamente, em uma cápsula de porcelana ou sílica, previamente tarada; desseque o resíduo a  $105\text{ }^\circ\text{C}$ , durante 1 hora, deixe resfriar e pese: o peso do resíduo deve ser, no máximo, 0,001g (20 partes por milhão).

**2.1.7 Conservação** - Em frascos escuros, bem fechados, ao abrigo da luz, longe do fogo e em lugar fresco. (FARMACOPEIA IV EDIÇÃO PARTE I).

A falta de conhecimento no gerenciamento de resíduos químico-farmacêuticos leva a graves danos ambientais na natureza, os quais podem ser prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente. O laboratório de Controle de Qualidade farmacêutico realiza análises de matérias-primas recebidas, consumindo solventes no teste de solubilidade colocando este setor como um importante gerador de resíduos dentro da empresa os solventes utilizados são: Acetona, Éter-Etílico e Clorofórmio.

Método geral para determinação da solubilidade de substancias: A expressão partes refere-se á dissolução de 1,0 g de um sólido ou 1,0 mL de um líquido no numero de mL do solvente estabelecido no número de partes. As indicações sobre solubilidade referem-se às determinações feitas á temperatura de  $25^\circ\text{C}$ .

As solubilidades aproximadas constantes nas monografias são dignadas por termo descritivo cujo significado figura no quadro 1.

A solubilidade deve ser testada como segue:

- Pesar ou medir amostra

- Transferir para o tubo de ensaio ou béquer, dependendo do volume a ser utilizado;
  - Adicionar o volume de solvente medido em pipeta ou proveta;
- Verificar se estão de acordo com as especificações:

Quadro 1- Relação entre o termo descritivo e proporção de solventes para a amostra

<b>Termo Descritivo</b>	<b>Proporção de solvente</b>
Muito Solúvel	Menos de 1 Parte
Facilmente solúvel	De 1 a 10 Partes
Solúvel	De 10 a 30 Partes
Ligeiramente solúvel	De 30 a 100 Partes
Pouco Solúvel	De 100 a 1000 Partes
Muito pouco solúvel	De 1000 a 10000 Partes
Praticamente insolúvel ou insolúvel	Mais de 10000 Partes

(FARMACOPEIA IV EDIÇÃO PARTE I).

O Éter-Etílico tratando de resíduos químicos-farmacêuticos leva a graves danos a natureza a reutilização desse solvente é importante para a conservação do meio ambiente.

## 2.2 Poluição

O controle da poluição tem sido um dos maiores desafios ambientais do mundo atual. O reconhecimento de que a ação do homem contribui para deterioração do meio ambiente natural e dos recursos naturais tem sido comum, fazendo com que os países, tanto desenvolvidos quanto em desenvolvimento, busquem alternativas em relação à restauração do meio ambiente natural (NASCIMENTO et al., 2002).

Recentemente vem crescendo o interesse pela Química Limpa, através da qual as indústrias estão gradualmente trocando processos tradicionais por tecnologias ambientalmente corretas, sendo que as instituições de ensino e pesquisa estão montando programas de gerenciamento de resíduos. Essas atitudes são essenciais para que os danos ambientais e os riscos à saúde sejam minimizados. A implementação destes programas possibilita que os resíduos recuperados possam não somente ser sucessivamente

reutilizados no mesmo processo em que foram gerados, como também serem transformados em matéria prima. (AFONSO et al.,2003; ALBERGUINI et al., 2003; AMARAL et al., 2001; 2003; BENDASSOLLI et al., 2003; CUNHA,2001; DEMAMAN et al., 2004; GERBASE et al.,2006).

Em termos gerais, a ordem de prioridade segue a seguinte sequência:

1) Reduzir o resíduos gerados.

2) Reuso do resíduo gerado: reusar, recuperar e reciclar, sempre que possível, os resíduos químicos, preservando recursos naturais.

Qualquer que seja a estratégia adotada, aspectos como saúde, segurança e impacto ambiental devem sempre ser considerados tanto por grandes, quanto por pequenos geradores de resíduos (BINIECKA; CAMPANA; IANNILLI; 2005).

A necessidade de controlar e descartar adequadamente os subprodutos e de utilizar os solventes de maneira a minimizar os danos ambientais, tornou evidente tanto para a população como para a comunidade científica que a melhor maneira de minimizar resíduos e evitar altos custos associados a eles, em primeiro lugar prevenir a poluição e ter conhecimento prévio de um plano de gerenciamentos para os resíduos que serão gerados por isso, um grande desafio da atualidade é conciliar as atividades humanas com a preservação ambiental, ou seja, essas atividades devem ter sustentabilidade ambiental. (LENARDÃO et al.,2003).

Em termos ambientais, pode-se dizer que estas últimas duas décadas foram marcadas, no Brasil, por um crescimento de conscientização dos cidadãos e empresas sobre os danos causados por uma verdadeira miríade de atividades humanas, quer nas suas mais elementares atividades em seus lares, quer naquelas industriais. Grande parte dessas atividades tem gerado resíduos, sólidos, líquidos e gasosos que, de uma maneira ou outra, têm seu destino final na atmosfera, nos solos e nos corpos d'água.

Um grande número desses efluentes e resíduos constituem-se em materiais ricos em nutrientes (carbono, nitrogênio e fósforo) contaminantes orgânicos (aqui, uma variedade realmente grande existe) e inorgânicos (metais e metaloides) que são os responsáveis pelos muitos males que os ecossistemas vêm sofrendo e, outros muitos que atingem aos homens (MOZETO; JARDIM, 2002).

Algumas substâncias orgânicas, desde que em pequenas quantidades, com até 4 átomos de carbono e diluídos em água a 10% ou menos, também podem ser descartadas em lixo comum ou pia. Entre elas, os álcoois, cetonas, aminas, aldeídos, éteres, nitrilas, ésteres e ácidos, além de açucares como dextrose, frutose, glicose e sacarose (University of

Wiscosin, 2002). Em todos esses casos, impõe-se a necessidade de se drenar grande volume de água de lavagem. Há que se considerar que, no Brasil, a diluição de resíduos pode ser considerada crime ambiental. No entanto, instituições de ensino caracterizam-se por gerar pequenas quantidades de resíduos, apesar da grande diversidade e que, na maioria das vezes, atendem às exigências e limitações padrões impostas pela legislação sobre descarte em redes de esgoto [Resolução Conama N° 357/2005 (BRASIL, 2005a) e a Norma ABNT/NBR 9800].

Entretanto, essa forma de descarte só deve ser utilizada após a minimização da geração dos resíduos, de seu reaproveitamento em outras atividades experimentais ou de sua devida inertização (Figuerêdo, 2006).

Da mesma forma, existem materiais ou substâncias que as restrições para lançamento são mais limitativas pelo elevado caráter tóxico, e outras que não podem ser lançados na rede de esgoto, entre os quais citamos como exemplo:

Solventes inflamáveis: acetona, benzeno, éter etílico, tolueno, xileno e acetonitrila.

Os riscos industriais associados à emissão de resíduos podem variar muito, seja em função da capacidade produtiva ou dos mecanismos de segurança disponíveis (monitoração automática, segurança de armazenagem etc), seja em função da linha de produtos, ou seja, das características das substâncias químicas geradas (Linninger, Chakraborty, Colberg, 2000, 1999).

O Artigo 225 da Constituição Federal ao mesmo tempo em que estabelece “o meio ambiente ecologicamente equilibrado” como direito e como bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida, também impõe ao Poder Público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para que as futuras gerações possam dele usufruir. (BRASIL, 1988).

A responsabilidade social deve ser vista como fator crucial para a disseminação de qualquer técnica ou conhecimento sobre educação ambiental, inclusive no que se refere a destinação de resíduos sólidos, tanto por parte das empresas quanto por parte dos cidadãos (QUINTAS, 2002).

### 3 Métodos

A seguir descrevemos os métodos utilizados no processo de recuperação do éter etílico.

#### 3.1 Filtração

A filtração é uma operação unitária mais comum do escoamento de fluidos através de leitos compactos. A operação industrial é análoga às filtrações realizadas em um laboratório que utilizam papel de filtro e funil.

O termo filtração pode ser utilizado para processos de separação dos sólidos de suspensões líquidas e, também para separação de partículas sólidas de gases, como por exemplo, a separação das poeiras arrastadas pelos gases utilizando tecidos.

O objetivo da operação é separar mecanicamente as partículas sólidas de uma suspensão líquida com o auxílio de um leito poroso. Quando se força a suspensão através do leito, o sólido da suspensão fica retido sobre o meio filtrante, formando um depósito que se denomina torta e cuja espessura vai aumentando no decorrer da operação. O líquido que passa através do leito é chamado de filtrado.

Em princípio a filtração compete com a decantação, a centrifugação e a prensagem. Seu campo específico é:

- A separação de sólidos relativamente puros de suspensão diluídas;
- a clarificação total (e às vezes até o branqueamento simultâneo) de

produtos líquidos encerrando pouco sólido;

A eliminação total do líquido de uma lama já espessada. (UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina Depto De Eng. Química e de Eng. De Alimentos)

#### 3.2 Destilação

É também uma operação unitária, tem como finalidade a separação de misturas de líquidos voláteis ou soluções e se baseia no fato de que cada substância tem um ponto de ebulição característico.

Uma das áreas mais importantes para minimizar o desperdício de materiais envolve a recuperação de solventes por processos técnicos. Existem muitos procedimentos usados

na indústria, na pesquisa, na universidade e em laboratórios hospitalares nos quais os solventes são usados na extração, análises e preparo de amostras posteriormente descartadas sem nenhuma tentativa de recuperação. Os solventes orgânicos são os componentes mais usados nestes procedimentos e devem ser recuperados ou disposto de maneira ambientalmente segura. A variedade de solventes utilizados é muito grande. Álcoois e hidrocarbonetos, tais como xileno e seus isômeros são rotineiramente usados em análises histológicas e patológicas. Em muitos casos ocorre a mistura de vários solventes, o que tornam mais difícil a sua recuperação (FORBES, 1970).

Na tentativa de evitar o desperdício e a má disposição destes solventes, vários pesquisadores, vêm tentando desenvolver, desde 1975, métodos mais eficazes para sua recuperação e reutilização. Em muitos casos, teve-se como resultado final, a recuperação de solventes com pureza suficiente para seu retorno ao processo gerador e em outros, a quantidade final a ser disposta foi reduzida sendo estes solventes reutilizados em processo que exigem materiais com menor grau de pureza (REINHARDT, LEORNAD, ASHBROOK, 2000).

O método mais utilizado e que apresenta melhores resultados para separação de solventes orgânicos é a destilação. A destilação tem como finalidade a separação de misturas de líquidos voláteis ou soluções e se baseia no fato de que cada substância tem um ponto de ebulição característico. Em termos práticos tem se duas ou mais substâncias formando uma mistura líquida, a destilação pode ser um método adequado para purificá-las bastando que tenham volatilidades razoavelmente diferentes entre si (LEVADA, J. C.).

Assim sendo, pode-se definir a destilação como um processo físico de separação baseado na diferença de temperatura de ebulição entre compostos coexistentes numa mistura.

A destilação é um método de separação extensamente estudado (os primeiros estudos científicos e documentados surgiram antes da idade média e datam por volta do ano 800) sendo utilizada tanto nas artes que envolvem o tratamento e a transformação de matérias quanto por estudiosos que buscavam afirmar ou elaborar idéias sobre a composição da matéria (BELTRAN, 1996).

Existem dois tipos básicos de destilação, a destilação simples, também chamada de destilação diferencial e a destilação fracionada.

### **3.3 Destilação Simples ou Diferencial**

Este tipo de destilação consiste em apenas uma etapa de vaporização e condensação e se dá através do aquecimento de um líquido até a formação do vapor do componente mais volátil. A vaporização se dá pelo rápido aumento da temperatura ou pela redução da pressão no balão de destilação, onde a mistura a ser purificada está inicialmente. O vapor gerado no balão de destilação é imediatamente resfriado no condensador. O líquido condensado também chamado de destilado, é armazenado no balão coletor. (REINHARDT; LEONARD; ASHBROOK, 2000).

### **3.4 Cromatografia**

É uma análise instrumental baseada na diferença de velocidade de arraste de componentes de uma mistura pela fase móvel devido a interação com a fase estacionária.

Técnica utilizada para a separação dos componentes de uma mistura. A separação cromatográfica é baseada na distribuição dos componentes entre uma fase estacionária e uma fase móvel. Esta separação resulta das diferenças de velocidade dos componentes arrastados pela fase móvel devido às diferentes interações com a fase estacionária. Os principais métodos cromatográficos são: cromatografia em papel (CP), cromatografia de camada delgada (CCD), cromatografia gasosa (CG) e cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE). A seleção do método a ser empregado depende do material a ser utilizado.

A seleção do tipo de cromatografia adequada depende do material a ser isolado e frequentemente, diversos métodos cromatográficos podem ser usados sequencialmente para que seja obtido um composto na forma pura.

### **3.5 Cromatografia gasosa**

A cromatografia gasosa (CG) é uma técnica com poder de resolução excelente, possibilitando a análise de várias substâncias em uma mesma amostra.

Dependendo do tipo de substância a ser analisada e do detector empregado, consegue-se detectar cerca de 10-12g do composto 1,0 mL de solução. Essa sensibilidade permite que pequenas quantidades de amostra possam ser analisadas.

A fase estacionária da cromatografia gasosa é um material, líquido ou sólido, que propicia a separação da mistura através de processos físicos e químicos. A fase estacionária líquida é um líquido pouco volátil que recobre um suporte sólido, separando as substâncias presentes na amostra através das diferenças de solubilidade e volatilidade. Como fase móvel é utilizado um gás, denominado gás de arraste, que transporta a amostra através da coluna de separação até o detector, onde os compostos separados são detectados. Os gases mais utilizados são o hélio (He), hidrogênio (H), nitrogênio (N) e argônio (Ar). Como o He é de difícil obtenção e alto custo é pouco utilizado no Brasil. A pureza do gás de arraste interfere no resultado, acusando impurezas na ordem de partes por milhão (ppm) ou partes por bilhão (ppb).

As colunas cromatográficas utilizadas podem ser de níquel, aço inox ou de vidro. De acordo com o aparelho, as colunas variam de formato, mas na maioria das vezes elas são espirais. O comprimento e o diâmetro da coluna a ser usada irá depender do material a ser analisado. As colunas recheadas analíticas possuem diâmetro interno (d.i.) de cerca de 1 a 4 mm e comprimento de 1 a 3 m, enquanto que as colunas recheadas preparativas apresentam d.i. de 5 a 100 mm, possibilitando a injeção de maior volume de amostra. Já, as colunas capilares têm d.i. variando de 0,15 a 0,75 mm e comprimento de 10 a 100 m, sendo as mais utilizadas as de sílica fundida, pois esta é altamente inerte e flexível. Os detectores são dispositivos que transformam as variações na composição do gás de arraste em sinais elétricos. Existem diferentes tipos de detectores:

1) Detector de condutividade térmica (DCT), usado para compostos orgânicos, inorgânicos, derivados de petróleo etc. Os DCT possuem dois ou quatro filamentos de platina (Pt), tungstênio (W), níquel (Ni) ou Pt - W, os quais são aquecidos por corrente elétrica. Conforme o gás passa pelos filamentos há transferência de calor e, o tempo da passagem do gás, juntamente com a condutividade térmica são registrados, efetuando-se assim, a análise. Esta análise é feita comparando-se o gás de arraste puro (que passa por um conjunto de filamentos) com o gás de arraste com a amostra (que passa por outro conjunto de filamentos).

2) Detector de ionização de chama (DIC), utilizados apenas para compostos orgânicos com baixa sensibilidade para formaldeído e ácido fórmico, consiste de um campo elétrico (200 - 300 v) e uma chama onde a amostra é queimada. A combustão resulta em radicais livres que são ionizados pelo campo elétrico, aumentando a corrente nos eletrodos.

3) Detector de captura de elétrons (DCE), usado principalmente na detecção de pesticidas e drogas. Neste detector há uma fonte de radiação beta em corrente constante.

O gás de arraste passa com uma amostra onde há substituição de um elétron por um íon negativo, o que diminui a corrente elétrica. O gás de arraste com a amostra é comparado com o gás de arraste puro (corrente de fundo), que quanto maior seu valor maior é a sensibilidade do detector. A diminuição do valor da corrente de fundo é sinal de impureza, vazamento da fonte, sujeira ou coluna mal condicionada. O gás de arraste usado é o  $N_2$  livre de  $H_2$  e  $O_2$ , isto é, gás  $N_2$  ultra puro.

4) Detector fotométrico de chama (DFC) apresenta alta estabilidade para compostos sulfurados e fosforados. Há uma combustão no campo elétrico com emissão de luz de diversos comprimentos de ondas. Filtros eliminam as radiações desnecessárias, selecionando as de interesse, em especial as que tenham enxofre (S) e fósforo (P). O gás de arraste é o  $N_2$  e da chama é o  $H_2$  com ar ultra puro e seco. A pureza dos reagentes deve ser na ordem de partes por trilhão (ppt). *Biológico*, São Paulo, v.64, n.2, p.227-229, jul./dez., 2002.

## **4 Preparação para destilação do Éter-Etílico**

### **4.1 Objetivo Geral**

Este trabalho teve como objetivo a recuperação do éter etílico utilizado em análises de produtos farmacêuticos.

### **4.2 Objetivos Específicos**

- a) Caracterizar o éter etílico utilizado em farmácias de manipulação.
- b) Recuperar mantendo as características do éter etílico.
- c) Comprovar a sua pureza via análise de cromatografia gasosa.

### **4.3 Matérias**

- Balão de Fundo Chato
- Chapa aquecedora
- Condensador
- Termômetro e Rolha
- Proveta graduada
- Bastão de vidro
- Pera
- Béquer
- Funil de vidro
- Papel de filtro
- Cronômetro

### **4.4 Reagentes**

- Éter-Etílico contaminado com resíduos farmacêuticos
- Carvão Ativo
- Solução 10% de KI (Iodeto de Potássio)

- Metabissulfito de sódio sol 20%

#### **4.5 Procedimento Experimental**

Filtrou-se a amostra, adicionando 1% de carvão ativo (para a eliminação das impurezas dissolvidas na amostra alterando a cor original do éter etílico), agitando por 15 minutos em seguida realizou-se outra filtração.

Adicionou-se 1,0 mL de uma solução a 10% de KI diluído em 5,0 mL de éter-etílico contaminado e 5,0 mL H<sub>2</sub>O não teve alteração na cor indicando ausência de peróxido ( que são substancias que apresentam uma ligação de dois oxigênios em estado de oxidação, que em contato com o material combustível podem provocar incêndios ou explosões), não necessitando trata-lo com metabissulfito de sódio sol 20% ( 5,0 mL para cada 100,0 mL de éter-etílico contaminado) se necessário após o tratamento deve ser realizado novo teste com Ki.

A destilação realizada em banho-maria controlando a temperatura, a cabeça e a calda do destilado foram descartadas, não realizou a destilação ate o balão “secar” deixando-se um fundo como garantia também de não ocorrer algum problema por formação de peróxido.

## 5 Resultados e discussão

**1º Amostra:** éter etílico contaminado 100,0 mL, amostra com odor forte, amarelada.

Segundo a farmacopéia o éter etílico apresenta um ponto de ebulição em uma faixa de 34 °C a 36 °C.

Nesta amostra atingiu-se a temperatura de 38 °C cessando a destilação a partir deste ponto e começou a elevar sua temperatura.

Após 10 minutos de aquecimento a uma temperatura de 30 °C ocorreu a primeira gota da destilação; coletou-se o primeiro 10,0 mL como cabeça da destilação e descartou, após 20 minutos foi separada 60,0 mL da amostra e lacrada em um vidro escuro para análise de cromatografia, descartou-se os últimos 8,0 mL como calda da destilação.

**2º Amostra:** amostra 100,0 mL de éter contaminado + 100,0 mL de água destilada, amostra com odor forte, amarelada, apresentou uma mistura heterogêneas, com duas fases bem visíveis como se fosse mistura de água e óleo.

Após 14 minutos de aquecimento com uma temperatura de 24°C ocorreu a primeira gota da destilação observou-se uma instabilidade maior na temperatura entre 32 °C e 33 °C. Após 28 minutos, com uma temperatura de 34 °C, ocorreu a última gota e começou a elevar sua temperatura nesta amostra descartamos o primeiro 7,0 mL como cabeça da destilação e o último 5,0 mL como calda da destilação obtendo 60,0 mL da amostra para a análise da cromatografia.

**3º Amostra:** éter etílico contaminado 100,0 mL com as mesmas características da 1º amostra, destilado no mesmo procedimento da 1º amostra sem descarta a cabeça e a calda da destilação após 8 minutos de aquecimento, ocorreu a primeira gota com temperatura a 28 °C, um tempo menor em comparação a 1º amostra, mantendo se instável por um tempo maior a uma temperatura de 34 °C, finalizando a destilação com a última gota a uma temperatura de 38 °C, obtendo-se 75,0 mL de destilado.

**4º Amostra:** amostra 100,0 mL de éter etílico contaminado + 100,0 mL de água destilada, com as mesmas características da 2º amostra.

Adicionou-se em banho-maria já aquecido.

Observou-se a 1º gota após 2 minutos com uma temperatura de 30 °C rapidamente devido ao banho já aquecido.

Sem descartar a cabeça e a calda da destilação, obtendo-se um volume menor de 51,0 mL inferior as 3 últimas amostras.

Os cromatogramas registrados, tanto para o éter etílico padrão quanto para o éter recuperado, contaminados com os seguintes resíduos: lisina, vitamina B6, prolina, ácido acetil salicílico, ácido kógico, glucosamina, uréia, gluconolactona, espirolactona, cloroquina difosfato e progesterona.

Levando-se em conta que o éter padrão foi produzido em escala industrial, onde ocorre uma produção maior, com mais variáveis de processo etc; com pureza de 96,50%.

Para o processo laboratorial da recuperação do éter etílico, onde apresentam melhores condições de trabalho, escalas menores, menos variáveis, obteve-se para a 1º amostra 98,46%, para a 2º amostra 99,43%, para a 3º amostra 98,13%, para a 4º amostra 99,60%.

Mostrando que o método de destilação foi eficaz na retirada dessas impurezas, obtendo-se uma pureza acima do específico pela farmacopéia que deve conter no mínimo 96% e no máximo 98 % de pureza.

**1º Amostra:** Éter Contaminado 100,0 mL descartado os primeiros 10,0 mL, cabeça da destilação, e 10,0 mL final, início 21:25 h.

Tabela 1 – Resultado da destilação da 1ª amostra

<b>Tempo</b>	<b>Temperatura</b>	<b>mL</b>
Após 10 min.	30 °C	1º Gota
Após 12 min.	33 °C	10,0
Após 15 min.	34 °C	25,0
Após 19 min.	36 °C	38,0
Após 20 min.	37 °C	50,0
Após 22 min.	38 °C	60,0

**2º Amostra:** Éter Contaminado 100,0 mL + água destilada 100,0 mL, descartado os 10mL iniciais e 10,0 mL final, início: 21:43 h.

Tabela 2 - Resultados da destilação 2º amostra

<b>Tempo</b>	<b>Temperatura</b>	<b>mL</b>
Após 14 min	24 °C	1º Gota
Após 16 min.	32 °C	10,0
Após 21 min.	32 °C	13,0
Após 22min.	32 °C	18,0
Após 23 min.	32 °C	22,0
Após 25min.	33 °C	35,0
Após 27min.	33 °C	37,0
Após 28 min.	34 °C	60,0

**3º Amostra:** Éter contaminado 100,0 ml, sem descarte da cabeça e da calda, inicio 21h58min

Tabela 3 Resultados da destilação 3º amostra

<b>Tempo</b>	<b>Temperatura</b>	<b>mL</b>
Após 8 min.	28 °C	1º Gota
Após 8 min.	32 °C	4,0
Após 10min.	34 °C	8,0
Após 12 min.	34 °C	10,0
Após 14 min.	34 °C	28,0
Após 16 min.	34 °C	40,0
Após 18 min.	34 °C	55,0
Após 20 min.	36 °C	70,0
Após 22 min.	38 °C	75,0

**4º Amostra:** Éter contaminado 100,0 mL + água Destilada 100,0 ml, sem descarte da cabeça e da calda, início 22:10 h.

Tabela 4 - Resultados da destilação 4º amostra

<b>Tempo</b>	<b>Temperatura</b>	<b>mL</b>
1º Gota	30	1.0 Gota
Após 2 min.	32	8,0
Após 7 min.	32	22,0
Após 9 min.	32	30,0
Após 10 min.	32	40,0
Após 15 min.	32	51,0

### 5.1 Resultado da análise de cromatografia gasosa da destilação do éter etílico.

Tabela 5 - Resultado da Pureza do Éter-Etílico em Área %

<b>AMOSTRAS</b>	<b>PUREZA %</b>
ÉTER PURO	<b>96,50%</b> 3,50%
AMOSTRA 1	<b>98,46%</b> 1,54%
AMOSTRA 2	<b>99,43%</b> 0,57%
AMOSTRA 3	<b>98,13%</b> 1,87%
AMOSTRA 4	<b>99,60%</b> 0,40%

Tabela 5.1 - Resultado da Pureza do Éter-Etílico em Unidade de Área

AMOSTRAS	ÁREAS (u.a.)
ÉTER PURO	5297613 - éter
	192084 - impureza
	5489697 - área total
AMOSTRA 1	4734948 - éter
	74174 - impureza
	4809122 - área total
AMOSTRA 2	5562830 - éter
	31659 - impureza
	5594489 - área total
AMOSTRA 3	5789536 - éter
	110236 - impureza
	5899772 - área total
AMOSTRA 4	2301025 - éter
	9135 - impureza
	23101160 - área total

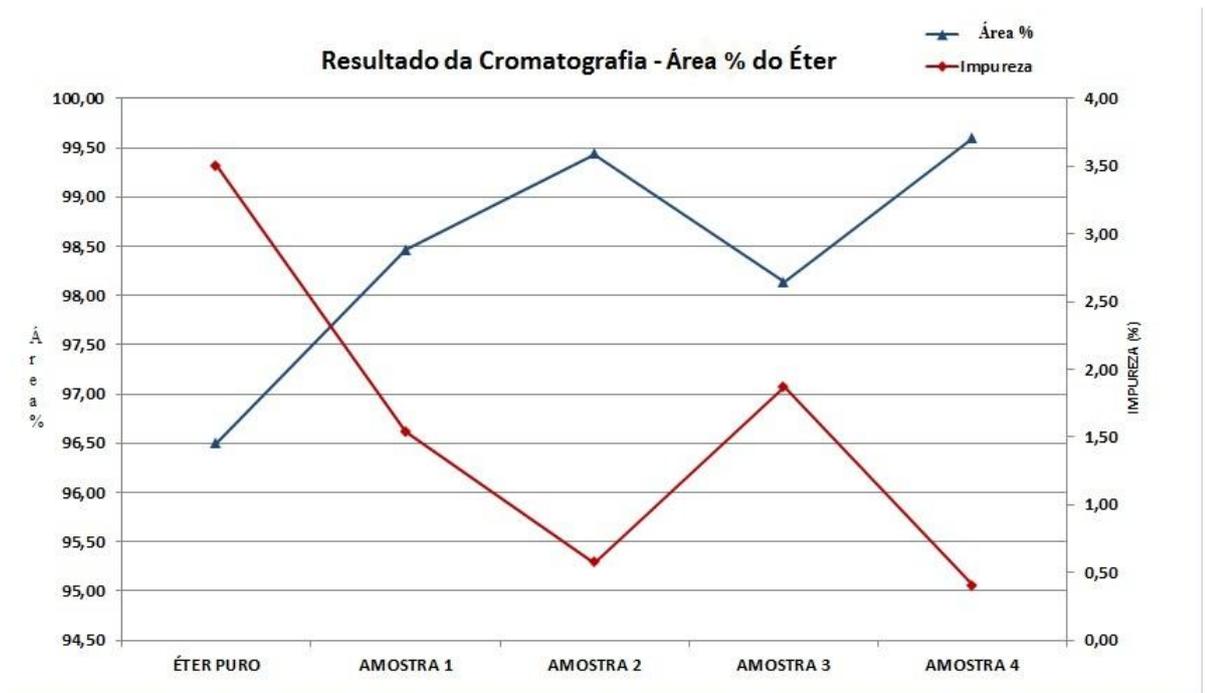


Figura 1 – Gráfico de comparação Área % e Impureza.

## 6 CONCLUSÃO

O processo de recuperação do Éter Etílico mostrou-se eficiente e viável do ponto de vista químico. Sua utilização efetiva por laboratórios de manipulação pode proporcionar a redução no consumo de reagentes e diminuição do descarte de poluentes no meio ambiente.

Tendo também como vantagem a sua simplicidade e rapidez com que se obtêm os resultados, comprovando que através da destilação simples podemos obter o éter-etílico com uma porcentagem adequada para a sua reutilização e sem possíveis contaminantes orgânicos.

Sugestão: realizar teste de espectrofotometria no infravermelho para confirmação das estruturas presentes no destilado;

Realizar um teste prático de solubilidade com o éter-etílico padrão e o recuperado adicionando as matérias-primas, observando se ocorre alguma mudança entre eles.

Recomenda-se também realizar o estudo para a recuperação dos outros solventes: como cloroformio, acetona e formol.

Realizar análise de Karlfisher. Titulação potenciométrica que utiliza-se a solução de Karlfisher para determinação do teor de água.

## Referências

- ALBERGUINI, L. B. A.; SILVA, L. C. e REZENDE, M. O. O. **Tratamento de Resíduos químicos**. Guia prático para a solução dos resíduos químicos em Instituições de ensino superior. São Carlos; RIMA, 2005.
- AFONSO, J.C.; NORONHA, L.A.; FELIPE, R.P.; FREIDINGER, N. **Gerenciamento de resíduos laboratoriais**: recuperação de elementos e preparo para descarte final. Quim. Nova, São Paulo, v. 26, p.602-611, 2003.
- ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Serviços: pesquisa de normas técnicas. NBR 9.800/1987** - Critérios para lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário
- ALBERGUINI, L. B.; SILVA, L.S.; REZENDE, M.A.O.; **Laboratório de resíduos químicos do campus USP-São Carlos – resultados da experiência pioneira em gestão e gerenciamento de resíduos químicos em um campus universitário**. Química Nova, v.26, n.2, p.291-295, 2003.
- ALBERGUINI, L.B.A.; SILVA, L.C.; REZENDE, M.O.O.; **Tratamento de Resíduos Químicos: Guia Prático para a Solução dos Resíduos Químicos em instituições de Ensino Superior**. São Carlos: RiMa, 2005. 104p.
- AMARAL, S.T.; MACHADO, P.F.; PERALBA, M.C.R.; CÂMARA, M.R.; SANTOS, T.; BERLEZE, A.L.; FALCÃO, H.L.; MARTINELLI, M.; GONÇALVES, R.S.; OLIVEIRA, E.R.; BRASIL, J.L.; ARAÚJO, M.A.; BORGES, A.C.; **Relato De Uma Experiência: Recuperação E Cadastramento De Resíduos Dos Laboratórios De Graduação Do Instituto De Química Da Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul**. Química Nova, v.24, n.3, 419-423, 2001.
- BELTRAN, M.H.R, **DESTILAÇÃO: ARTE DE “EXTRIR VIRTUDES”** QUIMICA Nova na escola, são Paulo v.4, p.24-27.1996.

- BENDASSOLLI, J.A.; MÁXIMO, F.; TAVARES, G.A.; Ignoto, R.F.; **Gerenciamento de resíduos químicos e águas servidas no laboratório de isótopos estáveis do CENA/USP.** Química Nova, v.26, n.4, p.1-12, 2003.
- BINIECKA, M.; Campana, P.; IANNILLI, I. **The technological and economic management of the environmental variable in the pharmaceutical-chemical industry.** Microchem. J., Amsterdam, v.79, p.325-329, 2005.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Resoluções CONAMA. Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos. Resolução **CONAMA nº 357/2005** - “**Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.**” - Data da legislação: 17/03/2005 - Publicação DOU nº 053, de 18/03/2005, p. 58-63. 2005a.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília: Senado Federal, 1988.
- **CENTRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL-INSTITUTO BIOLÓGICO**, São Paulo, v.64, n.2, p.227-229, jul./dez., 2002.
- CUNHA, C.J.; O Programa de Gerenciamento dos Resíduos Laboratoriais do Depto De Química Da UFPR. Química Nova, v.24, n.3, 424-427, 2001.
- DEMAMAN, A.S.; FUNK, S.; HEPP, L.U.; ADÁRIO, A.M.S.; PERGHER, S.B.C.; **Programa De Gerenciamento de Resíduos dos Laboratórios de Graduação Da Universidade Regional Integrada Do Alto Uruguai E Das Missões - Campus Erechim.** Química Nova, v.27, n.4, 674-677, 2004.
- **FARMACOPÉIA DOS ESTADOS UNIDOS DO BRASIL 2º EDIÇÃO**

- FARMACOPEIA IV EDIÇÃO PARTE I
- FIGUERÊDO, D. V. **Manual para Gestão de Resíduos Químicos Perigosos de Instituições de Ensino e de Pesquisa**. CRQ-MG, 2006.
- FORBES, R.J. A short history of the art of distillation reimpresso, 1º ed, 1948 leiden; E.J. Brill, 1970. P.15.
- GERBASE, A.E.; GREGÓRIO, J.R.; CALVETE, T.; **Gerenciamento Dos Resíduos Da Disciplina Química Inorgânica Do Curso De Química Da Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul**; Química Nova, v.29, n.2, p.397-403, 2006.
- LEVADA, J. C. **Gestão e o gerenciamento de resíduos químicos e aplicação da tecnologia de destilação na recuperação de solventes orgânicos: estudo de caso da reciclagem do xileno**. Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo 2008.
- LENARDÃO, E. J; FREITAG, R.A.; DABDOUB, M.J.; BATISTA, A.C.F.; SILVEIRA, C.C.-“ **Green chemistry**” os 12 princípios da química verde e sua inserção nas atividades de ensino e pesquisa; Química Nova, v.26, n. 1, 123-129,2003.
- LINNINGER, A. A.; CHAKRABORTY, A.; COLBERG, R.D. **Planning of waste eduction strategies under uncertainty**. *Comp. Chem. Eng.*, Amsterdam, v.24,p.1043-1048, 2000.
- LINNINGER, A. A.; CHAKRABORTY, A.; COLBERG,R.D. **Synthesis and timization of waste treatment flowsheets**. *Comp. Chem. Eng.*, Amsterdam, v.23, p.1415-1425, 1999
- MOZETO, A.A.; JARDIM, W.F.; **A Química Ambiental no Brasil**. Química Nova, v.25, n.25, p.1-11,2002.
- NASCIMENTO, L.F.; MELLO, M.C.A. DE; LEMOS, A. DA C.; **Produção mais Limpa**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil, 2002, 200p.

- QUINTAS, J.S. **Introdução à Gestão Ambiental Pública**. 1ª ed – Brasília, DF: SCEN. 5ª Série Educação Ambiental,
- REINHARTDT, P.A.; LEONARD, K.L., ASHBROOK, P.C **Pollution prevention and waste minimization in laboratories**. Florida: CRC Press, inc, 2000, 465p.
- UNIVERSITY OF WISCONSIN. **Safety Department. Chemical safety and disposal guide**. Madison, EUA, 2002. 288 p.
- UFSC – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA DEPTO DE ENG. QUÍMICA E DE ENG. DE ALIMENTOS EQA 5313 – Turma 645 – Op. Unit. de Quantidade de Movimento.

## Apêndices



Figura 1- Aquecimento da destilação éter etílico contaminado.



Figura 2 - Destilação do éter etílico contaminado.



Figura 3 - Destilação do éter etílico contaminado diluído em água.



Figura 04- Éter etílico contaminado diluído em água destilada.

## Anexo A

**Labsynth**

Empresa Certificada:  379004

1000-88 32/03/2011

<b>DEPARTAMENTO DE CONTROLE DE QUALIDADE</b>		<b>FAB.:</b> 06/12/2010
<b>REAGENTE ANALÍTICO</b>		<b>VAL.:</b> 06/12/2013
<b>BOLETIM TÉCNICO</b>		<b>Origem:</b> -----
<b>PRODUTO</b> ETER ETILICO P.A. / A.C.S. 10ª ed. (ETER SULFURICO)		<b>Lote Fabricante:</b> -----
<b>LOTE</b> 138825	<b>FÓRMULA</b> C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	<b>P.M.</b> 74,12
		<b>CHAVE AUTENTICIDADE</b> KCTRE-XAZLF-RBKZQ-LJMWJ

TESTES	LIMITES	RESULTADOS
01 CARACTERÍSTICAS	Líquido límpido, incolor, muito volátil, odor próprio	de acordo
02 ACIDEZ	máx. 0,0002 meq/g	< 0,0002 meq/g
03 COR APHA	máx. 10	< 10
04 CARBONILAS	máx. 0,001%	< 0,001%
05 PERÓXIDO	máx. 01ppm	< 01ppm
06 RESÍDUO DE EVAPORAÇÃO	máx. 0,001%	0,0002%
07 ÁGUA (K.F.)	máx. 0,5%	0,09%
08 TEOR	mín. 98,0%	99,91%

DATA EMISSÃO	ANALISTA	RESPONSÁVEL	RESULTADO
19/01/2011	KEILA	IZILDA MORELLI	APROVADO

**CERTIFICADO EMITIDO VIA SISTEMA INTEGRADO COM APROVAÇÃO ELETRÔNICA**

Página 01 de 01  
*Labsynth Produtos para Laboratórios Ltda.*

Av.Dr.Ulysses Guimarães, 3857 - Vila Mary - Diadema - SP - CEP 09990-080 - Tel.: (11) 4072-6100 - Fax: (11) 4072-6122 - C.N.P.J.-51.462.471/0001-52 - I.E.286.056.465.111  
www.labsynth.com.br E-mail: synth@synth.com.br

## Anexo B



## FICHA DE EMERGÊNCIA

NOME APROPRIADO  
PARA O EMBARQUE

ÉTER ETILICO

Número de risco: 33  
 Número da ONU: 1155  
 Classe ou subclasse de risco: 3  
 Descrição da classe ou subclasse de risco: Inflamável  
 Grupo de embalagem: I

**Labsynth Produtos para Laboratórios Ltda.**  
 Av. Dr. Ulysses Guimarães, 3857 - Vila Mary  
 CEP. 09990-080 - Diadema - SP - Brasil  
 Fone: +55 (11) 4072-6100 - Fax: +55 (11) 4072-6122

**Aspecto:** Líquido incolor  
 Incompatibilidades químicas: 2.3 (que apresentem LC50 < 1000 ppm) / 4.1 (apenas com nº ONU 3221, 3222, 3231 e 3232) / 5.1 / 5.2 (apenas com nº ONU 3101, 3102, 3111 e 3112) / 6.1 (apenas do grupo de embalagem I)

**EPI de uso exclusivo da equipe de atendimento à emergência:** Máscara para solventes orgânicos, óculos de proteção e luvas. "O EPI do motorista está especificado na ABNT NBR 9735"

## RISCOS

**Fogo:** INFLAMÁVEL (Ponto de auto-inflamação 180°C) volátil

**Saúde:** Sem conseqüências diretas exceto se inalado prolongadamente ou ingerido.

**Meio Ambiente :** Os vapores são invisíveis, mais leves que o ar e se propagam para cima.

## EM CASO DE ACIDENTES

**VAZAMENTOS:**

- Isolamento da área: Isolar e sinalizar a área em todas as direções.
- Estancamento do vazamento do recipiente: Estancar o vazamento, se isto puder ser feito sem risco com batoques ou almofadas do kit
- Contenção das porções vazadas: Absorver o produto com terra, areia, serragem ou agente higroscópico.
- Precauções: Recolher o produto juntamente com o produto absorvente, em recipientes fechados para eliminação posterior

**FOGO:**

- Apagá-lo com areia ou extintor de pó químico. Pode-se usar também água em forma de neblina não usar jato de água forte.
- Jogue o agente extintor na base da chama.

**POLUIÇÃO :**

- Devido a alta volatilidade do Éter e sua imiscibilidade em água, a poluição será apenas atmosférica.

**ENVOLVIMENT  
O  
DE PESSOAS :**

- Retire peças de roupas impregnadas com o produto.
- Lave a pele com água e sabão em abundância.

**INFORMAÇÕES AO MÉDICO :** - Ajuda médica é necessária quando ocorrer aspiração ou ingestão do produto ou quando os olhos forem atingidos.

**OBSERVAÇÕES:** As instruções ao motorista, em caso de emergência, encontram-se descritas exclusivamente no envelope para transporte.

**NOME DO FABRICANTE OU IMPORTADOR :** Labsynth Produtos para Laboratórios Ltda.