

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA E TRANSPORTES**

**DAVI SAUER MEDEIROS**

**UTILIZAÇÃO DO ÁLCOOL RECUPERADO DO PROCESSO DE EXTRAÇÃO  
VEGETAL PARA O ABASTECIMENTO DA FROTA DE UMA EMPRESA  
PRODUTORA DE INSUMOS FARMACÊUTICOS DA CIDADE DE BOTUCATU**

Botucatu-SP  
Junho - 2011

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA E TRANSPORTES**

**DAVI SAUER MEDEIROS**

**UTILIZAÇÃO DO ÁLCOOL RECUPERADO DO PROCESSO DE EXTRAÇÃO  
VEGETAL PARA O ABASTECIMENTO DA FROTA DE UMA EMPRESA  
PRODUTORA DE INSUMOS FARMACÊUTICOS DA CIDADE DE BOTUCATU**

Orientador: Prof. Especialista Vicente Cornago Junior

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
FATEC - Faculdade de Tecnologia de  
Botucatu, para obtenção do título de  
Tecnólogo no Curso Superior de Logística e  
Transportes

Botucatu-SP  
Junho – 2011

## DEDICATORIA

*Dedico esse trabalho ao meu filho Matheus, que chegou há tão pouco tempo e já mudou a minha vida, ainda nem sabe falar, mas seu sorriso já expressa tanto sentimento, deu mais sentido e objetivo a minha vida. Seja bem vindo ao mundo filho e vou fazer o possível e o impossível para você ser sempre feliz e sorridente como é hoje com sete meses de idade.*

## **AGRADECIMENTOS**

*Meus sinceros agradecimentos vão para:*

*Minha Querida Esposa Janaina, que está sempre ao meu lado me apoiando e motivando;*

*A minha Mãe Jeanete e Minha Avó Josephina que me deram uma ótima educação;*

*As minhas irmãs Tainá e Talita que sempre estiveram ao meu lado, e também são grandes amigas;*

*Aos meus grandes amigos pelos momentos de descontração: Vitor, João, Eduardo, Fernando (Feu);*

*Ao Grupo Centroflora, que me acolheu desde os meus 18 anos (07 anos atrás) no qual trabalho até hoje, agradecimento especial às pessoas que me ajudaram na elaboração desse trabalho, são elas: Cesar (Gerência Industrial), Vera (Assuntos Regulatórios), Rovaldo e Ricardo (Logística), Cassia (Qualidade), Josiane (PCP), Vitor (Manutenção).*

*Aos professores e funcionários da Fatec que tive a oportunidade de conhecer durante esse curso;*

*A Coordenadora do Curso Bernadete, sempre disposta a nos ouvir e ajudar;*

*E especialmente ao Professor da Matéria José Benedito e meu Orientador Vicente, no apoio e instruções de como elaborar esse trabalho;*

*Obrigado a todos vocês;*

## RESUMO

Este trabalho visou avaliar a viabilidade econômica em utilizar o álcool recuperado de um processo de extração vegetal, para abastecimento da frota de veículos, avaliando o custo para que as características do álcool estejam dentro das especificações das normas vigentes, avaliando as condições de armazenagem e de abastecimento, de acordo com as normas de segurança. Para uma avaliação precisa dos valores economizados foram levantados dados do ano de 2010 sobre o abastecimento de todos os veículos da frota, levantados dados também sobre o custo por litro para concentrar o álcool até atingir a concentração desejada, e a média do custo do álcool nos postos de abastecimento nesse mesmo período para uma comparação adequada, o valor economizado também foi comparado com o valor da frota e feita uma projeção comparando o valor acumulado da economia com o abastecimento com o valor da frota considerando a depreciação dos veículos para os próximos anos. Foi comprovada economia considerável mesmo tendo um gasto para efetuar a concentração do álcool, também foi comprovado que os veículos não sofreram nenhum dano, e que com a economia acumulada é possível recuperar o valor da frota em aproximadamente três anos, considerando a depreciação dos veículos.

**Palavras-chave:** extração, álcool, frota.

## SUMÁRIO

|                                                                                    |           |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>                                                          | <b>11</b> |
| <i>1.1 Objetivo .....</i>                                                          | <i>12</i> |
| <i>1.2 Justificativa.....</i>                                                      | <i>12</i> |
| <b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>                                                | <b>13</b> |
| <i>2.1 Fitoterapia.....</i>                                                        | <i>13</i> |
| <i>2.1.2 História da Fitoterapia .....</i>                                         | <i>13</i> |
| <i>2.2 Extração Vegetal.....</i>                                                   | <i>14</i> |
| <i>2.2.1 Início do Processo - Moagem .....</i>                                     | <i>14</i> |
| <i>2.2.2 Processo de Extração.....</i>                                             | <i>15</i> |
| <i>2.2.3 Processo de Filtração .....</i>                                           | <i>15</i> |
| <i>2.2.4 Processo de Concentração.....</i>                                         | <i>16</i> |
| <i>2.3 Normas de especificação da Qualidade do álcool para abastecimento .....</i> | <i>17</i> |
| <i>2.4 Líquidos combustíveis e inflamáveis.....</i>                                | <i>17</i> |
| <i>2.5 Ponto de abastecimento .....</i>                                            | <i>19</i> |
| <i>2.6 Bacia de contenção.....</i>                                                 | <i>19</i> |
| <b>3 MATERIAL E METODOS.....</b>                                                   | <b>22</b> |
| <i>3.1 Material.....</i>                                                           | <i>22</i> |
| <i>3.2 Métodos .....</i>                                                           | <i>22</i> |
| <i>3.3 Estudo de Caso.....</i>                                                     | <i>23</i> |
| <i>3.3.1 Apresentação da empresa.....</i>                                          | <i>23</i> |
| <i>3.3.2 Histórico da Empresa .....</i>                                            | <i>24</i> |
| <i>3.3.3 Apresentação da linha de Produtos .....</i>                               | <i>24</i> |
| <b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>                                             | <b>26</b> |

|                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>4.1 Rede de álcool</i> .....                                                                 | 26 |
| <i>4.2 Ponto de abastecimento</i> .....                                                         | 27 |
| <i>4.3 Tanque de Armazenagem de álcool 6.000 L</i> .....                                        | 28 |
| <i>4.4 Especificações do tanque de armazenagem de álcool recuperado 6.000L</i> .....            | 29 |
| <i>4.5 Tanque 500 L</i> .....                                                                   | 29 |
| <i>4.6 Bomba de Abastecimento</i> .....                                                         | 30 |
| <i>4.7 Bacia de Contenção</i> .....                                                             | 31 |
| <i>4.8 Verificação de segurança – Extintores</i> .....                                          | 32 |
| <i>4.9 Verificação de segurança – Localização do ponto de abastecimento na propriedade</i> .... | 33 |
| <i>4.10 Verificação de segurança – Instalações elétricas</i> .....                              | 33 |
| <i>4.11 Cuidados especiais para utilização do álcool recuperado nos veículos</i> .....          | 34 |
| <i>4.12 Especificação da qualidade do álcool para abastecimento</i> .....                       | 34 |
| <i>4.13 Veículos da Frota e seu consumo durante o ano de 2010</i> .....                         | 35 |
| <i>4.13.1 Gol 01</i> .....                                                                      | 35 |
| <i>4.13.2 Gol 02</i> .....                                                                      | 36 |
| <i>4.13.3 Gol 03</i> .....                                                                      | 38 |
| <i>4.13.4 Parati 04</i> .....                                                                   | 39 |
| <i>4.13.5 Parati 05</i> .....                                                                   | 41 |
| <i>4.13.6 Saveiro 06</i> .....                                                                  | 42 |
| <i>4.13.7 Saveiro 07</i> .....                                                                  | 44 |
| <i>4.13.8 Saveiro 12</i> .....                                                                  | 45 |
| <i>4.13.9 S10</i> .....                                                                         | 47 |
| <i>4.14 Consumo total da frota</i> .....                                                        | 48 |
| <i>4.15 Valor da Frota</i> .....                                                                | 49 |
| <i>4.15.1 Valor médio da depreciação do valor da frota para os próximos anos</i> .....          | 50 |
| <i>4.16 Valor Médio do Etanol nos Postos de Gasolina de Botucatu em 2010</i> .....              | 50 |
| <i>4.17 Tabela de valor gasto por litro para concentrar o álcool no Evaporador</i> .....        | 51 |
| <i>4.18 Cálculos de avaliação do valor economizado</i> .....                                    | 51 |
| <i>4.19 Cálculo de verificação de tempo de retorno do valor da frota</i> .....                  | 52 |
| <b>5 CONCLUSÃO</b> .....                                                                        | 54 |

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 – Moinho de martelos.....                                                                       | 14 |
| Figura 2 – Reator térmico.....                                                                           | 15 |
| Figura 3 – Filtro Rotativo.....                                                                          | 16 |
| Figura 4 – Evaporador Falling Film.....                                                                  | 16 |
| Figura 5 – Rede de álcool.....                                                                           | 27 |
| Figura 6 – Ponto de abastecimento.....                                                                   | 27 |
| Figura 7 – Tanque de armazenagem 6.000 L.....                                                            | 28 |
| Figura 8 – Tanque 500 L.....                                                                             | 30 |
| Figura 9 – Bomba de abastecimento.....                                                                   | 30 |
| Figura 10– Extintores.....                                                                               | 32 |
| Figura 11 – Gol 01.....                                                                                  | 35 |
| Figura 12– Gráfico de consumo do Gol 01 em 2010.....                                                     | 36 |
| Figura 13 – Gol 02.....                                                                                  | 37 |
| Figura 14– Gráfico de consumo do Gol 02.....                                                             | 38 |
| Figura 15 – Gol 03.....                                                                                  | 38 |
| Figura 16 – Gráfico de consumo do Gol 03 em 2010.....                                                    | 39 |
| Figura 17– Parati 04.....                                                                                | 40 |
| Figura 18– Gráfico de consumo da Parati 05 em 2010.....                                                  | 41 |
| Figura 19 – Parati 05.....                                                                               | 41 |
| Figura 20 – Gráfico de Consumo da Parati 05 em 2010.....                                                 | 42 |
| Figura 21– Saveiro 06.....                                                                               | 43 |
| Figura 22 – Gráfico de Consumo da Saveiro 06 em 2010.....                                                | 44 |
| Figura 23– Saveiro 07.....                                                                               | 44 |
| Figura 24– Gráfico de consumo da Saveiro 07 em 2010.....                                                 | 45 |
| Figura 25 – Saveiro 12.....                                                                              | 46 |
| Figura 26 – Gráfico de consumo da Saveiro 12 em 2010.....                                                | 47 |
| Figura 27– S10.....                                                                                      | 47 |
| Figura 28 – Gráfico de consumo da S10 em 2010.....                                                       | 48 |
| Figura 29 – Gráfico de consumo da Frota em 2010.....                                                     | 49 |
| Figura 30– Gráfico de economia utilizando o álcool recuperado em 2010.....                               | 52 |
| Figura 31– Gráfico de comparação do valor da frota com a previsão de economia para os próximos anos..... | 53 |



## LISTA DE TABELAS

|                                                                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 - Classificação dos líquidos combustíveis.....                                                                                                 | 17 |
| Tabela 2 – Distâncias dos locais de Instalação dos tanques de armazenamento de combustíveis da divisa de propriedade adjacente e das vias públicas..... | 18 |
| Tabela 3 – Especificação de extintores para locais de armazenamento de líquidos inflamáveis .....                                                       | 21 |
| Tabela 4 – Especificação do tanque de armazenagem de álcool 6.000L .....                                                                                | 29 |
| Tabela 5 – Especificação da Bomba de abastecimento .....                                                                                                | 31 |
| Tabela 6 – Verificação da bacia de contenção .....                                                                                                      | 31 |
| Tabela 7 - Verificação dos extintores.....                                                                                                              | 32 |
| Tabela 8 – Localização do ponto de abastecimento na propriedade .....                                                                                   | 33 |
| Tabela 9 – Verificação das instalações elétricas .....                                                                                                  | 34 |
| Tabela 10 – Especificação do álcool para abastecimento.....                                                                                             | 35 |
| Tabela 11 – Consumo de álcool do Gol 01 em 2010 .....                                                                                                   | 36 |
| Tabela 12 - Consumo de álcool do Gol 02 em 2010 .....                                                                                                   | 37 |
| Tabela 13 – Consumo de álcool do Gol 03 em 2010 .....                                                                                                   | 39 |
| Tabela 14 – Consumo de álcool da Parati 04 em 2010 .....                                                                                                | 40 |
| Tabela 15 – Consumo de álcool da Parati 05 em 2010 .....                                                                                                | 42 |
| Tabela 16 – Consumo de álcool da Saveiro 06 em 2010.....                                                                                                | 43 |
| Tabela 17 – Consumo de álcool da Saveiro 07 em 2010.....                                                                                                | 45 |
| Tabela 18 – Consumo de álcool da Saveiro 12 em 2010.....                                                                                                | 46 |
| Tabela 19 – Consumo de álcool da S10 em 2010 .....                                                                                                      | 48 |
| Tabela 20 – Consumo de combustível pela frota em 2010 .....                                                                                             | 49 |
| Tabela 21 – Valor da frota.....                                                                                                                         | 50 |
| Tabela 22 – Depreciação da frota para os próximos anos .....                                                                                            | 50 |
| Tabela 23 – Valor médio do etanol nos postos de Botucatu em 2010.....                                                                                   | 51 |
| Tabela 24 – Verificação do custo por litro para concentrar o álcool recuperado.....                                                                     | 51 |
| Tabela 25 – Comparação do valor da frota com depreciação com a economia dos próximos anos.....                                                          | 52 |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

a.a – Ao ano

ABFISA – Associação Brasileira das empresas do setor fitoterápico, suplemento alimentar e de promoção da saúde.

AISI 304 – Aço inoxidável 304

ANP – Agência Nacional do Petróleo, gás natural e Biocombustíveis

BPF – Boas Práticas de Fabricação

cm/s – Centímetro por segundo

IBD – Instituto Bio Dinâmico

ISO – International Organization Standardization

Kg – Quilo

Kgf – Quilograma força

Kgf/cm<sup>2</sup> - Quilograma força por centímetro quadrado

Kg/m<sup>3</sup> - Quilograma por metro cúbico

Km – Quilometro

L – Litro

L/min – Litros por minuto

L/h – Litros por hora

m – Metro

mm – Milímetro

m<sup>3</sup> - Metro cúbico

NBR – Denominação de norma da Associação Brasileira de normas técnicas

NR – Norma Regulamentadora

pH – Potencial Hidrogeniônico

PSI – Libras por polegada quadrada

R\$ - Reais

V – Volts

XV – Quinze

°INPM – Graduação alcoólica

°C – Graus Celsius

μS/m – Micro Siemens por metro

## 1 INTRODUÇÃO

Com a constante busca em melhoria de produtividade, correta destinação de seus resíduos e aproveitamento otimizado de todos os recursos disponíveis, visando sempre a constante redução de custo melhorando sua margem de lucro, as empresas estão sempre em busca de diferenciais, uma idéia para obter economia aproveitando um resíduo do processo produtivo, desencadeou em um dilema, o que fazer com o álcool utilizado na etapa de extração após ele já ter colaborado com o processo e ser retirado como resíduo, esse álcool é utilizado logo no início do processo, onde a planta após a moagem é levada aos Reatores (tanques de extração), onde em uma combinação de determinado tempo sob determinada temperatura com uma agitação constante, resulta no primeiro estágio da extração, onde o bagaço é retirado, e o líquido passa por processos de filtrações e concentrações, além do bagaço vegetal, também sobra desse processo o álcool, misturado também com certa quantidade de água, não tendo mais utilidade no processo esse álcool se torna um resíduo, mas após ser novamente concentrado em um equipamento onde ocorre a evaporação da água, esse álcool pode voltar a ter uma concentração adequada, podendo ser utilizado para abastecimento dos veículos, tendo apenas que obedecer alguns requisitos, como além das especificações de suas características, deve ser armazenado em local adequado, e o abastecimento deve ser efetuado por pessoa treinada e competente para obedecer os requisitos de segurança.

## **1.1 Objetivo**

A aplicação de um estudo sobre a utilização do álcool recuperado de um processo de Extração vegetal para o abastecimento da frota visa dois grandes objetivos, o primeiro deles economia, pois como os carros da frota são utilizados para viagens, busca de peças, materiais, funcionários, etc.. ocorre um grande consumo de combustível, e conseqüentemente alto custo. O segundo objetivo seria o aproveitamento do álcool recuperado do processo, ou seja, o álcool já efetuou seu papel no processo produtivo, ajudando na extração do principio ativo de drogas vegetais, e após essa utilização se torna um resíduo do processo.

## **1.2 Justificativa**

Esse estudo se justifica a partir do momento que comprova o alto valor economizado para a organização, e como esse combustível já está sendo utilizado a pouco mais de um ano, já existem dados suficientes para executar uma avaliação do impacto desse combustível nos veículos, avaliando se afetou de alguma forma suas características, se esse processo é viável, visto que após sua utilização na etapa produtiva deve passar por um concentrador para eliminar certa quantidade de água que foi misturada durante a produção, até atingir a concentração necessária para o abastecimento e também para atingir a concentração exigida pela legislação vigente referente ao mínimo necessário da concentração para o abastecimento.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Fitoterapia**

De acordo com a ABFISA (2011), fitoterapia consiste no tratamento de doenças, através de remédios de origem vegetal, seja por meio de drogas vegetais secas, recém colhidas ou extratos naturais.

#### ***2.1.2 História da Fitoterapia***

Ainda de acordo com a ABFISA (2011), a história da fitoterapia se inicia há muitos séculos, registros provam que mesmo 2.000 anos antes do surgimento dos primeiros médicos gregos, já era consistente a medicina egípcia. O início da descoberta da capacidade de curar doenças através da utilização de plantas teve início na observação de animais doentes que buscavam cura em plantas. As ervas mais utilizadas pelos egípcios eram: Zimbro, semente de linho, funcho, alho, folha do sene e lírio, muito tempo depois foram os gregos e os romanos que foram aperfeiçoando as técnicas da medicina através das plantas, tendo evolução constante até que no século XV iniciaram-se as preocupações em catalogar grande número de vegetais, identificando suas características e suas propriedades, até que em 1735 houve a publicação do sistema *Naturae* de Lineu, difundindo muito as pesquisas das propriedades das plantas, chegando até os dias atuais onde existem vários centros de pesquisa e universidades, registrando cada vez mais trabalhos científicos sobre plantas e a melhor forma de utilização de seus princípios ativos.

## 2.2 Extração Vegetal

Ainda de acordo com a ABFISA (2011), podem-se obter diferentes resultados medicinais de uma planta levando em consideração a maneira de preparação, suas propriedades físicas, aspecto, características organolépticas, concentração de seus princípios ativos, propriedades farmacológicas e finalidade.

### 2.2.1 Início do Processo - Moagem

De acordo com Sharapin (2000) a finalidade do processo de moagem é a redução do tamanho das partículas da droga vegetal, preparando-a para o processo de Extração, esse processo de redução das partículas permite melhor penetração do solvente no tecido vegetal, a moagem destrói parcialmente as membranas celulares, facilitando a dissolução dos constituintes celulares no líquido exterior, porém a droga vegetal deve ser reduzida a tamanhos ideais, pois partículas muito pequenas podem causar problemas à próxima etapa do processo dependendo da forma de extração.



Figura 1 – Moinho de martelos  
Fonte: Grupo Centroflora, 2011

### ***2.2.2 Processo de Extração***

Para Sharapin (2000), antes de iniciar o processo de extração a escolha do solvente adequado deve ser muito bem avaliada, dependendo do que se pretende extrair da planta, pois pode ser um extrato de composição de maior parte dos constituintes químicos da planta, onde pode-se utilizar como solvente o álcool etílico, ou um extrato apenas com uma determinada característica de constituintes químicos. Além do estado de divisão da droga (Moagem), e do solvente adequado, o processo de extração depende de outras variáveis importantes, como: Agitação, temperatura, pH e tempo de extração.



Figura 2 – Reator térmico

Fonte: Grupo Centroflora, 2011

### ***2.2.3 Processo de Filtração***

De acordo com Sharapin (2000) Filtração é uma maneira de efetuar a separação do sólido de líquido ou fluido em suspensão, passando o líquido ou fluido por meios permeáveis, retendo as partículas sólidas.



Figura 3 – Filtro Rotativo  
Fonte: Grupo Centroflora, 2011

#### ***2.2.4 Processo de Concentração***

Para Sharapin (2000) o processo de Concentração consiste em aumentar o teor de sólidos no extrato, esse processo de concentração é feito de acordo com o que se objetiva dele, pois a concentração pode visar atingir determinado teor de resíduo seco, para fabricar extratos moles ou etapa preliminar da produção de extratos secos.



Figura 4 – Evaporador Falling Film  
Fonte: Grupo Centroflora, 2011



### 2.3 Normas de especificação da Qualidade do álcool para abastecimento

De acordo com a NBR 5992 (2008) que especifica a determinação da massa específica e do teor alcoólico do álcool etílico e suas misturas com água, especifica que a massa específica a 20°C deve ficar entre 805,0 a 811,0 kg/m<sup>3</sup>, e o teor alcoólico deve ficar entre 92,6 a 94,7 °INPM.

De acordo com a NBR 13993 (2002) que tem como objetivo prescrever o método de determinação do teor de gasolina em álcool etílico anidro combustível e álcool etílico hidratado combustível diz que o teor de hidrocarbonetos deve ser de no máximo 3,0.

De acordo com a NBR 10891 (2006) que prescreve a determinação do pH em álcool etílico hidratado diz que o potencial hidrogeniônico (pH) a 20°C deve ficar entre 6,0 a 8,0.

De acordo com a NBR 10547 (2006) que prescreve o método para determinação da condutividade elétrica em álcool etílico, diz que a condutividade elétrica deve ser de no máximo 500 µS/m.

### 2.4 Líquidos combustíveis e inflamáveis

De acordo com a NR 20 (1978), são considerados líquidos combustíveis, aqueles cujo ponto de fulgor está entre 70°C e 93,3°C. E são classificados como líquido inflamáveis aqueles cujo ponto de fulgor são inferiores a 70°C e com pressão de vapor não excedendo 2,8 Kgf/cm<sup>2</sup> absoluta a 37,7°C.

A classificação da classe do líquido combustível é feita da seguinte forma:

| Tabela 1 - Classificação dos líquidos combustíveis. |        |
|-----------------------------------------------------|--------|
| Ponto de Fulgor                                     | Classe |
| Até 37,7°C                                          | I      |
| Superior a 37,7°C e Inferior a 70°C                 | II     |
| De 70°C até 93,3°C                                  | III    |

Fonte: NR 20

De acordo com a NBR 7505 (2000) a definição de ponto de fulgor é: “A menor temperatura na qual um líquido desprende quantidade suficiente de vapor para formar mistura inflamável com o ar, próximo a sua superfície”.

Para a NR 20 (1978), para armazenamento de líquidos combustíveis, devem ser utilizados tanques de material apropriado às características do combustível, e seu local de instalação deve atender algumas especificações de distâncias, como a de no mínimo 1 metro entre um tanque e outro de mesmo material, e distância mínima de 6 metros entre tanques de materiais diferentes, as especificações da distância do tanque à linha de propriedade adjacente e das vias públicas devem ser de acordo com a capacidade do tanque, atendendo a tabela abaixo:

Tabela 2 – Distâncias dos locais de Instalação dos tanques de armazenamento de combustíveis da divisa de propriedade adjacente e das vias públicas.

| Capacidade do tanque (Litros)     | Distância Mínima do                               |                                             |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|                                   | tanque à linha de divisa da propriedade adjacente | Distância mínima do tanque às vias públicas |
| Acima de 250 até 1.000            | 1,5 m                                             | 1,5 m                                       |
| Acima de 1.001 até 2.800          | 3 m                                               | 1,5 m                                       |
| Acima de 2.801 até 45.000         | 4,5 m                                             | 1,5 m                                       |
| Acima de 45.001 até 110.000       | 6 m                                               | 1,5 m                                       |
| Acima de 110.001 até 200.000      | 9 m                                               | 3 m                                         |
| Acima de 200.001 até 400.000      | 15 m                                              | 4,5 m                                       |
| Acima de 400.001 até 2.000.000    | 25 m                                              | 7,5 m                                       |
| Acima de 2.000.001 até 4.000.000  | 30 m                                              | 10,5 m                                      |
| Acima de 4.000.001 até 7.500.000  | 40 m                                              | 13,5 m                                      |
| Acima de 7.500.001 até 10.000.000 | 50 m                                              | 16,5 m                                      |
| Acima de 10.000.001 ou mais       | 52,5 m                                            | 18 m                                        |

Fonte: NR 20 – Líquidos combustíveis e inflamáveis

## 2.5 Ponto de abastecimento

De acordo com a ANP (2008), as instalações de consumidores foram classificadas como Ponto de abastecimento as instalações dotadas de equipamentos e sistemas que visam armazenar combustíveis, possuindo registrador de volume adequado para abastecer equipamentos móveis, veículos automotores terrestres, aeronaves, embarcações ou locomotivas. Não considerando como Ponto de abastecimento locais destinados ao armazenamento de equipamentos fixos ou estacionários. Seja qual for a capacidade de armazenamento, se for para equipamentos fixos ou estacionários não é considerado como ponto de abastecimento, porém os locais considerados pontos de abastecimento só necessitam de autorização da ANP se sua capacidade for superior a 15m<sup>3</sup>, mesmo as instalações não necessitem da autorização da ANP, devem ser construídas conforme exigido pelas normas técnicas aplicáveis, porém se o consumidor abastecer exclusivamente equipamentos de sua propriedade, deve manter no local a relação dos equipamentos acompanhada da cópia comprobatória de propriedade.

## 2.6 Bacia de contenção

De acordo com o Corpo de bombeiros (2004), as bacias de contenção dos tanques de até 1000m<sup>3</sup> deve existir uma via de acesso que permita a passagem de veículos de combate à incêndio, ou 3 metros de largura (o que for maior), e para tanques acima dessa capacidade devem existir pelo menos duas vias de acesso, permitindo passagem de veículos de combate à incêndio, ou 5 metros (o que for maior). Dentro da bacia de contenção além do próprio tanque só são permitidas suas tubulações, as bombas devem estar localizadas do lado de fora, outras condições essenciais das bacias de contenção são:

- a) A capacidade volumétrica da bacia de contenção deve ser, no mínimo, igual ao volume do maior tanque, mais o volume de deslocamento da base deste tanque, mais os volumes equivalentes aos deslocamentos dos demais tanques;
- b) A capacidade volumétrica da bacia de contenção de tanques horizontais deve ser, no mínimo, igual ao volume de todos tanques horizontais nela contidos;
- c) No caso da bacia de contenção que possua um único tanque, sua capacidade volumétrica deve ser no mínimo igual ao volume deste tanque mais o volume correspondente à base deste tanque;

- d)** Coeficiente de permeabilidade máximo de  $10^{-6}$  cm/s, referenciado a água a 20°C e a uma coluna de água igual a altura do dique;
- e)** Declive do piso de, no mínimo, 1% na direção do ponto de coleta nos primeiros 15 m a partir do tanque ou até o dique, o que for maior;
- f)** Ser provida de meios que facilitem o acesso de pessoas a equipamentos ao seu interior, em situação normal e em casos de emergência;
- g)** Seu sistema drenagem deve ser dotado de válvulas posicionadas no lado externo, pelo menos 15 m do dique e devem ser mantidas fechadas;
- h)** A altura máxima do dique, medida pela parte interna, deve ser de 3 m; a altura do dique deve ser o somatório da altura que atenda a capacidade volumétrica da bacia de contenção, como estabelecido acima, mais 0,2 m para conter as movimentações do líquido e, no caso de dique de terra, mais 0,2 m para compensar a redução originada pela acomodação do terreno, não se aplicação para tanques horizontais;
- i)** Um ou mais lados externos do dique podem ter altura superior a 3 m, desde que todos os tanques sejam adjacentes, no mínimo, a uma via na qual esta altura nos trechos frontais aos tanques não ultrapasse 3 m;
- j)** Dique de terra deve ser construído com camadas sucessivas de espessura não superior a 0,3 m,deverão cada camada ser compactada antes da deposição da camada seguinte;
- k)** A distância mínima entre a base externa do dique (pé do dique) e o limite de propriedade não deverá ser inferior a 3 m, para qualquer classe de produto;
- l)** A superfície superior do dique de terra deve ser plana,horizontal e ter uma largura mínima de 0,6 m; o dique deve ser protegido da erosão, não deverão ser utilizado para este fim material de fácil combustão.No caso de reservatórios, com capacidade volumétrica inferior a 250 L, no interior de edificação, especificamente para abastecer motores para funcionamento de bombas,geradores ou outros equipamentos, devem ter bacia de contenção com volume igual, no mínimo, ao volume do reservatório mais 10%.

Ainda de acordo com o corpo de bombeiros (2004), os locais de armazenamentos de líquidos inflamáveis devem possuir extintores, e a especificação do extintor correto deve ser realizada de acordo com a tabela a seguir:

Tabela 3 – Especificação de extintores para locais de armazenamento de líquidos inflamáveis

| Capacidade de armazenagem | Quantidade de extintores (Pó Químico Seco)                                                  |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inferior a 5.000 L        | 02 Extintores 40 B:C                                                                        |
| De 5.000 L a 10.000 L     | 02 Extintores 80 B:C ou 01 Extintor 40 B:C e 01 80 B:C sobre rodas                          |
| De 10.000 L a 20.000 L    | 01 Extintor 80 B:C e 01 80 B:C sobre rodas, ou 04 extintores 40 B:C e 01 80 B:C sobre rodas |
| De 20.000 L a 100.000 L   | 02 Extintores 80 B:C e 02 80 B:C sobre rodas, ou 03 80 B:C sobre rodas                      |
| Superior a 100.000 L      | 04 Extintores 80 B:C sobre rodas                                                            |

---

Fonte: Corpo de bombeiros

## 2.7 Instalações elétricas no local

De acordo com a NBR 5418 (1995), que especifica como devem ser as instalações elétricas em atmosferas onde existe a possibilidade de formação de ambientes com misturas explosivas, existe a preocupação em minimizar ao máximo qualquer risco de dano material ou pessoal, em virtude de acidentes com incêndios e explosões.

Para o corpo de bombeiros (2004), dentro da bacia de contenção de tanques de armazenagem de líquidos combustíveis, não deve existir nenhuma instalação elétrica, as bombas e suas ligações devem ficar do lado de fora.

### **3 MATERIAL E METODOS**

#### **3.1 Material**

- Word e Excel (Windows XP);
- Caderno universitário 96 folhas, formato 200x275 mm;
- Caneta esferográfica, ponta grossa na cor preta;
- Internet;
- Livros sobre o assunto, normas relacionadas;
- Impressora HP Laser Jet 2300L;
- Máquina Fotográfica Digital Sony Cyber Shot 12,1 Mega pixels;
- Note book marca LG;

#### **3.2 Métodos**

Para a realização desse estudo foram utilizados métodos qualitativos e quantitativos, verificando as informações que os funcionários do Grupo Centroflora têm sobre o caso de Abastecimento da frota, além da verificação dos procedimentos internos elaborados de acordo com a exigência das normas vigentes, e acompanhamento das características do combustível utilizado, além do estudo das normas associadas ao assunto e pesquisas sobre o assunto.

### **3.3 Estudo de Caso**

O estudo foi desenvolvido junto ao Grupo Centroflora, coletando os dados de 2010, sobre ao assunto Abastecimento da frota, acompanhando os abastecimentos, e as planilhas de controle, visando calcular o montante economizado, as características do combustível de acordo com a legislação vigente, avaliação desse período e das condições do posto de abastecimento, elaborando um diagnóstico visando sugerir melhorias nesse processo visando sempre economia e aproveitamento desse resíduo do processo que não teria mais utilidade após já ter cumprido sua função no processo produtivo.

#### ***3.3.1 Apresentação da empresa***

O Grupo Centroflora possui tecnologias e processos que permitem o isolamento, extração, concentração e secagem de ativos naturais diferenciados, com qualidade e rastreabilidade asseguradas.

A empresa oferece ao mercado ampla variedade de extratos provenientes de diversas regiões do planeta, com especial atenção àqueles derivados da biodiversidade brasileira.

O Grupo Centroflora busca a melhor forma de extração, padronização e estabelecimento de fitomarcadores específicos para seus extratos, oferecendo também apoio ao patenteamento, estudo de eficácia, segurança e validações clínicas.

O compromisso com a responsabilidade socioambiental é materializado pelo programa corporativo “Parcerias para um mundo melhor”, representado por uma cadeia de abastecimento de matéria-prima composta por pequenas comunidades agrícolas. Este programa garante a compra planejada de safras e pagamento justo de espécies botânicas cultivadas por meio de práticas orgânicas e manejo sustentável. Desta maneira a empresa viabiliza o fornecimento de matérias-primas de qualidade, rastreadas em sua origem e lastreadas pela responsabilidade socioambiental.

Suas unidades de produção possuem as seguintes certificações: ISO 9001 e 22000, Boas Práticas de Fabricação (BPF), Kosher, Ecocert e certificação IBD Orgânico.

Atualmente a empresa consta com uma forte rede de distribuição no Brasil, América Latina, Estados Unidos, Europa e Ásia.

### ***3.3.2 Histórico da Empresa***

Fundada em 1957, na cidade de São Paulo, o Grupo Centroflora contou com a experiência das técnicas de extração trazidas da Europa por seu fundador que inovou a produção de extratos fitoterápicos para o mercado brasileiro. Foi pioneira no desenvolvimento dos extratos secos de plantas medicinais (processo de secagem por atomização) destinados à indústria farmacêutica, que até então conhecia apenas extratos líquidos e moles, os quais eram transformados em comprimidos após um difícil processamento tecnológico. Esta descoberta foi considerada na época uma grande inovação no ramo farmacêutico, propiciando à Centroflora o crescimento e firmação como empresa líder na produção de extratos vegetais na América Latina.

Em Junho de 2001 transferiu sua planta de extração para a cidade de Botucatu, situada a 230 km da cidade de São Paulo, ampliando sua capacidade produtiva (está equipada para processar até 600 toneladas por mês de plantas desidratadas) e possibilitando o desenvolvimento de projetos agrícolas experimentais dentro de sua própria área.

### ***3.3.3 Apresentação da linha de Produtos***

#### **3.3.3.1 Saúde**

A utilização de plantas com fins medicinais permeia a tradição de várias culturas ao longo da história da humanidade. Os extratos botânicos desenvolvidos pelo Grupo Centroflora viabilizam a utilização dos benefícios terapêuticos vindos da biodiversidade. Através da ciência e da tecnologia, a empresa disponibiliza ativos padronizados garantindo maior segurança e eficácia de ação para atender o seguimento farmacêutico, que exige altos padrões de qualidade e especificidade em relação às atividades farmacológicas.

#### **3.3.3.2 Cuidados Pessoais**

A conscientização atual em relação ao meio ambiente e à biodiversidade trás crescentes oportunidades de mercado para utilização de extratos e ativos botânicos em formulações cosméticas e cosmocêuticas.

O Grupo Centroflora possui uma linha de extratos vegetais padronizados com alto padrão de qualidade, visando à oferta de soluções ágeis e inovadoras que satisfazem às diversas aplicações desse seguimento.



### **3.3.3.3 Nutrição**

O Grupo Centroflora possui uma linha de polpas desidratadas e de extratos botânicos que oferece soluções de aromatização e funcionalidade para as diversas aplicações do seguimento de nutrição. Com foco no promissor e inovador mercado de alimentos nutracêuticos, a empresa desenvolve extratos botânicos padronizados de alta qualidade e teor e ativos que atuam como agentes funcionais para a manutenção da saúde.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **4.1 Rede de álcool**

Toda a rede do sistema de álcool é em aço inox AISI 304, e toda a transferência de locais é feito através de tubulações onde o álcool é bombeado ao seu destino, quando o álcool hidratado chega na fábrica é descarregado nos tanques de álcool virgem, onde ficam armazenados até a necessidade de utilização na produção, depois o álcool é enviado ao tanque de armazenamento de álcool virgem já localizado na área de produção, onde a quantidade necessária para a produção é enviada ao reator, e controlada através do medidor de vazão de álcool, e após a utilização na produção esse álcool passa por um filtro rotativo, onde são retirados os resíduos de plantas, e enviado ao evaporador Falling Film, onde ele é concentrado e posteriormente enviado ao tanque de armazenagem de álcool recuperado já no ponto de abastecimento, já pronto para a utilização.

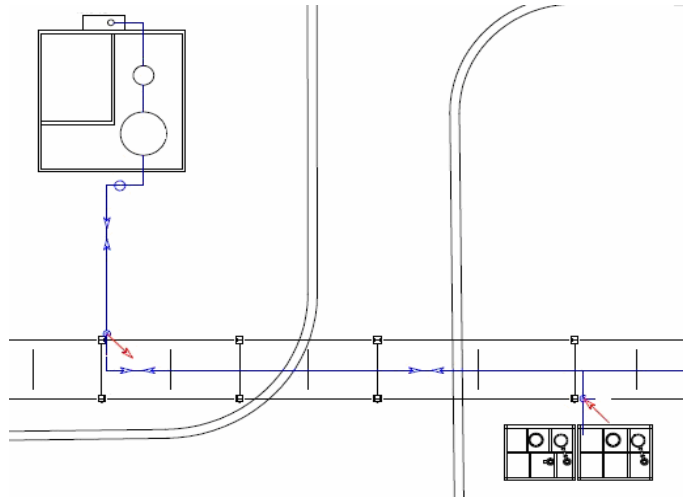


Figura 5 – Rede de álcool

Fonte: Grupo Centroflora, 2011

#### 4.2 Ponto de abastecimento

O Ponto de abastecimento fica localizado no centro da fábrica, ele possui a bacia de contenção que em seu interior tem apenas os tanques de álcool e tubulações em aço inox AISI 304, e do lado de fora da bacia existe a casa de proteção da bomba de abastecimento, e suas ligações elétricas. Existe uma via de acesso ao ponto de abastecimento e um local aberto onde podem ficar carros estacionados.



Figura 6 – Ponto de abastecimento

Fonte: Grupo Centroflora, 2011

### 4.3 Tanque de Armazenagem de álcool 6.000 L

Após o álcool sair da área produtiva, onde foi concentrado no Evaporador Falling Film, ele é bombeado através de tubulações em aço inox AISI 304 até o tanque de armazenamento de álcool recuperado, disponível para o abastecimento.



Figura 7 – Tanque de armazenagem 6.000 L  
Fonte: Grupo Centroflora, 2011

#### 4.4 Especificações do tanque de armazenagem de álcool recuperado 6.000L

Tabela 4 – Especificação do tanque de armazenagem de álcool 6.000L

| Item                              | Especificação                     |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Fabricante                        | Kroma Equipamentos especiais Ltda |
| Capacidade Útil                   | 6.000 L                           |
| Capacidade Total                  | 7.070 L                           |
| Peso Vazio                        | 570 Kgf                           |
| Peso cheio                        | 6.870 Kgf                         |
| Pressão de operação               | Atmosférica                       |
| Temperatura de Operação           | Ambiente                          |
| Pressão de Projeto                | Atmosférica                       |
| Temperatura de Projeto            | Ambiente                          |
| Pressão do teste Hidrostático     | Coluna D'água                     |
| Temperatura do teste Hidrostático | Ambiente                          |
| Norma de Projeto                  | Padrão construtivo Kroma          |
| Material de Fabricação            | AISI 304                          |
| Data de fabricação                | Dezembro 2000                     |
| Código do Equipamento             | 37-CK-55-OP-01-01-R1              |

Fonte:Grupo Centroflora

#### 4.5 Tanque 500 L

Antes do consumo, o álcool recuperado que estava armazenado no Tanque de 6.000 L, alimenta o tanque de 500 L, que possui um filtro em sua entrada e outro em sua saída, são apenas uma garantia a mais, visto que o álcool já passou pelo processo de filtração, eliminando todos os resíduos da planta, mas esses filtros foram instalados pois desse tanque o álcool já vai direto para a bomba de abastecimento, impedindo que qualquer resíduo indesejável chegue aos tanques dos veículos.



Figura 8 – Tanque 500 L  
Fonte: Grupo Centroflora, 2011

#### 4.6 Bomba de Abastecimento

A bomba de abastecimento é própria para utilização com combustíveis, é fica lacrada no local, onde apenas um funcionário (Treinado e autorizado), pode utilizá-la para realizar os abastecimentos, a bomba possui um medidor do total que já foi abastecido e outro medidor indicando a quantidade de cada abastecimento.



Figura 9 – Bomba de abastecimento  
Fonte: Grupo Centroflora, 2011

Tabela 5 – Especificação da Bomba de abastecimento

| Item                | Especificação           |
|---------------------|-------------------------|
| Fabricante          | Fill-Rite               |
| Modelo              | 914A-22                 |
| Material            | Aço fundido             |
| Sistema             | Válvula by pass         |
| Tensão              | 220V                    |
| Filtro              | Filtro Interno          |
| Pressão de Trabalho | 22 PSI                  |
| Vazão               | 70 L/Min                |
| Conexão de Entrada  | 2"                      |
| Conexão de Saída    | 1"                      |
| Medidor             | Mecânico de 3 Dígitos   |
| Mangueira           | 04 mt de Mangueira 3/4" |
| Bico                | Manual de alumínio      |
| Niple               | Duplo de 2"             |
| Redução interna     | 1"                      |
| Peso                | 25 Kg                   |

Fonte: Grupo Centroflora

#### 4.7 Bacia de Contenção

A bacia de contenção existente no ponto de abastecimento é construída em alvenaria, suportando a capacidade somada dos dois tanques 6.500 L, e o fundo da bacia é concretado, impedindo que em caso de vazamento o álcool penetre no solo. Dentro da bacia além dos tanques existem apenas tubulações, bombas e instalações elétricas estão localizadas fora da bacia.

Tabela 6 – Verificação da bacia de contenção

| Capacidade mínima necessária para o volume dos dois tanques | Capacidade da bacia de contenção do local |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 6,5 m <sup>3</sup>                                          | 17,5 m <sup>3</sup>                       |

Fonte: Corpo de bombeiros

A bacia de contenção do local tem uma capacidade acima do especificado devido o local anteriormente possuir um tanque de maior capacidade.

#### 4.8 Verificação de segurança – Extintores

O Corpo de Bombeiros especifica de acordo com a capacidade de armazenagem dos tanques de líquidos inflamáveis quais os extintores corretos de Pó químico seco que devem ser utilizados. De acordo com essa especificação foi feita a comparação com os extintores do local, visando comprovar essa conformidade com a legislação.

Tabela 7 - Verificação dos extintores

| Capacidade de armazenagem do Tanque | Faixa de capacidade que o local se enquadra de acordo com o Corpo de Bombeiros | Extintores necessários para o local especificados pelo Corpo de Bombeiros | Extintores existentes no local             |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 6.500 L                             | De 5.000 L a 10.000 L                                                          | 02 Extintores 80 B:C ou 01 Extintor 40 B:C e 01 80 B:C sobre rodas        | 01 Extintor 40 B:C e 01 80 B:C sobre rodas |

Fonte: Corpo de bombeiros



Figura 10– Extintores

Fonte: Grupo Centroflora, 2011



#### 4.9 Verificação de segurança – Localização do ponto de abastecimento na propriedade

O Local onde o ponto de abastecimento está localizado também é de grade importância, o Corpo de Bombeiros especifica distâncias mínimas que esse ponto deve estar de vias públicas e de propriedades adjacentes, a tabela a seguir demonstra a verificação do local avaliando o cumprimento desse item da norma.

Tabela 8 – Localização do ponto de abastecimento na propriedade

| Capacidade de armazenagem do Tanque | Faixa de capacidade que o local se enquadra de acordo com o Corpo de Bombeiros | Distância Mínima do tanque à linha de divisa da propriedade adjacente especificada pelo corpo de bombeiros | Distância da linha mais próxima entre as propriedades adjacentes e o ponto de abastecimento no local | Distância mínima do tanque às vias públicas especificada pelo corpo de bombeiros | Distância entre a via pública e o ponto de abastecimento no local |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 6.500 L                             | Acima de 2.801 até 45.000                                                      | 4,5 m                                                                                                      | 80 m                                                                                                 | 1,5 m                                                                            | 70 m                                                              |

Fonte: Corpo de bombeiros

#### 4.10 Verificação de segurança – Instalações elétricas

Para evitar qualquer risco de incêndio ou explosão em caso de vazamento do líquido combustível, a principal exigência do corpo de bombeiros em relação à parte elétrica, é que nenhuma instalação elétrica ou equipamento esteja dentro da bacia de contenção, essa verificação foi realizada conforme a tabela abaixo:

Tabela 9 – Verificação das instalações elétricas

| Exigência do Corpo de bombeiros                                                                                                      | Situação atual no local de abastecimento                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dentro da bacia de contenção só devem existir os tanques e tubulações, as instalações elétricas e bombas devem ficar no lado externo | Dentro da bacia de contenção só existem os tanques e as tubulações, a bomba de alimentação do tanque e a bomba de abastecimento dos veículos e suas ligações elétricas ficam do lado externo |

Fonte: Corpo de bombeiros

#### 4.11 Cuidados especiais para utilização do álcool recuperado nos veículos

A frota estudada consiste nos carros do Grupo Centroflora que possibilitam o abastecimento com álcool, o qual foi substituído pelo álcool recuperado resultante do processo de extração à quente nos reatores, o qual deve passar por um processo de filtração para eliminar resíduos de plantas e depois por um processo de concentração no Evaporador Falling Film, afim de obter a concentração necessária para o abastecimento, por garantia é feito uma vez por ano uma limpeza geral nos tanques de combustíveis dos veículos, visando eliminar qualquer resíduos de planta ainda existente no combustível e que possa ter decantado no tanque, também para garantir o máximo de qualidade nessa utilização é feita a troca do filtro de combustível.

#### 4.12 Especificação da qualidade do álcool para abastecimento

Os cuidados com a segurança no armazenamento e no abastecimento são de grande importância, mas a qualidade do combustível também não pode ficar para trás e deve obedecer algumas especificações, além da necessidade de ter um aspecto límpido e isento de impurezas deve obedecer as características especificadas na tabela abaixo e comparadas com os resultados da análise realizada na amostra.

Tabela 10 – Especificação do álcool para abastecimento

| Característica                       | Método    | Especificação                   | Resultado               |
|--------------------------------------|-----------|---------------------------------|-------------------------|
| Massa específica a 20°C              | NBR 5992  | 805,0 a 811,0 Kg/m <sup>3</sup> | 806,0 kg/m <sup>3</sup> |
| Teor alcoólico                       | NBR 5992  | 92,6 a 94,7 °INPM               | 93,1 °INPM              |
| Teor de Hidrocarbonetos              | NBR 13993 | 3,0 máximo                      | 0,0                     |
| Potencial Hidrogeniônico (pH) a 20°C | NBR 10891 | 6,0 a 8,0                       | 6,0                     |
| Condutividade elétrica a 20°C        | NBR 10547 | 500 µS/m máximo                 | 83,2 µS/m               |

Fonte: Grupo Centroflora

#### 4.13 Veículos da Frota e seu consumo durante o ano de 2010

##### 4.13.1 Gol 01

O Gol 01 é mais utilizado na Unidade I da Anidro, que fica localizada na área urbana de Botucatu, é bastante requisitado para serviços na cidade como buscar peças, funcionários, e transporte de funcionários até a Unidade II da Anidro, localizada na Zona Rural da cidade.



Figura 11 – Gol 01

Fonte: Grupo Centroflora

Tabela 11 – Consumo de álcool do Gol 01 em 2010  
Mês de consumo do ano de 2010 Litros consumidos no

|              | mês             |
|--------------|-----------------|
| Janeiro      | 210             |
| Fevereiro    | 250             |
| Março        | 296             |
| Abril        | 210             |
| Mai          | 168             |
| Junho        | 184             |
| Julho        | 115             |
| Agosto       | 244             |
| Setembro     | 301             |
| Outubro      | 317             |
| Novembro     | 237             |
| Dezembro     | 175             |
| <b>Média</b> | <b>225,5833</b> |

Fonte: Grupo Centroflora

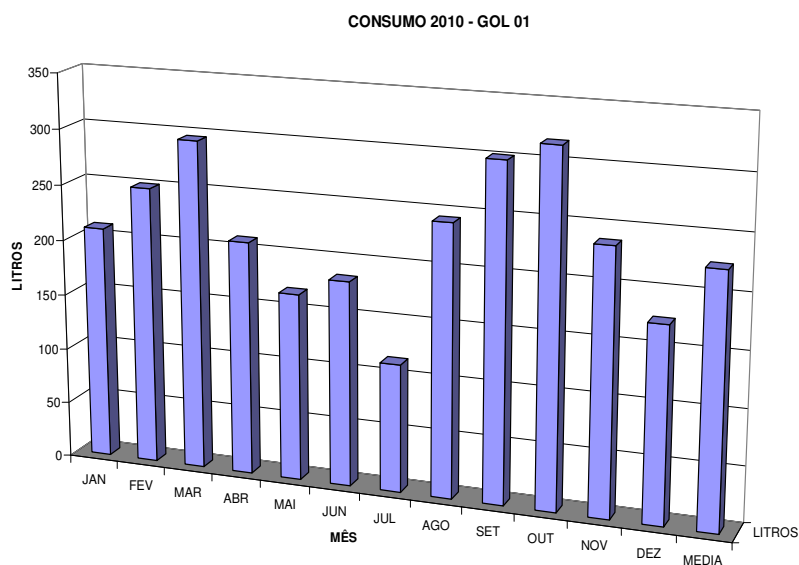


Figura 12– Gráfico de consumo do Gol 01 em 2010  
Fonte: Grupo Centroflora,2011

#### 4.13.2 Gol 02

O Gol 02 é o carro de maior utilização na frota, de uso da Unidade II tem a função de serviços de cidade, como banco, fornecedores de peças, funcionários, etc.



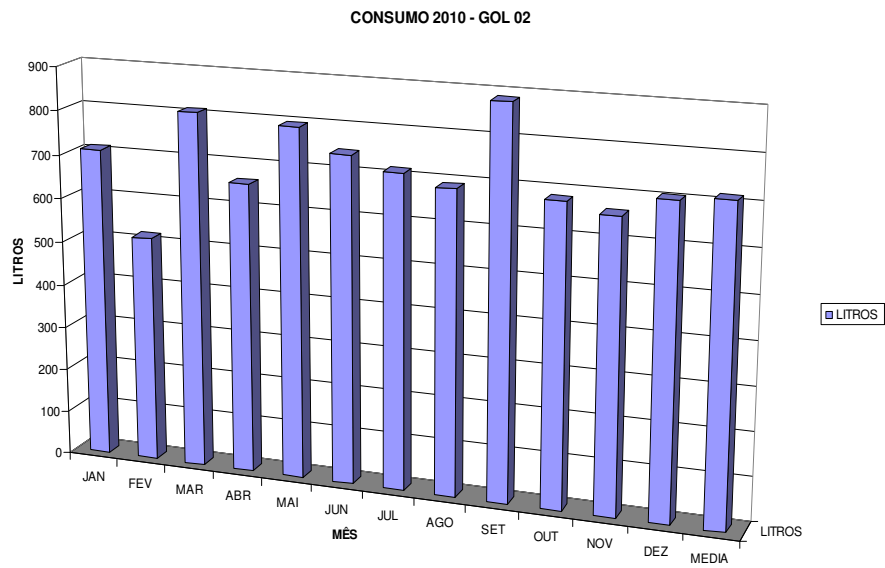
Figura 13 – Gol 02

Fonte: Grupo Centroflora, 2011

Tabela 12 - Consumo de álcool do Gol 02 em 2010  
Mês de consumo do ano de 2010 Litros consumidos no mês

|           |       |
|-----------|-------|
| Janeiro   | 710   |
| Fevereiro | 517   |
| Março     | 812   |
| Abril     | 661   |
| Mai       | 797   |
| Junho     | 745   |
| Julho     | 715   |
| Agosto    | 691   |
| Setembro  | 886   |
| Outubro   | 683   |
| Novembro  | 663   |
| Dezembro  | 706   |
| Média     | 715,5 |

Fonte: Grupo Centroflora



**Figura 14– Gráfico de consumo do Gol 02**  
 Fonte: Grupo Centroflora, 2011

#### 4.13.3 Gol 03

O Gol 03 também é bastante utilizado para serviços de cidade e entre unidades.



**Figura 15 – Gol 03**  
 Fonte: Grupo Centroflora, 2011

Tabela 13 – Consumo de álcool do Gol 03 em 2010  
Mês de consumo do ano de 2010 Litros consumidos no mês

|           |        |
|-----------|--------|
| Janeiro   | 290    |
| Fevereiro | 361    |
| Março     | 313    |
| Abril     | 362    |
| Mai       | 528    |
| Junho     | 288    |
| Julho     | 360    |
| Agosto    | 428    |
| Setembro  | 345    |
| Outubro   | 356    |
| Novembro  | 305    |
| Dezembro  | 273    |
| Média     | 350,75 |

Fonte: Grupo Centroflora

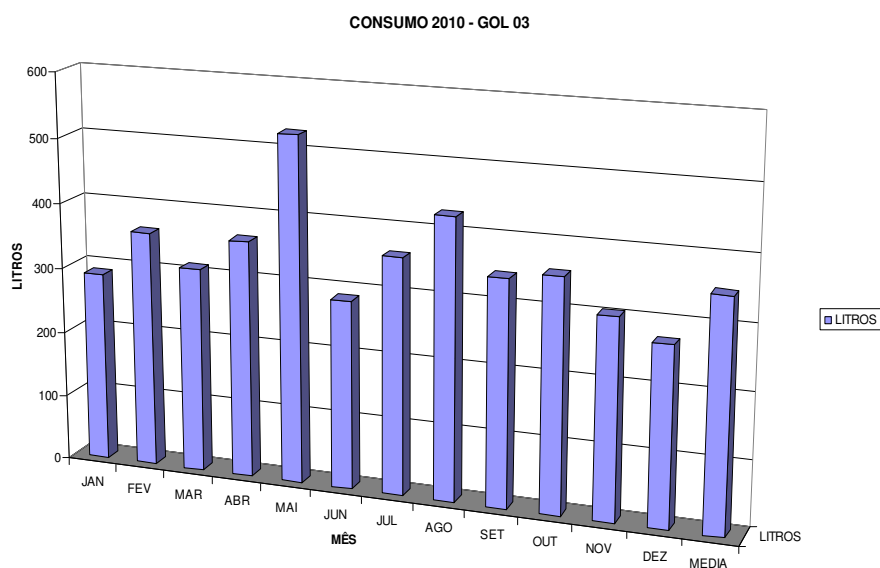


Figura 16 – Gráfico de consumo do Gol 03 em 2010  
Fonte: Grupo Centroflora, 2011

#### 4.13.4 Parati 04

A Parati 04 é bastante utilizada em viagens pelo Brasil em visitas a fornecedores e parceiros, etc.



Figura 17– Parati 04

Fonte: Grupo Centroflora, 2011

Tabela 14 – Consumo de álcool da Parati 04 em 2010  
Mês de consumo do ano de 2010 Litros consumidos no mês

|           |          |
|-----------|----------|
| Janeiro   | 280      |
| Fevereiro | 283      |
| Março     | 463      |
| Abril     | 364      |
| Maio      | 368      |
| Junho     | 452      |
| Julho     | 456      |
| Agosto    | 533      |
| Setembro  | 391      |
| Outubro   | 475      |
| Novembro  | 404      |
| Dezembro  | 522      |
| Média     | 415,9167 |

Fonte: Grupo Centroflora



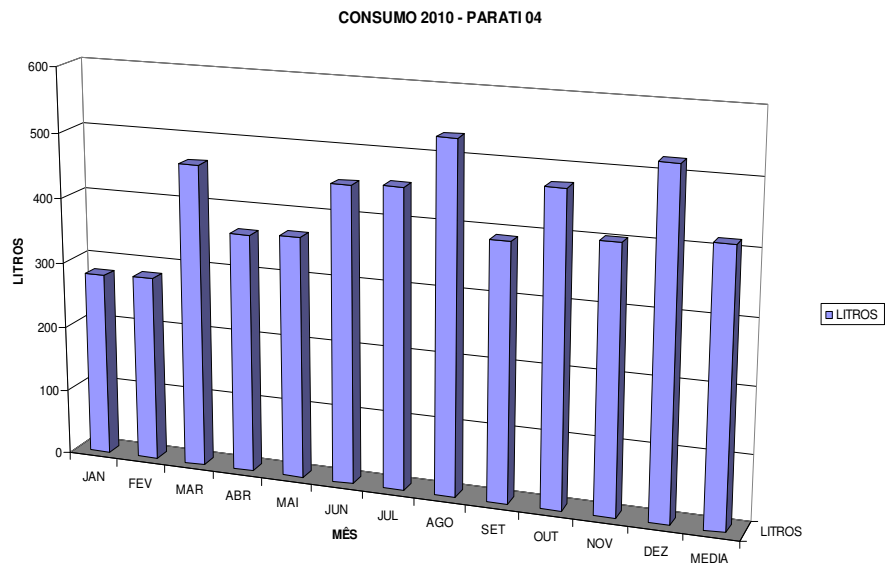


Figura 18– Gráfico de consumo da Parati 05 em 2010  
 Fonte: Grupo Centroflora, 2011

#### 4.13.5 Parati 05

A Parati 05 também é bastante utilizada em viagens pelo Brasil, visitando fornecedores, clientes e o que for necessário.



Figura 19 – Parati 05  
 Fonte: Grupo Centroflora, 2011

Tabela 15 – Consumo de álcool da Parati 05 em 2010  
Mês de consumo do ano de 2010 Litros consumidos no mês

|           |     |
|-----------|-----|
| Janeiro   | 120 |
| Fevereiro | 329 |
| Março     | 526 |
| Abril     | 358 |
| Mai       | 553 |
| Junho     | 410 |
| Julho     | 385 |
| Agosto    | 669 |
| Setembro  | 307 |
| Outubro   | 449 |
| Novembro  | 328 |
| Dezembro  | 246 |
| Média     | 390 |

Fonte: Grupo Centroflora

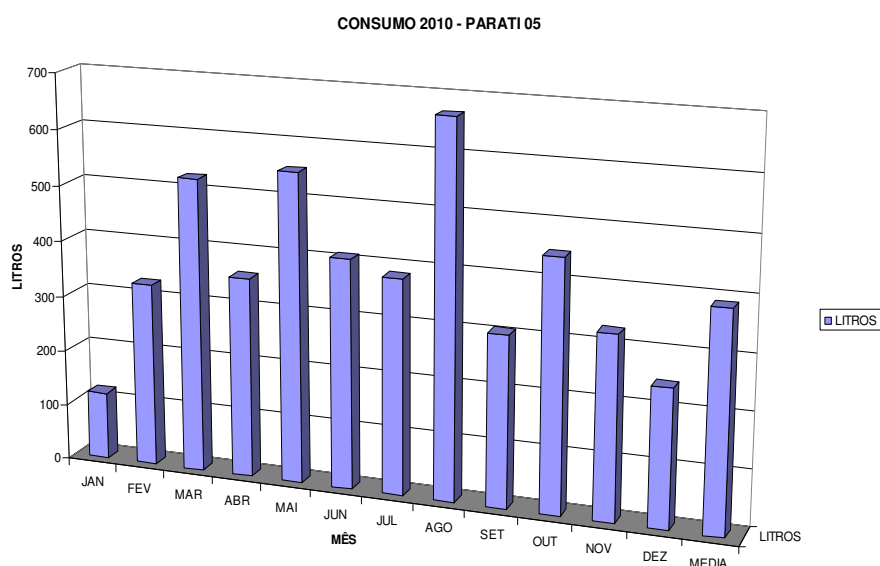


Figura 20 – Gráfico de Consumo da Parati 05 em 2010  
Fonte: Grupo Centroflora, 2011

#### 4.13.6 Saveiro 06

A Saveiro 06 é bastante utilizada pela área de manutenção, para o plantão fora dos horários normais de expediente, além de buscar peças e equipamentos maiores na cidade e entre unidades.



Figura 21– Saveiro 06

Fonte: Grupo Centroflora, 2011

Tabela 16 – Consumo de álcool da Saveiro 06 em 2010  
Mês de consumo do ano de 2010 Litros consumidos no mês

|           |          |
|-----------|----------|
| Janeiro   | 285      |
| Fevereiro | 290      |
| Março     | 407      |
| Abril     | 279      |
| Mai       | 278      |
| Junho     | 308      |
| Julho     | 345      |
| Agosto    | 366      |
| Setembro  | 403      |
| Outubro   | 372      |
| Novembro  | 393      |
| Dezembro  | 344      |
| Média     | 339,1667 |

Fonte: Grupo Centroflora

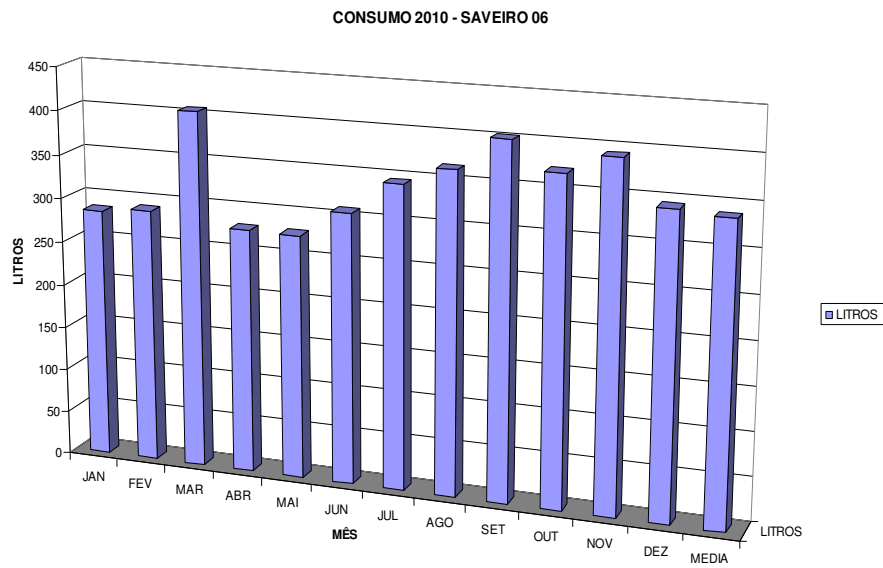


Figura 22 – Gráfico de Consumo da Saveiro 06 em 2010  
 Fonte: Grupo Centroflora, 2011

#### 4.13.7 Saveiro 07

A Saveiro 07 também é bastante utilizada para buscar peças e equipamentos, e também tem a finalidade de levar refeições da Unidade II para a Unidade I.



Figura 23– Saveiro 07  
 Fonte: Grupo Centroflora, 2011

Tabela 17 – Consumo de álcool da Saveiro 07 em 2010  
Mês de consumo do ano de 2010 Litros consumidos no mês

|           |          |
|-----------|----------|
| Janeiro   | 280      |
| Fevereiro | 351      |
| Março     | 406      |
| Abril     | 380      |
| Mai       | 382      |
| Junho     | 421      |
| Julho     | 421      |
| Agosto    | 503      |
| Setembro  | 494      |
| Outubro   | 473      |
| Novembro  | 487      |
| Dezembro  | 387      |
| Média     | 415,4167 |

Fonte: Grupo Centroflora

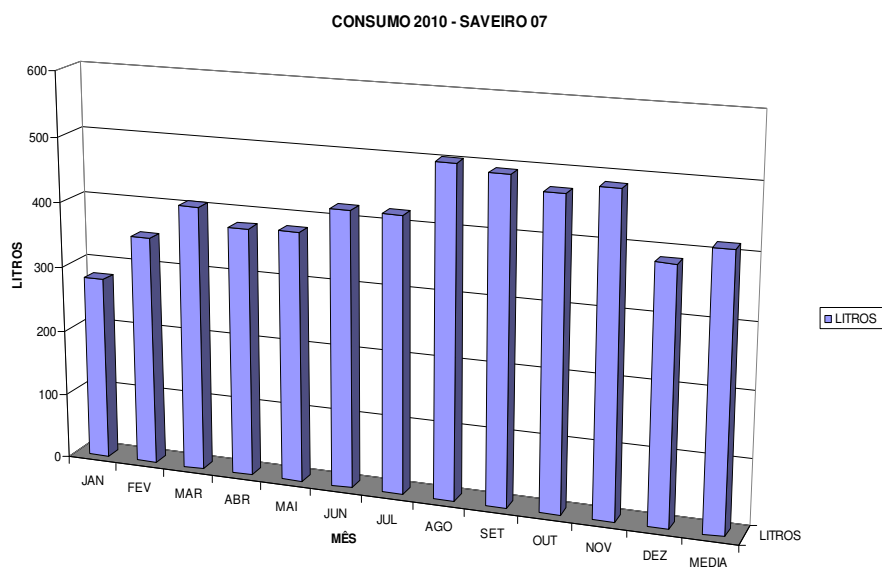


Figura 24– Gráfico de consumo da Saveiro 07 em 2010  
Fonte: Grupo Centroflora, 2011

#### 4.13.8 Saveiro 12

A Saveiro 12 é de uso da Unidade I, é bastante utilizada para buscar itens na cidade e entre Unidades.



Figura 25 – Saveiro 12

Fonte: Grupo Centroflora, 2011

Tabela 18 – Consumo de álcool da Saveiro 12 em 2010  
Mês de consumo do ano de 2010 Litros consumidos no mês

|           |               |
|-----------|---------------|
| Janeiro   | Não Utilizava |
| Fevereiro | Não Utilizava |
| Março     | 144           |
| Abril     | 120           |
| Maio      | 131           |
| Junho     | 210           |
| Julho     | 195           |
| Agosto    | 174           |
| Setembro  | 157           |
| Outubro   | 140           |
| Novembro  | 127           |
| Dezembro  | 83            |
| Média     | 148,1         |

Fonte: Grupo Centroflora

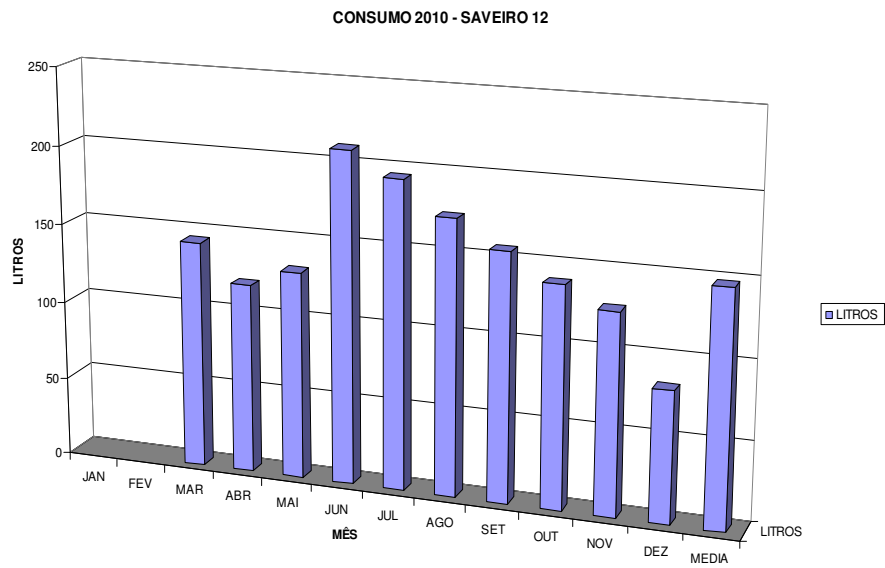


Figura 26 – Gráfico de consumo da Saveiro 12 em 2010  
 Fonte: Grupo Centroflora, 2011

#### 4.13.9 S10

A principal utilização da S10 na empresa é feita pela área de Botânica, onde fazem visitas aos agricultores e parceiros agrícolas.



Figura 27– S10  
 Fonte: Grupo Centroflora, 2011

Tabela 19 – Consumo de álcool da S10 em 2010  
Mês de consumo do ano de 2010 Litros consumidos no mês

|           |          |
|-----------|----------|
| Janeiro   | 250      |
| Fevereiro | 410      |
| Março     | 417      |
| Abril     | 301      |
| Mai       | 209      |
| Junho     | 370      |
| Julho     | 428      |
| Agosto    | 497      |
| Setembro  | 312      |
| Outubro   | 562      |
| Novembro  | 545      |
| Dezembro  | 516      |
| Média     | 401,4167 |

Fonte: Grupo Centroflora

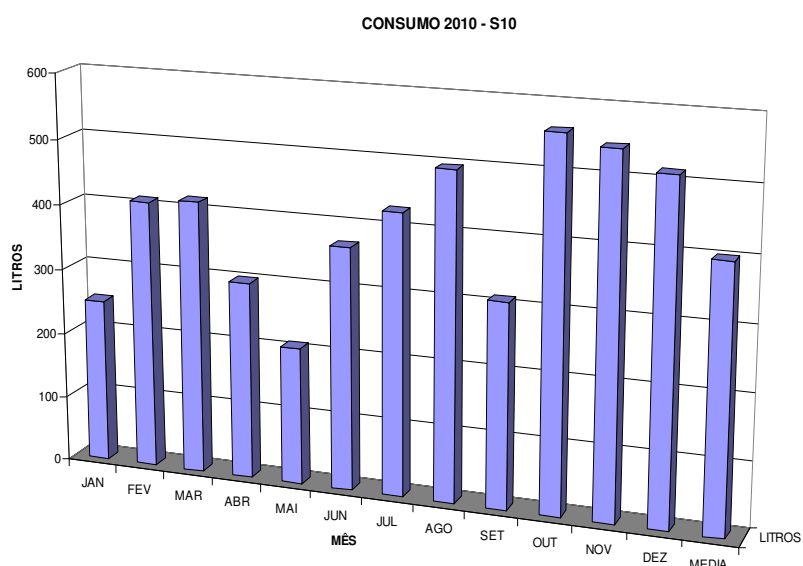


Figura 28 – Gráfico de consumo da S10 em 2010  
Fonte: Grupo Centroflora, 2011

#### 4.14 Consumo total da frota

Para melhor visualização da quantidade de combustível consumida pela frota durante o ano, a tabela e o gráfico a seguir ilustram o consumo de cada veículo e a soma total, a fim de facilitar os próximos cálculos do estudo.



Tabela 20 – Consumo de combustível pela frota em 2010

| Veículo      | Litros consumidos em 2010 |
|--------------|---------------------------|
| Gol 01       | 2707                      |
| Gol 02       | 8586                      |
| Gol 03       | 4209                      |
| Parati 04    | 4991                      |
| Parati 05    | 4680                      |
| Saveiro 06   | 4070                      |
| Saveiro 07   | 4985                      |
| Saveiro 12   | 1481                      |
| S10 14       | 4817                      |
| <b>Total</b> | <b>40526</b>              |

Fonte: Grupo Centroflora

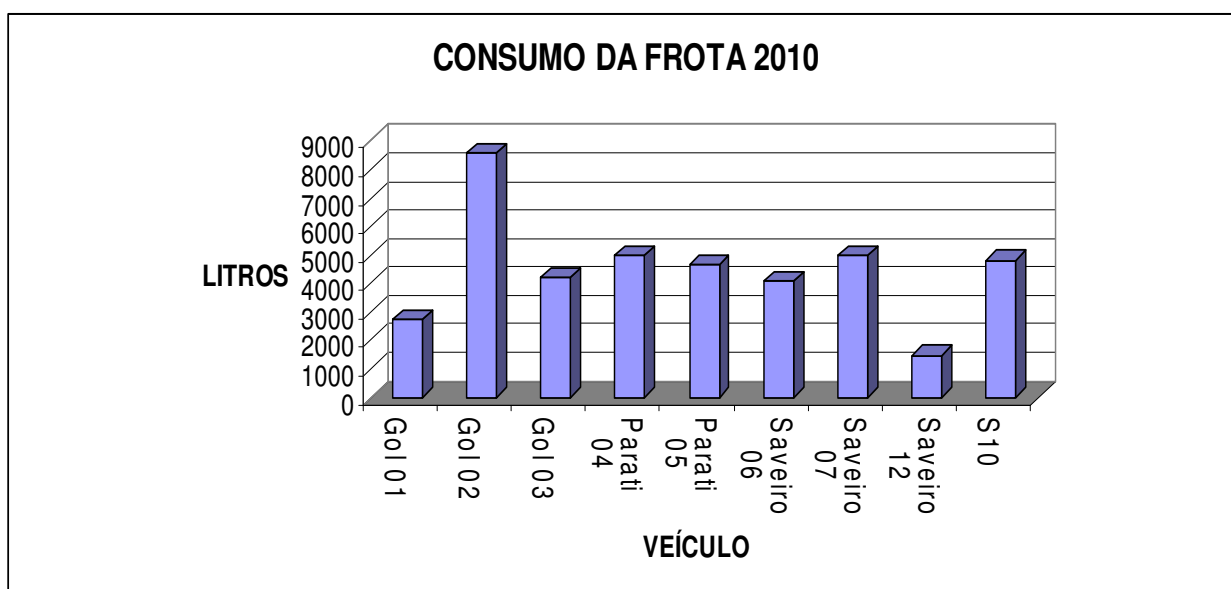


Figura 29 – Gráfico de consumo da Frota em 2010

Fonte: Grupo Centroflora, 2011

#### 4.15 Valor da Frota

A tabela a seguir expõe o valor atual dos veículos da frota, para posteriores cálculos de retorno do valor da frota com a economia obtida.

Tabela 21 – Valor da frota

| Veículo    | Ano  | Valor          |
|------------|------|----------------|
| Gol 01     | 2008 | R\$ 25.000,00  |
| Gol 02     | 2008 | R\$ 25.000,00  |
| Gol 03     | 2008 | R\$ 25.000,00  |
| Parati 04  | 2008 | R\$ 28.000,00  |
| Parati 05  | 2008 | R\$ 28.000,00  |
| Saveiro 06 | 2008 | R\$ 25.000,00  |
| Saveiro 07 | 2008 | R\$ 25.000,00  |
| Saveiro 12 | 2005 | R\$ 20.000,00  |
| S10        | 2010 | R\$ 45.000,00  |
| Total      |      | R\$ 246.000,00 |

Fonte: Grupo Centroflora

#### **4.15.1 Valor médio da depreciação do valor da frota para os próximos anos**

De acordo com o Departamento fiscal do grupo Centroflora, a taxa de depreciação para os próximos anos dos veículos de passageiros e outros veículos automóveis principalmente concebidos para transporte de pessoas é de 20% ao ano, conforme ilustrado na tabela abaixo:

Tabela 22 – Depreciação da frota para os próximos anos

| Ano  | Valor da Frota | Taxa de depreciação | Valor da frota para o próximo ano |
|------|----------------|---------------------|-----------------------------------|
| 2011 | R\$ 246.000,00 | 20 %                | R\$ 196.800,00                    |
| 2012 | R\$ 196.000,00 | 20 %                | R\$ 157.440,00                    |
| 2013 | R\$ 157.440,00 | 20 %                | R\$ 125.952,00                    |
| 2014 | R\$ 125.952,00 | 20 %                | R\$ 100.761,60                    |

Fonte: Grupo Centroflora

#### **4.16 Valor Médio do Etanol nos Postos de Gasolina de Botucatu em 2010**

Para podermos ter uma comparação coerente entre o valor do álcool do posto com o valor do álcool recuperado, foi necessário fazer uma média do preço do álcool do posto durante o ano de 2010 em Botucatu, conforme a tabela a seguir:

Tabela 23 – Valor médio do etanol nos postos de Botucatu em 2010  
Mês de 2010 Valor Médio do Etanol nos Postos de Botucatu – R\$

|           |       |
|-----------|-------|
| Janeiro   | 1,875 |
| Fevereiro | 1,940 |
| Março     | 1,739 |
| Abril     | 1,593 |
| Mai       | 1,476 |
| Junho     | 1,414 |
| Julho     | 1,415 |
| Agosto    | 1,463 |
| Setembro  | 1,528 |
| Outubro   | 1,633 |
| Novembro  | 1,712 |
| Dezembro  | 1,741 |
| Média     | 1,627 |

Fonte: ANP – Agência Nacional do Petróleo, gás natural e Biocombustíveis

#### 4.17 Tabela de valor gasto por litro para concentrar o álcool no Evaporador

Também foi necessário calcular o valor gasto para concentrar o litro do álcool recuperado na empresa, para possibilitar a comparação coerente com o álcool do posto.

| Tabela 24 – Verificação do custo por litro para concentrar o álcool recuperado |                                                                 |                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Valor da hora do equipamento                                                   | Capacidade do equipamento (L/h)<br>(Para esse produto – Álcool) | Valor gasto por litro produzido |
| R\$ 500,00                                                                     | 2.000 L/h                                                       | R\$ 0,25                        |

Fonte: Grupo Centroflora

#### 4.18 Cálculos de avaliação do valor economizado

Para avaliar a economia durante o período de um ano (2010), foi levada em consideração a quantidade consumida durante toda a frota no ano todo (40.526 Litros), e multiplicado pelo preço médio do álcool durante o mesmo ano (R\$ 1,627), chegando ao custo de (R\$ 65.935,80). Esse valor teria sido gasto caso a mesma quantidade de álcool consumida tivesse sido abastecida nos postos de combustíveis, mas para avaliar a real economia desse

valor encontrado foi subtraído o valor gasto pra concentrar a mesma quantidade de álcool (R\$ 10.131,50), chegando a um valor economizado de R\$ 55.804,30.

$$40.526 \text{ L} \times \text{R\$ } 1,627 = \text{R\$ } 65.935,80 - \text{R\$ } 10.131,50 = \text{R\$ } 55.804,30$$

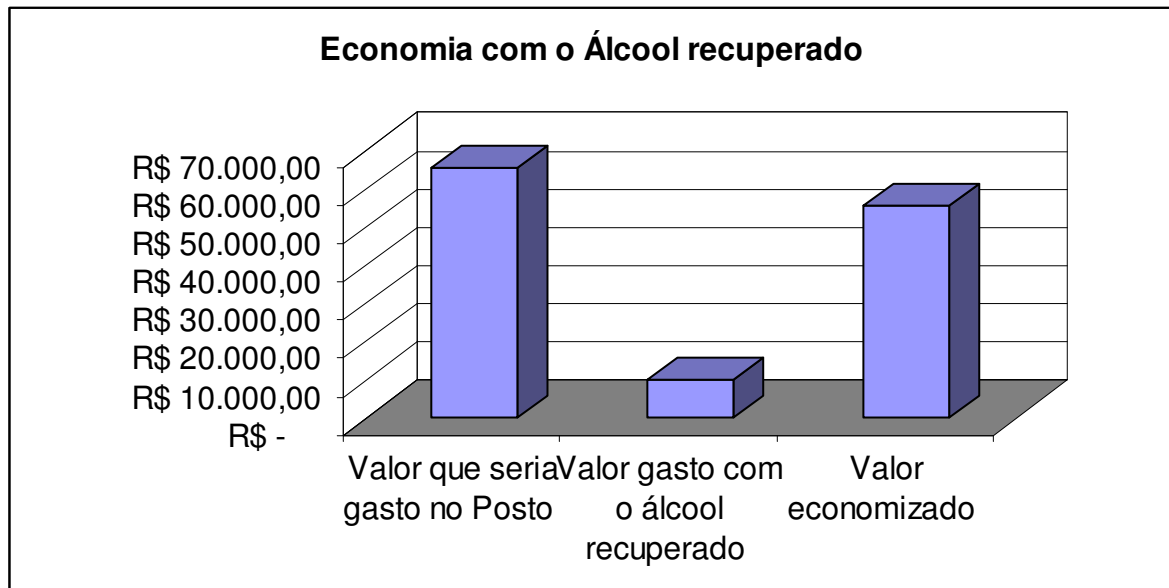


Figura 30– Gráfico de economia utilizando o álcool recuperado em 2010  
Fonte: Grupo Centroflora, 2011

#### 4.19 Cálculo de verificação de tempo de retorno do valor da frota

Para avaliar o tempo de retorno do valor da frota foi feito uma avaliação da quantidade de álcool consumida em um ano, fazendo uma projeção de quanto será consumido nos próximos anos, chegando ao custo que será economizado, e comparando com o valor da frota, descontando o valor da taxa de depreciação para os próximos anos. Conforme a tabela a seguir:

Tabela 25 – Comparação do valor da frota com depreciação com a economia dos próximos anos

| Ano de avaliação do valor da frota | Valor da frota com taxa de depreciação (20 % a.a) | Valor de economia dos próximos anos |
|------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 2011                               | R\$ 246.000,00                                    | R\$ 55.804,30                       |
| 2012                               | R\$ 196.800,00                                    | R\$ 111.608,60                      |
| 2013                               | R\$ 157.440,00                                    | R\$ 167.412,90                      |

Fonte: Grupo Centroflora

Levando em consideração a depreciação que os veículos sofrem a cada ano, é possível observar no gráfico abaixo que a economia com abastecimento em 3 anos, possibilita recuperar um valor acima do valor da frota.

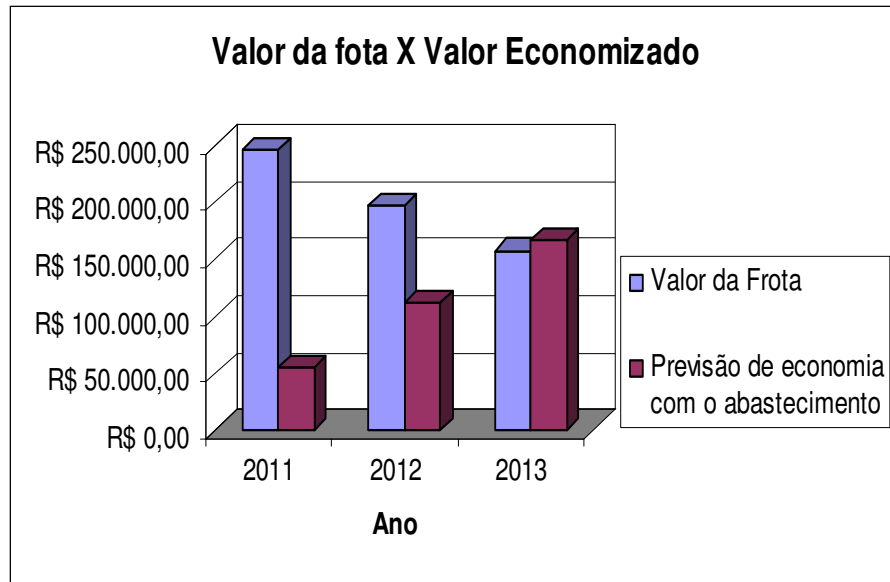


Figura 31– Gráfico de comparação do valor da frota com a previsão de economia para os próximos anos

Fonte: Grupo Centroflora, 2011

## 5 CONCLUSÃO

Com a realização desse estudo foi possível concluir que houve grande economia no abastecimento dos veículos, verificamos que com criatividade as empresas podem utilizar melhor seus resíduos e otimizar cada vez mais suas formas de obter lucro, verificamos melhorias na disponibilidade dos tanques de armazenagem, pois utilizando o álcool recuperado para o abastecimento, como o consumo é freqüente, o álcool após a utilização como solvente não fica mais ocupando espaço em tanques de armazenagem de produtos.

Verificamos que as características do álcool utilizado e o local de armazenagem obedecem às especificações e exigências das normas vigentes.

Os veículos também não sofreram nenhum impacto fora do normal, pois com os rigorosos cuidados com os filtros até o ultimo tanque antes da bomba de abastecimento, foi possível observar que nenhum resíduo atingiu o tanque de combustível de nenhum dos veículos.

Interessante observar também que o valor gasto por litro pra concentrar mais o álcool até atingir a concentração desejada, é bastante inferior ao valor do litro do álcool nos postos de abastecimento, comprovando claramente a economia utilizando o álcool recuperado.

E relacionando o valor economizado com os abastecimentos com o valor da frota que deprecia a cada ano, foi possível observar que é possível substituir a frota em aproximadamente três anos, utilizando apenas o valor economizado nesse período, um fato muito atrativo para empresas, que estão em busca constante na redução de custos.

## REFERENCIAS

ABIFISA. **Histórico da Fitoterapia.** Disponível em: <[http://www.abifisa.org.br/saibamais\\_historico.asp](http://www.abifisa.org.br/saibamais_historico.asp)>. Acesso em 16 de abril de 2011

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7505-1:** armazenagem de líquidos inflamáveis e combustíveis - Parte 1: Armazenagem em tanques estacionários: apresentação. Rio de Janeiro, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5418:** instalações elétricas em atmosferas explosivas: apresentação. Rio de Janeiro, 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NR 20:** líquidos combustíveis e inflamáveis: apresentação. Rio de Janeiro, 1978.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5992:** álcool etílico e suas misturas com água – Determinação da massa específica e do teor alcoólico – Método do densímetro de vidro: apresentação. Rio de Janeiro, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13993:** Álcool etílico Hidratado – Determinação do teor de Gasolina: apresentação. Rio de Janeiro, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR10891:** Álcool etílico hidratado – Determinação de pH – Método potenciométrico: apresentação. Rio de Janeiro, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10547:** Álcool etílico hidratado – Determinação da condutividade elétrica: apresentação. Rio de Janeiro, 2006.

AGENCIA NACIONAL DO PETROLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTIVEIS. **ANP Nº 12:** apresentação. São Paulo, 2008.

BRASIL. Corpo de Bombeiros, Instrução técnica nº 27/2004. **Armazenagem de Líquidos inflamáveis e combustíveis.** 2004.

SHARAPIN, N. Fundamentos de tecnologia de produtos Fitoterapicos. **Cyted**, Santafé de Bogotá, 2000

Botucatu, 27 de Junho de 2011.

---

Davi Sauer Medeiros

De Acordo:

---

Prof. Especialista Vicente Marcio Cornago Junior  
(orientador)

Botucatu, 27 de Junho de 2011.

---

Profa. Ms. Bernadete Rossi Barbosa Fantin  
Coordenadora do Curso de Logística e Transportes