

FACULDADE DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO DE RUBIATABA  
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO

FLÁVIO FERREIRA DE FREITAS

**MODELOS ESTATÍSTICOS DE PREVISÃO DE VENDAS: UM ESTUDO DE  
CASO NA COOPER-RUBI**

RUBIATABA-GO.  
2008

**FLÁVIO FERREIRA DE FREITAS**

**MODELOS ESTATÍSTICOS DE PREVISÃO DE VENDAS: UM ESTUDO DE  
CASO NA COOPER-RUBI**

Monografia apresentada à Faculdade de Ciências e Educação de Rubiataba como parte das exigências da disciplina de Estágio Supervisionado, sob a orientação do Prof. Marcos de Moraes Sousa.

RUBIATABA-GO.  
2008

## FICHA CATALOGRÁFICA

Freitas, Flávio Ferreira de

Modelos estatísticos de previsão de vendas: um estudo de caso na cooper-rubi / Flávio Ferreira de Freitas – Rubiataba - GO: FACER- Faculdade de Ciências e Educação de Rubiataba, 2008.

44f.

Orientador: Marcos de Moraes Sousa (Especialista )

Monografia (Graduação) FACER- Faculdade de Ciências e Educação de Rubiataba.  
Curso de Graduação em Administração de Empresas

Bibliografia.

1. Administração de vendas. 2. Agroindústria. I. FACER- Faculdade de Ciências e Educação de Rubiataba. Curso de Graduação em Administração de Empresas. II. Título.

**CDU658.811(817.3)**

Elaborada pela biblioteconomista Célia Romano do Amaral Mariano – CRB/1-1528

## **FOLHA DE AVALIAÇÃO**

**FLÁVIO FERREIRA DE FREITAS**

**MODELOS ESTATÍSTICOS DE PREVISÃO DE VENDAS: UM ESTUDO DE CASO NA  
COOPER-RUBI**

**COMISSÃO JULGADORA**

**MONOGRAFIA PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE GRADUADO PELA FACULDADE DE  
CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO DE RUBIATABA**

Orientador \_\_\_\_\_

Prof.: M. Sc. MARCOS DE MORAES SOUSA

Especialista em Gestão em Agronegócios e em Comércio Exterior

2º Examinador \_\_\_\_\_

Prof.: Serigne Ababacar Cissé Ba

Mestre em Administração pela UFLA

3º Examinador \_\_\_\_\_

Prof<sup>ª</sup>.: Dayse Mysmar Tavares Rodrigues

Mestrado em Gestão em Agronegócio

**RUBIATABA-GO  
2008.**

# DEDICATÓRIA

Dedico a Deus que é o nosso Pai supremo, em quem acredito e tenho muita fé.

A minha família, em especial a minha esposa pelo apoio incondicional e ao meu filho.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente a Deus.

A minha esposa que sempre demonstrou compreensão, durante todo tempo.

Aos meus pais, pelo incentivo, apoio, orgulho, e felicidade que sempre demonstraram na realização dessa minha conquista.

E também, é claro ao prof<sup>o</sup>. Marcos Moraes, pela orientação eficiente e paciência que me dedicou.

## RESUMO

A pesquisa trata do desenvolvimento de modelos estatísticos para previsão de vendas. A agroindústria Cooper - Rubi em Rubiataba foi utilizada como unidade empírica. Tendo como objetivo geral diagnosticar a demanda da agroindústria de álcool Cooper-Rubi visando desenvolver modelos de previsão e propor um modelo quantitativo de previsão de vendas. No decorrer do trabalho, foi efetuado o referencial teórico onde discorreu sobre os temas necessários para alcançar o objetivo proposto que é diagnosticar a demanda da agroindústria de álcool Cooper-Rubi e propor um modelo de previsão de vendas e os passos metodológicos necessários para tal. E sendo assim, foi efetuada uma entrevista com o Gerente Administrativo, onde foram coletados dados relacionados à demanda da mesma, o estudo efetuado visou aplicar as técnicas: ajustamento sazonal, ajustamento exponencial e regressão linear simples. Diante das limitações encontradas, a técnica de melhor desempenho e que foi sugerida à indústria foi a regressão linear simples.

**Palavras-chave:** previsão de vendas, modelos estatísticos, agroindústria.

## **ABSTRACT**

This research deal about the development of statistical models for sales forecast. The agri-industry “Cooper – Rubi” in Rubiataba was used as empiric facility. The objective is to diagnose the demand of the of alcohol industry, seeking to develop forecast models and to propose a quantitative model of sales forecast. In elapsing of the work a theoretical analysis was made to point the necessary themes to reach the objective proposed that is to diagnose the demand of the alcohol industry and to propose a model of sales forecast and the necessary methodological steps for such aim. An interview was made with the Administrative Manager, where data related to the demand, the study sought to apply the techniques: seasonal adjustment, exponential adjustment and simple linear regression. And due to the limitations the technique of better fit the demand of the industry was the simple linear regression.

**Keywords:** Sales Forecast, Statistical Models, Agri-industry.



## LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Ajustamento sazonal.....	30
Tabela 02: Ajustamento Exponencial. ....	31
Tabela 03: Regressão Linear. ....	32
Tabela 04: Ajustamento sazonal. ....	33
Tabela 05: Ajustamento exponencial.....	34
Tabela 06: Regressão linear.....	34
Tabela 07: Ajustamento Sazonal, Exponencial e Regressão Linear.....	35

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Avaliação da demanda.....	29
Figura 02: Ajustamento sazonal.....	30
Figura 03: Ajustamento Exponencial. ....	32
Figura 04: Regressão Linear. ....	33

# SUMÁRIO

RESUMO	
LISTA DE TABELA	
LISTA DE FIGURAS	
1. INTRODUÇÃO.....	12
2. PROBLEMA.....	13
3. OBJETIVOS.....	14
3.1 Geral.....	14
3.2. Específicos.....	14
4. JUSTIFICATIVA.....	15
5. REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
5.1. Previsão de Vendas.....	16
5.2. Mercado.....	17
5.3. Informações para Previsão de Vendas.....	18
5.4. Métodos de Previsão.....	19
5.5. Métodos Baseados em Médias.....	20
5.6. Outros Métodos de Previsão da Demanda.....	22
5.7. Agroindústria de Álcool.....	23
6. METODOLOGIA.....	25
6.1. Local da Pesquisa.....	25
6.2. Método de Pesquisa.....	25
6.3. Métodos de Técnicas de Previsão.....	25
6.4. Coleta de Dados.....	26
6.5 Análise dos Dados.....	27
7 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	28
7.1. Avaliação da Demanda.....	28
7.2. Modelagem Estatística.....	29
7.3. Avaliação dos Modelos.....	33
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	36
9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37
APÊNDICE A – HISTÓRICO DA EMPRESA	
APÊNDICE B – DADOS DO ALUNO	

## 1 INTRODUÇÃO

O tema pesquisado foi a aplicação e avaliação de técnicas de previsão de vendas na Cooperativa Agroindustrial de Rubiataba, indústria produtora de álcool anidro e hidratado.

No mercado atual, é necessário ter muito desprendimento e muito equilíbrio por parte dos colaboradores para sobreviverem a todos os tipos de impactos que possam aparecer. Atualmente existem várias ferramentas de previsão de demanda que auxiliam os gestores das organizações a tomarem importantes decisões. Estas que podem ser a curto, médio e longo prazo. Toda a empresa tem um produto ou serviço que deve atender às necessidades de seus consumidores ou clientes.

A pesquisa realizada teve o propósito de discorrer sobre a aplicação de técnicas de previsão de demanda para as empresas de forma geral e em especial sobre o mercado da venda de álcool, no caso a Cooper - Rubi.

O trabalho está dividido em três partes além desta. A primeira é a fundamentação teórica sobre mercado, previsão de vendas, demanda, modelos de previsão, aplicabilidade e viabilidade dos modelos e resultados esperados. A segunda é a metodologia. A terceira é a discussão dos resultados encontrados. Por último foram feitas conclusões e propostas para trabalhos futuros.

## **2 PROBLEMÁTICA**

As chamadas ferramentas de previsão de demanda possibilitam às organizações um maior controle de desempenho, pois, podem utilizar mais precisamente a sua capacidade de produção. A previsão de demanda é um meio pela qual a empresa estuda o mercado e permite aproveitar oportunidades e evitar ameaças, prevenindo gastos dispendiosos que podem gerar estoque enquanto a meta é a redução dos mesmos.

Partindo de premissas, como: relevância, melhoria de desempenho, redução de estoque, entre outros que fazem a produção e o desenvolvimento organizacional serem maximizados. Assim pretende-se avaliar quais as ferramentas baseadas em modelos quantitativos de previsão de demanda que mais se adequam ao setor de vendas em agroindústrias de álcool?

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Geral**

- Investigar modelos de previsão e propor um modelo quantitativo de previsão de vendas.

#### **3.2 Específicos:**

- Diagnosticar as metodologias de previsão de vendas;
- Diagnosticar se a empresa possui algum tipo de planejamento de previsão de vendas;
- Diagnosticar o comportamento da demanda da agroindústria;
- Desenvolver modelos de previsão e propor um modelo que minimize o erro de previsão.

## 4 JUSTIFICATIVA

Hoje, para uma empresa ter disponível um produto de qualidade é um fator de grande importância e, muitas vezes, esse fator é decisivo para se fazer um bom negócio. O desafio de prever a demanda dos clientes encontra-se na raiz da maioria das decisões empresariais.

As empresas dependem de muitos fatores que desempenham sua participação no mercado, ou seja, sua aceitação pelo mesmo. Um dos fatores que medem esta aceitação é a demanda. Esta que é reconhecida através do índice de vendas que a empresa realiza ao longo do tempo.

Uma previsão é uma avaliação de eventos futuros utilizada para fins de planejamento. Alterações nas condições dos negócios resultantes de concorrência global, mudança tecnológica acelerada e preocupações ambientais crescentes exercem pressão sobre a capacidade de uma empresa gerar previsões precisas. As previsões são necessárias para auxiliar na determinação de que recursos são necessários, da programação dos recursos existentes e da aquisição de recursos adicionais. Previsões precisas permitem aos programadores utilizarem a capacidade eficientemente, reduzir o tempo de reação dos clientes e diminuir estoques.

Sabe-se também que para prever uma demanda, é necessário fazer uma pesquisa de mercado e que de acordo com Ritzman (2004, p. 265), é um método sistemático para determinar o interesse dos consumidores em um produto ou serviço, criando e testando hipóteses por meio de um levantamento de dados. E que ela pode ser empregada para prever a demanda a curto, médio e longo prazo. E a pesquisa pode resultar em idéias imitativas em vez de inovadoras, porque o ponto de referência do cliente muitas vezes é limitado.

## 5 REFERENCIAL TEÓRICO

### 5.1 Previsão de Vendas

O desafio de prever a demanda dos clientes encontra-se na raiz da maioria das decisões empresariais. Para que se possa realizar uma previsão de vendas adequada deve-se ter informações a respeito da demanda dos produtos.

De acordo com Ritzman (2004, p. 260): “para toda a organização a previsão é importante para finanças; recursos humanos; sistemas de informação gerencial; marketing; e operações”.

O planejamento eficaz da demanda do cliente é um dos principais responsáveis pelo sucesso da cadeia de suprimentos, que se inicia com previsões precisas.

Sabe-se que uma empresa deve planejar continuamente suas próprias estratégias para conquistar o cliente. Na medida em que seus produtos e serviços tornam-se mais e mais parecidos, é que as empresas devem melhorar.

Planejar é uma atividade comum a qualquer tipo de empresa, independente de tamanho ou de ramo a que se dedique. Constantemente, todas as áreas estão envolvidas com planejamento, de maneira formal ou informal. Há um sem-número de decisões que compõem o próprio planejamento ou são dele derivadas, como por exemplo: a) quanto se deve fabricar de cada linha de produtos nos próximos dias, semana ou meses; b) tipos de produtos e/ou serviços a oferecer daqui há dois, três ou dez anos; c) evolução da tecnologia nos próximos anos; d) necessidade de investimentos futuros; e) adoção de novos processos e tecnologias; ampliação e/ou construção de novas instalações; f) contratações futuras de pessoal e treinamento; necessidades de matérias-primas, etc. (MOREIRA, 1993, p. 319).

O mercado é extremamente dinâmico e está constantemente oferecendo novos nichos de mercado para aqueles que são pró-ativos na capitalização das oportunidades, saem na frente e depois à concorrência tem dificuldade em alcançá-los.

Em muitas situações, são as pessoas mais ligadas aos setores comerciais que ficam responsáveis por produzir as previsões de demanda que embasarão várias decisões de vários outros setores.

Uma previsão é uma avaliação de eventos futuros utilizada para fins de planejamento. Alterações nas condições dos negócios resultantes de concorrência global, mudança tecnológica acelerada e preocupações ambientais crescentes exercem pressão sobre a capacidade de uma empresa gerar previsões precisas. (RITZMAN, 2004, p. 260)

Sendo assim, fica claro que as previsões são necessárias para auxiliar a determinação de que



recursos são necessários, da programação dos recursos existentes e da aquisição de recursos adicionais. Previsões precisas permitem aos programadores utilizarem a capacidade eficientemente, reduzir o tempo de reação dos clientes e diminuir estoques.

A previsão de vendas é importante para utilizar as máquinas de maneira adequada, para realizar a reposição dos materiais no momento e na quantidade certa, e para que todas as demais atividades necessárias ao processo industrial sejam adequadamente programadas. Apesar das previsões serem importantes e úteis para o planejamento das atividades, elas apresentam erros em suas estimativas, devendo-se ser cuidadoso tanto na coleta de dados como na escolha do modelo de previsão, para que diminuam os erros. (MARTINS et al, 2003, p. 173)

## 5.2 Mercado

Segundo Lacombe (s/d, p. 20): “mercado é um espaço físico ou geográfico que fica localizado em um determinado local onde pode ocorrer a comercialização de produtos ou a barganha dos mesmos”. Neste mercado estão presentes os consumidores que tem necessidade ou que apenas querem comprar algum tipo de mercadoria, então neste espaço se deseja vender um determinado produto ou serviço. Pode-se então, compreender que o mercado é onde há a compra, venda ou a troca de produtos através de moeda ou barganhas.

Para Martins e Laugeni (2003): “ao se falar sobre mercado fica claro que é maneira como as empresas tratam a definição do produto que produzirão para atender o mercado variado ao longo dos tempos, assim como tem variado as formas de administrar o respectivo processo produtivo”.

Ritzman (2004) complementa que:

a pesquisa de mercado é um método sistemático para determinar o interesse dos consumidores em um produto ou serviço, criando e testando hipóteses por meio de um levantamento de dados. E que ela pode ser empregada para prever a demanda a curto, médio e longo prazo. (p. 265)

O grupo de consumidores que muitas vezes consome o mesmo tipo de produto é chamado de demanda de mercado, que é a parcela do mercado que deseja um determinado produto ou serviço. Este desejar é o que chamamos de demanda, ou seja, demandar um produto.

Segundo Martins e Laugeni (2003, p. 173): “para que se possa realizar uma previsão de vendas adequada deve-se ter informações a respeito da demanda de produtos”.

Dentro de um espaço físico ou geográfico pode-se medir a demanda através de pesquisas, as conhecidas, pesquisas de mercado. Este tipo de pesquisa tem por objetivo conhecer qual parcela de mercado é a demanda de um determinado produto, ou seja, deseja um determinado produto.

Hoje muitas empresas têm demandas especiais, produtos que são produzidos somente sob encomenda, e outros tipos de demanda, que são mais especializados e focalizados no cliente, e

busca cada vez mais minimizar os custos de produção, minimizando também no valor da entrega deste produto para o consumidor final. O que pode maximizar a sua receita facilmente, se não houver omissão dos passos a serem dados para a implantação destes modelos de serviço.

Segundo Martins e Laugeni (2003, p. 173): “os tipos mais comuns de demanda são: média, tendência linear, tendência não linear, estacional (sazonal)”.

Depois de se conhecer o espaço de mercado no qual se deseja penetrar, as empresas realizam as pesquisas de mercado para saberem qual a opinião do público a respeito de um determinado produto, mais especificamente sobre o produto que se deseja lançar naquele mercado e qual o índice de intenção de compra deste mesmo produto. Após a realização da pesquisa, tabulam-se os dados para se analisar dentre os modelos de previsão, um que seja capaz de identificar nesta possível demanda, qual será sua variação nas determinadas épocas do ano, em decorrência das variações da moda e outros aspectos que podem influenciar no desejo de compra do consumidor por um determinado produto ou serviço.

### 5.3 Informações Para Previsão de Vendas

A estratégia de previsão de vendas visa dar à empresa a oportunidade e condições de se tornar competitiva, conhecimento mais aprofundado das necessidades do cliente, o que exige uma capacitação por parte da empresa.

A previsão da demanda é, pois, um processo racional de busca de informações a acerca do valor das vendas futuras de um item ou de um conjunto de itens. Tanto quanto possível, a previsão deve fornecer também informações sobre a qualidade e a localização (lugar onde serão necessários) dos produtos no futuro. (MOREIRA, 1993, p. 319)

Para Corrêa (2006), as principais informações que devem ser consideradas pelo sistema de previsão são:

- ✓ Dados históricos de vendas, período a período; Dados históricos referentes a demanda, ou seja, potencial de compra do mercado, não realizada, vendas perdidas, possivelmente por não disponibilidade do produto;
- ✓ Informações que expliquem comportamentos atípicos das vendas passadas;
- ✓ Dados das variáveis correlacionadas às vendas que ajudem a explicar o comportamento de vendas passadas;
- ✓ Situação atual de variáveis que podem afetar o comportamento das vendas no futuro, ou estejam a ele correlacionadas, como por exemplo, os planos atuais de expansão de oferta da

- concorrência;
- ✓ Previsão da situação futura de variáveis que podem afetar o comportamento das vendas no futuro ou estejam a ele correlacionadas;
  - ✓ Conhecimento sobre a conjuntura econômica atual e previsão da conjuntura econômica no futuro, quais as expectativas de crescimento econômico, de padrões de renda dos mercados-alvos, entre outros;
  - ✓ Informações dos clientes que possam indicar seu comportamento de compra no futuro, por exemplo, originadas de pesquisas de mercado sobre intenções de compra; Informações relevantes sobre a atuação de concorrentes que influenciam o comportamento das vendas, por exemplo, padrões de comportamento da concorrência quanto a promoções de eventos;
  - ✓ Informações sobre decisões da área comercial que podem influenciar o comportamento das vendas, por exemplo, planos de promoções, lançamentos e relançamentos de produtos, entre outros.

De acordo ao mesmo autor, a previsão de vendas distinguem-se em: “(a) Previsão de vendas de curto prazo; b) Previsão de vendas em médio prazo; c) Previsão de vendas a longo prazo”. E os métodos de tratamento de informações são: métodos qualitativos; métodos quantitativos”.

Isto quer dizer que as empresas devem realizar a previsão pertinente à produção, pois, se os mesmos forem realizados em conjunto, a previsão nunca deixará sobrecarregar, nem o maquinário, muito menos a mão-de-obra, recursos estes que seriam utilizados em sua máxima capacidade, o que evitaria as paradas indesejadas e visar a produção enxuta, sem desperdícios.

Para Ritzman (2004, p. 260): “um gerente deve tomar três decisões antes de usar técnicas de previsão, a fim de analisar problemas relativos ao gerenciamento de operações: (1) o que prever, (2) que tipo de técnica de previsão usar e (3) que tipo de hardware ou software”, (ou ambos) utilizar”.

As previsões são em sua totalidade benéficas para as organizações, pois, estimam com clareza os anseios da demanda de mercado, que muitas vezes necessita destes serviços para que as tomadas de decisões deste grupo organizacional sejam mais precisas e corretas. Ter um modelo de previsão de demanda é aconselhável para que a empresa possa apoiar o sistema de produção orientado para a maximização dos resultados.

## 5.4 Métodos de Previsão

Os métodos de previsão de vendas mais utilizados são os quantitativos e que de acordo com

Corrêa (2006, p. 264): “são os métodos de previsão baseados em séries de dados históricos nas quais se procura, através de padrões de comportamento para que estes sejam então projetados para o futuro” e complementa ainda que:

o uso de métodos quantitativos pressupõem que a previsão do futuro é baseada apenas nos dados do passado, ou em outras palavras, que os padrões identificados no passado permanecerão no futuro. Em geral, o tratamento de uma série temporal de dados pressupõe análise”, ou seja, a decomposição da série em seus elementos. (CORRÊA, 2006, p. 264)

Os modelos quantitativos mais simples para previsão são aqueles que assumem que a demanda encontra-se relativamente estável, flutuando aleatoriamente em torno de um patamar que se deseja estimar. É vão o esforço de tentar prever a flutuação aleatória; portanto, é necessário atenuar, suavizar seu efeito quando se estima o valor do patamar. Uma forma de fazer isso é usando o modelo de médias móveis.

Segundo Moreira (1993):

Os métodos qualitativos são baseados no julgamento e na experiência de pessoas que possam, por suas próprias características e conhecimentos, emitir opiniões sobre eventos futuros de interesse. Sendo assim, estas informações fazem parte de um quadro de decisão relevante para a empresa, devido a o grau de importância que os executivos da empresa dão à estas informações. (p. 319)

## 5.5 Métodos Baseados em Médias

### 5.5.1 Média móvel (simples)

Para Martins e Laugeni, (2003, p. 176): “a média móvel é um dos melhores modelos, pois, o deslocamento da soma das 3 médias anteriores, ou seja, dos três meses anteriores em relação ao estudo, faz-se alusão ao dado futurístico e a possibilidade de variação é previsível”.

Segundo Corrêa (2006, p. 266): “modelos de médias móveis assumem que a melhor estimativa do futuro é dada pela média dos  $n$  últimos períodos. Pode-se usar médias móveis de três (MM3) períodos, de quatro (MM4) períodos ou mais”.

A previsão no período  $t$  é calculada como sendo a média de  $n$  períodos anteriores. Deve-se escolher sobre quantos períodos a média será calculada. (MARTINS; LAUGENI, 2003, p. 175)

### 5.5.2 Média móvel ponderada

“No método média móvel simples atribui-se o mesmo peso a todos os meses. Na média móvel ponderada, atribui-se um peso a cada um dos dados, sendo que a soma dos pesos deve ser igual a 1”. (MARTINS; LAUGENI, 2003, p. 176)

### 5.5.3 Média com ajustamento exponencial

Para Martins e Laugeni, (2003, p. 176): “nesse método a previsão P é calculada a partir da última previsão realizada no período (t – 1) adicionada ou subtraída de um coeficiente a que implica o consumo real (C) e a previsão no período (P<sub>t-1</sub>), de acordo com a expressão a seguir”.

$$P_t = P_{t-1} + a (C_{t-1} - P_{t-1}), \text{ sendo } 0 < a < 1 \text{ (geralmente entre 0,1 e 0,3)} \quad (1)$$

### 5.5.4. Média móvel com ajustamento exponencial

Para Corrêa (2006, p. 267): “suavizamento exponencial um caso particular de médias ponderadas de dados do passado, com peso de ponderação caindo exponencialmente, quanto mais antigos forem os dados, é aquele resultante do uso da técnica, bastante divulgada, de suavizamento exponencial”. A fórmula básica do suavizamento exponencial é:

$$\text{Nova previsão: } [( \text{demanda real do último período} ) \times a] + [(\text{última previsão}) \times (1 - a)] \quad (2)$$

Onde:

- (a) é a chamada “constante de suavizamento”, que é um número entre 0 e 1, e dá a influência percentual da demanda real do último período na previsão do próximo período;
- (1 – a) é taxa exponencial com que caem os pesos de ponderação dos dados históricos, de a (referente ao mês passado mais recente “t”) para a (1-a) para o mês anterior “t – 1” para a(1-a)<sup>2</sup> para o mês “t-2” e assim por diante. (CORRÊA, 2006, p. 267)

### 5.5.5 Método da regressão linear

Para Martins e Laugeni, (2003, p. 177): “regressão linear, este método consiste em determinar a função:

$$Y = a + bX \quad (3)$$

Onde Y é a variável dependente e X a variável independente”.

### 5.5.6 Ajustamento sazonal

Para Martins e Laugeni, (2003):

existem diversos métodos para a realização de previsões quando o consumo é sazonal. O método do coeficiente sazonal é o mais utilizado para desenvolver modelos de previsão, e para tal deve conter os seguintes passos: a) determinar a média em cada ano; b) determinar os coeficientes de sazonalidade; c) calcular o coeficiente médio de sazonalidade em cada período; d) projetar a demanda global para o ano (utilizando um método de previsão); e) determinar a média para cada período do ano previsto; f) determinar a demanda em cada período do ano utilizando o coeficiente médio de sazonalidade. (p. 179)

## 5.6 Outros Métodos de Previsão da Demanda

Segundo Martins e Laugeni, (2003, p. 175): “o papel da previsão é buscar dados de demanda do mercado, trabalhá-los da melhor maneira possível, gerar novas informações, estas que irão nortear e influenciar as futuras tomadas de decisões da área de produção, voltado para o cumprimento das metas organizacionais”.

Previsões a longo prazo são necessárias para dar suporte às tomadas de decisões de grande importância à empresa. As decisões de longo prazo exigem um longo e minucioso estudo da demanda de mercado, para que se possa definir uma estratégia consistente e estruturá-la com base nas previsões. Já as de curto prazo geralmente são realizadas com base no histórico de vendas recente da empresa. A previsão de curto prazo auxilia nas atividades do dia-a-dia da empresa, como, produção, finanças e outros, mas, o estudo a longo prazo é realizado para que grandes decisões sejam tomadas dentro da organização, como: expansão compra de grandes equipamentos e maquinários e outros do mesmo caráter.

Em adição aos métodos estatísticos e explicativos existem outros métodos, como o método Delphi. Por esses métodos algumas pessoas que são mantidas no anonimato, respondem a um questionário e o entregam ao coordenador que por sua vez as respostas e as envia de volta aos participantes. (MARTINS; LAUGENI, 2003, p. 175)

E complementa ainda que:

os participantes podem então alterar suas respostas, e o processo são repetidos até que se obtenha um consenso. O método Delphi tem sido bastante utilizado para prever cenários prováveis no futuro e tem apresentado bons resultados na identificação de pontos de mudança. Este método é de muita confiabilidade, pois, nele utiliza-se a opinião das pessoas mais experientes que trabalham na empresa e sabem lidar com o mercado muito bem, compreendendo-o mais que o necessário. Estas são pessoas que fazem parte da empresa há muito tempo e podem fazer afirmações sobre o mercado. (MARTINS; LAUGENI, 2003, p. 175)

Muitas vezes pessoas que trabalham na mesma empresa estão sem conexão, assim impedidas de mostrarem suas opiniões uns aos outros, o que poderia ser de necessidade da empresa, este tipo de junção de idéias dos considerados especialistas e que muitas vezes só é realizado nesta modalidade de atividade que exhibe a formação de opinião organizacional com base nas opiniões individuais.

Segundo Moreira (1993, p.320) “O método Delphi, consiste na reunião de um grupo de pessoas que devem opinar sobre um certo assunto, dentro de regras determinadas para a coleta e a depuração das opiniões”.

## 5.7 Agroindústria de Alcool

Para Carvalho (2007): “tanto para o açúcar e petróleo quanto para açúcar e melado, as correlações acabam sendo positivas e levam à lógica de correlação de preços e álcool, filhos da mesma matéria-prima”.

O Brasil é, de fato, o principal exemplo que é possível fazer etanol em nível de competição com a gasolina com petróleo de US\$ 34 a 40/barril (por causa da valorização do real, senão seria menor que isso) e é o país que maior capacidade de expansão e produção possui. Mostra, no entanto (também pelo lado positivo), um mercado interno crescente que consome a maior parte da expansão da oferta do etanol. Mas, vale, ressaltar, esse são pontos que geram algumas angústias nos potenciais compradores internos que se assustam com o potencial crescimento da oferta e os seus efeitos nos preços do etanol e do açúcar. Há nos EUA (Califórnia e Flórida), na Europa (Suécia e Holanda entre outros) e no Japão, Coréia do Sul e Indonésia, uma clara posição aberta de ter uma relação comercial sadia com o Brasil em termos do etanol. Seria queda de imposto de importação ou o dimensionamento de volumes, para que o Brasil tenha e dê segurança de oferta de etanol a esses locais. (CARVALHO, 2007, p. 8/9)

No mês de janeiro de 2007, as grandes novidades vieram da Europa e dos EUA em relação às novas e maiores metas de consumo de biocombustíveis, em escala impressionante. Isso acelera o dito no parágrafo anterior e, por outro lado, reforça a necessidade dos mecanismos de segurança aos países importadores que o Brasil terá efetiva responsabilidade de atender aos compromissos potenciais de oferta. Isso irá requerer não apenas a maturidade de credibilidade privada, mas, também, do governo e da mídia, ambos agente extraordinariamente importantes nessa evolução. Trata-se da regulação equilibrada pelo governo e do entendimento da volatilidade dos mercados de combustíveis passado, pela mídia, aos consumidores.

A possibilidade de equilibrar a oferta e a demanda internas de álcool carburante, a preços competitivos com a gasolina, via mercado, é a grande opção. Não se trata de acordos ou pressões contra qualquer setor de mecanismos que viabilizam o equilíbrio necessário em termos dos preços internos ao consumidor. Inclui, também, que o imposto estadual (ICMS) seja o mesmo, a todos os diversos estados, com base no exemplo do Estado de São Paulo que reduziu esse imposto (de 25% para 12%) aumentando efetivamente a arrecadação (+7%). A redução do PIS/COFINS trará a alternativa positiva do contrato de etanol da BM&F para distribuidores, corretores e outros agentes de mercado, que assim viabilizarão o equilíbrio da oferta interna sem custos ao governo federal. Esperava-se que já que viesse no acalentado novo PAC do governo Lula, mas não foi assim. (CARVALHO, 2007, p. 10)

O Brasil pode de fato, ser a grande liderança mundial no campo dos biocombustíveis, com grandes oportunidades a todos os elos da cadeia produtiva nacional da cana-de-açúcar.



## **6 METODOLOGIA**

### **6.1 Local da Pesquisa**

O estudo foi realizado na Cooper-Rubi, uma agroindústria produtora de álcool localizada na Rodovia GO, 434 Km 24- Zona Rural- Rubiataba – Goiás.

### **6.2 Método de Pesquisa**

O método da pesquisa que foi utilizado foi à pesquisa exploratória, utilizando-se também a pesquisa de cunho quantitativo com estudo de caso. Segundo Lakatos e Marconi (1998, p.188), “o estudo exploratório tem por objetivo descrever completamente determinado fenômeno, como por exemplo, o método de estudo de caso para o qual são realizadas análises empíricas e teóricas”.

A Pesquisa Exploratória proporciona maiores informações sobre determinado assunto; facilita a delimitação de um tema de trabalho; define os objetivos ou formula as hipóteses de uma pesquisa ou descobre novo tipo de enfoque para o trabalho que tem em mente. (ANDRADE, 2005, p.124)

Conforme Gil (2002, p. 73), “através do estudo de caso conhece a fundo a rotina da empresa, seus procedimentos e planejamento de suas atividades”.

O tipo de pesquisa é um estudo de caso que de acordo com Yin (2001, p. 23), para se definir o método a ser usado “é preciso analisar as questões que são colocadas pela investigação”.

### **6.3 Métodos de Técnicas de Previsão**

No presente trabalho monográfico foram utilizadas as seguintes técnicas de previsão de vendas: Regressão Linear, Ajustamento Sazonal e Ajustamento Exponencial, onde foram realizados os cálculos para a confecção dos gráficos de acordo com os autores Martins e Laugeni, (2003),

expõem suas definições e técnicas de cálculo.

A empresa produz dois tipos de produto, álcool anidro e hidratado. Os dados de venda dos dois produtos foram agregados para o desenvolvimento dos modelos estatísticos conforme sugestão dos autores Ritzman (2004), Corrêa (2006), Martins e Laugeni (2003), Moreira (1993), para melhor eficácia dos modelos. Segundo Ritzman (2004, p.266) “Na regressão linear, uma variável, denominada variável dependente, relaciona-se a uma ou mais variáveis independentes por meio de uma equação linear, já discutida.

$$Y = a + Bx". \quad (4)$$

De acordo com Martins e Laugeni, (2003):

no Ajustamento Sazonal, existem diversos métodos para a realização de previsões quando o consumo é sazonal. O método do coeficiente sazonal é o mais utilizado para desenvolver o método, e para tal deve-se: a) determinar a média em cada ano; b) determinar os coeficientes de sazonalidade; c) calcular o coeficiente médio de sazonalidade em cada período; d) projetar a demanda global para o ano (utilizando um método de previsão); e) determinar a média para cada período do ano previsto; f) determinar a demanda em cada período do ano utilizando o coeficiente médio de sazonalidade. (p. 179)

Para Corrêa (2006, p. 267), “ajustamento exponencial é um caso particular de médias ponderadas de dados do passado, com peso de ponderação caindo exponencialmente, quanto mais antigos forem os dados, é aquele resultante do uso da técnica, bastante divulgada, de suavizamento exponencial. A fórmula básica do suavizamento exponencial é:

$$\text{Nova previsão} = [(\text{demanda real do ultimo período}) \times (\alpha)] + [(\text{última previsão}) \times (1 - \alpha)] \quad (5)$$

- Onde  $(\alpha)$  é a chamada “constante de suavizamento”, que é um número entre 0 e 1, e dá a influência percentual da demanda real do último período na previsão do próximo período.
- $(1 - \alpha)$  é a taxa exponencial com que caem os pesos de ponderação dos dados históricos, de  $\alpha$  (referente ao mês passado mais recente ‘t’) para  $\alpha(1 - \alpha)$  para o mês anterior “t - 1 ” para  $\alpha(1 - \alpha)^2$  para o mês “t - 2” e assim por diante”.

## 6.4 Coleta de Dados

Foi realizada entrevista semi-estruturada com o gerente administrativo para coletar dados da safra de 2007 (de maio a dezembro) 2008 (janeiro a abril), na área de Faturamento para coletar

dados de venda da empresa, para confecção dos modelos.

### 6.5 Análise dos Dados

Os dados foram previamente tabulados para a construção dos gráficos. A tabulação, segundo Gil (2002), “é o processo de agrupar e contar os casos que estão nas várias categorias de análise. Os dados e informações obtidas, através do questionário, foram cruzados e analisados”.

Para seleccionar o modelo de previsão que melhor se ajusta aos dados podem ser utilizados diferentes métodos, este estudo utilizou o desvio padrão, que pode ser definido como:

$$\text{Desvio padrão (DP)} = \sqrt{\overline{\text{EQM}}} \quad (6)$$

- Onde EQM corresponde ao Erro quadrado médio.

Entende-se como erro (E) a diferença entre o valor real (V) e a previsão (P):

$$E = V - P \quad (7)$$

## **7 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Este estudo foi realizado na indústria de álcool Cooper-Rubi, localizada na cidade de Rubiataba. Onde foi feita uma entrevista semi-estruturada com o Gerente Administrativo para a coleta de dados relacionados à demanda da mesma, para que o estudo pudesse abranger com clareza o mercado da empresa, onde teve o intuito de descobrir o modelo de previsão de venda do produto álcool, utilizado pela organização.

A pesquisa teve como característica a busca de dados dos produtos produzidos pela agroindústria que corresponde ao álcool anidro e hidratado. Seguindo orientação dos autores Ritzman (2004), Corrêa (2006), Martins e Laugeni (2003), Moreira (1993), os dados dos produtos foram agregados para o desenvolvimento dos modelos. Quanto maior a qualidade dos dados maior a confiabilidade dos resultados, pois, deveria ser apresentada uma conclusão do estudo e este serviria para avaliação dos resultados, demonstrando qual modelo de previsão de demanda é o mais adequado.

O estudo teve como principal fonte de pesquisa os dados de vendas da Cooper-Rubi, sendo a venda do produto/álcool, do período de maio de 2007 até abril de 2008.

Segundo a empresa, foi constatada a venda do produto no respectivo período. O estudo foi realizado com base nestes dados, verificou-se qual era a venda mensal de demanda dos produtos agregados. Os passos seguintes foram o desenvolvimento e testes dos modelos de previsão de demanda propostos para o estudo, com os dados da indústria. Depois de realizadas todas as verificações com os modelos propostos, o resultado permitiu conhecer com precisão qual seria o modelo mais adequado de previsão de demanda para a empresa.

A empresa não possui e nem utiliza nenhum modelo de previsão de vendas, pois de acordo com o gerente através do orçamento e despesa eles fazem o planejamento de vendas para atender a demanda à organização.

### **7.1 Avaliação da Demanda**

Segundo Ritzman (2004):

o desafio de prever a demanda dos clientes encontra-se na raiz da maioria das decisões empresariais. É uma tarefa difícil, porque a demanda por bens e serviços pode variar de maneira expressiva. O processo de previsão por toda a organização abrange todas as áreas funcionais. A previsão da demanda geral normalmente começa com marketing; porém, os

clientes internos na organização inteira dependem de previsões para formular e executar seus planos. Previsões são insumos importantes para planos de negócios, planos anuais e orçamentos. (p. 261)

Na figura 01 a seguir está demonstrada a avaliação da demanda da Cooper-Rubi, caracterizada como estacional ou sazonal.

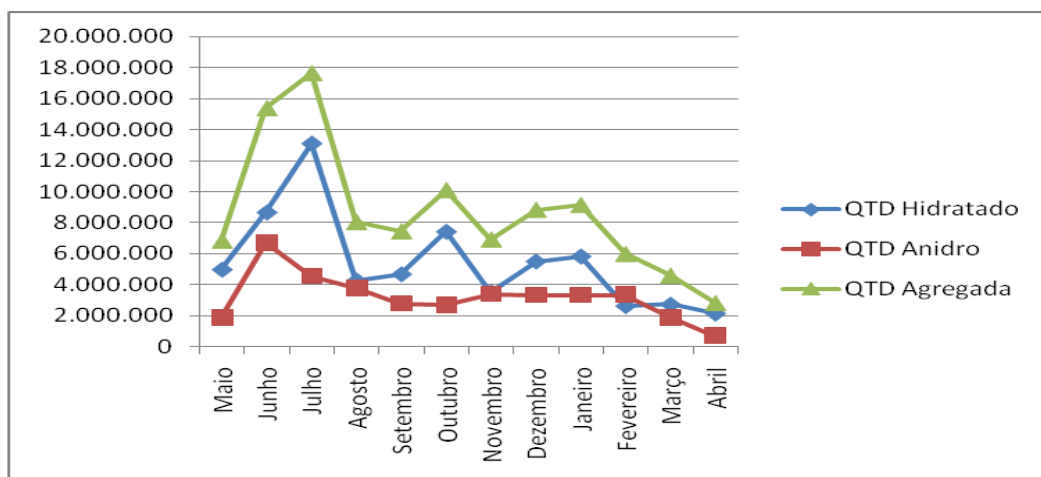


Figura 01: Avaliação da demanda.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2008.

Percebe-se pela análise da figura 01, que esta demanda apresenta demanda estacional, ou sazonal.

A previsão de demanda é um meio pela qual a empresa estuda o mercado e permite aproveitar oportunidades e evitar ameaças, prevenindo gastos dispendiosos que podem gerar estoque enquanto a meta é a redução dos mesmos.

Para Ritzman (2004), “a previsão da demanda geral normalmente começa com marketing; porém, os clientes internos na organização inteira dependem de previsões para formular e executar seus planos”.

## 7.2 Modelagem Estatística

### Ajustamento Sazonal – Método do Coeficiente Sazonal

De acordo com Martins e Laugeni (2003), neste método é possível acompanhar a demanda nas características sazonais, para a confecção do modelo é necessário: determinar a média da demanda em cada trimestre; determinar os coeficientes de sazonalidade; calcular o coeficiente

médio de sazonalidade em cada período; projetar a demanda global para o ano (utilizando um método de previsão); determinar a média para cada período do ano previsto; e, determinar a demanda em cada período do ano utilizando o coeficiente médio de sazonalidade.

A tabela 01 apresentada abaixo mostra a tabulação dos dados feita através da utilização da ferramenta ajustamento sazonal, que pondera com os dados com pesos pré- determinados.

Tabela 01: Ajustamento sazonal.

Trimestre	Ano 2007 (litros)	Projeção (litros)
1	44080466	16600024
2	14033924	13748752
3	33121940	17234409
4	25838006	13444344
	<b>Ano 2008</b>	
1	19706287	31902748
2	38775259	26423031

Fonte: Elaborado pelo autor, 2008.

Esta tabela explicou que a demanda real da empresa esteve muito acima do previsto por este modelo. Então vimos que este modelo baseado na ponderação dos dados coletados, não apresenta um bom resultado de previsão para a demanda desta empresa.

A Figura 02 apresentada abaixo pode-se entender melhor as explicações do modelo de previsão ajustamento sazonal. A demanda real da empresa é representada pela linha azul e a previsão que foi realizada com este modelo, de vermelho.

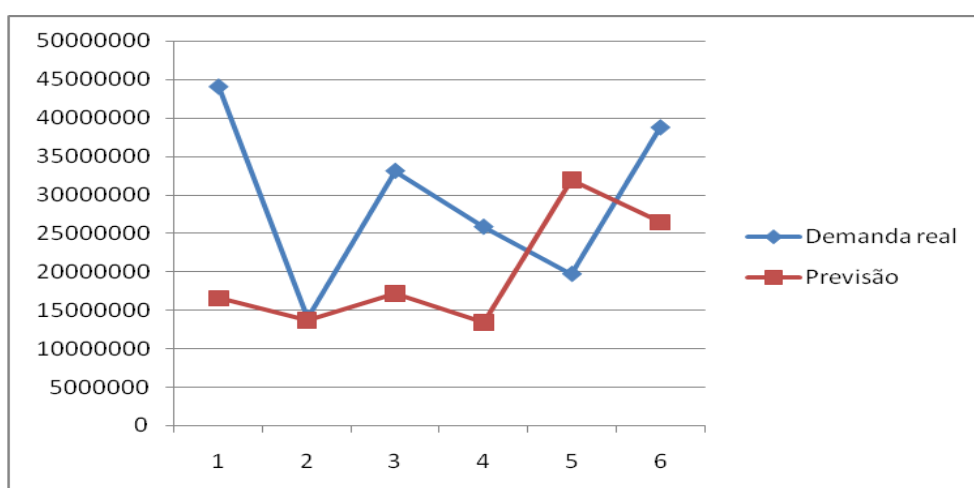


Figura 02: Ajustamento sazonal

Fonte: Elaborado pelo autor, 2008.

Percebe-se que a partir do uso deste modelo, a demanda é muito maior do que o modelo de previsão, foi capaz de prever para o período em estudo. Este método de previsão é um bom meio de se prever demandas, mas, para esta não apresenta boas características.

## Ajustamento Exponencial

No método de ajustamento exponencial pode-se compreender através da tabela 02 logo abaixo, que a demanda real da empresa fica muito abaixo da quantidade prevista por este modelo. Esta previsão não tem bons resultados, algo inesperado para tal modelo.

Tabela 02: Ajustamento Exponencial.

MÊS	Demanda real (litros)	Ajustamento exponencial (litros)
5	6834644	8796828,842
6	15379496	6910290,846
7	17648350	6364797,663
8	8037021	10646562,65
9	7436569	15152319,9
10	10100184	12431310,28
11	6915511	7613602,4
12	8822311	8776466,675
1	9146336	8603620,775
2	5980373	7585630,3
3	4579578	8323611,675
4	2807952	6850044,125

Fonte: Elaborado pelo autor, 2008.

O método apresentado acima não obteve bom desempenho, pois, o modelo estudado anteriormente apresentou praticamente os mesmos resultados. Isso define que o modelo não se adequa a esse tipo de demanda. A figura 03 que apresentada abaixo pode esclarecer melhor as possíveis dúvidas.

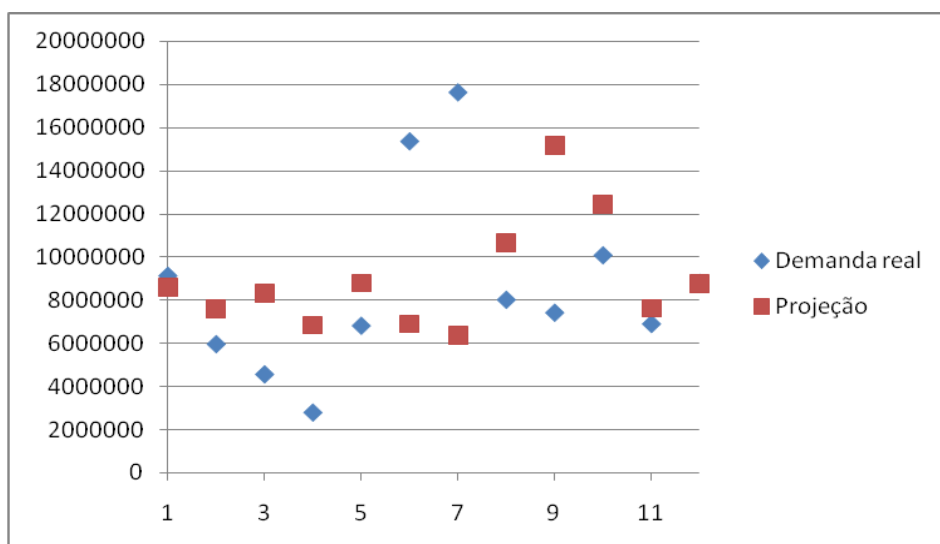


Figura 03: Ajustamento Exponencial.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2008.

Para Martins e Laugeni, (2003, p. 176), nesse método a previsão  $P$  é calculada a partir da última previsão realizada no período  $(t - 1)$  adicionada ou subtraída de um coeficiente  $a$  que implica o consumo real  $(C)$  e a previsão no período  $(P_{t-1})$ .

Tabela 03: Regressão Linear.

MÊS	Demanda real (litros)	Regressão linear simples (litros)
5	6834644	8260368,86
6	15379496	8513918,787
7	17648350	8767468,713
8	8037021	9021018,64
9	7436569	9274568,566
10	10100184	9528118,493
11	6915511	9781668,42
12	8822311	10035218,35
1	9146336	7246169,154
2	5980373	7499719,08
3	4579578	7753269,007
4	2807952	8006818,934

Fonte: Elaborado pelo autor, 2008.

## Regressão Linear

O modelo de regressão linear expressa que a demanda real fica também muito abaixo do que a previsão é capaz de descobrir. Estes dados podem ser estudados de forma mais simples, através da figura 04 que apresentada abaixo.



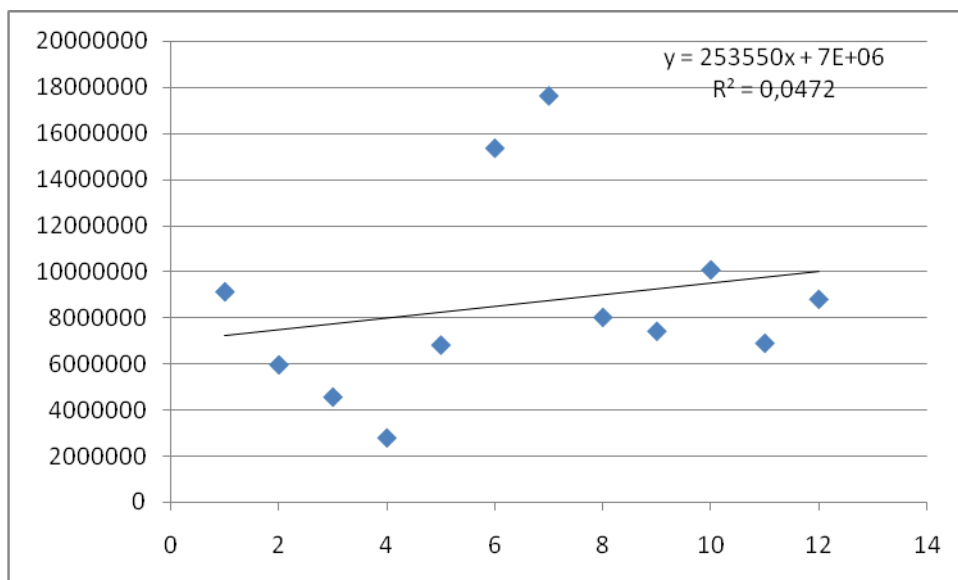


Figura 04: Regressão Linear  
Fonte: Elaborado pelo autor, 2008.

Para Martins e Laugeni, (2003, p. 177), “Regressão Linear, este método consiste em determinar a funções de x e y”.

Sabe-se que a regressão linear mostra com clareza a real variação e diferença de demanda para o que foi previsto, como este modelo, pode ser encontrado os dados da demanda real e da previsão feita pelo mesmo.

### 7.3 Avaliação dos Modelos

Tabela 04: Ajustamento sazonal.

Trimestre	Ano 2007 (litros)	Projeção (litros)	Erro (litros)	Erro ao quadrado (litros)
1	44080466	16600024	27480442	755174675754514
2	14033924	13748752	285172	81323235363
3	33121940	17234409	15887531	252413637086934
4	25838006	13444344	12393662	153602849353063
<b>Ano 2008</b>				
1	19706287	31902748	-12196461	148753657478994
2	38775259	26423031	12352228	152577533074453
<b>Total</b>			56202574	1462603675983320
<b>Desvio padrão</b>				11040092,38

Fonte: Elaborado pelo autor, 2008.

A tabela do ajustamento sazonal apresenta os dados da demanda real em análise junto à previsão feita pelo método de previsão, que se pode entender que a utilização deste método não obteve bom desempenho, pois, o mesmo apresentou uma quantidade muito maior que a demanda

real e assim se torna um método inadequado de previsão.

A tabela 05 que é apresentada a seguir, mostra o resultado da previsão feita com o método do ajustamento exponencial.

Tabela 05: Ajustamento exponencial

MÊS	Demanda real	Ajustamento exponencial	Erro	Erro ao quadrado
5	6834644	8796828,842	-1962184,842	3850169353193,48
6	15379496	6910290,846	8469205,155	71727435949009,40
7	17648350	6364797,663	11283552,34	127318553336176,00
8	8037021	10646562,65	-2609541,65	6809707623084,72
9	7436569	15152319,9	-7715750,9	59532811950850,80
10	10100184	12431310,28	-2331126,275	5434149709995,38
11	6915511	7613602,4	-698091,4	487331602753,96
12	8822311	8776466,675	45844,325	2101702134,71
1	9146336	8603620,775	542715,225	294539815446,80
2	5980373	7585630,3	-1605257,3	2576850999203,29
3	4579578	8323611,675	-3744033,675	14017788159534,00
4	2807952	6850044,125	-4042092,125	16338508746987,00
<b>Total</b>			-4366761,126	308389948948370,00
<b>Desvio padrão</b>				5069434,131

Fonte: Elaborado pelo autor, 2008.

Ajustamento exponencial encontra-se a previsão feita a partir do modelo de previsão de demanda com fator 0,15, que apresenta também uma série de dados muito diferente da demanda real da empresa.

Tabela 06: Regressão linear

MÊS	Demanda real	Regressão linear	Erro	Erro ao quadrado
5	6834644	8260368,86	1425724,86	2,03269E+12
6	15379496	8513918,787	-6865577,213	4,71362E+13
7	17648350	8767468,713	-8880881,287	7,88701E+13
8	8037021	9021018,64	983997,6399	9,68251E+11
9	7436569	9274568,566	1837999,566	3,37824E+12
10	10100184	9528118,493	-572065,507	3,27259E+11
11	6915511	9781668,42	2866157,42	8,21486E+12
12	8822311	10035218,35	1212907,346	1,47114E+12
1	9146336	7246169,154	-1900166,846	3,61063E+12
2	5980373	7499719,08	1519346,08	2,30841E+12
3	4579578	7753269,007	3173691,007	1,00723E+13
4	2807952	8006818,934	5198866,934	2,70282E+13
<b>Total</b>				1,85418E+14
<b>Desvio padrão</b>				3930842

A regressão linear mostra com clareza a real variação e diferença de demanda para o que foi previsto, como este modelo, pode ser encontrado os dados da demanda real e da previsão feita por este modelo. A tabela 06 detalha com precisão quais as diferenças existentes entre a previsão e a

demanda real da empresa, e verifica-se assim que é o modelo de melhor desempenho entre os modelos desenvolvidos.

Tabela 07: Ajustamento Sazonal, Exponencial e Regressão Linear.

<b>Modelos</b>	<b>Desvio padrão</b>
Ajustamento sazonal	11040092,38
Ajustamento exponencial	5069434,131
Regressão linear	3930842

Através da tabela 07 percebe-se que o desvio padrão de todos os modelos de previsão não obteve bom desempenho. Todos eles apresentaram muita diferença do ideal, para a demanda e preço em estudo, entretanto, o mais indicado dos modelos para a aplicação utilizar na organização foi a Regressão Linear por estar mais próximo de zero.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Toda e qualquer organização atualmente tem condições de realizar previsões de demanda. Uma previsão com bom desempenho no índice de precisão custa bem menos para a empresa, enquanto esta é de curto e prazo, mas também é conveniente para a empresa que se desperte para saber quais as condições da demanda do mercado para receber esta quantidade, ou novo produto.

A previsão realizada com base no recente histórico da empresa é confiável pois os dados foram adquiridos mediante entrevista com o gerente administrativo e os cálculos foram rigorosamente feitos pelo pesquisador.

A previsão de demanda a curto prazo é de maior viabilidade e menor risco, tanto para grandes ou pequenas empresas, pois, a precisão desta previsão é de maior flexibilidade e não influencia tanto no andamento funcional da empresa, diferentemente do que acontece com as previsões de longo prazo, que visam ao menor índice de erros possível, por serem decisões de alto grau de complexidade.

Mediante a pesquisa efetuada foi possível diagnosticar a demanda da agroindústria de álcool Cooper-Rubi, porém a organização não trabalha com nenhum modelo de previsão. A previsão realizada pela empresa é uma forma de controle interno, isto é o que nos informou e afirmou o gerente administrativo da mesma. Diagnosticou-se que as metodologias de previsão de vendas não são utilizadas, a empresa não possui nenhum tipo de planejamento de previsão de vendas e sim somente um controle interno que não foi possível ter acesso; diagnosticou-se também que o comportamento da demanda da agroindústria é sazonal e repetimos as palavras do gerente administrativo, a responsabilidade do controle é sigilosa; mediante a indústria não ter um controle aberto a pesquisas não foi possível propor nenhum um modelo de previsão que minimize o erro de previsão, pois, é realizado de forma sigilosa, somente entre a diretoria e o gerente. O controle é feito através do orçamento e despesas, assim é feita a previsão de vendas anual.

Quanto às limitações do trabalho, foram encontrados alguns imprevistos, pois no que diz respeito aos dados, a safra de 2008 não foi fechada ainda, não sendo possível a coleta de tais dados. Não foi possível coletar dados de safras anteriores a 2007, assim, os dados ficaram bastante limitados, insuficientes para modelar um modelo mais robusto e de melhor desempenho.

Um dos motivos da empresa não possuir métodos formais de previsão de venda pode ser devido à falta de controle da organização, ou devido à característica do produto, diante disto, propõe-se como trabalho futuros, estudar a relação dos preços de álcool no mercado, bem como a aplicação de outros modelos estatísticos e a título de sugestão o mais indicado é o método da Regressão Linear.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, Luiz Carlos Corrêa. Cenário sucroalcooleiro: uma chance única. **Rev. STAB**, v. 25, n. 23, p. 8-10, jan./fev. 2007.

CORRÊA, Henrique L. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços** uma abordagem estratégica. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

GATES, Roger; MCDANIEL, Carl. **Pesquisa de marketing**. São Paulo: Pioneira, 2003.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LACOMBE, Francisco José Masset,. **Dicionário de administração**. São Paulo: Saraiva, 2000.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Técnicas de pesquisas**. 4. ed. rev. ampl. São Paulo: Atlas, 2002.

MARTINS, Petrônio Garcia et. al. **Administração da produção**. São Paulo: Saraiva, 2003.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Pioneira, 1993.

RITZMAN, Larry P. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Pretence Hall, 2004.

SAMARA, Beatriz Santos e Barros, José Carlos de. **Pesquisas de marketing: conceitos e metodologias**. 3. ed. São Paulo. Prentice Hall. 2002.

YIN, Robert, K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

Revisado por

Célia Romano Amaral Mariano  
Biblioteconomista CRB/1-1528

# APÊNDICE

## APÊNDICE A

### CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

Nome da Entidade Concessionária: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL DE RUBIATABA LTDA.

Endereço: Rodovia GO – 434 – Km – 24 – Zona Rural

Telefone: (62) 3325.6000 Fax: (62) 3325.6000

e-mail: Cooper-rubi@cooper-rubi.com.br

#### **Composição da Diretoria:**

Diretor Presidente: Dr. Onofre Andrade Pereira

Diretor Comercial: Dr. Luismar Melo

Diretor Adm./Financeiro: Dr. Paulo Fernando Cavalcanti de Moraes

Gerente de RH: Adão Moreira da Silva

Ramo de atividade: Destilaria de Álcool

Área de atuação: Produção de cana-de-açúcar e fabricação de álcool.

#### **HISTÓRICO DA EMPRESA**

Em 15 de março de 1983, o Projeto de criação da empresa foi aprovado na CENAL (Comissão Executiva Nacional do Álcool) e o Parque Industrial tornou-se um setor de Cooperativas Agropecuárias. Em 19 de dezembro de 1986, aconteceu o desmembramento, surgindo a Cooperativa Regional Agropecuária de Rubiataba Ltda, agora como Cooperativa Agroindustrial de Rubiataba Ltda, que passaria a acomodar o complexo industrial, inclusive o Setor Agrícola.

Declara-se, portanto constituída nesta data, organizada de acordo com a Lei nº 5764 de 16/12/1971, tendo sede na Fazenda Córrego do Barreiro, Rodovia-Go-434, Km-24, Zona Rural, Rubiataba-Go. Atividade principal é a fabricação do álcool para fins de combustível e encontra-se inscrita no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica – CNPJ – sob o nº 03.347.747/0001-09 e Inscrição Estadual de nº 10.147.786-4, no início com cerca de 70 cooperados que acreditaram e hipotecaram suas terras em garantia.

A cooperativa objetiva, com base na elaboração recíproca a que se obrigam seus associados promover o estímulo, o desenvolvimento progressivo e a defesa de suas atividades econômicas e sociais de caráter comum, bem como a venda em comum de sua produção agrícola ou industrial, nos mercados locais, estaduais e ou nacionais, e que passaria a acomodar todo o complexo industrial, inclusive setor agrícola.

Em agosto de 1986, foi concluído o Projeto de implantação da Indústria de Álcool Hidratado, com a capacidade de moagem nominal de 90 toneladas cana/hora e capacidade de destilação de 120.000 L/dia. Neste mesmo período, tem início a primeira safra, quando fora esmagada cerca de 130.000 toneladas de cana e produzidos 9.000.000 (nove milhões) litros de álcool hidratado. Após a inauguração em 1986, a Cooper-Rubi, se tornou um verdadeiro canteiro de obras, realizando diversos investimentos em seu Parque Industrial, no Setor Agrícola e na frota de apoio.

A luta para a adoção de tecnologia na área agrícola, foi árdua e implementada por profissionais com grande experiência no setor, o que o tornou possível chegar às variedades de cana

que melhor se adaptavam as nossas condições de solo e clima. Na área industrial à contratação de pessoal com conhecimento no setor, também tornou possível adquirir conhecimentos, para dominar inteiramente o processo, desde a entrada da cana, até sua transformação em álcool.

Atualmente a Empresa produz, além de álcool hidratado, o álcool anidro, utilizando o ciclohexano no processo de desidratação. Elevou a produção de álcool para 320.000 L/dia, e a capacidade de moagem para 165 tonelada cana/hora. Otimizou a geração de vapor de 45 ton./h para 70 ton./h e automatizou todo o seu processo industrial (Preparo, extração, caldeira, geração de energia e destilação).

Também tornou-se auto-suficiente em produção de energia elétrica, após investimentos realizados na otimização da casa de força. Após investimentos realizados no preparo da cana (coop 05) e extração de cana (Press-Roller, Donelly, Esteira de Arraste), o rendimento médio situa-se no patamar de 85 litros de álcool/ton. de cana.

### **ASSISTÊNCIA SOCIAL PRESTADA PELA COOPER-RUBI**

A COOPER-RUBI conta hoje com atendimento Médico e Odontológico no Ambulatório da própria empresa, Plano de Saúde (UNIMED), para funcionários (Médicos, enfermeira e assistente social), Seguro de Vida em Grupo, transporte dos trabalhadores (ônibus), Curso de Alfabetização para Jovens e Adultos (20-50), Clube Recreativo para os trabalhadores, Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho (Engenheiro, Médico, Técnicos – 02).

### **MATÉRIA-PRIMA PRODUZIDA**

A COOPER-RUBI, realiza a execução de todos os procedimentos necessários para obtenção da matéria-prima (cana) utilizada no processo industrial, desde o preparo do solo, plantio, colheita e carregamento, transporte e tratos culturais. Os cooperados e arrendantes entram com áreas disponíveis e a Empresa com prestação de serviços, sendo, portanto necessário um comando técnico altamente capacitado para gerir todas as atividades agrícolas desenvolvidas pela Empresa (Agrônomos, técnicos agrícolas, mecânicos automotivos, etc.).

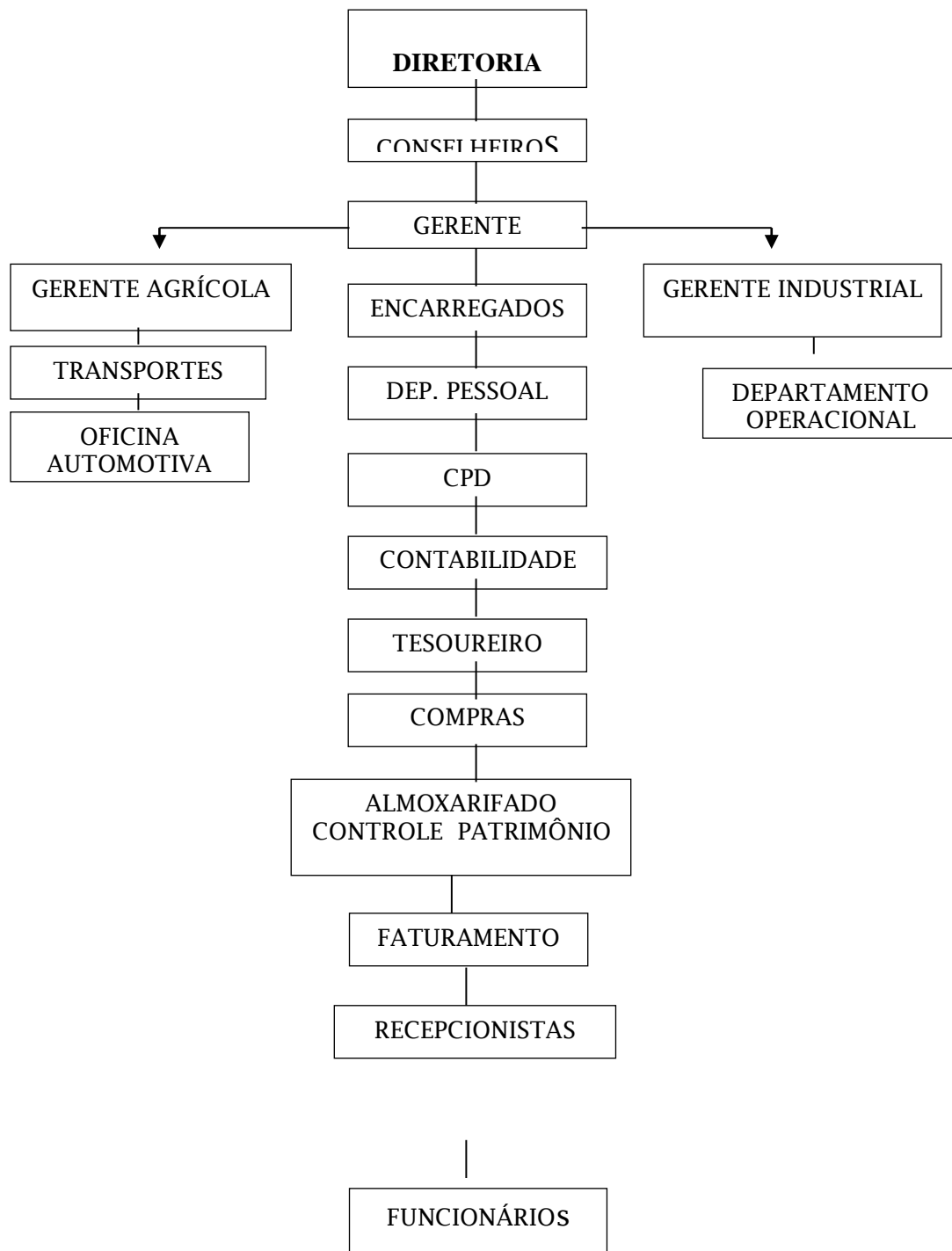
Objetivando ganhos de produtividade agrícola e industrial, a Cooper-Rubi mantém um programa de ensaios de competição com novas variedades de cana-de-açúcar adaptadas à nossas condições Edafo-Climáticas.

Para tanto mantém convênio e contatos com instituições produtoras de mudas tais como: IAC, COOPERSUCAR E UFSCAR. Ensaios também são realizados com insumos agrícolas (Herbicidas, Inseticidas, Adubos, etc.), objetivando alcançar maior eficiência consequentemente ganhos de produtividade. Treinamentos são regularmente realizados com os operadores, quanto a aplicação desses insumos, visando principalmente segurança pessoal e do meio ambiente.



## COMPOSIÇÃO DA EMPRESA

### ORGANOGRAMA DA EMPRESA



Fonte: Cooper-Rubi, 2008.

✓ Colaboradores

A empresa conta hoje com um número de colaboradores e funcionários, formados por: Diretores; Conselheiros; Gerente Geral (Encarregados; Pessoal; CPD; Contabilidade; Tesouraria; Compras; Almoxarifado; Controle patrimônio); Gerente Agrícola (Transportes; oficina automotiva); Gerente Industrial (Departamento operacional)

A empresa conta atualmente com um quadro de funcionários composto por 1.002 (mil e dois), trabalhadores, sendo 200 (duzentos) trabalhadores industriais e 802 (oitocentos dois) trabalhadores rurais (motoristas, operadores de máquinas, fiscais de campo, e auxiliares agrícolas) e rurícolas (cortadores de cana).

- ✓ FORNECEDORES : Os seus principais fornecedores de produtos hoje são: Dedine, Riberquímica, Fertipar, Fertilizantes do Nordeste Ltda, Bayer Cropscience.
- ✓ COMPRADORES: Como principais compradores de álcool a empresa tem: Petrobrás, Shell, Ipiranga, Esso, SP Indústria e Distribuidora de Petróleo Texaco Brasil S.A, Aster Petróleo Ltda.

## **PRODUTOS COM QUE A EMPRESA TRABALHA**

### ❖ CANA-DE-AÇÚCAR

✓ Dispersão Histórica

Originária da Nova Guiné, a cana-de-açúcar foi levada dali para o sul da Ásia, onde foi usada, de início, principalmente em forma de xarope. Data do ano 500, na Pérsia, a primeira evidência do açúcar em sua forma sólida. A propagação das culturas de cana no norte da África e sul da Europa deve-se aos árabes, na época das invasões. Nesse mesmo período, os chineses a levaram para Java e Filipinas. Típica de climas tropicais e subtropicais, a planta não correspondeu às tentativas para cultivá-la na Europa. No século XIV, continuou a ser importada do Oriente, embora se tivesse propagado, em escala modesta, por toda a região mediterrânea. Foi contudo a América que ofereceu à cana-de-açúcar excelentes condições para seu desenvolvimento.

Depois de Colombo ter levado as primeiras mudas para São Domingos, em sua segunda viagem (1493), as lavouras estenderam-se a Cuba e outras ilhas do Caribe. Dali a planta foi levada, por outros navegantes, para as Américas Central e do Sul.

No Brasil, há indícios de que o cultivo da cana-de-açúcar seja anterior à época do descobrimento, mas seu desenvolvimento se deu posteriormente, com a criação de engenhos e plantações com mudas trazidas pelos portugueses. Já em fins do século XVI, os estados de Pernambuco e Bahia contavam mais de uma centena de engenhos, tendo as culturas florescidas de tal modo que o Brasil, até 1650, liderou a produção mundial de açúcar, com grande penetração no mercado europeu.

No Brasil, após meados da década de 1970, a crise do petróleo tornou intensa a produção de etanol, a partir da cana-de-açúcar, para utilização direta em motores a explosão (hidratado) ou em mistura com a gasolina (anidro). Desde então o álcool combustível, saído de modernas destilarias que em muitos pontos do país substituíram os antigos engenhos, passou a absorver parte ponderável da matéria-prima antes destinada sobretudo à extração do açúcar. O álcool, a cachaça e o rum são fabricados a partir do melaço que se desprende dos cristais de açúcar nos coadores centrífugos. O melaço é empregado também como fertilizante e como alimento para o gado bovino.

Sua previsão de moagem para a safra de 2005 é de 750.000 toneladas de cana. A COOPER-RUBI, tem incentivo do Estado através do "FOMENTAR" que é sobre o ICMS, recolhimento do montante total apenas 30% do valor devido.

✓ Indicações para o Cultivo da Cana-de-Açúcar

A planta é uma gramínea perene, pertencente ao gênero Saccharum, própria de climas tropicais e subtropicais. As variedades hoje cultivadas são quase todas híbridas, das espécies S. officinarum, S. spontaneum e S. robustum, entre outras. As principais características que as

variedades devem apresentar são: alta produção, boa riqueza em açúcar, resistência a pragas e moléstias, baixa exigência quanto a solos, época de maturação adequada.

São usados como mudas, para o plantio, toletes de vinte a trinta centímetros com algumas gemas ou brotos bem desenvolvidos. A cana-de-açúcar exige temperatura média anual de 20° C e um mínimo de 1.200mm de chuvas. Necessita de um período quente e úmido para vegetar e de outro frio e seco para amadurecer, isto é, para os colmos ou caules acumularem açúcar. Desenvolve-se melhor em solos profundos, argilosos, com boa fertilidade e boa capacidade de armazenamento de água, mas não sujeitos a se encharcarem. O pH mais favorável está na faixa de 5,5 a 6,5, abaixo do que é recomendada a calagem ou correção calcária.

O preparo do solo consiste em aração profunda e gradeação. Nos terrenos não ocupados anteriormente com cana, faz-se uma aração dois a três meses antes do plantio, e em seguida, quando necessária, a calagem. Pouco antes do plantio, faz-se nova aração, cruzando a primeira, e depois duas gradeações cruzadas. Nos terrenos já cultivados com cana, a primeira aração é feita depois do corte para arrancar e extirpar as soqueiras velhas; em seguida procede-se como no caso anterior. Na época do plantio das mudas, acrescenta-se ao terreno arado e gradeado uma mistura pronta de adubos e fazem-se sulcos de profundidade entre 25 a 30cm e espaçamento de 1,30 a 1,50m.

A adubação química, em quantidades variáveis de acordo com os tipos de solo, baseia-se em combinações dos três nutrientes básicos: nitrogênio, fósforo e potássio. Para a adubação verde, recomendam-se *Crotalaria juncea* e *Dolichos lab-lab*, por produzirem bastante massa verde em período curto. Semeadas após o arrancamento das touceiras, essas leguminosas devem ser cortadas e incorporadas ao solo cinco meses mais tarde. A vinhaça é aplicada em sulcos, bem antes do plantio, para permitir sua fermentação, na dose de 250.000l/ha.

#### ❖ **ÁLCOOL HIDRATADO - COMBUSTÍVEL**

A crise suscitada pelo aumento dos preços do petróleo no mercado internacional, iniciada em 1973, levou o governo brasileiro a buscar soluções para o problema; dentre essas soluções avultou a substituição da gasolina por outro combustível, de preferência produzido a partir de fonte renovável. A experiência passada e a grande potencialidade da lavoura brasileira apontaram imediatamente para o álcool. Em novembro de 1975 foi criado o PROÁLCOOL, Programa Nacional do Álcool, instituído pelo Governo Federal, mediante o Decreto nº 76.593, de 14.11.75, com o objetivo de reduzir as importações de petróleo.

De fato, na segunda metade da década de 1980, as vendas de carro a álcool chegaram a ser responsáveis por 96% do mercado. Entretanto, já no início da década de 1990, quando o preço do petróleo havia caído, a falta de álcool em determinadas épocas e a diminuição da diferença entre o seu preço e o preço da gasolina motivaram o descrédito, por parte da população, em relação ao programa. Como consequência disso, em 1996, as vendas de carro a álcool correspondiam a apenas 1%. No final dos anos 90, o governo não sabia como dar continuidade ao programa.

Apesar de ter possibilitado o desenvolvimento de uma tecnologia 100% nacional, uma das críticas que se faz ao PROÁLCOOL, é o fato de ele ter contribuído para a concentração da propriedade rural, uma vez que os recursos do governo beneficiaram os grande produtores. As usinas integradas às plantações formam o que se denomina hoje complexo agro-industrial ou agroindústria, dentre eles, está a COOPER-RUBI.

O álcool hidratado foi o primeiro produto comercializado pela empresa, o que era entregue direto para as distribuidoras de combustíveis, por se tratar de um produto de alta demanda, apenas foi dividido em duas categorias: hidratado e anidro para atender aos seus clientes. Durante a safra deste ano o álcool hidratado, esta sendo negociado em torno de R\$ 0,50 (cinquenta centavos) o litro e o anidro a R\$ 0,60 (sessenta centavos) o litro. Para estipular o resultado da produção do álcool depende da demanda das companhias.

**APÊNDICE B**  
**DADOS DO ALUNO**

NOME: FLÁVIO FERREIRA DE FREITAS

NÚMERO DE MATRÍCULA:031.365.0.501

ENDEREÇO:RUA SASSAFRAZ Nº 21 - CENTRO

CIDADE: RUBIATABA – GOIÁS

CEP: 76. 350.000

TELEFONE: (62) 8462-5803

E-mail:flaviodefreitas\_2007@hotmail.com

ESTÁGIO REALIZADO NA ÁREA: FATURAMENTO

EMPRESA: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL DE RUBIATABA LTDA –

COOPER-RUBI

RESPONSÁVEL PELO ESTÁGIO NA EMPRESA: ADÃO MOREIRA DA SILVA

CARGO: GERENTE ADMINISTRATIVO

ENDEREÇO: RODOVIA GO – 434 – KM – 24 – ZONA RURAL

CIDADE: RUBIATABA - GOIÁS

TELEFONE: (62) 3325.6000

FAX: (62) 3325.6000

e-mail: Cooper-rubi@cooper-rubi.com.br



## DECLARAÇÃO

Eu, CÉLIA ROMANO DO AMARAL MARIANO, RG nº 5.714.022-4, formada em Biblioteconomia pela Faculdade de Sociologia e Política da USP com diploma registrado no MEC, inscrita no CONSELHO REGIONAL DE BIBLIOTECONOMIA – CRB/1-1528, DECLARO para os devidos fins acadêmicos que fiz a revisão das citações e referências bibliográficas da monografia de conclusão de **FLÁVIO FERREIRA DE FREITAS** do Curso de Administração de Empresas da Faculdade de Ciências e Educação de Rubiataba – FACER.

Rubiataba, 30 de janeiro de 2009

Célia Romano do Amaral Mariano

Biblioteconomista – FACER

CRB/1- 1528