



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS**

**SHO YAMADA**

**CADEIA PRODUTIVA DA CANA-DE-AÇÚCAR EM GOIÁS E ANÁLISE  
DE DESEMPENHO EM EFICIÊNCIA DE SISTEMAS PRODUTIVOS**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM AGRONEGÓCIOS**  
**PUBLICAÇÃO: 108/2014**

**Brasília-DF**  
**Maió/2014**

**SHO YAMADA**

**CADEIA PRODUTIVA DA CANA-DE-AÇÚCAR EM GOIÁS E ANÁLISE DE  
DESEMPENHO EM EFICIÊNCIA DE SISTEMAS PRODUTIVOS**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Agronegócios, da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília (UnB), como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Agronegócios.

Orientador: Prof. Antônio Maria Gomes de Castro

**BRASÍLIA-DF  
MAIO/2014**

YAMADA, S. Cadeia produtiva da cana-de-açúcar em Goiás e análise de desempenho em eficiência de sistemas produtivos. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2014, 85p. Dissertação de Mestrado.

Documento formal, autorizando reprodução desta dissertação de mestrado/tese de doutorado para empréstimo ou comercialização, exclusivamente para fins acadêmicos, foi passado pelo autor à Universidade de Brasília e acha-se arquivado na Secretaria do Programa. O autor reserva para si os outros direitos autorais, de publicação. Nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor. Citações são estimuladas, desde que citada a fonte.

### FICHA CATALOGRÁFICA

Yamada, Sho .

Y19c Cadeia produtiva da cana-de-açúcar em Goiás e análise de desempenho em eficiência de sistemas produtivos

/ Sho Yamada. – 2014.

93 f. : Il. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Programa de Pós-Graduação em Agronegócio, 2014.

Inclui bibliografia.

Orientação: Antônio Maria Gomes de Castro.

1. Cana-de-açúcar- Goiás (Estado). 2. Álcool- Aspectos econômicos. 3. Agroindústria canavieira- Goiás (Estado). 4. Produtividade agrícola. I. Castro, Antônio Maria Gomes de. II. Título.

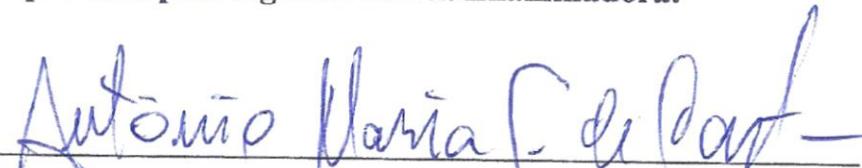
CDU 338.45:633.61

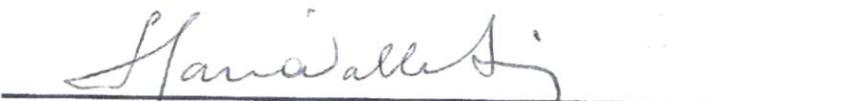
## SHO YAMADA

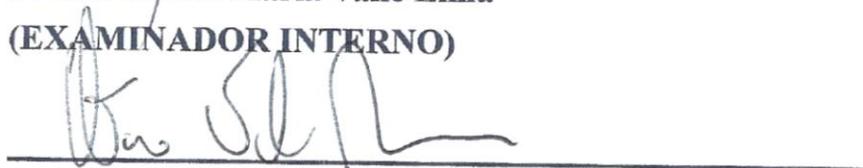
### CADEIA PRODUTIVA DA CANA-DE-AÇÚCAR EM GOIÁS E ANÁLISE DE DESEMPENHO EM EFICIÊNCIA DE SISTEMAS PRODUTIVOS

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Agronegócios da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília (UnB), como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Agronegócios.

**Aprovada pela seguinte Banca Examinadora:**

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Antônio Maria Gomes de Castro**  
**(ORIENTADOR)**

  
\_\_\_\_\_  
**Profa. Suzana Maria Valle Lima**  
**(EXAMINADOR INTERNO)**

  
\_\_\_\_\_  
**Dr. Otavio Valentin Balasdi**  
**(EXAMINADOR EXTERNO)**

Brasília, 30 de Maio de 2014.

## **AGRADECIMENTO**

Primeiramente, gostaria de agradecer meus pais: Susumu e Hiroko, por proporcionar todas as condições necessárias para que realizasse a vida no Brasil e concluísse o curso do mestrado. Sou eternamente grato a vocês. Além de meus pais, agradeço aos meus irmãos: Shinya e Yuki, pela compreensão à minha tentativa e apoios, que me encorajaram. Também agradeço toda minha família em Yokohama, Kiyose e Kashiwazaki, meus avós: Setsuko Yokota e Seijirô Yokota, meus tios: Masato Yokota e Akira Yamada. Agradeço meu orientador, Dr. Antônio Maria Gomes de Castro, que não mediu esforços para que a dissertação fosse realizada da melhor forma possível, proporcionando todo o apoio necessário. Gostaria ainda de agradecer à Dra. Suzana Maria Valle Lma e ao Dr. Otávio Valentin Balsadi, pela presença em minha banca e pelas sugestões e dicas para o meu trabalho. Não posso esquecer meus amigos da UnB-Propaga: Carlos Cesar, Rafael Souza, Claudio Regis, Rafael Maury e Patrícia Franca. Finalizando, agradeço aos especialistas entrevistados, que foram fundamentais para o conteúdo e desenvolvimento do trabalho. A Capes pela concessão de bolsa.

## RESUMO

O presente estudo teve como objetivo analisar a cadeia produtiva do etanol e o sistema produtivo de cana de açúcar no Estado de Goiás e realizar a segmentação de sistema produtivo de cana, mensuração de desempenho em eficiência de cada segmento e identificação dos fatores críticos do sistema nos municípios de Quirinópolis e Mineiros. A metodologia utilizada para atingir tal objetivo foi: coleta de informação secundária, para análise de cadeia produtiva e sistema produtivo e limitar a área de estudo; modelagem, para descrever o funcionamento desse sistema; segmentação, para classificar os produtores a partir de variáveis sócio-econômicas; DRR (Diagnóstico Rural Rápido), para coletar dados primários no campo; análise e síntese de dados, para examinar as influências das variáveis analisadas no desempenho do sistema produtivo de cana de açúcar, a partir da informação coletada. Os resultados mostraram que o desempenho em eficiência foi maior nas empresas capitalistas do que nas empresas familiares. Pode-se inferir que isso ocorreu por diferenças de produtividade entre essas empresas. Os principais fatores críticos com influência no desempenho foram: custo de insumos (herbicidas e inseticidas), custo de mão-de-obra, custo de transporte de cana, custo de mudas, falta de mão-de-obra qualificada, planejamento inadequado do processo produtivo, falta de assistência técnica pública e falta de divulgação de resultado de pesquisa. Conclui-se que esses fatores devem ser resolvidos para aprimorar o desempenho em eficiência do sistema produtivo no futuro nos municípios analisados.

**Palavras-chaves:** cadeia produtiva, cana-de-açúcar, desempenho em eficiência, ambiente organizacional, sistema produtivo, Estado de Goiás, Quirinópolis, Mineiros.

## ABSTRACTS

This study was carried out to analyze the sugar cane productive chain and its productive systems of the Goiás State in Brazil and realize segmentation of productive system of sugar corn, measurement of productive efficiency on segmentations and identification of critical factors of this system in municipality of Quirinópolis and Mineiros in the same state. The methods used were: collection of secondary information to analyze the productive chain; modeling of the productive chain to grasp its components and performance; components segmentation, to classify producers on social-economic range; RRA (Rapid Rural Appraisal), to collect field primary data; analysis and synthesis, to know the most influential factors on sugar cane productive efficiency. Results revealed that productive efficiency in larger plantations was higher than in small farms, as a result of higher yield obtained from the latter. The most influential factors leading to this result were: cost of agricultural input (herbicide and insecticide), labors cost, transport costs, cost of planting material, lack of qualified workers, inadequate planning of the productive process, lack of public technical assistance and divulgation of research results. It was concluded that these factors should be improved in order to attain higher productive efficiency in the future.

**Key-words:** productive chain, efficiency, organizational environment, productive system, State of Goiás, Quirinópolis, Mineiros.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características da empresa familiar e capitalista, no agronegócio .....	21
Tabela 2 - Estratégia metodológica e técnicas metodológicas da pesquisa .....	25
Tabela 3 - Demanda de etanol hidratado em Goiás e no Brasil no período de 2005 a 2011 (mil m <sup>3</sup> ) .....	30
Tabela 4 - Quantidade de postos de gasolina no Estado de Goiás em 2011 .....	32
Tabela 5 - Produção do etanol e açúcar no Estado de Goiás em 2003 a 2012 .....	34
Tabela 6 - Produção, produtividade e área plantada de cana dos principais Estados de Brasil em 2012/2013 .....	37
Tabela 7 - Produção, produtividade, área plantada e preço da cana em Goiás em 2004 a 2013 .....	38
Tabela 8 - Maiores municípios da produção e área plantada da cana em 2011 em Goiás .....	40
Tabela 9 - Principais insumos para produção da cana-de-açúcar .....	41
Tabela 10 - Principais fornecedores de insumos de cana no Estado de Goiás .....	41
Tabela 11 - Principais agentes financeiros, prestadores de assistência técnica e empresas de pesquisa em cada segmento .....	44
Tabela 12 - Tabela 12. Área de produção da cana dos dez maiores municípios do Estado de Goiás em 2011 (ha) .....	52
Tabela 13 - Imóveis rurais dos maiores municípios goianos da produção da cana: Outubro/2003 .....	54
Tabela 14 - Indicadores de produção dos distintos segmentos produtivos de cana .....	57
Tabela 15 - Custo de produção de cana, por hectare, das empresas familiares em Quirinópolis .....	60
Tabela 16 - Custo de produção de cana, por hectare, da empresa capitalista-A em Quirinópolis .....	61
Tabela 17 - Custo de produção de cana, por hectare, da empresa capitalista-B em Quirinópolis .....	62
Tabela 18 - Limitações do sistema produtivo de cana das empresas familiares em Quirinópolis, indicados pela análise de desempenho em eficiência .....	68
Tabela 19 - Limitações do sistema produtivo de cana das empresas capitalistas em Quirinópolis, indicados pela análise de desempenho em eficiência .....	69
Tabela 20 - Limitações do sistema produtivo de cana das empresas capitalistas em Mineiros, indicados pela análise de desempenho em eficiência .....	70

Tabela 21 - Limitações com relação ao ambiente organizacional do sistema produtivo de cana .....	72
Tabela 22 - Análise de priorização das limitações com base nas respostas conduzidas nas entrevistas .....	74

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Participação de cada região do Brasil na produção de cana .....	16
Figura 2 - Modelo de hierarquia de sistemas no ambiente do agronegócio e seus subsistemas .....	18
Figura 3 - Modelo geral de uma cadeia produtiva .....	20
Figura 4 - Modelo geral de mensuração de eficiência de capital no sistema produtiva agrícola .....	23
Figura 5 - Modelagem da cadeia produtiva do etanol da cana no Estado de Goiás .....	31
Figura 6 - Delimitação das regiões no Estado de Goiás .....	35
Figura 7 - Mapeamento das usinas em operação e construção em Goiás, em 2011 .....	36
Figura 8 - Variação da produção e área plantada da cana em Goiás em 2004 a 2013 .....	39
Figura 9 - Mapeamento dos dez maiores municípios goianos da produção da cana .....	40
Figura 10 - Modelagem geral do sistema produtivo de cana .....	45
Figura 11 - Custo de produção de cana por componentes das empresas familiares e capitalista A e B em Quirinópolis .....	63
Figura 12 - Custo de insumos por componentes para produção de cana das empresas familiares e capitalista A e B em Quirinópolis .....	63
Figura 13 - Custo de operações por componentes para produção de cana das empresas familiares e capitalista A e B em Quirinópolis .....	64
Figura 14 - Custo de administrações por componentes para produção de cana das empresas familiares e capitalista A e B em Quirinópolis .....	64

## LISTA DE ABREVIACOES

ANP	AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO
CNPAE	CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE AGROENERGIA
CONAB	COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO
CONSECANA	CONSELHO DOS PRODUTORES DE CANA-DE-AÇÚCAR, AÇÚCAR E ÁLCOOL DO ESTADO DE SÃO PAULO
DDR	DIAGNÓSTICO RÁPIDO RURAL
IBGE	INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA
INB	INDÚSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL
INCRA	INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA
PECEGE	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA EM ECONOMIA E GESTÃO DE EMPRESAS
SCA	SOCIEDADE CORRETORA DE ÁLCOOL
SEAGRO	SECRETARIA DA AGRICULTURA E PECUÁRIA
SEGPLAN	SECRETARIA ESTADUAL DE GESTÃO E PLANEJAMENTO
SEPIN	SECRETARIA DE POLÍTICA DE INFORMÁTICA
UNICA	UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR
USDA	UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2 PROBLEMA E OBJETIVO DE PESQUISA .....</b>	<b>14</b>
2.1 Problema de pesquisa .....	14
2.2 Objetivo geral .....	17
2.3 Objetivos específicos .....	17
<b>3 MARCO CONCEITUAL .....</b>	<b>18</b>
3.1 Conceito de sistema .....	18
3.2 Conceito de cadeia produtiva .....	19
3.3 Conceito de segmentação .....	20
3.4 Conceito de desempenho.....	22
3.5 Conceito de fator crítico .....	23
<b>4 METODOLOGIA .....</b>	<b>24</b>
4.1 Estratégia metodológica .....	24
4.2 Técnicas de pesquisa empregadas .....	26
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>29</b>
5.1 Caracterização da cadeia produtiva de etanol da cana no Estado de Goiás .....	29
5.1.1 Consumidores finais .....	29
5.1.2 Varejistas .....	32
5.1.3 Distribuidores .....	32
5.1.4 Agroindústrias .....	33
5.1.5 Sistemas produtivos .....	37
5.1.6 Fornecedores de insumos .....	41
5.1.7 Ambiente institucional .....	42
5.1.8 Ambiente organizacional .....	43
5.2 Modelagem e análise de sistemas produtivos de cana .....	45
5.3 Segmentação de sistemas produtivos de cana .....	51
5.3.1 Limitação das áreas .....	51
5.3.2 Segmentação de produtores de cana em Quirinópolis e Mineiros .....	55
5.3.2.1 Empresas familiares .....	56
5.3.2.2 Empresas capitalistas .....	57
5.4 Análise de desempenho .....	58
5.4.1 Desempenho em eficiência na produção de cana .....	58
5.4.2 Limitações de sistemas produtivos de cana em cada segmento .....	67

<b>5.5 Fatores críticos de desempenho da produção da cana em cada segmento .....</b>	<b>73</b>
<b>6 CONCLUSÕES .....</b>	<b>76</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>77</b>
<b>APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA.....</b>	<b>83</b>
<b>APÊNDICE B – LISTA DE ENTREVISTADOS .....</b>	<b>93</b>

## 1INTRODUÇÃO

Os estoques mundiais do petróleo estão em, aproximadamente, 12 trilhões de barris, com a previsão de término em 40.6 anos, segundo Koizumi(2012).Devido ao crescimento rápido da população da China e Índia, a demanda energética no mundo também está aumentando, apesar de existir um limite da quantidade de petróleo e energia. Por isso, volta-se à atenção para a utilização de energia renovável em substituição ao petróleo no mundo.

O Brasil é um país líder na produção de etanol, que é o combustível mais utilizado como alternativo da gasolina. Neste país, a matéria-prima principal deste combustível é a cana-de-açúcar, que é mais produzida no Estado de São Paulo. Mas, recentemente, a região Centro-Oeste vem aumentando sua produção, em função de boa aptidão agrícola, custo de produção mais competitivo e custo acessível da terra.

Apesar de ter expandido bastante a área de cana plantada nessa região, ainda existem desafios estruturais da cadeia produtiva de cana no que se refere à distribuição da matéria-prima, sistema produtivo agrícola, processo agroindustrial e entre outros. Muitas pesquisas sobre este tema referem-se à macroeconomia e tecnologia de produção agrícola. Por outro lado, existem poucas análises sobre eficiência do processo produtivo agrícola.

Neste trabalho, foram identificados os componentes de cadeia produtiva do etanol de cana no Estado de Goiás e sistema produtivo agrícola de cana. Por fim, as características de produtores segmentados e o desempenho em eficiência nos municípios de Quirinópolis e Mineiros foram analisados, com a finalidade de identificar os fatores críticos de desempenho em eficiência do sistema produtivo.

## 2 PROBLEMA E OBJETIVO DE PESQUISA

### 2.1 Problema de pesquisa

Havendo várias fontes de energias renováveis no mundo, a idéia da utilização de biomassa como fonte da energia é a mais comum, já que existem várias energias renováveis como solar, eólica, térmica dentre outros. Um combustível mais utilizado como alternativa à gasolina é o etanol.

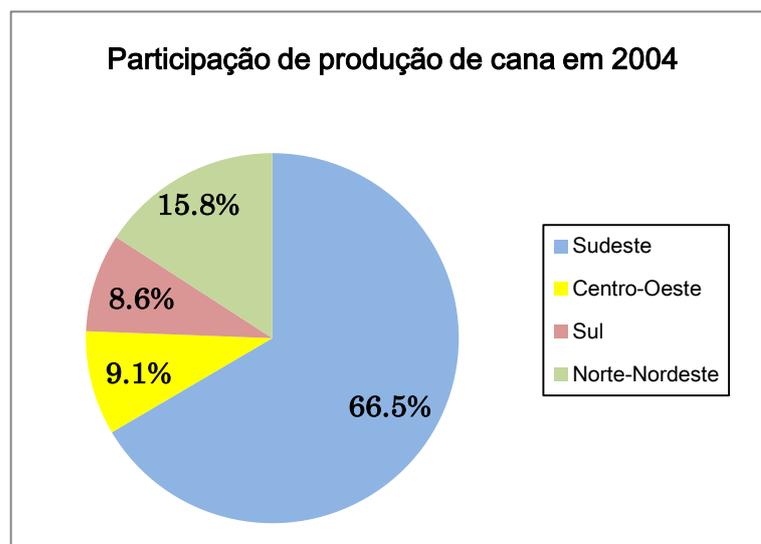
O etanol é produzido mundialmente e utilizado nas indústrias de bebidas e químicas. Nos Estados Unidos e no Brasil está sendo utilizado como uma das fontes de combustível para automóveis. Quando comparada a algumas matérias-primas para a produção do etanol, a cana-de-açúcar se sobressai pelo seu potencial energético, impacto econômico, social e ambiental. Um exemplo de redução do impacto ambiental, por meio da utilização do etanol de cana em relação à gasolina, é a redução de 61% de gases efeito estufa (Koizumi, 2012). Os demais países também produzem o etanol de cana ou de outra matéria-prima, como milho nos Estados Unidos. Porém, segundo Koizumi (2012), o custo de produção dos outros países é mais elevado do que o do Brasil, onde se encontra no patamar de 0.31 US\$ por litro do etanol. Dentre outros países, nos Estados Unidos o custo é de 0.49 US\$/ℓ do etanol (de milho); na Índia, 0.35 US\$/ℓ (de cana); na China, 0.57US\$/ℓ (de milho). Em suma, essa constatação pode propiciar ao Brasil a liderança da produção e utilização de etanol, um combustível limpo alternativo da gasolina.

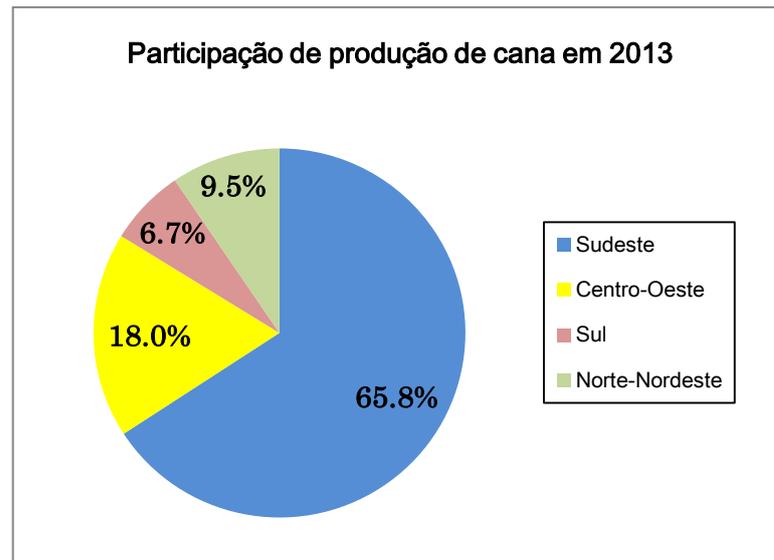
O Brasil é o primeiro país produtor de cana-de-açúcar, principal matéria-prima do etanol neste país. Sua produção vem aumentando nos últimos 10 anos, sendo que em 2012 chegou a 130 bilhões litros. O Brasil ainda poderá aumentar sua produção anual de etanol em 812 milhões de litros e a área de produção de cana-de-açúcar em mais de 10 milhões de hectares, até 2020 (USDA, 2011).

Segundo Costa (2008), para atingir essas metas, o Brasil necessitará dos três seguintes avanços no futuro:

- a) Expansão do plantio da cana na área disponível;
- b) Aumento da produtividade da cana;
- c) Melhor compreensão do funcionamento da cadeia produtiva da cana, desde o comportamento do fornecedor de insumos até o comportamento do setor agroindustrial, com o objetivo de aumentar sua eficiência, qualidade e competitividade.

Nos últimos 10 anos, a produção de cana estava concentrada na região Sul do Brasil, representando mais de 60% da produção nacional. Mas como houve um crescimento muito significativo da área de lavouras na região Centro-Oeste, a produção de cana nessa região começou a conquistar o mercado brasileiro (Figura 1). Especialmente, vale destacar o papel de Goiás como sendo o segundo maior produtor de cana, com 8,9% da produção total nacional (52,72 milhões toneladas) e 8,5% da área total (725 mil hectares) na safra 2012/2013 (CONAB, 2013).





**Figura 1 - Participação de cada região do Brasil na produção de cana**

Fonte: CONAB (2013)

Por outro lado, as condições naturais e climáticas neste Estado são bastante adequadas à agricultura, quanto a solos, pluviosidade e topografia dentre outros. Apesar dessa vantagem, há aspectos negativos acerca da produção do etanol nesse Estado. As limitações não são apenas no processo agrícola, mas também no processo industrial em outras etapas.

Até o momento, várias análises e pesquisas sobre o desempenho em eficiência da produção do etanol de cana no Estado de São Paulo foram realizadas. Mas ainda há poucas análises neste tema no Estado de Goiás. Além disso, poucas pesquisas levantaram as limitações e fatores críticos em termos de segmentos de produtores e de desempenho em eficiência do processo produtivo agrícola. Esta abordagem pode oferecer importantes subsídios no futuro para melhorar o desempenho desses sistemas produtivos.

A análise da situação do setor efetuada permite formular as seguintes questões para o presente estudo;

- Qual é o desempenho em eficiência na produção de cana no Estado de Goiás?
- Dentro do processo produtivo agrícola da produção de cana-de-açúcar no Estado de Goiás, quais são as limitações que afetam o desempenho em eficiência?

- Quais são os principais fatores críticos de desempenho do sistema produtivo agrícola de cana-de-açúcar no Estado de Goiás?

## **2.2 Objetivo geral**

Identificar os fatores críticos do sistema produtivo de cana no Estado de Goiás, no aspecto de desempenho em eficiência de cada segmento. Para atingir esse objetivo, realizar a análise da cadeia produtiva dos seus sistemas produtivos.

## **2.3 Objetivos específicos**

- Compreender o funcionamento da cadeia produtiva do etanol de cana no Estado de Goiás.
- Analisar o processo produtivo agrícola de cana no Estado de Goiás.
- Segmentar os produtores a partir de suas características socioeconômicas.
- Mensurar o desempenho em eficiência do processo produtivo agrícola de cana em segmento produtivo identificado.
- Definir os fatores críticos de desempenho em eficiência dos sistemas produtivos segmentados.

### 3MARCO CONCEITUAL

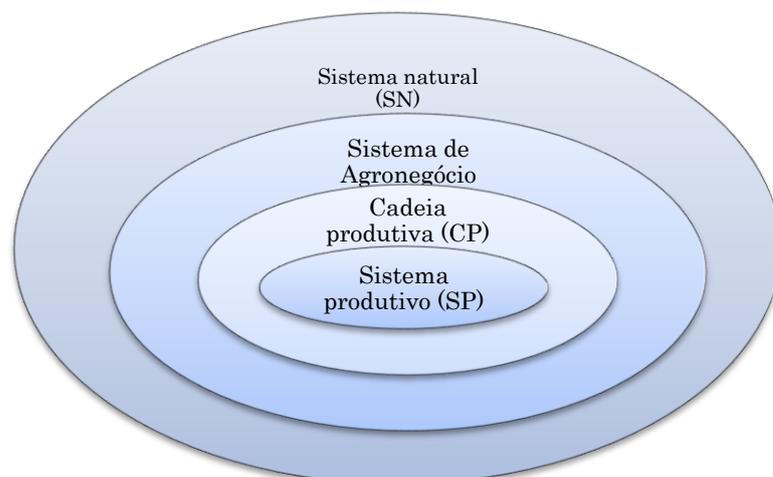
O objetivo principal na análise de qualquer sistema é melhorar o desempenho do seu funcionamento no futuro. Para isso, os cientistas devem decompor a complexidade do sistema, identificar suas limitações e elaborar as estratégias para atingir determinados padrões de desempenho. No caso de análise de sistemas agrícolas, deve ser definido não apenas o que se passa dentro da fazenda, mas também todas as interligações entre os demais componentes do sistema. Além disso, devem ser clarificadas também as relações relevantes com contexto do sistema. Nas secções seguintes, são apresentados os conceitos utilizados neste trabalho.

#### 3.1 Conceito de sistema

Segundo JONES (1970),

Um sistema é um conjunto de partes (ou componentes) interativas, na qual o investigador está interessado.

No sistema, cada componente está interligado com outros. Na Figura 2, é apresentado um modelo geral da hierarquização dos sistemas relacionados com agropecuária, elaborado por Castro, Lima et al (2010).



**Figura 2 - Modelo de hierarquia de sistemas no ambiente do agronegócio e seus subsistemas**

Fonte: Castro, Lima et al.(2010)

### 3.2 Conceito de cadeia produtiva

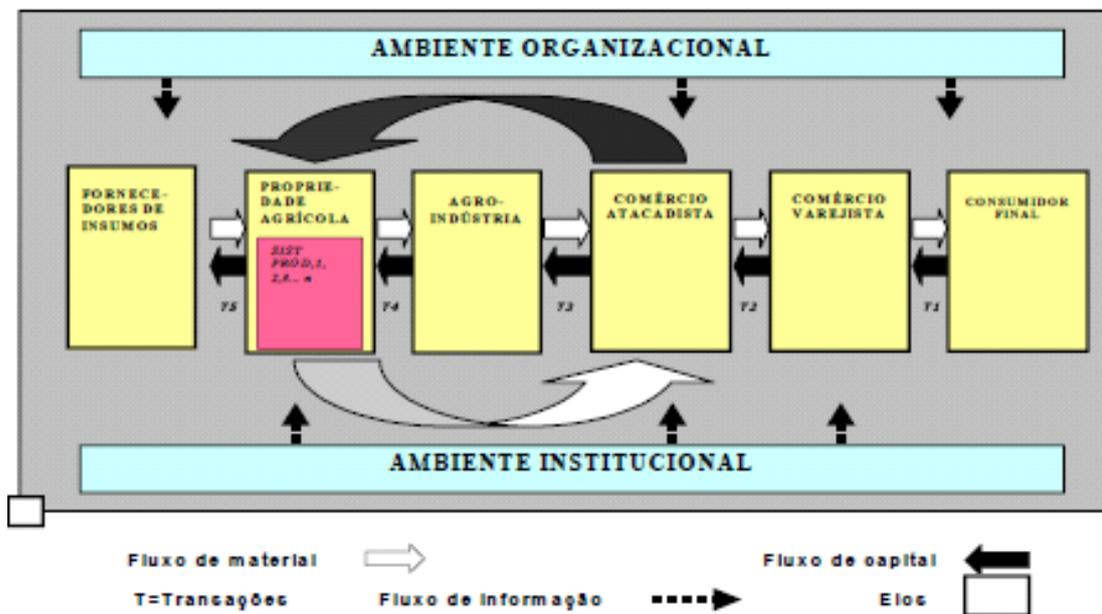
Na análise de desempenho do sistema, muitos pesquisadores encontram as dificuldades de identificar quais variáveis influenciam esse desempenho. O uso de conceito da cadeia produtiva na análise agrícola é útil para esclarecer a integração econômica, social e tecnológica entre os componentes produtivo, industrial, comercial e do consumidor final. Além disso, este conceito é universal e aplicável para qualquer tipo de atividade produtiva.

Castro et al (2010) definem esse conceito como:

O conceito de cadeia produtiva originou-se no setor agrícola, a partir da necessidade de ampliação da visão de dentro da porteira para antes e depois da porteira da fazenda. Nesta concepção, uma cadeia produtiva agropecuária seria composta por elos que englobariam as organizações supridoras de insumos básicos para a produção agrícola ou agroindustrial, as fazendas e agroindústrias com seus processos produtivos, as unidades de comercialização atacadista e varejista e os consumidores finais, todo conectados por fluxos de capital, materiais e de informação (CASTRO, et al. 2010, p.28)

A Figura 3 representa o modelo geral da cadeia produtiva, desenvolvido por mesmo autor. A cadeia produtiva agrícola é composta por integração de componentes como fornecedor de insumos, propriedade agrícola, agroindústria, comércio atacadista e varejista e consumidor final. Na cadeia, esses elos estão interligados pelos fluxos de capital, informação e materiais. A seta branca indica o fluxo de material do fornecedor de insumos ao consumidor final. A seta preta indica o fluxo de capital do consumidor final, para o fornecedor de insumos. Essas setas representam transações, com relações contratuais formais e informais, efetuadas entre os componentes. O ambiente institucional é composto por lei e normas econômicas, ambientais entre outras, que influenciam o funcionamento da cadeia produtiva. Por outro lado, o ambiente organizacional é composto por organização que influencia ao funcionamento da cadeia, como organização da pesquisa, apoio financeiro, serviço da assistência técnica, aplicação das regulamentações jurídicas entre outros (Castro et al, 2010).

Segundo Castro et al (2010), a análise da cadeia produtiva é uma ferramenta importante para aprimorar sua competitividade, qualidade de produtos e processos, eficiência produtiva, sustentabilidade ambiental e equidade, na apropriação dos ganhos da cadeia produtiva.



**Figura 3 - Modelo geral de uma cadeia produtiva**

Fonte: Castro, Lima et al.(2010)

### 3.3 Conceito de segmentação

Para a análise de sistemas, a segmentação é uma ferramenta fundamental, porque:

Não é possível a uma organização ter eficiência em seu trabalho se não for capaz de distinguir as diferenças entre as necessidades e expectativas dos vários setores de seu mercado, especialmente se seu produto pode e deve ser apresentado em múltiplas formas como acontece com a tecnologia. (CASTRO, et al. 1995, p.17)

No caso da análise de agronegócio, a segmentação, pode ser feita por elementos, como eco-sistema, tipo de produtor e produto agrícola. Outra forma é a segmentação “Tipologia de produtor”, que implica segmentar os produtores a partir de variáveis

sócio-econômicas.

Os produtores podem ser segmentados por diferentes variáveis de interesse dos pesquisadores. Mas, algumas variáveis muito utilizadas são a grau de educação, o tamanho da propriedade, o local de residência, o nível tecnológico e o acesso ao financiamento. A Tabela 1 representa as características gerais da empresa familiar e capitalista, a partir de um modelo de segmentação desenvolvido por Molina Filho, 1993.

**Tabela 1 - Características da empresa familiar e capitalista, no agronegócio**

CARACTERÍSTICAS	EMPRESA FAMILIAR	EMPRESA CAPITALISTA
RESIDÊNCIA	Residente na unidade produtivo/em cidade próxima a ela	Não-residentes
TAMANHO DA TERRA	Pequenos proprietários e alguns arrendatários especiais	Médios e grandes. Sociedades familiares, cooperativas anônimas e arrendatários capitalistas
AREA DE UNIDADE PRODUTIVA	Modular totalmente aproveitada	Multi-modular, totalmente aproveitada
MÃO-DE-OBRA	Predominantemente familiar, mesmo em caso de trabalho de terceiros	Assalariada contratada individualmente, cada vez mais não – residente e temporária
NÍVEL TECNOLÓGICO	Industrial. Uso de máquina e/ou de insumos modernos	Industrial. Grande uso de máquina e de insumos modernos
ESPECIALIZAÇÃO	Especializada ou em vias de, poucas linhas de exploração	Especializada em uma ou poucas linhas de exploração, complementares ou integradas
PARTICIPAÇÃO AO MERCADO	Grande. Auto-consumo pouco significativo	Total Auto-consumo inexistente
CAPITAL DE EXPLORAÇÃO	Relativamente grande. Uso de crédito bancário	Grande uso do capital de exploração e também do crédito bancário

Fonte: Molina Filho (1993)

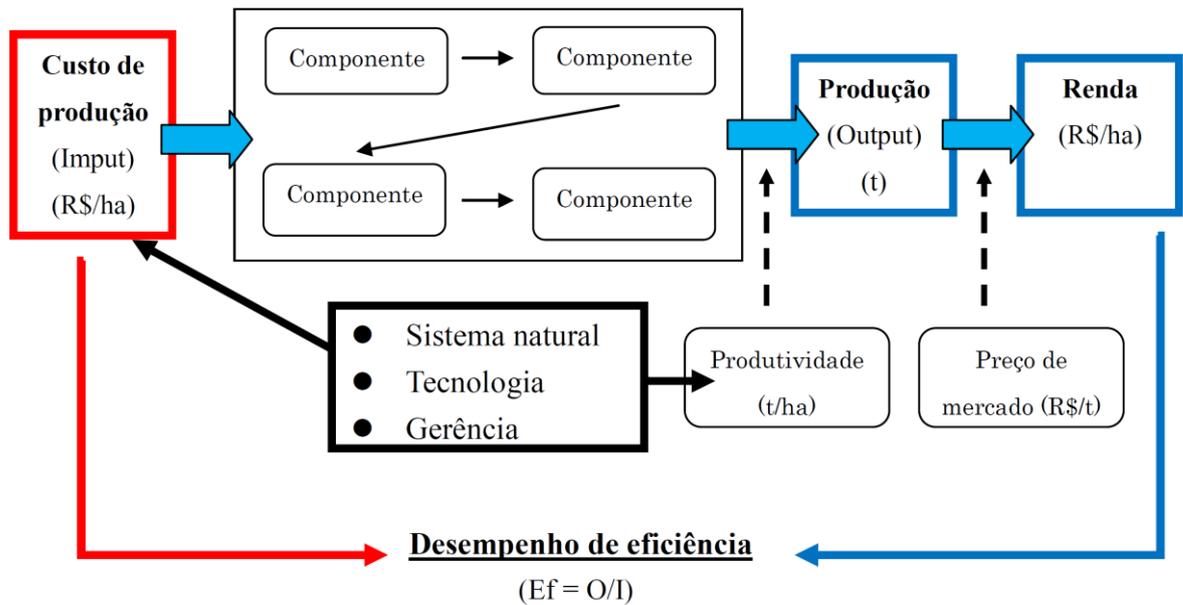
### 3.4 Conceito de desempenho

Segundo Castro et al (2010), a competitividade, eficiência, equidade, sustentabilidade e qualidade são os critérios que podem ser utilizados para medir o desempenho da cadeia produtiva. Em qualquer pesquisa e análise sobre o sistema, o objetivo principal é melhorar o desempenho nesses cinco critérios.

Como uma formulação mais geral, de acordo com mesmo autor, a eficiência (Ef) do sistema é mensurada pela relação entre o insumo (I), necessário à formação do produto, e output (O), saída do produto no sistema, como abaixo.

$$Ef = \frac{O}{I}$$

Os insumos (I) e produtos (O) podem ser calculados, com unidade como capital, energia e materiais. Na análise de eficiência por capital no sistema produtivo agrícola, os insumos indicam os custos de produção, influenciados pela tecnologia e gerência tecnológica. Por outro lado, a saída pode ser medida pela produtividade agrícola, influenciados pelo sistema produtivo, tecnologia e gerência (Figura 4).



**Figura 4 - Modelo geral de mensuração de eficiência de capital no sistema produtiva agrícola**

Fonte: Autor com base na idéia do Castro (1995)

### 3.5 Conceito do fator crítico

Conforme Castro et al (2010),

Um fator crítico é qualquer variável (ou grupo de variáveis, ou estrutura) que afeta de forma relevante o desempenho de um sistema, de um modo positivo ou negativo. (CASTRO, et al. 2010, p.33)

Os fatores críticos podem ser identificados a partir de priorização das variáveis que influenciam ao sistema. As resoluções desses fatores críticos possuem o impacto maior para aprimorar o desempenho do sistema.

## **4 METODOLOGIA**

### **4.1 Estratégia metodológica**

A metodologia foi desenvolvida por Castro et al.(1995), englobando os conceitos e as técnicas necessárias para analisar a cadeia produtiva e identificar os fatores críticos, com o objetivo de melhorar o desempenho do sistema. A Tabela 2 apresenta a estratégia metodológica deste trabalho, mostrando as etapas e técnicas utilizadas. Esta tabela contempla os conjuntos metodológicos, que agrupam os procedimentos, conteúdos, métodos e técnicas para executar a análise de cadeias produtivas, de acordo com Castro et al(1995).

**Tabela 2 - Estratégia metodológica e técnicas metodológicas da pesquisa**

<b>Metodologia</b>		<b>Técnicas de pesquisa</b>				
Análise da cadeia produtiva	Análise do sistema produtivo agrícola	Levantamento de dados secundários	Modelagem	Segmentação	DRR/Entrevistas	Análise de dados e síntese
Definição do problema e do objetivo da pesquisa	Definição do problema e do objetivo da pesquisa	X				
Hierarquização da cadeia produtiva com agronegócio	Hierarquização do sistema produtivo agrícola com cadeia produtiva	X	X			
Limite da cadeia produtiva	Limite do sistema produtivo agrícola	X				
Identificação dos componentes	Identificação dos componentes	X	X			
	Segmentação de produtores			X	X	X
	Mensuração do desempenho em eficiência	X			X	X
	Identificação de limitações				X	X
	Identificação dos fatores críticos					X

Fonte: Autor, com base em Castro et al (2010)

Os componentes da cadeia produtiva foram identificados a partir de informação secundária. Com base nesses componentes e do modelo geral proposto por Castro et.al (2010), foi desenvolvida uma modelagem de cadeia produtiva do etanol de cana no Estado de Goiás.

A segmentação do sistema produtivo foi realizada com base nos critérios de segmentação de produtores, desenvolvido por Molina (1993). Esta etapa é necessária, pois cada grupo segmentado possui objetivos, necessidades e aspirações distintas. Com base na informação primária coletada junto a especialistas, foram segmentados produtores de cana de açúcar nos municípios de Quirinópolis e Mineiros.

O desempenho em eficiência é um dos indicadores mais utilizados na análise de sistemas. Esse desempenho deve ser analisado em cada sistema segmentado, pois as tecnologias utilizadas e gerências são diferentes. Neste trabalho, esse desempenho foi analisado com base na informação secundária e primária.

As limitações dos sistemas produtivos foram identificadas a partir de análise de síntese e dados, em termos de desempenho em eficiência. Com base na priorização dessas limitações junto a especialistas os fatores críticos foram identificados.

#### **4.2 Técnicas de pesquisa empregadas**

Foram empregadas as seguintes técnicas de pesquisa: o levantamento de dados e informação secundária, modelagem, segmentação de produtores, diagnóstico rápido rural (DRR/Entrevistas) e análise de dados e síntese.

##### **Levantamento de dados e informação secundária**

Segundo Castro (1999), analisar a cadeia produtiva demanda uma enorme quantidade de informação identificada, coletada, interpretada e transformada. Esta técnica foi utilizada em quase todas as etapas da estratégia metodológica deste trabalho. Essa informação foi obtida com base nas bibliografias nacionais, escritas e eletrônicas, incluindo todos os temas

relevantes à cadeia produtiva analisada. A coleta de informação foi orientada pelo problema e objetivo de pesquisa.

### **Modelagem**

Segundo Castro et al.(2010), a análise da cadeia produtiva pode ser facilitada com a elaboração de um modelo, composto por componentes e dos fluxos. Este modelo é fundamental para aumentar a compreensão sobre o funcionamento da cadeia. Esta técnica foi utilizada para compreender o funcionamento da cadeia produtiva estudada.

### **Segmentação dos produtores**

Os produtores de cana no Estado de Goiás foram segmentados em empresas familiares e capitalistas, a partir dos critérios propostos por Molina (1993), conforme a Tabela 1.

### **DRR (Diagnóstico Rural Rápido)/Entrevistas**

Este conjunto de técnicas foi desenvolvido como uma ferramenta para analisar os sistemas agropecuários, ampliar o conhecimento sobre o sistema e economizar tempo e recursos escassos. Segundo Castro et al.(2010), a estratégia de execução do DRR é escolher os temas-chaves e preparar instrumentos específicos para coleta das informações.

As entrevistas foram executadas para coletar informações sobre segmentação de produtores, custo de produção, ambiente organizacional e limitações do sistema. Foram entrevistados pesquisadores, técnicos agrícolas, professores de universidades, presidentes da empresa privada, consultores agrícolas e gerentes da cooperativa nos municípios de Quirinópolis e Mineiros. (Anexo I). Esses municípios analisados foram selecionados com base na análise de produção de cana do Estado de Goiás, mencionado no capítulo 5.

As entrevistas foram realizadas no local de trabalho dos entrevistados. Todas as

respostas e opiniões não foram particularizadas em nenhuma hipótese. Para localizar os entrevistados, foram feitas ligações para as secretarias de agricultura, assistência técnica, cooperativas e empresas privadas em cada município. Além da ligação, alguns entrevistados foram apresentados por outros entrevistados no próprio local. O questionário utilizado durante as entrevistas é apresentado no Anexo II.

O questionário sobre segmentação de produtores foi desenvolvido com base no trabalho de Molina (1993), apresentado na Tabela 1 no item 3.3.

No questionário sobre custo de produção, os itens de custo foram divididos em insumos, operações do processo produtivo e administração. Durante as entrevistas, foi perguntada a unidade, quantidade de uso e preço unitário de cada item de custo.

No questionário sobre o ambiente organizacional foram perguntados os principais fornecedores de financiamento, prestadores de serviço da assistência técnica e pesquisa em cada município. Foram também perguntados os principais problemas de financiamento, assistência técnica e pesquisa.

### **Análise de dados e síntese**

A informação coletada foi analisada para definir a segmentação de produtores, o desempenho em eficiência e os fatores críticos.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Modelagem da cadeia produtiva de etanol da cana

Segundo Machado e Borges (2008), a cadeia produtiva do etanol de cana no Estado de Goiás é composta pelos elos de fornecedor de insumos, produtores de cana (empresa familiar e capitalista), usinas de açúcar e etanol (sociedade anônima e empresa privada), SCA (Sociedade Corretora de Álcool), distribuidores, pontos de venda (postos de gasolina) e consumidor final (proprietário de automóvel). A Figura 5 apresenta a modelagem geral desta cadeia, com base no conceito de Castro et al. (2010). As setas da esquerda para direita indicam o fluxo de material. E, as setas da direita para esquerda indicam o fluxo de capital. Esta cadeia produtiva é influenciada pelos ambientes institucional e organizacional. As setas ponteadas representam a informação e influência fornecida por ambiente institucional como: leis, regulamentos, decretos, e pelo ambiente organizacional como: tecnologia, financiamento, entre outros. Na sequência, os componentes da cadeia produtiva serão analisados brevemente.

#### 5.1.1 Consumidores finais

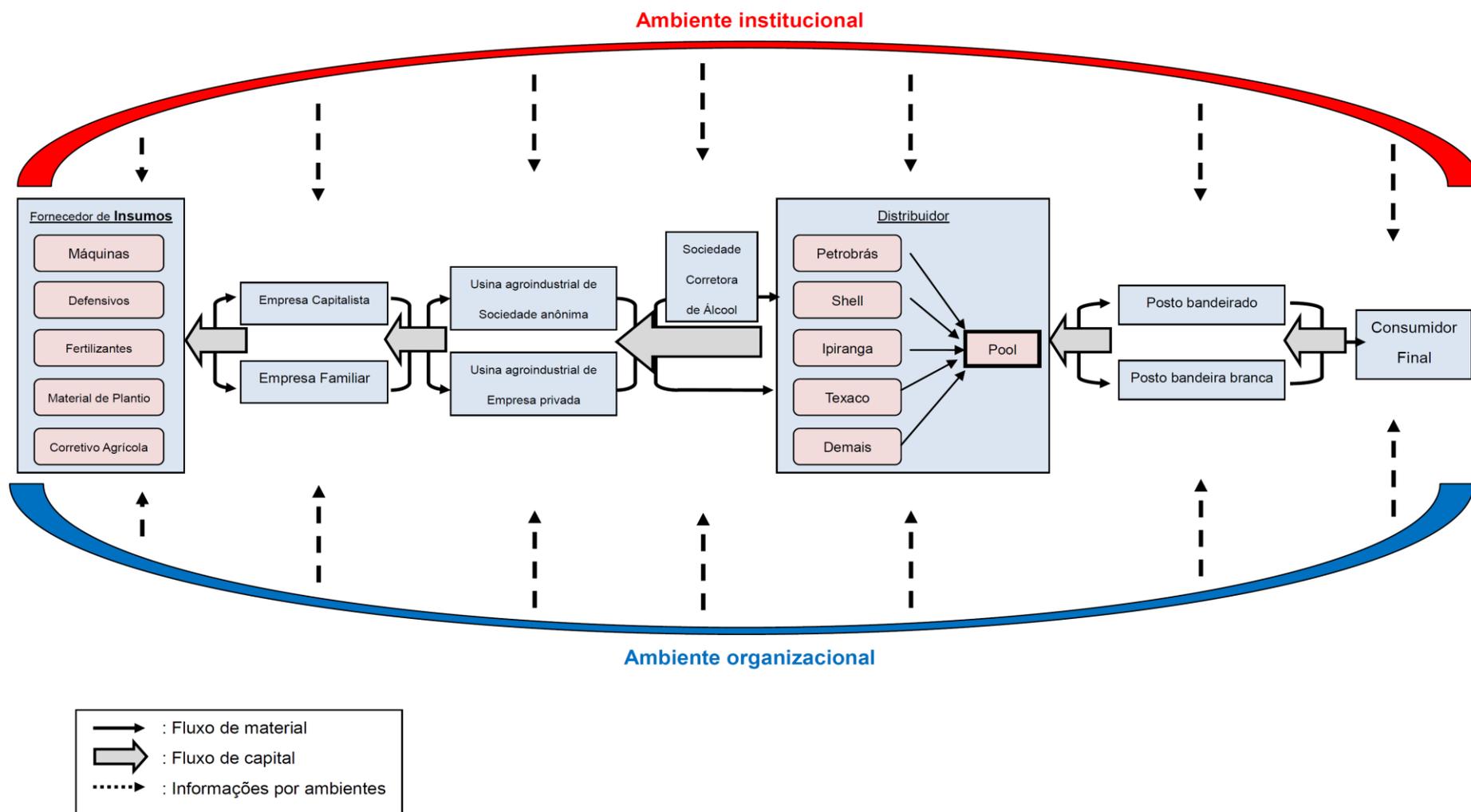
O Estado de Goiás foi o terceiro maior consumidor de álcool no Brasil em 2011 e tem aumentado constantemente seu consumo de etanol hidratado nos últimos anos (Tabela 3). A variação de crescimento neste período é de 472%, sendo duas vezes mais alta do que a variaçãonacional. Neves e Conejero (2010) descrevem a característica do consumidor brasileiro do etanol como:

O consumidor brasileiro utiliza o critério preço do combustível x quilômetros percorridos para fazer a sua opção nos postos de revenda. O consumidor brasileiro não faz uso do combustível que resulta em um baixo índice de poluição por ter uma atitude ambientalmente correta, a adoção ao uso do etanol se fará se ocorrer pela compensação financeira frente à gasolina C (Neves e Conejero, p.149, 2010)

**Tabela 3 -Consumo de etanol hidratado em Goiás e no Brasil no período de 2005 a 2011**  
(mil m<sup>3</sup>)

<b>Estado / Anos</b>	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Crescimento entre 2005 a 2011 (%)
Goiás	149,4	238,6	435,3	610,6	773,7	851,08	705,1	472,0
Brasil	4.677,2	6.186,5	9.366,8	13.290,1	16.470,9	15.074,3	10.899,2	233,0

Fonte: ANP (2012)



**Figura 5 - Modelagem da cadeia produtiva do etanol de cana no Estado de Goiás**

Fonte: Autor, com base no trabalho de Machado e Borges (2008) e conceito do Castro et al. (2010)

### 5.1.2 Varejistas

O elo varejista na cadeia produtiva do etanol é composto pelos postos de gasolina, cujo papel é comprar o etanol dos distribuidores e vendê-lo para o consumidor final. A Tabela 4 mostra a quantidade de postos de gasolina no Estado de Goiás em 2011. Existem 1.462 postos em Goiás, com 3,7% de quantidade nacional. O maior revendedor de combustível neste Estado é a Petrobrás BR com 257 postos, Ipiranga com 118, Alesat com 68 e Raízen com 66 respectivamente. Pode-se dizer que, geralmente, existem dois tipos de revendedor: posto bandeirado e posto bandeira branca, segundo as características a seguir:

Posto bandeirado: o posto deve vender somente combustíveis fornecidos pelo distribuidor dentro da marca comercial exibidas aos consumidores.

Posto bandeira branca: o posto deve identificar, de forma destacada e de fácil visualização pelos consumidores, em cada bomba abastecedora, o distribuidor fornecedor do respectivo combustível. (Lopes et al., p.364, 2010)

**Tabela 4 - Quantidade de postos de gasolina no Estado de Goiás em 2011**

Estado / Revendedor	Petrobras BR	Ipiranga	Alesat	Raízen	Bandeira Branca	Outras	Total
Goiás	257	118	68	66	893	60	1.462
Brasil	7.772	5.388	1.39	3.713	16.882	3.882	39.027

Fonte: ANP (2012)

### 5.1.3 Distribuidores

O elo atacadista tem o papel de administrar, preservar e vender o combustível para postos de gasolina. Em Goiás, existem 10 distribuidores com 30.211m<sup>3</sup> de capacidade total para armazenar o etanol. Os principais distribuidores de álcool neste Estado são a Petrobrás BR, a Shell, a Texaco e a Ipiranga. Esses distribuidores construíram um condomínio do etanol, chamado de *pool*, na capital Goiânia, com o objetivo de atender a demanda. De acordo com Lopes et al.(2010), o etanol no *pool* é transportado para os postos por caminhões com capacidade de 30 a 65 mil toneladas do etanol. O mesmo autor explica a relação comercial

entre os elos agroindustriais, atacadista e varejista como:

A distribuição direta do etanol hidratado feita pela distribuidora das usinas aos postos revendedores é realizada pelo processo de venda à ordem, que ocorre quando a distribuidora compra o etanol hidratado na usina e emite uma nota fiscal para ela, para que ela emita, por sua vez, nova nota fiscal para a entrega do produto a terceiros (revendedores). Esse procedimento é legal. Não existe obrigatoriedade de concentrar o etanol hidratado em bases, isso é feito por uma questão logística e estratégica das grandes distribuidoras (Lopes et al. P.367, 2010).

#### 5.1.4 Agroindústrias

No elo agroindustrial, a cana é processada para produção de açúcar e etanol. Além disso, os subprodutos como vinhaça, cinza, torta de filtro, melaço entre outros, são utilizados dentro e fora da indústria. As empresas agroindustriais produzem quatro tipos de álcool: anidro, hidratado, neutro e industrial. Porém, somente o álcool hidratado é utilizado como combustível em veículos 100% movidos a álcool. O hidratado é utilizado como etanol carburante na composição da gasolina, na proporção média de 20 a 25%. A maioria das usinas vende seu produto para o distribuidor diretamente, e somente oito indústrias utilizam o intermediário SCA (Sociedade Corretora do Álcool).

O Estado de Goiás tornou-se o segundo maior produtor de etanol do Brasil em 2012, e é quinto maior produtor de açúcar. A Tabela 5 mostra a produção de etanol e açúcar nos últimos 10 anos no Estado. Apesar de ter produzido somente 646.360.000 litros de etanol em 2003, a produção foi de 3.130.455.000 litros em 2012, com 384% de crescimento. Ao mesmo tempo, a produção de açúcar em 2003 foi somente de 666.000 toneladas, atingindo 1.875.300 toneladas em 2012, com 300% de crescimento neste período. Em 2012, 73,1% da cana no Estado foi usada para produzir o etanol, e o restante (26,9%) para açúcar (Koizumi, 2012).

O Estado de Goiás, com 246 municípios pode ser dividido em cinco regiões: Norte, Noroeste, Centro, Leste e Sul, mostradas na Figura 6. A parte azul é a região Leste

goiana incluindo o Distrito Federal. A região Centro goiana é a parte verde clara, onde Goiânia se localiza. A parte verde escuro indica a região Sul goiana, onde se encontra a maior produção da cana do Estado, incluindo Rio Verde, Jataí, Mineiros, Itumbiara, Catalão entre outras. Em 2011, 36 usinas estavam em operação e 15 em construção, como mostra a Figura 7. As 25 usinas em operação e as 9 em construção localizam-se na região Sul goiano, devido a alta produção de cana nesta região.

**Tabela 5 - Produção do etanol e açúcar no Estado de Goiás em 2003 a 2012**

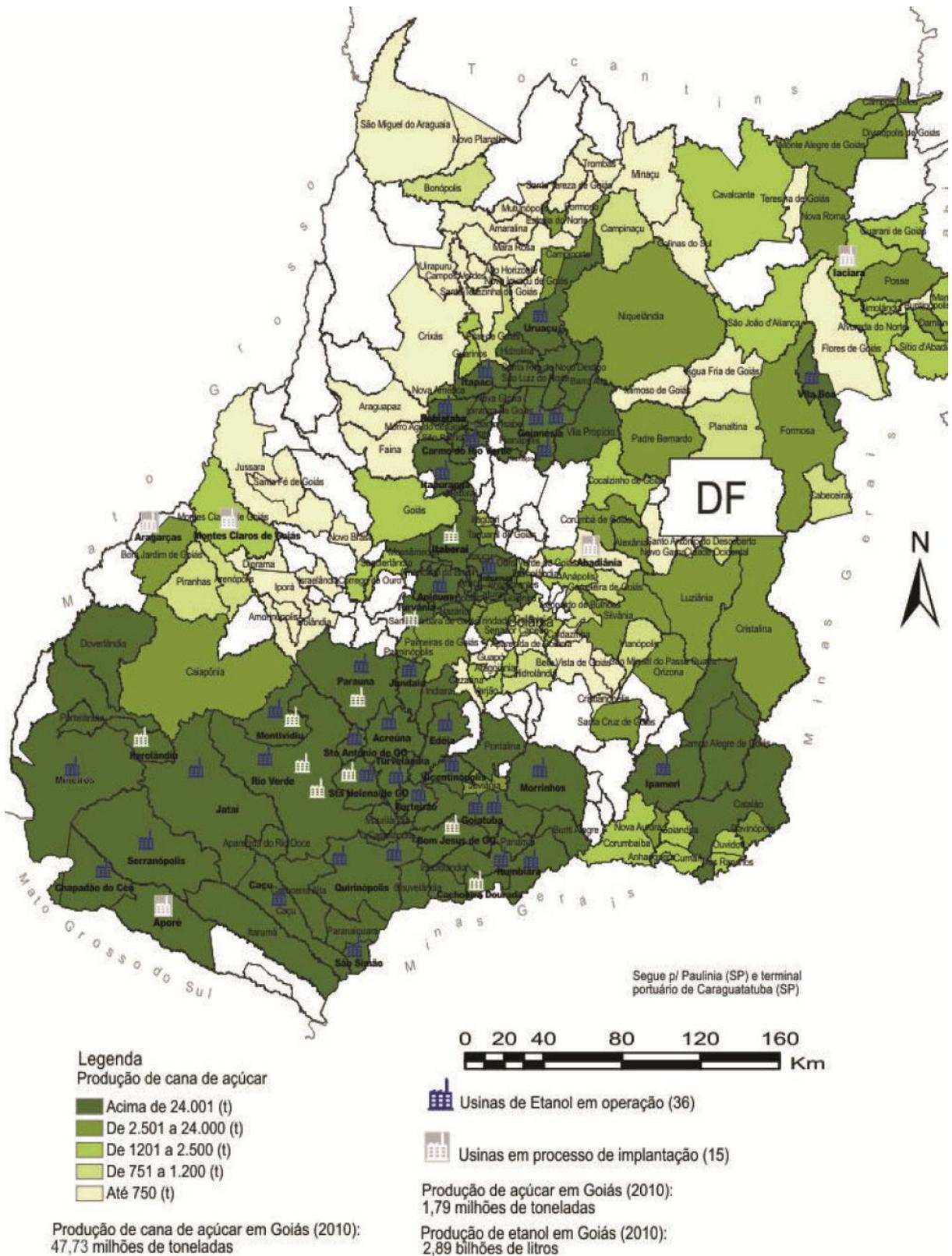
<b>ANO</b>	<b>Produção de etanol (1000 L)</b>	<b>Produção de açúcar (1000 t)</b>
2003/2004	646.36	666,0
2004/2005	717.296	729,5
2005/2006	730.058	874,4
2006/2007	833.14	805,0
2007/2008	1.167.028	1.167,0
2008/2009	1.454.599	1.103,3
2009/2010	2.718.435	1.392,1
2010/2011	2.806.591	1.798,5
2011/2012	2.724.590	2.004,6
2012/2013	3.130.455	1.875,3

Fonte: FNP (2012) e Conab (2013)



**Figura 6 - Delimitação das regiões no Estado de Goiás**

Fonte: Wilitravel, [http://wikitravel.org/pt/Goi%C3%A1s\\_\(estado\)](http://wikitravel.org/pt/Goi%C3%A1s_(estado)) acessado em 8/7/2013



**Figura 7 - Mapeamento das usinas em operação e construção em Goiás em 2011**

Fonte:SEGPLAN INB (2012)

### 5.1.5 Sistemas produtivos

O Estado de Goiás foi o segundo maior produtor da cana do Brasil na safra de 2012/2013. O Estado possui 725.910 hectares de plantação, cuja produtividade foi de 72,6 t/ha (Tabela 6). A Tabela 7 e Figura 8 representam o desenvolvimento desta cultura neste Estado nos últimos 10 anos, em termos de produção, produtividade, área plantada e preço da cana.

**Tabela 6 - Produção, produtividade e área plantada de cana dos principais Estados do Brasil em 2012/2013**

	Produção (mil toneladas)	Produtividade (t/ha)	Área de plantio (hectares)
<b>Nordeste</b>			
Pernambuco	13.575,9	43,5	312.090
Alagoas	23.533,5	52,8	445.710
<b>Centro-Oeste</b>			
Mato Grosso	16.319,0	69,3	235.500
Mato Grosso do Sul	36.955,2	68,1	542.700
Goiás	52.727,2	72,6	725.910
<b>Sudoeste</b>			
Minas Gerais	51.208,0	70,9	721.866
São Paulo	330.694,9	74,8	4.419.460
<b>Sul</b>			
Paraná	39.723,5	65,0	610.830

Fonte: Conab (2013)

A produção de cana está aumentando ano a ano no Estado de Goiás. A partir de uma produção de somente 14.121.200 toneladas em 2004/2005, a produção em 2012/2013 foi de 52.727.200 toneladas, com 273% de crescimento. A área plantada era somente de 179.300 hectares em 2004/2005, atingiu 725.900 ha em 2012/2013. O preço da cana nos últimos 10 anos é crescente, sendo quase duplicado entre 2010 a 2012. A Figura 8 mostra a relação entre área plantada, produção e preço. A variação de preço da cana era estável até a safra de 2010/2011, em torno de R\$ 33,00 por tonelada, mas esse valor quase duplicou na safra de

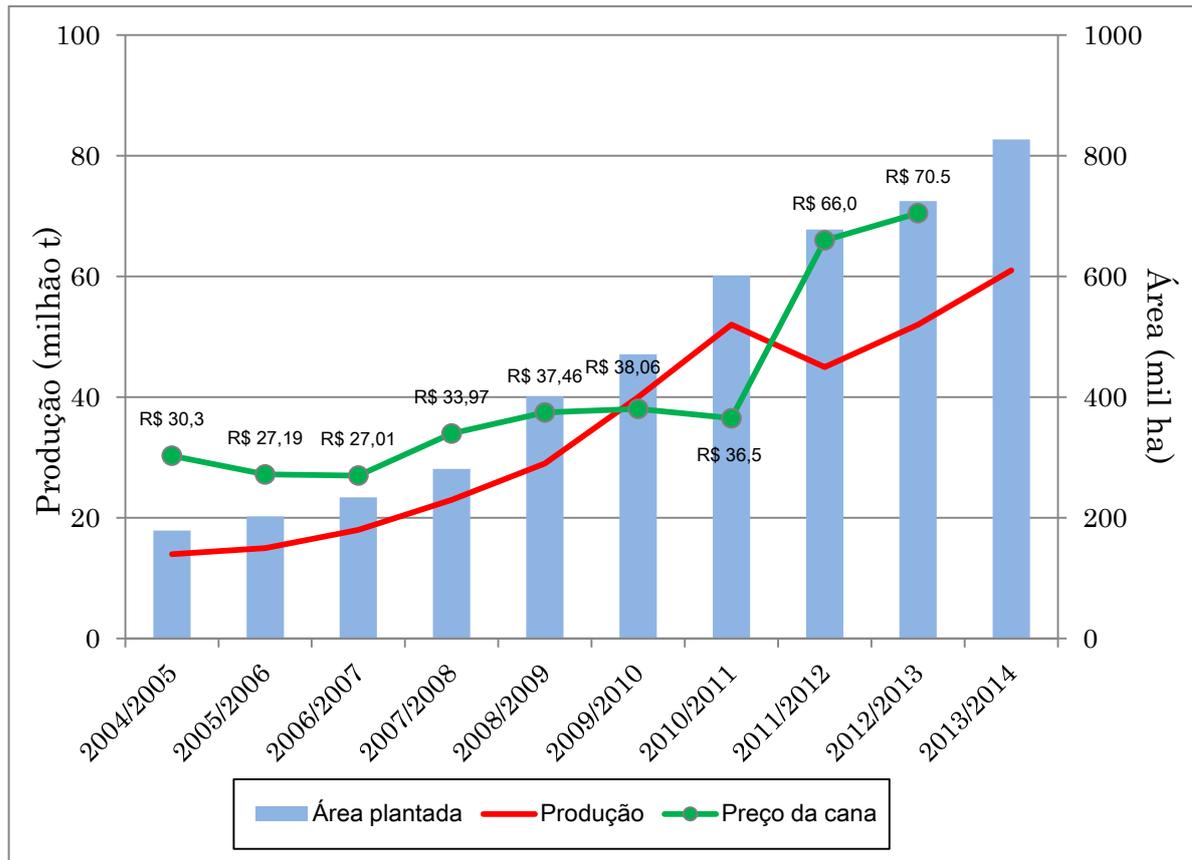
2011/2012. O preço de cana por tonelada na safra de 2012/2013 neste Estado foi de R\$ 70,50. Isso foi bastante competitivo, comparando com preço dos outros principais Estados de produção de cana como São Paulo (R\$ 65,90), Paraná (R\$ 65,90), Mato Grosso do Sul (R\$ 69,50) e Minas Gerais (R\$ 70,00) na mesma safra.

**Tabela 7 - Produção, produtividade, área plantada e preço da cana em Goiás em 2004 a 2013**

<b>Ano agrícola</b>	<b>Produção (Em mil t)</b>	<b>Produtividade (Em kg/ha)</b>	<b>Área (Em mil ha)</b>	<b>Preço da (R\$/t)</b>
2004/2005	14.121,2	78.744	179,3	30,30
2005/2006	15.547,9	76.744	202,5	27,19
2006/2007	18.723,4	79.725	234,9	27,01
2007/2008	23.137,4	82.1	281,9	33,97
2008/2009	29.645,2	73.781	401,8	37,46
2009/2010	40.092,5	84.96	471,9	38,06
2010/2011	52.417,4	87.188	601,2	36,50
2011/2012	45.220,1	66.655	678,4	66,00
2012/2013	52.727,2	72.636	725,9	70,50
2013/2014*	61.957,0	74.915	827,0	-

Fonte: FNP (2012) e Conab (2013)

\* Estimativa para o referido ano safra.



**Figura 8 - Variação da produção e área plantada da cana em Goiás em 2004 a 2013**

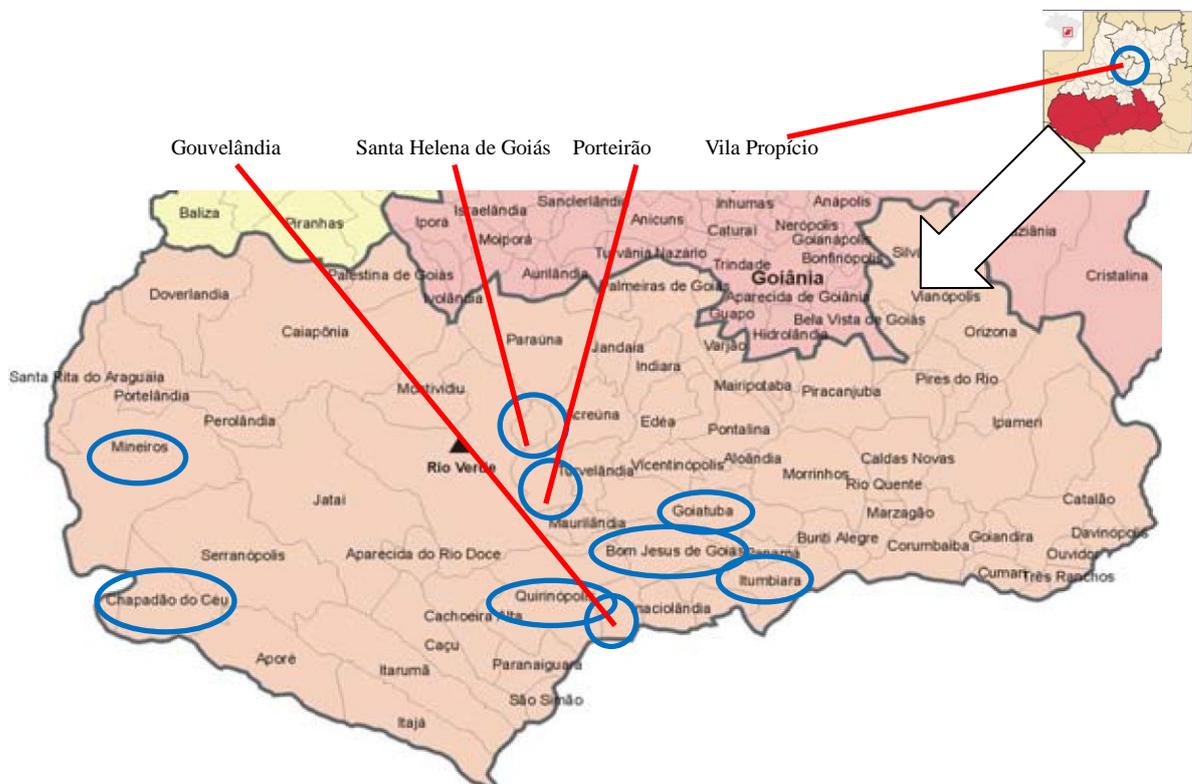
Fonte: FNP (2012) e Conab (2013)

A Tabela 8 apresenta a área plantada e a produção de cana dos dez maiores municípios goianos. A Figura 9 mostra o mapeamento destes municípios. Quirinópolis possui a maior produção e área plantada, seguidas de Santa Helena de Goiás, Bom Jesus de Goiás, Porteirão, Itumbiara e outros. Todos os municípios, excluindo Vila Propício, ficam na região Sul do Estado. Ou seja, a produção da cana em Goiás é concentrada fortemente nesta região.

**Tabela 8 - Maiores municípios em produção e área plantada de cana em Goiás em 2011**

Município	Área plantada (Em mil ha)	Produção (Em mil t)
Quirinópolis	48,0	3.504,0
Santa Helena de Goiás	30,0	2.708,1
Bom Jesus de Goiás	29,2	2.628,0
Porteirão	27,7	2.382,2
Itumbiara	26,6	2.380,4
Goiatuba	23,3	1.916,3
Chapadão do Céu	22,5	1.667,5
Vila Propício	22,4	1.844,1
Mineiros	21,1	1.540,3
Gouvelândia	19,2	1.459,2
<b>Dez maiores municípios</b>	<b>270,3</b>	<b>22.030,4</b>
<b>Demais municípios</b>	<b>427,2</b>	<b>32.872,6</b>
<b>TOTAL</b>	<b>697,5</b>	<b>54.903,0</b>

Fonte: IBGE/Produção Agrícola Municipal. Adaptado pela Seagro/Gesafra(Março/2013)

**Figura 9 - Mapeamento dos dez maiores municípios goianos da produção de cana**

Fonte: IBGE/Produção Agrícola Municipal. Adaptado pela Seagro/Gesafra(Março/2013)

### 5.1.6 Fornecedores de insumos

No caso da produção da cana no Estado de Goiás, os insumos geralmente são utilizados para fins de correção de PH do solo, aumento da fertilidade e controle fitossanitário. A Tabela 9 apresenta os principais insumos para a produção de cana. As principais máquinas são as colheitadeiras, tratores, plantadeiras, carregadores e pulverizadores. Os fertilizantes usados são os macro e micro nutrientes (Pecege, 2012).

Além desta tabela, a Tabela 10 apresenta os principais fornecedores de cada insumo do Estado de Goiás.

**Tabela 9 - Principais insumos para produção da cana**

<b>Máquinas</b>	Colheitadeira, Trator, Plantadeira, Carreador, Pulverizador
<b>Defensivos</b>	Herbicida, Inseticida, Nematicida, Formicida, Cupincida, Fungicida, Dessecante
<b>Fertilizantes</b>	Potássio Nitrogênio, Fósforo, Cálcio, Magnésio, Enxofre (macro-nutrientes) Boro, Molibdênio, Manganês, Ferro, Cobre, Zinco (micro-nutrientes)
<b>Corretivo Agrícola</b>	Calcário, Gesso
<b>Material de plantio</b>	Muda de cana

Fonte: Pecege(2012)

**Tabela 10 - Principais fornecedores de insumos de cana no Estado de Goiás**

<b>Insumos</b>	<b>Principais fornecedores</b>
<b>Máquinas</b>	Concessionárias, Cooperativas, Empresas
<b>Defensivos</b>	Empresas, Cooperativas, Usinas
<b>Fertilizantes</b>	Empresas, Cooperativas, Usinas
<b>Corretivo Agrícola</b>	Empresas, Cooperativas, Usinas
<b>Material de plantio</b>	Empresas, Cooperativas, Usinas, Instituto de pesquisa

Fonte: Pecege (2012)

Segundo oPecege (2012), a maioria dos produtores de cana na região Centro-Sul

Expansão, englobando Estado de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso, adquire insumos na própria região em que produzem. Os principais fornecedores de máquinas agrícolas são as concessionárias, cooperativas e empresas grandes. Geralmente, esses fornecedores prestam também outros serviços, incluindo assistência técnica, cursos de treinamento de operações, todo o atendimento em garantia, disponibilidade de peças de reposição e mecânicos para execução dos serviços. Quanto ao preço da máquina, de acordo com pesquisa de Pecege (2012), é aproximadamente 10% mais elevado nessa região, comparada com a região Centro-Sul Tradicional, englobando Estado de São Paulo e Paraná.

Quanto aos insumos de corretivo agrícola, defensivos e fertilizantes, a maioria dos produtores adquire por empresas, cooperativas e usinas. Os fornecedores desses insumos oferecem, além de produtos, serviços de análise de solos, formulação ideal a ser utilizada, orientação técnica de acordo com a necessidade específica, entrega do produto na propriedade, diferentes formas de pagamento e aplicações dos produtos. Os preços desses insumos são semelhantes entre a região Centro-Sul Tradicional e Expansão.

Por fim, os principais fornecedores de mudas de cana são as próprias usinas, cooperativas, empresas e instituto de pesquisa, como Centro de Tecnologia Canavieira (CTC). Não há diferença significativa de preço de variedades entre região Centro-Sul Tradicional e Expansão.

#### 5.1.7 Ambiente institucional

O ambiente institucional é composto pelas leis e regulamentos que influenciam a cadeia produtiva. No caso da produção do etanol da cana em Goiás, devem ser consideradas as leis ambientais, sobre financiamento e sobre uso da terra agrícola. Na área ambiental, a Instrução Normativa nº. 001/2007, da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e da Agência Goiana de Meio Ambiente, define critérios e procedimentos para a utilização correta do recurso natural.

Quanto às leis sobre financiamento, o Programa de desenvolvimento Industrial de Goiás (PRODUZIR) foi criado no ano de 2000 com o objetivo de atrair atividades produtivas, sobretudo pertinentes à agroindústria para o Estado. As empresas que se beneficiam desse programa recebem, a título de financiamento subsidiado, o valor de até 73% do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) a ser recolhido e tem o direito de recolher apenas 27% desse valor. O valor não recolhido é contabilizado como financiamento público. Entre os anos de 2003 e 2010, o PRODUZIR destinou R\$ 28,1 bilhões ao setor sucroenergético através da assinatura de 50 contratos de concessão. Por consequência, o setor ampliou de 11 para 36 unidades industriais, elevando o Estado à posição de segundo maior produtor de etanol do país por meio de financiamento (CONAB, 2012).

Em relação ao uso da terra, o Código Florestal (Lei 4.771/1965) fixa o limite mínimo de 20% de cobertura arbórea na parte Sul da região Centro-Oeste. Esta lei foi criada com o objetivo de:

“Manter a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico da fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas (Campos et al. 2010)”

#### 5.1.8 Ambiente organizacional

Por sua vez, o ambiente organizacional é composto pelas organizações que influenciam a cadeia produtiva, como os órgãos financeiros, institutos de pesquisa, órgãos de assistência técnica, sindicatos entre outros. No caso da produção do etanol de cana em Goiás, a pesquisa, os órgãos financeiros e a assistência técnica são os principais componentes deste ambiente.

A partir das entrevistas realizadas foram identificados os principais agentes de financiamento, prestadores de assistência técnica e empresas de pesquisa no município de Quirinópolis no Estado de Goiás (Tabela 11).

A usina tem o papel de agentes financeiros para esses dois municípios. Normalmente,

as usinas fazem financiamento e fornecem insumos, equipamentos e até terra para empresas que produzem cana. A maioria dos entrevistados respondeu que os produtores utilizam mais financiamento das usinas do que de outros agentes financeiros. Banco do Brasil é o segundo principal agente financeiro para empresas, pois seus juros são baixos, variando entre 4 a 6% de taxa anual.

**Tabela 11 -Principais agentes financeiros, prestadores de assistência técnica e empresas de pesquisa em cada segmento**

Ambientes organizacionais	Quirinópolis		Mineiros
	Empresas familiares	Empresas capitalistas	Empresas Capitalistas
Agentes financeiros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Própria usina</li> <li>• Banco do Brasil</li> <li>• Bradesco</li> <li>• Instituição pública</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Própria usina</li> <li>• Banco do Brasil</li> <li>• Bradesco</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Própria usina</li> <li>• Banco do Brasil</li> </ul>
Prestadores da assistência técnica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Própria usina</li> <li>• Cooperativa</li> <li>• Empresa privada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Própria usina</li> <li>• Cooperativa</li> <li>• Empresa privada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Própria usina</li> <li>• Empresa privada</li> </ul>
Empresas de pesquisa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Própria usina</li> <li>• Universidade</li> <li>• CTC</li> <li>• IAC</li> <li>• Empresa privada</li> </ul>		

Fonte: Informações coletadas nas entrevistas

Quanto a pesquisa, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) criou a Embrapa Agroenergia (Centro Nacional de Pesquisa de Agroenergia- CNPAE, Resolução do Conselho de Administração nº 61, de 24/5/2006-BCA nº25, de 29/5/2006), para desenvolver e promover a inovação e a transferência de tecnologias, a fim de garantir a sustentabilidade e a competitividade das cadeias produtivas de agroenergia.

A Embrapa Agroenergia planeja as ações em três vertentes de conhecimento agrícola e industrial e estudos transversais (socioeconômicos, ambientais, sustentabilidade ciclo devida, de balanço de energia, mercados, entre outros). Os objetivos das pesquisas deste centro são soluções tecnológicas, esclarecimento das questões legais, geração de conhecimento e

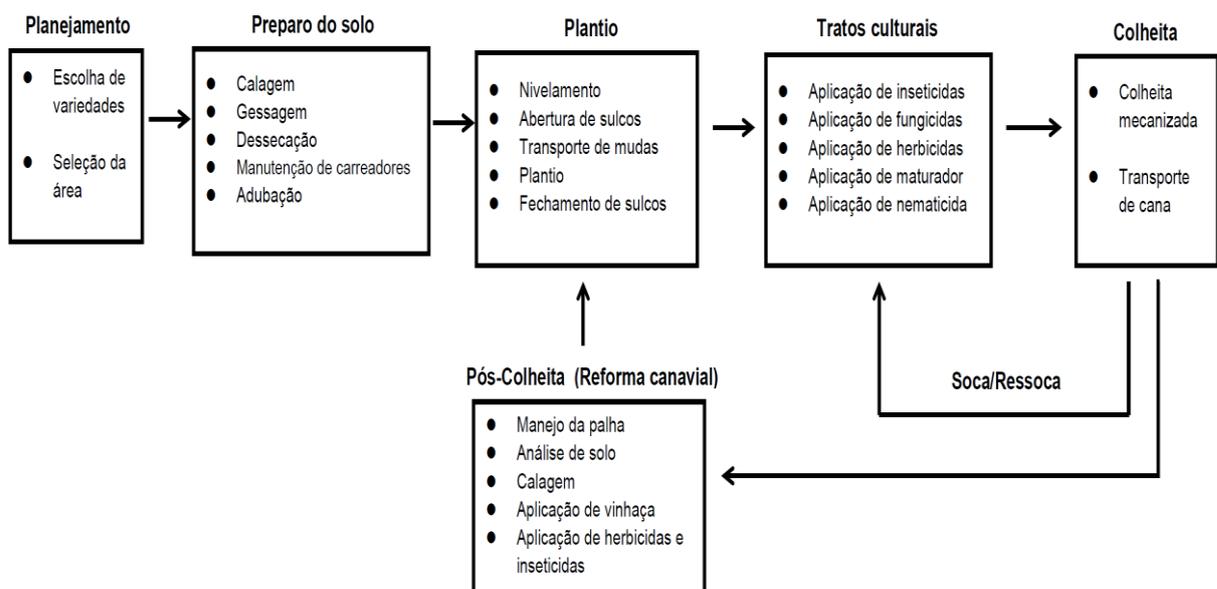
melhoria de processo produtivo para conversão da matéria-prima em produtos de bioenergia.

## 5.2 Modelagem e análise do sistema produtivo de cana

Segundo Câmara (1993) o sistema produtivo de cana visa atingir os seguintes objetivos:

- **Produtividade:** alta produção de biomassa por unidade de área;
- **Qualidade:** riqueza em açúcar dos colmos industrializáveis;
- **Longevidade do canavial:** maior número de cortes econômicos, refletindo-se em um maior intervalo de tempo entre as reformas do canavial e melhor economicidade do empreendimento.

O processo produtivo da cana é composto pelas seguintes operações: planejamento, preparo do solo, plantio, trato cultural, colheita e pós-colheita (reforma do canavial). A Figura 10, elaborada com base na pesquisa de Lima et al.(2012) e no trabalho de Castro (2010), apresenta uma modelagem geral desse processo produtivo.



**Figura 10 - Modelagem geral do sistema produtivo de cana**

Fonte: Lima et al. (2012), Castro (2010) e outras fontes

### **Seleção da área**

A seleção da área é uma etapa fundamental no processo produtivo, que pode influenciar todas as outras operações. Segundo Camargo et al.(2008), as áreas com pastagem e lavoura temporária são mais utilizadas para plantação de cana. Townsend (2000) mencionacomo as condições favoráveis para esta cultura:

1. Regiões com um período quente e úmido para o crescimento vegetativo e seco e com temperatura amenas para o amadurecimento;
2. Áreas não infestadas por cupins subterrâneos;
3. Áreas com menor custo para preparo de solo.

Além destas condições, deve-se considerar a localização da usina. No caso de ser grande a distância entre a unidade produtiva e a unidade agroindustrial(maior que 50 km), podem ocorrer problemas na gestão produtiva, devido ao alto custo de transporte e à diminuição do teor de açúcar no colmo.

### **Escolha de variedade**

Esta etapa tem grande influência na produtividade de um plantio de cana. O planejamento de variedades deve levar em conta a compatibilização dos genótipos com as condições ambientais da região. As variedades escolhidas devem ter características de alto teor de açúcar e baixa porcentagem de fibra, serem adaptadas às condições de clima e solo, assim como devem ser adequadas ao manejo de pragas e doenças. Esoubiza (2000) e Silva (2010) definem as etapas de escolha das variedades como:

Etapa 1: Definir o objetivo do uso da cana, como alimentação animal, produção do etanol, açúcar, cachaça e alimentos.

Etapa 2: Identificar os cultivares em termos de produtividade, resistência a doenças e pragas, teor de sacarose e facilidade de brotação.

Segundo Pecege (2012), as variedades mais utilizadas na área de expansão de produção de cana no Brasil, incluindo o Estado de Goiás, são a SP81-3250 e a RB867515, fato que é melhor explicado no item 5.4.1.

### **Preparo de solo**

O preparo do solo é uma das etapas importantes no processo produtivo e tem por objetivo tornar o terreno mais adequado, física e quimicamente, para o cultivo. A recomendação para o plantio da cana é que o solo deve ser argiloso, ter boa fertilidade, alta capacidade de retenção de água e com PH entre 6,0 a 6,5 (Silva, 2010). Por isso quase sempre é necessário adotar tecnologias de correção no preparo do solo, as quais envolvem calagem, gessagem, dessecação, adubação, entre outras.

### **Calagem**

Na região Centro-Oeste do Brasil os solos geralmente não são quimicamente favoráveis para a produção de cana por serem ácidos, com PH menor do que 5,5, e terem altos teores de alumínio e baixos teores de nutrientes como cálcio e magnésio. O uso de calcário no preparo do solo possibilita torná-lo mais adequado para o cultivo de cana por corrigir sua acidez, aumentar a saturação por bases e os teores de cálcio e magnésio.

### **Dessecação**

Essa operação, executada pouco antes da época da chuva, entre agosto e setembro, tem o objetivo de reduzir dificuldades no preparo do solo no longo prazo, com redução de plantas daninhas e palhas assim como prevenção de doenças e pragas.

## **Adubação**

A adubação objetiva adicionar os nutrientes necessários em quantidades suficientes para garantir a máxima produtividade e longevidade da cana. Dentre as vantagens desta operação estão: aumento da produtividade; controle da erosão e de ervas daninhas, por estimular o rápido crescimento da cana; reciclagem de nutrientes; aumento da atividade dos microrganismos; aumento da retenção da água no solo; fixação do nitrogênio atmosférico. A produtividade da cana é intensamente influenciada pela adubação com fósforo, nitrogênio e potássio (Rossetto, 2009). A adubação deve ser realizada nos dois lados da linha de plantio, logo após a abertura do sulco. Existem duas formas de adubação normalmente aplicadas em canaviais: a) adubação mineral e b) adubação com vinhaça.

## **Plantio**

Existem três maneiras de plantio de cana: a) plantio mecanizado, b) semi mecanizado e c) manual. No plantio semi mecanizado, apenas algumas atividades, como a distribuição de mudas e o fechamento de sulco são feitas manualmente. No plantio manual, quase todas as operações são executadas diretamente pelos trabalhadores, sem auxílio de máquinas. Alberton (2012) descreve como operações gerais do plantio: nivelamento, abertura de sulco, corte e transporte e distribuição de mudas, fechamento dos sulcos e subsolagem.

## **Transporte e distribuição de mudas**

As mudas, pedaços do colmo com 40 a 50 cm, são transportadas por caminhão até local de plantio. Depois disso, elas são distribuídas por carregadora em uma quantia de 8 a 15 toneladas por hectare. As mudas devem ser distribuídas nos sulcos, com espaçamento entre linhas de 0,9 a 1,4 m e profundidade próxima a 30 cm.

## **Subsolagem**

A subsolagem é a operação de romper camadas compactadas do solo para aumentar sua profundidade útil para as plantas. A compactação dos solos tem como principais causas de estiagens de longo prazo, o trânsito do maquinário e deposição gradual de argila ao longo do perfil. A formação de camadas compactadas pode diminuir permeabilidade da água, o crescimento das raízes e deslocamento de nutrientes no solo prejudicando o desenvolvimento das plantas.

## **Tratos culturais**

A necessidade de manutenção das culturas sem a competição de outras plantas e livres de pragas e doenças obriga o agricultor a lançar mão de recursos químicos, físicos e biológicos para o controle fitossanitário. Além disso, tratos culturais são necessários também para adequar o cultivo ao manejo mecanizado. Os principais objetivos dos tratos culturais são então: garantir o fornecimento adequado de água e nutrientes à planta; controlar pragas, plantas daninhas e doenças e nivelar imperfeições da sulcação após o plantio.

## **Controle de pragas**

As principais pragas que atacam a produção de cana no Estado de Goiás são: a broca da cana-de-açúcar (*Diatraea saccharalis*), a cigarrinha-da-raiz (*Mahanarva fimbriolata*), cupins e formigas (Silva, 2010). O controle do nível populacional desses insetos é feito através de aplicação de inseticidas.

## **Controle de plantas daninhas**

Na região Centro-Sul do Brasil, as principais plantas invasoras são o capim colchão (*Digitaria sanguinalis*), capim colônia (*Panicum maximum*), capim braquiária (*Brachiaria spp.*) e corda-de-viola (*Ipoema spp.*) (Pecege, 2012). O controle dessas plantas

normalmente é feito por meio de herbicidas que devem ser aplicados na sua raiz antes da emergência e nas folhas depois da emergência. Essa operação pode danificar a cana, portanto a forma de aplicação deve ser bem planejada antes do uso.

### **Aplicação de maturador**

Esta operação é um processo fisiológico, incluindo síntese de açúcar na folha, translocação dos produtos agrícolas e estoque de sacarose nos colmos. O maturador é um produto químico que pode aumentar acumulação de açúcar nos colmos. Esta operação deve ser feita 46 a 71 dias depois de plantio, com objetivo de obter umBrix mais alto.

### **Colheita mecanizada**

A colheita da cana é feita geralmente no período de setembro a dezembro, quando é maximizada sua produção e maturidade. Na área de expansão da produção de cana no Brasil, incluindo o Estado de Goiás, quase 90% da cana é colhida por máquinas (PECEGE, 2012).

A colheita mecanizada pode reduzir até 12% do custo desta operação em relação à colheita manual (Pecege, 2012). A colheitadeira e o carregador trabalham juntos paralelamente, a primeira com o papel de cortar, picar e limpar parcialmente os colmos e o segundo encarrega-se de levá-los até a unidade de transporte. A colheita mecanizada pode ser realizada em terrenos com 15 a 17% de declividade. Durante o período de colheita, as fazendas funcionam em 3 turnos durante as 24 horas do dia. Após a colheita a cana deve ser transportada dentro de 72 horas para usina e entrar no processo industrial para evitar a perda de peso e açúcar (Alves, 2009).

### **Pós-Colheita (Reforma canavial)**

A cana-de-açúcar, uma vez plantada, permanecerá produzindo durante quatro ou cinco anos consecutivamente, quando então a produtividade diminui significativamente e é

feita então a reforma do canavial (Silva, 2010). Após um ciclo de produção desta cultura, pode-se renovar o plantio (reforma) ou realizar rotação com outros cultivos. De acordo com as informações primárias, os produtores cultivam soja na época de reforma do canavial na região sul de Goiás, com objetivo de melhorar as condições dos solos.

### **Manejo da palha**

As palhas que sobram no campo após a colheita mecanizada podem prejudicar a fitossanidade da soca e ressoca. Esta operação pode prevenir a diminuição de matéria orgânica e aumentar a eficiência dos herbicidas e adubos no solo. Geralmente essa palha é levada até a usina com objetivo de ser queimada para obter eletricidade.

## **5.3 Segmentação dos sistemas produtivos de cana**

### **5.3.1 Limitação das áreas**

A Tabela 12 detalha as características de uso da terra dos dez municípios goianos com maior área plantada com cana em 2011, com objetivo de esclarecer disponibilidade de expansão para produzir a cana no futuro. Quanto à área total de município, existe área maior em Quirinópolis e Mineiros. As áreas agropecuárias nesses dois municípios foram de 231.508 ha e 632.302 ha respectivamente, maiores do que outros municípios. Além disto, quanto à área de pastagem, esses dois municípios também possuem área maior do que outros municípios (167.032 ha em Quirinópolis e de 353.753 ha em Mineiros). Quanto à expansão de área de produção de cana entre 2006 a 2011, o crescimento foi de quase dez vezes mais em Quirinópolis e de seiscentas vezes mais em Mineiros.

**Tabela 12 -Área de produção da cana dos dez maiores municípios do Estado de Goiás em 2011 (ha)**

Municípios	Área total de Municípios	Não explorada	Área de agropecuária	Área de pastagem	Área de produção de cana		Expansão de cana entre 2006 a 2011	Tamanho médio de unidade de produzir
					em 2006	em 2011		
Quirinópolis	378.694	147.186	231.508	167.032	5.000	48.000	860,0	294,0
Santa Helena de Goiás	112.786	-3.777	116.563	25.075	25.000	30.000	120,0	3.571,0
Bom Jesus de Goiás	140.522	10.687	129.835	39.793	7.300	29.200	300,0	811,0
Porteirão	603.92	548.365	55.555	10.658	14.640	27.700	89,7	2,4
Itumbiara	246.128	87.81	158.318	81.972	8.630	26.600	208,0	575,0
Goiatuba	247.511	54.292	193.219	66.649	13.356	23.370	75,0	1.027,0
Chapadão do Ceu	218.512	87.42	131.092	9.89	*	22.535	*	*
Vila Propício	218.158	48.398	169.76	93.548	18.000	22.490	24,9	*
Mineiros	906.009	276.707	632.302	353.753	35	21.101	60.188,0	1,3
Gouvelândia	82.426	39.293	43.133	25.058	10	19.200	1.910,0	200,0

\* Informação não disponível

Fonte: IBGE (2006) e IBGE (2011)

A Tabela 13 apresenta os dados dos imóveis rurais desses dez municípios com maior área plantada com cana em 2011. Segundo os dados de Incra (2005), os 1.348 pequenos produtores (definido com menos quatro módulos fiscais) ocupam 64.096 ha em Quirinópolis, somente com 16,1% da área total. Por outro lado, apenas 197 grandes produtores (definido com mais quinze módulos fiscais) ocupam 222.416 ha, com 56,1% da área total. Em Mineiros, os 962 pequenos produtores ocupam 95.413 ha, sendo 10,2% da área total de município e os 244 grandes produtores ocupam 540.584 ha, com 58,2% da área total.

A partir dessa informação, pode-se inferir que em termos de área e produtores, Quirinópolis e Mineiros são os municípios goianos com grande potencialidade para aumentar a produção de cana no futuro. Portanto, o levantamento de informação primária (DRR/Entrevistas) foi direcionado para estes dois municípios.

**Tabela 13 -Imóveis rurais dos maiores municípios goianos da produção da cana:  
Outubro/2003**

Município	Tamanho da área	Unidade	(%)	Área ocupada (ha)	(%)	Área média por unidade (ha)
Quirinópolis	Pequena propriedade (~120 ha)	1.348	(66,5)	64.096	(16,1)	47,5
	Média propriedade (120~450 ha)	482	(23,7)	110.454	(27,8)	229,1
	Grande propriedade (450 ha~)	197	(9,8)	222.416	(56,1)	1.129,0
	Total	2027	100	396.966	100	468,5
Santa Helena de Goiás	Pequena propriedade (~80 ha)	521	(61,1)	17.837	(14,9)	34,2
	Média propriedade (80~300 ha)	240	(28,1)	37.56	(31,4)	156,2
	Grande propriedade (300 ha~)	92	(10,8)	64.175	(53,7)	697,5
	Total	853	100	119.574	100	295,9
Bom Jesus de Goiás	Pequena propriedade (~88 ha)	283	(42,6)	11.552	(6,4)	40,8
	Média propriedade (88~330 ha)	242	(36,4)	43.062	(24,0)	177,9
	Grande propriedade (330 ha~)	139	(21,0)	124.269	(69,6)	894,0
	Total	664	100	178.884	100	370,9
Porteirão	Pequena propriedade (~120 ha)	19	(25,6)	829	(1,8)	43,6
	Média propriedade (120~450 ha)	23	(31,1)	7.017	(15,9)	305,1
	Grande propriedade (450 ha~)	32	(43,4)	36.233	(82,3)	1132,3
	Total	74	100	44.081	100	493,6
Itubmiara	Pequena propriedade (~96 ha)	1.101	(61,2)	46.001	(18,7)	41,8
	Média propriedade (96~360 ha)	537	(30,2)	99.288	(40,5)	184,9
	Grande propriedade (360 ha~)	138	(8,6)	99.935	(40,8)	724,1
	Total	1.776	100	245.225	100	316,9

Continua ...

Município	Tamanho da área	Unidade	(%)	Área ocupada (ha)	(%)	Área média por unidade (ha)
Goiatuba	Pequena propriedade (~120 ha)	581	(57,6)	27.09	(12,5)	46,6
	Média propriedade (120~450 ha)	307	(30,4)	73.416	(33,8)	239,1
	Grande propriedade (450 ha~)	121	(11,2)	116.277	(53,7)	960,1
	Total	1.009	100	216.785	100	415,2
Chapadão do Céu	Pequena propriedade (~160 ha)	88	(49,2)	3.795	(1,9)	43,1
	Média propriedade (160~600 ha)	31	(17,3)	11.68	(6,0)	376,4
	Grande propriedade (600 ha~)	60	(33,5)	178.162	(92,1)	2.969,3
	Total	179	100	193.638	100	1.129,6
Vila Propício	Pequena propriedade (~140 ha)	440	(63,7)	22.243	(11,6)	50,5
	Média propriedade (140~525 ha)	169	(24,6)	45.863	(12,9)	271,3
	Grande propriedade (525 ha~)	81	(11,7)	123.766	(75,5)	1.527,9
	Total	690	100	191.872	100	615,5
Mineiros	Pequena propriedade (~240 ha)	962	(52,9)	95.413	(10,2)	99,2
	Média propriedade (240~900 ha)	611	(33,6)	293.294	(31,6)	480,2
	Grande propriedade (900 ha~)	244	(13,5)	540.584	(58,2)	2.215,5
	Total	1.817	100	929.291	100	931,6
Gouvelândia	Pequena propriedade (~120 ha)	164	(55,9)	7.644	(10,3)	46,6
	Média propriedade (120~450 ha)	77	(26,3)	19.22	(25,8)	249,6
	Grande propriedade (450 ha~)	52	(17,8)	47.472	(63,9)	912,9
	Total	293	100	74.337	100	403,0

Fonte: Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA e SEPLAN-GO/SEPIN/Gerência de Estatística Socioeconômica – 2005

### 5.3.2 Segmentação dos produtores de cana em Quirinópolis e Mineiros

Para segmentar os sistemas produtivos de cana nos municípios de Quirinópolis e Mineiros, foi utilizado metodologia de Molina (1993), mencionado no item 3.3. A

segmentação é importante porque as necessidades e aspirações de cada segmento são diferentes. Neste conceito, as unidades produtivas podem ser segmentadas com critérios sócio-econômicas, como tipo de mão-de-obra, nível tecnológico utilizado, participação no mercado, capital de exploração, entre outras. As unidades produtivas podem ser segmentadas como: unidade camponesa, empresa familiar, empresa capitalista e latifúndio. Segundo a informação coletada (ver Tabela 14), existem empresas familiares e capitalistas em Quirinópolis, enquanto em Mineiros existem somente empresas capitalistas.

Com base no conceito de Molina (1993), nas empresas familiares, os produtores geralmente moram na cidade próxima da fazenda e são pequenos proprietários ou arrendatários. Essas empresas geralmente utilizam mais mão-de-obra familiar e tecnologia pouco moderna. Por outro lado, as empresas capitalistas geralmente são grandes proprietários ou arrendatários e usam financiamento maior e tecnologias modernas.

#### 5.3.2.1 Empresas Familiares

A Tabela 14 mostra os indicadores de produção de cana de cada segmento. Segundo a informação coletada, 78% das propriedades totais em Quirinópolis foram empresas familiares, enquanto em Mineiros não havia empresas desse tipo no setor. A maioria dessas empresas não produzia apenas cana, mas também outras culturas como soja, milho e sorgo. Quanto à área com plantação de cana, as respostas dos entrevistados variaram entre 50 a 94,3 ha com resposta média de 69,8 ha, enquanto sobre área com outras culturas variaram entre 5 a 15 ha com média de 10 ha. A produção de cana das empresas familiares em 2012 foi de 2.000 t e a produtividade média foi de 89,5 toneladas por hectare. Os preços médios recebidos foram de R\$ 64,48 por tonelada. Segundo os entrevistados o preço recebido depende da decisão do Conselho dos Produtores de Cana-de-Açúcar, Açúcar e Álcool do Estado de São Paulo (Consecana). Normalmente, as empresas familiares em Quirinópolis entregam seu produto para duas unidades agroindustriais: Usina São Francisco e Grupo SJC, que também se

localizam naquele município.

**Tabela 14 - Indicadores de produção dos distintos segmentos produtivos de cana**

Indicadores		Quirinópolis		Mineiros
		Empresa Familiar	Empresa Capitalista	Empresa Capitalista
Área média da propriedade (ha)		110	375	1,250
Área média com plantação de cana (ha)		69,8	476,8	350
Área média com outras culturas (ha)		10	400	550
Número das propriedades (uni)		463	127	15
Produção média (t)	2010	1.875	6.667	10.000
	2011	1.950	7.778	13.000
	2012	2.000	10.000	18.000
Produtividade média (t/ha)	2010	86	103,5	80
	2011	86	110	80
	2012	89,5	110	82,5
Preços médios recebidos (R\$/t)	2010	50,90	50,90	-
	2011	67,30	67,30	-
	2012	64,48	64,48	63,00

Fonte: Informação coletada nas entrevistas

### 5.3.2.2 Empresas Capitalistas

Em Quirinópolis, as empresas capitalistas representam 22% das propriedades totais, enquanto em Mineiros, essas empresas representam 100% das totais. A maior parte das empresas capitalistas em Quirinópolis é constituída por proprietários dos imóveis enquanto que em Mineiros a maioria é de arrendatários, parceiros da empresa Odebrecht Agroindustrial Ltda. Essa agroindústria oferece para esses parceiros desde mão-de-obra, tecnologias, insumos, equipamentos até financiamentos.

A área com plantação de cana variou entre 230,6 a 800 ha com média de 476,8 ha em Quirinópolis e entre 250 a 400 ha com média de 350 ha em Mineiros. A área com outras culturas variou entre 300 a 500 ha com média de 400 ha em Quirinópolis e entre 300 a 500 ha com média de 550 ha em Mineiros. Quanto ao número de unidades produtivas, variou entre 90 a 150 com média de 127 unidades em Quirinópolis e entre 9 a 20 unidades com resposta

média de 15 unidades em Mineiros. A produção média de cana por unidade em 2012 foi de 10.000 t em Quirinópolis e 18.000 t em Mineiros. A produtividade média foi de 110 t/ha em Quirinópolis e de 82,5 t/ha em Mineiros. Os preços médios recebidos no mesmo ano foram de R\$ 64,48/t em Quirinópolis, e R\$ 63,00/t em Mineiros.

As empresas capitalistas em Quirinópolis entregam a cana produzida para a Usina São Francisco e para o Grupo SJC. Por sua vez, em Mineiros a maioria das empresas capitalistas é associada à Odebrecht Agroindustrial Ltda. e entregam sua colheita principalmente nas: Unidades de Água Emendada e Morro Vermelho, que pertencem à Odebrecht.

## 5.4 Análise de desempenho em eficiência

### 5.4.1 Desempenho em eficiência na produção de cana

Os custos de produção de cana das empresas familiares e capitalistas em Quirinópolis são apresentados na Tabela 15 a 17. As Figuras 11 a 14 apresentam os custos relativos a cada componente. Os itens de custo foram identificados com base em FNP (2012). Nas tabelas, são apresentadas unidade, quantidade de uso, preço unitário, preço total e participação no custo total para cada item de custo. Para mensurar o desempenho em eficiência (Ef), foi utilizada a fórmula;

$$Ef = \frac{O}{I}$$

O = output  
I = Input

As entrevistas foram realizadas com 5 a 6 especialistas de cana em cada município. Durante a entrevista, foi perguntada a quantidade de uso e preço unitário, por hectare, de cada item de custo. Nas entrevistas sobre o custo das empresas familiares em Quirinópolis, somente um entrevistado forneceu a informação. Por isso, a mensuração de desempenho foi baseada em um único caso. No caso de custo de produção das empresas capitalistas no mesmo município, os dois entrevistados forneceram informação, e cada resultado é apresentado nas

Tabelas 16 e 17, como a empresa capitalista-A e empresa capitalista-B. Não foi possível obter informação sobre custo de produção em Mineiros.

**Tabela 15 -Custo de produção de cana das empresas familiares emQuirinópolis por hectare**

<b>Ítems de custo</b>	Uni.	Quantidade	P.U.(R\$)	Total (R\$/ha)	Participação (%)
<b>INSUMOS</b>					
Fertilizante					
Fertilizante cana planta	t	0,6	1.200,00	720,00	13,90
Corretivo agrícola					
Calcário	t	2	110,00	220,00	4,25
Gesso	t	2	110,00	220,00	4,25
Defensivos					
Herbicida	ha	1	120,00	120,00	2,32
Inseticida	ha	1	180,00	180,00	3,48
Nematicida	ha	1	150,00	150,00	2,90
Maturador	ha	1	70,00	70,00	1,34
Material de plantio					
Mudas	ha	1	900,00	900,00	17,38
<b>SUBTOTAL (A)</b>	<b>R\$</b>			<b>2.580,00</b>	<b>49,82</b>
<b>OPERAÇÕES</b>					
Preparo de solo					
Dessecação	ha	1	27,00	27,00	0,53
Calagem	ha	1	45,00	45,00	0,87
Gessagem	ha	1	45,00	45,00	0,87
Manutenção de estrada	ha	1	60,00	60,00	1,17
Adubação	ha	1	35,00	35,00	0,69
Transporte de insumos	ha	1	10,00	10,00	0,19
Catação de pedras	ha	1	8,00	8,00	0,15
Plantio					
Nivelamento	ha	1	90,00	90,00	1,75
Abertura de sulcos	ha	1	200,00	200,00	3,86
Transporte de mudas	ha	1	40,00	40,00	0,78
Distribuição de mudas	ha	1	900,00	900,00	17,38
Fechamento de sulco	ha	1	100,00	100,00	1,94
Trato cultural					
Aplicação de inseticida	ha	1	27,00	27,00	0,53
Aplicação de herbicida	ha	1	30,00	30,00	0,59
Aplicação de nematicida	ha	1	27,00	27,00	0,53
Aplicação de maturador	ha	1	35,00	35,00	0,68
Colheita					
Colheita mecanizada	ha	1	61,60	61,60	1,19
Transporte de cana	t	89,5	9,00	805,50	15,55
Transbordo	ha	1	6,20	6,20	0,12
Pós-colheita					
Manejo da palha	ha	1	5,00	5,00	0,01
Limpeza da área	ha	1	13,00	13,00	0,25
<b>SUBTOTAL (B)</b>	<b>R\$</b>			<b>2.570,30</b>	<b>49,63</b>
<b>ADMINISTRAÇÃO</b>					
Assistência técnica	ha	1	9,34	9,34	0,19
Análise de solo	ha	1	4,00	4,00	0,07
Monitramento de lavoura	ha	1	15,00	15,00	0,29
<b>SUBTOTAL (C)</b>	<b>R\$</b>			<b>28,34</b>	<b>0,55</b>
<b>ANÁLISE</b>					
Custo por hectare	R\$/ha			5.178,64	100,00
Produtividade	t/ha			89,5	
Preço recebido	R\$/t			64,48	
Receita bruta	R\$/ha			5.770,96	
Receita líquida	R\$/ha			592,32	
<b>Eficiência</b>				<b>1,11</b>	

\* P.U. = Preço Unitário

Fonte: Informação coletada nas entrevistas

Tabela 16 -Custo de produção de cana da empresa capitalista-A em Quirinópolis por

		hectare				
Ítems de custo		Uni.	Quantidade	P.U.(R\$)	Total (R\$/ha)	Participação (%)
<b>INSUMOS</b>						
Fertilizante	Adubo (fertilizante)	t	0,5	1.300,00	650,00	12,44
	Glifosato	Liitle	5	14,00	70,00	1,34
Corretivo agrícola						
	Calcário	t	2	105,00	210,00	4,01
	Gesso	t	1	110,00	110,00	2,17
Defensivos						
	Herbicida	ha	1	204,00	204,00	3,91
	Inseticida	Liitle	1	105,00	105,00	2,01
	Controle biólogo	Copo	4	3,00	12,00	0,22
	Regente	kg	0,25	650,00	162,50	3,10
Material de plantio						
	Mudas	t	16	70,00	1.120,00	21,45
<b>SUBTOTAL (A)</b>		R\$			2.643,50	50,65
<b>OPERAÇÕES</b>						
Preparo de solo						
	Dessecação	ha	1	30,00	30,00	0,56
	Calagem	ha	1	30,00	30,00	0,56
	Gessagem	ha	1	30,00	30,00	0,56
	Manutenção de estrada	ha	1	60,00	60,00	1,15
	Transporte de insumos	ha	1	95,00	95,00	1,81
	Subsolagem	ha	1	120,00	120,00	2,23
Plantio						
	Nivelamento	ha	1	60,00	60,00	1,15
	Abertura de sulcos	ha	1	100,00	100,00	1,91
	Transporte de mudas	ha	12	16,00	192,00	3,68
	Fechamento de sulco	ha	1	32,00	32,00	0,61
	Carregamento de mudas	ha	12,5	2,50	30,00	0,56
	Carregamento de adubo	ha	1	30,00	30,00	0,56
Trato cultural						
	Aplicação de inseticida	ha	1	30,00	30,00	0,56
	Aplicação de herbicida	ha	1	44,00	44,00	0,83
	Quebra lombo	ha	1	30,00	30,00	0,56
Colheita						
	Colheita mecanizada	ha	1	11,25	11,25	0,21
	Transporte de cana	t	110	9,00	990,00	18,97
<b>SUBTOTAL (B)</b>		R\$			1.914,25	36,67
<b>ADIMINISTRAÇÃO</b>						
Administração de mão-de-obra		ha	1	587,53	587,53	11,25
Administração de solo		ha	1	19,43	19,43	0,38
Administração de plantio		ha	1	45,58	45,58	0,87
Adminictração de trato cultural		ha	1	9,09	9,09	0,18
<b>SUBTOTAL (C)</b>		R\$			661,63	12,68
<b>ANÁLISE</b>						
Custo por hectare		R\$/ha			5.219,38	100,00
Produtividade		t/ha			110	
Preço recebido		R\$/t			64,48	
Receita bruta		R\$/ha			7.092,80	
Receita líquida		R\$/ha			1.873,42	
<b>Eficiência</b>						<b>1,35</b>

\* P.U. = Preço Unitário

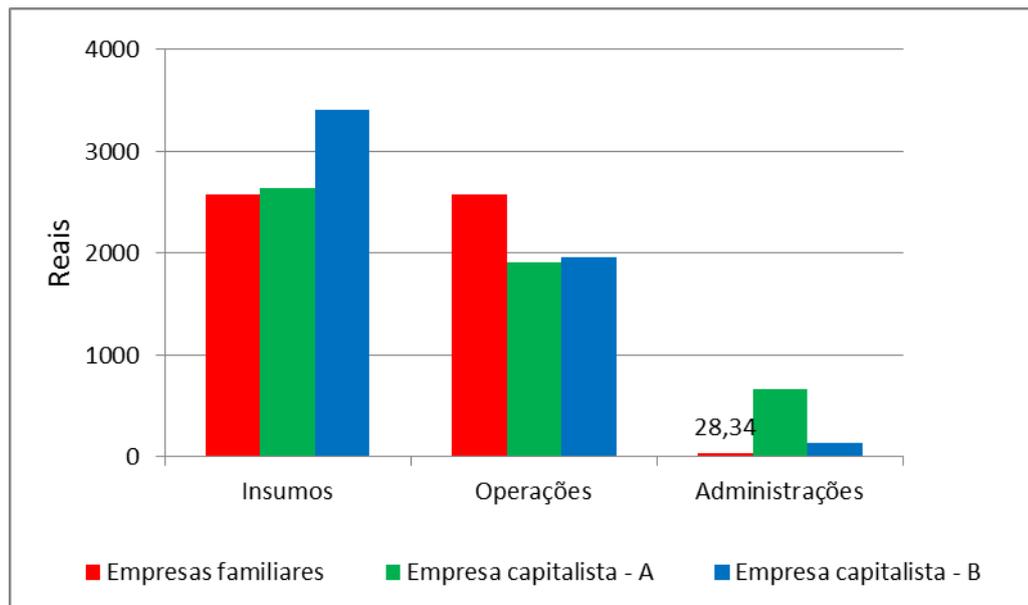
Fonte: Informação coletada nas entrevistas

**Tabela 17 -Custo de produção de cana da empresa capitalista-Bem Quirinópolis por hectare**

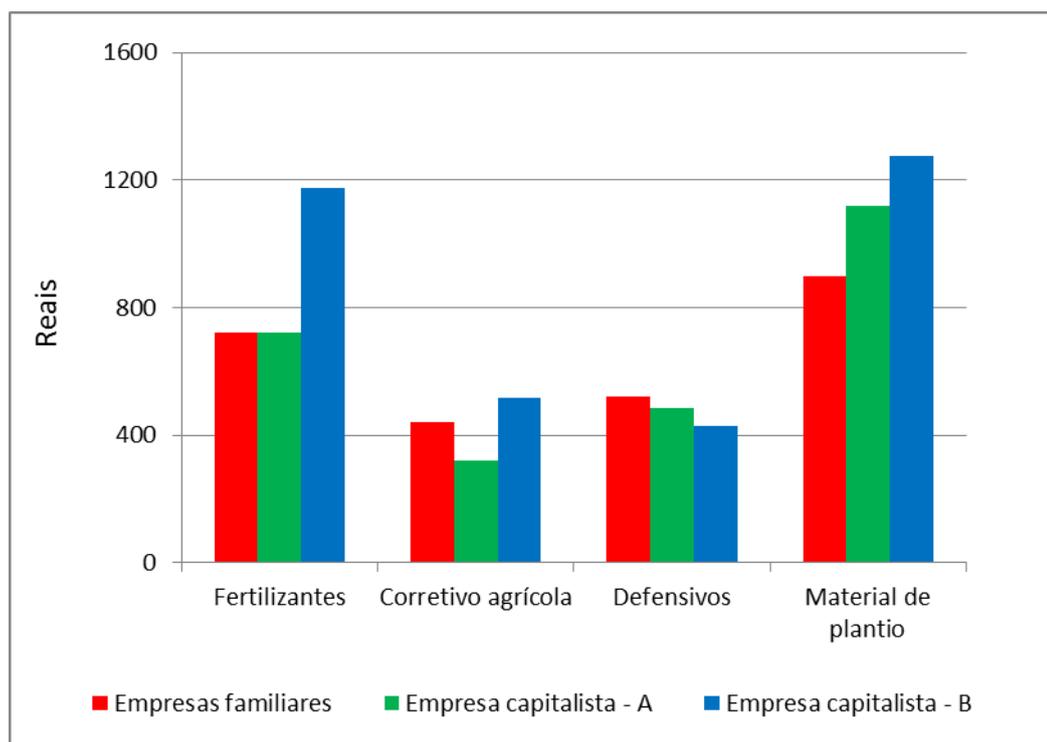
Ítems de custo		Uni.	Quantidade	P.U.(R\$)	Total (R\$/ha)	Participação (%)
<b>INSUMOS</b>						
Fertilizante	Fertilizante plantio	kg	600	1,45	870,00	15,85
	Fertilizante Fosfatado	kg	350	0,87	304,50	5,55
Corretivo agrícola	Calcário	t	3	105,00	315,00	5,73
	Gesso	t	2	105,00	210,00	3,83
Defensivos	Herbicida - Gifosato (pré emergente)	Liittle	8	6,50	52,00	0,95
	Herbicida - Aminol (pré emergente)	Liittle	1,5	7,00	10,50	0,19
	Herbicida - Combine (pós emergente)	Liittle	2,2	24,00	52,80	0,96
	Herbicida - Advanced (pós emergente)	kg	2,5	24,00	60,00	1,10
	Herbicida - Velpar K (pós emergente)	kg	2,5	18,00	45,00	0,83
	Herbicida - Advanced (costal)	kg	2,2	26,00	65,00	1,19
	Inseticida	kg	0,25	570,00	142,50	2,58
Material de plantio	Mudas	t	17	75,00	1.275,00	23,21
<b>SUBTOTAL (A)</b>		R\$			<b>3.402,30</b>	<b>61,97</b>
<b>OPERAÇÕES</b>						
Preparo de solo	Calagem	h/m	0,5	70,00	35,00	0,64
	Gessagem	h/m	0,5	70,00	35,00	0,64
	Manutenção de estradas	ha	1	59,40	59,40	1,08
Plantio	Abertura de sulcos	ha/h	0,625	270,00	168,75	3,07
	Adubação	ha	0,625	270,00	168,75	3,07
	Aplicação de inseticida	ha	0,625	270,00	168,75	3,07
	Fechamento de sulco	ha	0,625	270,00	168,75	3,07
	Transporte de insumos	ha	1	65,00	65,00	1,18
Trato cultural	Aplicação de herbicida (pré emergente)	h/m	0,6	70,00	42,00	0,76
	Aplicação de herbicida (pós emergente)	h/m	0,6	70,00	42,00	0,76
	Aplicação de herbicida (costal)	h/kg	12	13,00	156,00	2,84
Colheita	Colheita mecanizada	h/m	2,5	4,50	11,25	0,20
	Transporte de cana	t	110	7,50	825,00	15,02
	Transbordo	km/ha	0,5	7,00	10,00	0,18
<b>SUBTOTAL (B)</b>		R\$			<b>1.955,65</b>	<b>35,58</b>
<b>ADIMINISTRAÇÃO</b>						
	Serviço topográfico	ha	1	20,00	20,00	0,35
	Assistência técnica	ha	1	115,20	115,20	2,01
<b>SUBTOTAL (C)</b>		R\$			<b>135,20</b>	<b>2,45</b>
<b>ANÁLISE</b>						
	Custo por hectare	R\$/ha			5.493,15	100,00
	Produtividade	t/ha			110	
	Preço recebido	R\$/t			64,48	
	Receita bruta	R\$/ha			7.092,80	
	Receita líquida	R\$/ha			1.599,65	
<b>Eficiência</b>					<b>1,29</b>	

\* P.U. = Preço Unitário

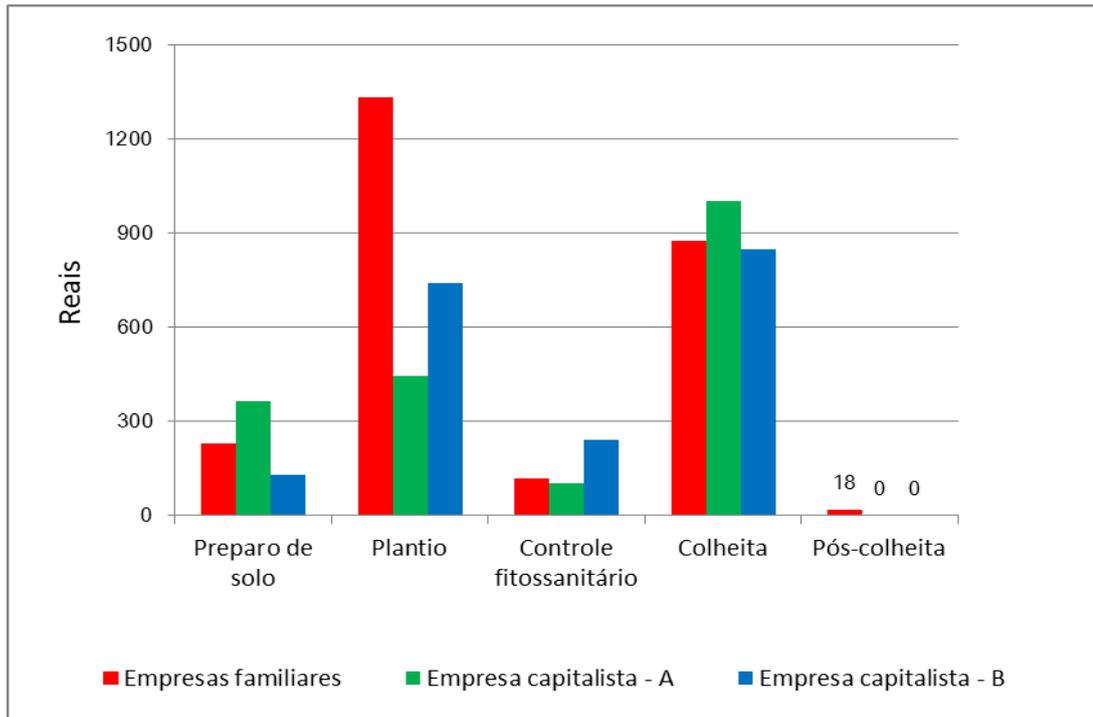
Fonte: Informação coletada nas entrevistas



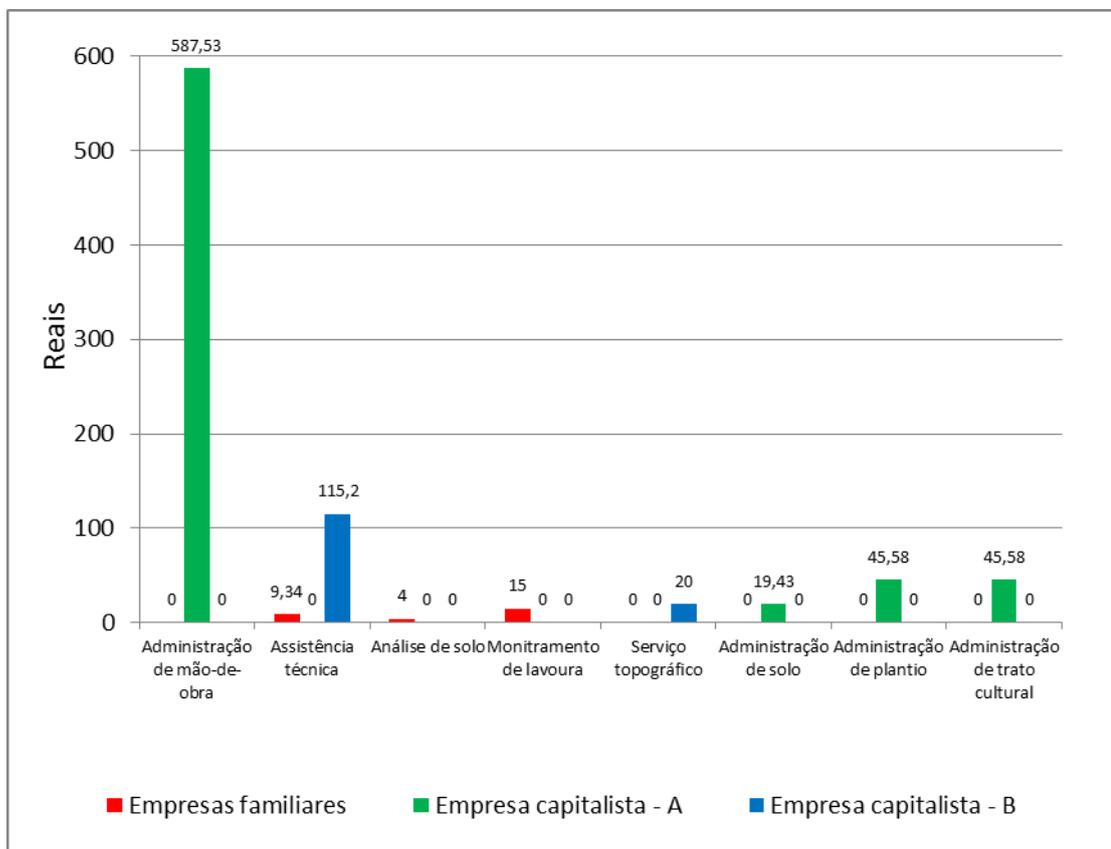
**Figura11 -Custo de produção de cana por componentes das empresas familiares e capitalista A e B em Quirinópolis**



**Figura12 -Custo de insumos por componentes para produção de cana das empresas familiares e capitalista A e B em Quirinópolis**



**Figura13 -Custo de operações por componentes para produção de cana das empresas familiares e capitalista A e B em Quirinópolis**



**Figura14 -Custo de administrações por componentes para produção de cana das empresas familiares e capitalista A e B em Quirinópolis**

O custo com fertilizantes para cana na safra 2012/2013 foi mais elevado para empresa capitalista-B (R\$ 1.174,50, representando 21,4% do custo total), seguidas pelas empresas familiares (R\$ 720,00 e 13,9% do custo total) e pela empresa capitalista-A (R\$ 720,00 e 13,78% do custo total).

Quanto a quantidade de uso de insumos para correção de solo, foi maior na empresa capitalista-B (3t de calcário e 2t de gesso), seguidas pelas empresas familiares (2t de calcário e 2t de gesso) e por último pela empresa capitalista-A (2t de calcário e 1t de gesso).

A participação de defensivos, no custo total, das empresas familiares, foi mais elevada representando com 10,04% do custo total, enquanto na empresa capitalista-A representa 9,24% e 7,8% da empresa capitalista-B. A razão para esse fato, segundo os entrevistados, é que as empresas familiares utilizam os defensivos tais como nematicidas e maturadores, e que as empresas capitalistas não utilizam.

Houve uma diferença significativa de custo de mudas, por hectare, nesses três segmentos. O custo mais elevado foi da empresa capitalista-B (R\$ 1.275,00, representando 23,21% do custo total), seguida pela empresa capitalista-A (R\$ 1.120,00 e 21,45% do custo total) e por último pelas empresas familiares (R\$ 900,00 e 17,38% do custo total). As variedades mais usadas em Quirinópolis são SP80-1816, SP81-3250 e RB86-7515. Isso porque essas variedades são mais adequadas ao controle de ferrugem laranjada, que é uma das principais doenças na região Sul de Goiás.

O custo total de insumos das empresas familiares, capitalista-A e capitalista-B foram R\$ 2.510,00, R\$ 2.643,50 e R\$ 3.402,30 respectivamente.

Em seguida, sobre as operações, o custo de preparo de solo das empresas familiares foi de R\$ 230,00, representando 4,47% do custo total, enquanto na empresa capitalista-A foi de R\$ 365,00 com 6,87% do custo total e na empresa capitalista-B foi de R\$ 129,40 com 2,36% do custo total.

O custo de plantio foi, significativamente, mais elevado para empresas familiares

(R\$ 1.330,00, representando 25,71% do custo total), devido ao custo alto para distribuição de mudas. As empresas capitalista-A e -B gastaram de R\$ 440,00 e R\$ 689,00, respectivamente, para plantio. Essa diferença ocorreu por que algumas operações como adubação, abertura de sulcos, distribuição de mudas, fechamento de sulcos, entre outras são executadas no mesmo momento nas empresas capitalistas.

O custo de colheita das empresas familiares foi de R\$ 873,30 representando 16,86% do custo total, enquanto foi de R\$ 1.001,25 com 19,18% do custo total na empresa capitalista-A e de R\$ 846,25 com 15,4% do custo total na empresa capitalista-B.

Quanto ao custo de pós-colheita, as empresas familiares gastaram de R\$ 18,00 para operação de manejo da palha e limpeza da área, enquanto as empresas capitalistas não gastaram.

A participação do custo total de administração das empresas familiares foi de 0,55%, enquanto na empresa capitalista-A e -B foram 12,68% e 2,45% respectivamente. De acordo com a informação obtida, as empresas que fazem parceiros as usinas podem receber o serviço de assistência técnicas sem gasto.

O custo total de produção de cana, por hectare, das empresas familiares foi de R\$ 5.178,64, enquanto na empresa capitalista-A foi de R\$ 5.219,38 e na empresa capitalista-B foi de R\$ 5.493,15

A maior produtividade de cana dos três segmentos foi de 110 t/ha na empresa capitalista-A e -B, enquanto nas empresas familiares foi de 89,5 t/ha.

O preço pago ao produtor, por tonelada, foi de R\$ 64,48 nos três segmentos. Conseqüentemente, a empresa capitalista-A obteve a receita maior de R\$ 1.873,42, por hectare, seguida pela empresa capitalista-B de R\$ 1.599,65 e por último pelas empresas familiares de R\$ 592,32.

O maior desempenho em eficiência entre esses três segmentos foi de empresa capitalista-A (1,35), seguida pela empresa capitalista-B (1,29), e por último pelas empresas

familiares (1,11).

#### 5.4.2 Limitações dos sistemas produtivos em cada segmento

As limitações são aquelas variáveis que influenciam o desempenho do sistema produtivo de forma negativa. Esclarecer e reduzir as limitações do sistema é um dos principais objetivos dos cientistas.

Nesta pesquisa, as limitações do sistema produtivo de cada segmento foram questionadas aos especialistas nos municípios de Quirinópolis e Mineiros (Tabela 18 a 20). Durante as entrevistas, foram perguntados os principais problemas que aumentam o custo de produção e diminuem a produtividade.

**Tabela18 -Limitações do sistema produtivo de cana das empresas familiares em Quirinópolis, indicados pela análise de desempenho em eficiência**

<b>Quirinópolis - Empresa familiar</b>	
<b>Insumos e operações do processo produtivo</b>	<b>Limitações</b>
<b>Fertilizantes:</b>	
Os insumos apresentam 13,9% do custo total nas empresas familiares.	Custo proporcionalmente maior.
<b>Corretivo agrícola:</b>	
Os insumos em Quirinópolis apresentam 8,5% do custo total nas empresas familiares.	Em geral, não há limitação.
<b>Defensivos:</b>	
Os insumos apresentam 10,4% do custo total nas empresas familiares.	Custo alto de insumos, especialmente inseticidas.
<b>Material de plantio:</b>	
Os insumos apresentam 17,38% do custo total nas empresas familiares.	Custo alto de mudas e frete de insumos. Além disto, falta de pesquisa sobre muda.
<b>Preparo de solo:</b>	
A operação em Quirinópolis apresenta 4,47% do custo total nas empresas familiares.	Em geral, não há limitação.
<b>Plantio:</b>	
A operação em Quirinópolis apresenta 25,71% do custo total nas empresas familiares.	Custo proporcionalmente maior, especialmente operação de distribuição de mudas.
<b>Trato cultural:</b>	
A operação em Quirinópolis apresenta 2,33% do custo total nas empresas familiares.	Em geral, não há limitação.
<b>Colheita:</b>	
A operação em Quirinópolis apresenta 16,86% do custo total nas empresas familiares.	Custo proporcionalmente maior, devido ao alto custo de transporte de cana.
<b>Pós-colheita:</b>	
A operação em Quirinópolis apresenta 0,26% do custo total nas empresas familiares.	Falta de manutenção de carreadora e longa distância de transporte para usina.
<b>Administração de mão-de-obra:</b>	
Apresenta em Quirinópolis se 0% do custo total nas empresas familiares.	Em geral, não há limitação.
<b>Preço recebido:</b>	
As empresas familiares e capitalistas em Quirinópolis recebem de R\$ 64,48 por tonelada em 2012.	O preço recebido depende de decisão da Consecana (SP).

Fonte: Informação coletada nas entrevistas

**Tabela19 -Limitações do sistema produtivo de cana das empresas capitalistas em Quirinópolis, indicados pela análise de desempenho em eficiência**

<b>Quirinópolis - Empresa capitalista</b>	
<b>Insumos e operações do processo produtivo</b>	<b>Limitações</b>
<b>Fertilizantes:</b>	
Os insumos apresentam 13,78% na empresa capitalista A e 21,4% na empresa capitalista B respectivamente.	Custo proporcionalmente maior.
<b>Corretivo agrícola:</b>	
Os insumos apresentam 6,18% na empresa capitalista A e 9,56% na empresa capitalista B respectivamente.	Em geral, não há limitação.
<b>Defensivos:</b>	
Os insumos apresentam 9,24% na empresa capitalista A e 7,8% na empresa capitalista B respectivamente.	Custo alto de insumos, especialmente herbicidas.
<b>Material de plantio:</b>	
Os insumos apresentam 21,54% na empresa capitalista A e 23,21% na empresa capitalista B respectivamente.	Custo alto de mudas e frete de insumos. Além disto, falta de pesquisa sobre muda.
<b>Preparo de solo:</b>	
As operações apresentam 6,87% na empresa capitalista A e 2,36% na empresa capitalista B respectivamente.	Custo proporcionalmente maior.
<b>Plantio:</b>	
As operações apresentam 8,47% na empresa capitalista A e 13,4% na empresa capitalista B respectivamente.	Custo proporcionalmente maior. O custo de mão-de-obra é elevado.
<b>Trato cultural:</b>	
As operações apresentam 1,95% na empresa capitalista A e 4,36% na empresa capitalista B respectivamente.	O custo de mão-de-obra é elevado.
<b>Colheita:</b>	
As operações apresentam 19,18% na empresa capitalista A e 15,4% na empresa capitalista B respectivamente.	Custo proporcionalmente maior, devido ao alto custo de transporte de cana
<b>Administração de mão-de-obra:</b>	
Apresentam 11,25% na empresa capitalista A e 0% na empresa capitalista B respectivamente.	Falta de mão-de-obra qualificada e alto custo de mão-de-obra.
<b>Preço recebido:</b>	
As empresas familiares e capitalistas em Quirinópolis recebem de R\$ 64,48 por tonelada em 2012.	O preço recebido depende de decisão da Consecana (SP).

Fonte: Informação coletada nas entrevistas

**Tabela20 -Limitações do sistema produtivo de cana das empresas capitalistas em Mineiros, indicados pela análise de desempenho em eficiência**

<b>Mineiros - Empresa capitalista</b>	
<b>Insumos e operações do processo produtivo</b>	<b>Limitações</b>
<b>Fertilizantes:</b>	
Os dados não foram coletadas.	Alto custo de fertilizantes.
<b>Corretivo agrícola:</b>	
Os dados não foram coletadas.	Alta quantidade de uso de insumo, pois terra menos fértil.
<b>Defensivos:</b>	
Os dados não foram coletadas.	Alto custo de insumos, especialmente inseticidas.
<b>Material de plantio:</b>	
Os dados não foram coletadas.	Alto custo de mudas e frete de insumos. Além disto, falta de pesquisa sobre muda.
<b>Plantio:</b>	
Os dados não foram coletadas.	O custo de mão-de-obra é elevado.
<b>Pós-colheita:</b>	
Os dados não foram coletadas.	Falta de manutenção de correador e longa distância de transporte para usina.
<b>Administração de mão-de-obra:</b>	
Os dados não foram coletadas.	Falta de mão-de-obra qualificada.
<b>Preço recebido:</b>	
As empresas capitalistas em Mineiros recebem de R\$ 63,00 por tonelada.	Dificuldade de negociação sobre preço com usina.

Fonte: Informação coletada nas entrevistas

O alto custo de fertilizante foi a principal limitação dos segmentos analisados. A participação deste insumo, no custo total, foi de 13,9% nas empresas familiares, 13,78% na empresa capitalista-A e 21,4% na empresa capitalista-B em Quirinópolis. Quanto ao corretivo agrícola, não há limitação em Quirinópolis, enquanto em Mineiros a quantidade de uso foi uma limitação. Além de fertilizante, os custos altos de defensivo, sobretudo inseticidas, nas empresas familiares em Quirinópolis e nas empresas capitalistas em Mineiros, e herbicidas nas empresas capitalistas em Quirinópolis, foram as limitações mais mencionadas durante as entrevistas. Os altos custos de variedades também foram as limitações mais comentadas por

entrevistados em cada município. De fato, a participação deste item foi o de maior custo do que outros itens, representando 17,38% do custo total nas empresas familiares, 18,97% do custo total na empresa capitalista-A e 23,21% do custo total da empresa capitalista-B, respectivamente, em Quirinópolis.

Quanto às limitações de operações, a maioria dos entrevistados destacou que o custo de transporte de cana foi mais elevado em três segmentos, representando 15,55% do custo total das empresas familiares, 18,97% do custo total da empresa capitalista-A e 15,02% do custo total da empresa capitalista-B.

Na administração, os entrevistados responderam que a falta de mão-de-obra qualificada foi a principal limitação nas empresas capitalistas em Quirinópolis e Mineiros. Por fim, quanto ao preço recebido, de acordo com entrevistados, a dependência de preço de cana para decisão de Consecana (SP) em Quirinópolis e dificuldade de negociação sobre preço com usina em Mineiros, foram as principais limitações.

Além de custo de produção, foram analisadas as limitações no ambiente organizacional, focados no financiamento, assistência técnica e pesquisa (Tabela 21). Durante as entrevistas, foram perguntados os principais problemas sobre financiamento, assistência técnica e pesquisa em cada município.

**Tabela 21 -Limitações e oportunidades em relação ao ambiente organizacional decadeia produtiva de cana**

<b>Limitações</b>
<b>Quanto ao financiamento</b>
Redução de orçamento público para financiamento.
Falta de programa de financiamento para os produtores.
Dificuldade de acesso ao programa de financiamento para, principalmente, pequenos produtores.
Dificuldade de preparar a grantia de patrimônio, principalmente, para pequenos produtores.
Dificuldade de manter o cadastro limpo.
<b>Quanto à assistência técnica</b>
Falta de prestadores de serviço de assistência técnica
Baixa qualidade de assistência técnica.
Falta de recurso financeiro para melhorar qualidade de assistência técnica
<b>Quanto à pesquisa</b>
Falta de investimento para pesquisa
Falta de divulgação de resultado da pesquisa (A pesquisa é realizada por usina e empresas particulares locais, portanto as informações são menos divulgadas para produtores).
Falta de pesquisa sobre solo e variedades

Fonte: Informação coletada nas entrevistas

Segundo a informação obtida, as limitações aofinanciamento foram geralmente maiores para os pequenos produtores. As principais foram a falta de programa de financiamento, dificuldade de acesso ao financiamento e de manter o cadastro limpo.

Sobre a assistência técnica, os entrevistados responderam que as principais limitações são a: falta de prestadores de serviço, baixa qualidade e falta de recursos financeiros para melhorar a sua qualidade.

Por fim, quanto à pesquisa, as principais limitações foram a falta de investimento, falta de divulgação de resultados e de necessidade de pesquisa sobre solo e variedades

### **5.5 Fatores críticos da produção da cana de cada segmento**

No item 5.4, foram analisadas as limitações do sistema produtivo de cana em cada segmento. Nesta análise identificaram-se os fatores críticos, que são aquelas variáveis que influenciam, fortemente de forma positiva ou negativa, o desempenho do sistema.

Os fatores críticos foram identificados com base nas limitações indicadas pelos entrevistados e por meio de avaliações conduzidas pelos mesmos (Tabela 22). Nessa avaliação, as limitações foram divididas em três categorias:

- a) de grande influência sobre o desempenho em eficiência produtiva de cana,
- b) de média influência sobre o desempenho em eficiência produtiva de cana,
- c) de pequena influência sobre o desempenho em eficiência produtiva de cana.

**Tabela 22 -Análise de priorização das limitações com base nas respostas conduzidas nas entrevistas**

<b>Limitações</b>	<b>Influência no desempenho</b>
<b>Aumentar custo</b>	
Alto custo de defensivos, especialmente inseticidas e herbicidas	Grande
Alto custo de mão-de-obra	Grande
Alto custo de acesso para tecnologias	Pequena
Alta quantidade de uso de calcário	Pequena
Custo de logística (transporte)	Grande
Alto custo de mudas	Grande
<b>Diminuir produtividade</b>	
Baixa qualidade de mudas	Média
Baixa fertilização da terra	Pequena
Falta de investimento para irrigação	Média
Falta de mão-de-obra qualificada	Grande
Planejamento inadequado do processo produtivo	Grande
<b>Financiamento</b>	
Diminuição de orçamento público	Pequena
Falta de programa financeiro	Pequena
Dificuldade de manter cadastro limpo	Média
Dificuldade de preparo de patrimônio	Pequena
Padrão rigorosa para acessar o financiamento	Pequena
<b>Assistência técnica</b>	
Falta de prestadores de serviço de assistência técnica	Grande
Falta de recurso financeiro para melhorar qualidade de serviço	Pequena
Baixa qualidade de assistência técnica	Pequena
<b>Pesquisa</b>	
Falta de investimento para pesquisa	Média
Falta de divulgação de resultado da pesquisa	Grande
Falta de pesquisa para solo e variedades	Pequena

Fonte: Informação coletada nas entrevistas

A avaliação realizada selecionou as seguintes variáveis como fatores críticos de desempenho em eficiência do sistema produtivo de cana nos municípios de Quirinópolis e Mineiros:

- Alto custo de insumos, especialmente, inseticidas e herbicidas
- Alto custo de mão-de-obra
- Custo de logística (transporte de cana)
- Alto custo de mudas
- Falta de mão-de-obra qualificada
- Planejamento inadequado do processo produtivo
- Falta de assistência técnica pública
- Falta de divulgação de resultado da pesquisa

A maioria dos entrevistados comentou que ainda não há um planejamento e tecnologias adequadas para o processo produtivo em Quirinópolis e Mineiros. Pode ser inferido que isso acontece devido pouca experiência de produção de cana a partir de empresas agroindustriais. Além disto, essas empresas ainda não possuem uma capacidade suficiente para aprimorar a qualidade de assistência técnica e de pesquisa, para prestar assistência aos seus produtores de cana.

## 6 CONCLUSÕES

O estudo teve como objetivo principal a identificação dos fatores críticos do desempenho em eficiência dos sistemas produtivos de cana nos municípios de Quirinópolis e Mineiros. O maior desempenho em eficiência entre os três segmentos analisados foi de 1,36 pela empresa capitalista-A em Quirinópolis, seguida pela empresa capitalista-B no mesmo município foi de 1,29, por fim pelas empresas familiares foi de 1,11. Em Mineiros, a mensuração de desempenho em eficiência não foi realizada, por impossibilidade de coleta de informação. Nesta pesquisa, os fatores críticos de desempenho foram: custos de fertilizantes, de mudas, de mão-de-obra e transporte de cana, baixa qualificação de mão-de-obra, falta de assistência técnica e de divulgação de pesquisa e planejamento inadequado de processo produtivo.

Para aprimorar o desempenho em eficiência do sistema produtivo de cana na região Sul de Goiás no futuro, esses fatores críticos devem ser equacionados.

Por fim, este estudo apresentou alguns desafios que deverão ser investigados no futuro como:

- O custo de produção nos dois segmentos identificados desta pesquisa deve ser analisado com maior quantidade de informação e representatividade.
- Os desempenhos em sustentabilidade, competitividade, qualidade e equidade do sistema produtivo de cana devem ser analisados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRICOLA, J.M.A; SILVA, A.R.C.A; SAUER.S. **A produção de Etanol em Goiás: combustível limpo versus destruição do Cerrado.** Ponencia presentada al VIII Congreso Latinoamericano de Sociología Rural, Porto de Galinhas, 2010
- ALBERTON, E.M. **Produção de cana-de-açúcar, do planejamento do plantio a colheita.** UFSC, Florianópolis, 2012.
- ALVES, N.C.G.F. **Competitividade da produção de cana-de-açúcar no cerrado goiano.** Faculdades Alves Faria (ALFA), Goiânia, 2009.
- ANNA, R.L.S. **Análise diagnóstica da cadeia produtiva de bioeletricidade a partir da biomassa da cana-de-açúcar.** Universidade de Brasília Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, Brasília 2013.
- ANP. **Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.** 2012.
- BACKGROUND FOR THE CONSULTATION. IN: **International consultation on research and information systems in forestry (Gmunden, Austria).** Report: an austrian and indonesian initiative in support of the Programme of Work of the Intergovernmental Forum on Forests. Vienna: IUFRO / Federal Ministry of Agriculture and Forestry, 1998. p.5-17.
- BORGES, V.M; SILVA, A.A; CASTRO, S.S. **Caracterização da flocimática da microrregião de Quirinópolis-GO para o cultivo da cana-de-açúcar.** Universidade Federal de Goiás. n.d.
- BRAUNBECK, O.A; MAGALHÃES, OS.SG. **Colheita de cana-de-açúcar com auxílio mecânico.** UNICAMP, Campinas, n.d.
- CAMPOS, L.H.F.de; CARVALHO, S.J.P.de; CHRISTOFFOLETI, P.J; FORTES.C; SILVA, J.S.da. **Sistemas de manejo da palhada influenciam acúmulo de biomassa e produtividade da cana-de-açúcar (var. RB855453).** DOI: 10.4025/actasciagron.v32i2.3703, 2010.
- CAMPOS, S; PIZA, M.W.T; MILESKI, M.M. **Uso inadequado de áreas de preservação permanente.** Fórum ambiental da alta paulista, Volume VI, 2010.
- CAPONE, A; LUI, J.J; SILVA, T.R.da; DIAS, M.A.R; MELO, A.V.de. **Avaliação do comportamento de quinze cultivares de cana-de-açúcar na Região Sul do Tocantins.** Journal of Biotechnology and Biodiversity, vol.2, N.2: PP.72-80, 2011.

CARVALHO, M.D. **Proposta de um modelo de planejamento agregado da produção numa usina de açúcar e álcool vinculado à flutuação de preços em mercados à vista e no mercado futuro.** Universidade de São Paulo, 2009.

CASEIRO, R.C.A. **Processo de aperfeiçoamento da cadeia de produção e comercialização do etanol: um estudo sobre a regulamentação e a tributação do mercado de etanol combustível no Brasil.** Fundação Getúlio Vargas Escola de Economia de São Paulo, São Paulo 2010.

CASTRO, A.M.G. de; COBBE,R.V.; GOEDERT,W.J. **Manual de prospecção de demandas para o SNPA.** Brasília: Embrapa-DPD, 1995.

CASTRO, A.M.G de; JONHSON, B.B; PAEZ, M.J.D; FILHO, A.F de. **Análise prospectiva de cadeias produtivas agropecuárias.**n.d. 1998.

CASTRO, A.M.G de. **Prospeccao de cadeias produtivas e gestão da informação.** n.d. 2002

CASTRO, A.M.G de; LIMA, S.M.V; CRISTO, C.M.P.N. **Cadeia Produtiva: Marco Conceitual para Apoiar a Prospecção Tecnológica.** XXII SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, Salvador-BA, 2002.

CASTRO, A.M.G de; **Cadeia produtiva e prospecção tecnológica como ferramentas para a gestão da competitividade.** n.d.2005

CASTRO, A.M.G de; LIMA, S.M.V; SILVA, J.F.V. **Complexo Agroindustrial de Biodiesel no Brasil: Competitividade das Cadeias Produtivas de Matérias-Primas.** Embrapa Agroenergia, Brasília, DF, 2010

CASTRO, S.S de; ABDALA.K; SILVA, A.A; BÔRGES, V.M.S. **A expansão da cana-de-açúcar no cerrado e no estado de Goiás: elementos para uma análise especial do processo.** B.goiano.geogr, Goiânia-GO, 2010

CASTRO, S.S DE; BORGES, R.O; AMARAL,R. **Estudo da expansão da cana-de-açúcar no estado de Goiás: subsídios para uma avaliação do potencial de impactos ambientais (Análise SBPC).** IESA/UFG. n.d.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira, Cana-de-Açúcar, Safra 2012/2013 Quarto Levantamento, Abril/2013.** Brasília, 2013.

COSTA, C.G; FREIRE, A.P.F; CUNHA, M.C.F; ARAUJO, A.O. **Gestão estratégica de custos: um estudo em uma usina produtora de álcool.**Custos e Agronegócio online – v.6, n.2, 2010.

COSTA, S.J de. **Configurações de transação na produção e comércio do álcool no centro norte do Brasil.** Universidade de Brasília-DF, 2008.

FILHO, A.F.P; MARIN, J.O.B. **Contratos de fornecimento de cana-de-açúcar: as assimetrias de poder entre os agentes.** INTERAÇÕES, Campo Grande, v.13, n.2, p.191-202, 2012.

FNP. AGRIANUAL 2012, **Anuário da agricultura brasileira.** 2012.

FRANÇA, C.G; GROSSI, M.E.D; MARQUES, V.P.M.Z. **O censo agropecuário e a agricultura familiar no Brasil.**Nead debate, 2006.

FRANCO, I.O; ASSUNÇÃO, H.F. **Usos do solo no advento do agronegócio da cana-de-açúcar no sudoeste de Goiás Estudo de caso do município de Jataí.** CERRADO/ARITIGOS. n.d.

GALVÃO,A.P.M. **Priorização de ações de pesquisa.** Embrapa Florestas, 2000. 20p. (Embrapa Florestas. Documentos, 41). Colombo

IBGE. **Censo agropecuário 2006.** 2006

JULIÃO, L.G.F; SOUZA, E.L.C; MARINHO, J.F; FOLONI, L.L. **Desempenho dos herbicidas a 16003 e a 16361B aplicados em pré-emergência e após o quebra lombro em cana planta (Saccharum spp.).**XXVIII CBCPD, Setembro de 2012.

JONES, J.G.W. **The use of models in agricultural and biological research.**Hurley, England: Grassland Research Institute, 1970.

JUNIOR, M.M.N; BELLE.H.B.M. **A atividade sucroalcooleira em Goiás e os aspectos jurídicos relacionados aos seus impactos ambientais.** Pontifícia Universidade Católica de Goiás, n.d.

KOIZUMI.T. **Desafio do Brasil como um país grande da bio-energia.** Editora economia japonesa. 2012

LIMA, S.M.V; SANTANA, R.L; OSÓRIO, R.M.L.**Agenda de Inovação para a Competitividade da Cadeia Produtiva de Cana-de-açúcar.** CNA, Brasília, 2012.

LOPES, M.B; SILVA, A.L; CONEJERO, M.A. **Fluxos e poder nos canais de distribuição de etanol carburante: um estudo qualitativo no estado de São Paulo.** R.\Adm, São Paulo, v.45. n.4, p.356-372, 2010.

LOYOLA, M.P. **Gestão estratégica de custos: um estudo em uma usina produtora de álcool.**ESALQ-LOG, Piracicaba, 2010.

- MACHADO, R.L; BORGES, M.B. **Uma análise exploratória da cadeia produtiva do álcool etanol no Estado de Goiás.** XXVIII ENCONTRO NACIONAL de engenharia de produção. Rio de Janeiro-RJ, 2008.
- MAPA. **Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar, Expandir a produção, preservar a vida, garantir o futuro.** Documento.110. 2009
- MARCHIORI, L.F.S. **Influência da época de plantio e corte na produtividade da cana-de-açúcar.** USP-ESALQ, Piracicaba, 2004.
- MARQUESA, R.C.A; WANDER, A.E; FILHO, B.A.C de. **Análise da rentabilidade da produção de milho, soja, trigo e cana-de-açúcar no município de Rio Verde-GO.** RBPD, v.1, n.1, p61-75, jul/dez, 2012
- MENEGUETTI, C.C; MEZAROBA, S; CROFF, A.M. **Fatores relacionados ao cultivo da cana-de-açúcar.** IV Encontro De Engenharia De Produção Agroindustrial, Campo Mourão, 2010.
- MENEZES, B.B. **Produção de cana-de-açúcar (*saccharumfilifolium*) em NeossollosQuartzarênicos de Serranópolis (GO),algunse feitos no solo e no comportamento da água.** UNESP, Presidente Prudente, 2011.
- MOLINA FILHO,J. **Identificação e classificação da clientela da Embrapa.** Brasília: Embpara-DPD, 1993. 30 p.(mimeo), n.d.
- MOREIRA, F.J; CRUVINEL, I.R.O.D; ARAÚJO, V.S.L de; PINTO, S.S. de. **Expansão do setor sucroalcooleiro no Estado de Goiás.** Lins-SP, 2010
- MOREIRA, M.G; BONIZIO, R.C. **Análise comparativa dos custos de cana-de-açúcar: produção independente x usina de açúcar e álcool.** ISSN 1808-2882-v.8, n.2, Abr/Jun, 2012
- NETO, A.T. **Estrutura fundiária do Estado de Goiás-2003.** Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2003.
- OCB-GO e SESCOOP/GO. **Censo do cooperativismo goiano.** 2006.
- OLIVEIRA, A.M.K. **Potencial da logística ferroviária para a movimentação de açúcar para exportação no Estado de São Paulo: Recomendações de localização para armazéns intermodais concentradores de carga.** USP-ESALQ, Piracicaba, 2005.
- OLIVEIRA, T.B.A; SELIG, P.M; BARBOSA, V.M; CAMPOS, L.M.S. **Tecnologia e custos de produção de cana-de-açúcar: um estudo de caso em uma propriedade agrícola.** Latin American Journal of Business Management, 2012.
- PECEGE. **Custo de produção agrícola e industrial de açúcar e álcool no Brasil na safra 2007/2008.**

Universidade de São Paulo-ESALQ, 5/2009

**PECEGE**Custo de produção agrícola e industrial de açúcar e álcool no Brasil na safra 2007/2008–  
**Centro-Sul**. Universidade de São Paulo-ESALQ, 2/2012

PEREIRA, B.D. **Programas de desenvolvimento industrial, de benefícios fiscais e outras concessões**: Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul e Rondônia. Revista de Estudos Sociais, Ano 2, N.4, junho - dezembro de 2000.

RANGEL, J.J.A; FRANCISCO, L.E.S; NOGUEIRA, V.P; VIANNA, D.S; MEZA, E.B.M. **Carregamento e Transporte de cana-de-açúcar : um estudo de caso no Estado do Rio de Janeiro**. VÉRTICES, Campos dos Goytacazes, v.11, n.1/3, p.43-54, 2009.

REZENDE, N.A.P; PASQUALI, R.M. **A expansão da cultura canavieira e os novos elementos no cenário de Quirinópolis-GO: Poeira e queimadas**. Universidade federal de Ubelândia. 2012.

REZENDE, W.S; GOBBI, C.N. **Recuperação de voçorocas na zona rural do município de Mineiros (GO): financeiramente viável e ambientalmente sustentável**. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, Aquidabã, v.2, n.2, 2011.

SANO, E.E; DAMBROS, L.A; OLIVEIRA, G.C.de; BRIES, R.S. **Padrões de cobertura de solos do Estado de Goiás**.n.d.

SEGPLAN. **Conjuntura econômica goiana**. Boletim trimestral, 2012.

SEGPLAN. **Goiás em dados 2011**. 2011.

SILVA, A.A; CASTRO, S.S. **Caracterização edafoclimática da microrregião de Quirinópolis-GO para o cultivo da cana-de-açúcar**. Universidade Federal de Goiás. n.d.

SILVA, C.E.C. **Avaliação dos condicionantes ambientais na perspectiva de expansão da produção de etanol no Brasil**. COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2010.

SILVA, W.F; PEIXINHO, D.M. **A Expansão do setor sucroenergético em Goiás: a contribuição das políticas públicas**. Revista de geografia agrária, v.7, n.13, p.97-114, fev.,2012.

SOUZA, L,C,F; CRUZ de, J,C; RAMALHO,M,A,P; SALVADOR, N; SILVA, J,B, da. **Efeito da antecedência da gradagem ao plantio do milho no controle de plantas daninhas**. Tese de Doutorado do primeiro autor, Departamento de Agronomica da UFMS, 1996.

TEIXEIRA, R.A; BARREIRA, C.C.M.A. **A Produção Sucroalcooleira no Brasil: O estado de Goiás e o município de Inhumas no contexto.** A revista do e-Tec Brasil-IFG/Campus Inhumas-Vol.01 N.01, 2010

TERAMOTO, E.R. **Avaliação e aplicação de modelos de estimativa de produção de cana-de-açúcar (Saccharum spp) baseados em parâmetros do solo e do clima.** USP-ESALQ, Piracicaba, 2003.

ÚNICA. **Compromisso nacional para aperfeiçoar as condições de trabalho na cana-de-açúcar.** Fórum Nacional Sucoenergético, 2009

USDA. **USDA Agricultural Projections to 2020. Office of the Chief Economist, World Agricultural Outlook Board.** USDA, Fevereiro de 2011. Disponível em: <<http://www.ers.usda.gov/publications/oce111>> Acesso em: 19 de Outubro de 2011.

VITTI, G.C; QUEIROZ, F.E.C; OTTO, R; QUINTINO, T.A. **Nutrição e Adubação da cana-de-açúcar.** n.d.

## APÊNDICE A - ROTEIRO DE ENTREVISTA

Bom dia (Boa tarde, Boa noite), primeiramente agradeço muito esta oportunidade de entrevista para o senhor (a).

Meu nome é Sho Yamada, sou aluno de mestrado da Universidade de Brasília na área de agronegócio. Estou escrevendo minha dissertação, EFICIÊNCIA DA CADEIA PRODUTIVA DO ETANOL DE CANA-DE-AÇÚCAR NO ESTADO DE GOIÁS. Este trabalho objetiva a identificar fatores críticos que são principais variáveis para desempenho em eficiência do sistema produtivo da cana-de-açúcar no Estado de Goiás. Acredito que o resultado de minha dissertação seja um material para analisar mais e resolver fatores críticos do sistema produtivo e finalmente, melhorar desempenho em eficiência.

O resultado desta entrevista será utilizado para descrever sobre segmentação dos produtores, custo de produção e componentes da cadeia produtiva, na minha dissertação.

Mais uma vez, muito obrigado pela sua aceitação de minha visita. Nesta pesquisa, os dois municípios, Quirinópolis e Mineiros, foram selecionados como lugares com mais potencialidade do futuro da produção desta cultura. Estava procurando os especialistas de cana-de-açúcar nesses lugares, o senhor (a) foi selecionado.

Antes de começar, gostaria de confirmar seu consentimento que esta entrevista fosse gravada para usar informações corretamente. Além disso, as informações nesta entrevista serão usadas somente para escrever minha dissertação. Na outra coisa, a Patrícia Gouveia Franco é ajudante desta entrevista para coletar informações corretamente. Ela também respeita a manter confidencialidade das informações. Depois da entrevista, terá possibilidade de entrar em contato contigo para tirar as dúvidas e perguntas pelo telefone ou e-mail.

O senhor (a) pode concordar em participar este trabalho?

Nome: \_\_\_\_\_

Empresa/instituição: \_\_\_\_\_.

Endereço: Cargo:

Tel/Cel:

E-mail: \_\_\_\_\_ Tempo de trabalho na área de cana:     anos

Tempo de residência neste município:anos

## 1.Segmentação de produtores e caracterização de produtores

Quirinópolis      Mineiros

Em primeiro lugar, gostaria de perguntar sobre características dos produtores em **Quirinópolis ou Mineiros**.

O entrevistado pode usar os dados e informações de seu material.

### 1.1. Segmentação de produtores

Características / Segmentos	Empresa Familiar	Grande empresa
Q1. Residência		
Q2. Tamanho da terra		
Q3. Tenência da terra		
Q4. Uso de mão-de-obra		
Q5. Nível tecnológico		
Q6. Grau de especialização		
Q7. Uso de capital de exploração		
TOTAL		

1.2. Qual é a **área média da propriedade** em cada segmento (empresa familiar e grande empresa) em 2012?

Empresa familiar      \_\_\_\_\_ ha ( \_\_\_\_ a \_\_\_\_ ha)

Grande empresa      \_\_\_\_\_ ha ( \_\_\_\_ a \_\_\_\_ ha)

Qual é a **área média de plantada com cana** em cada segmento em 2012?

Empresa familiar      \_\_\_\_\_ ha ( \_\_\_\_ a \_\_\_\_ ha)

Grande empresa      \_\_\_\_\_ ha ( \_\_\_\_ a \_\_\_\_ ha)

1.3. Qual é a **área média de plantada com outras culturas** em cada segmento em 2012?

Empresa familiar      \_\_\_\_\_ ha ( \_\_\_\_ a \_\_\_\_ ha)

Grande empresa      \_\_\_\_\_ ha ( \_\_\_\_ a \_\_\_\_ ha)

1.4. Quantas **propriedades** existem no município em cada segmento em 2012?

Empresa familiar \_\_\_\_\_ unidades(\_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ unidades)

Grande empresa \_\_\_\_\_ unidades (\_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ unidades)

1.5. Qual é **produção média da cana** (em tonelada) em cada segmento nos últimos três anos?

Empresa familiar 2010: \_\_\_\_\_t Grande empresa 2010: \_\_\_\_\_t

2011: \_\_\_\_\_t 2011: \_\_\_\_\_t

2012: \_\_\_\_\_t 2012: \_\_\_\_\_t

1.6. Qual é **produtividade média** da cana em cada segmento nos últimos três anos?

Empresa familiar 2010: \_\_\_\_\_t/ha Grande empresa 2010: \_\_\_\_\_t/ha

2011: \_\_\_\_\_t/ha 2011: \_\_\_\_\_t/ha

2012: \_\_\_\_\_t/ha 2012: \_\_\_\_\_t/ha

1.7. Qual é o **preço médio recebido** por tonelada de cana em cada segmento nos últimos três anos?

Empresa familiar 2010: \_\_\_\_\_R\$/t Grande empresa 2010: \_\_\_\_\_R\$/t

2011: \_\_\_\_\_R\$/t 2011: \_\_\_\_\_R\$/t

2012: \_\_\_\_\_R\$/t 2012: \_\_\_\_\_R\$/t

## 2. Custo de produção

Quirinópolis Mineiros

Agora, vamos falar sobre os custos de produção de cada sistema produtivo segmentado (empresa familiar/capitalista) em Quirinópolis/Mineiros.

Em primeiro lugar, vou falar sobre cada item de custo e lhe pedir que me informe se ele é utilizado ou não. Ao mesmo tempo, me informe as operações realizadas, manuais ou mecanizadas, para identificar a unidade de medida de cada operação. Na mesma forma, informar sobre os demais itens de custo

Em seguida, vou perguntar quantidade de uso por hectare e preço unitário de cada item de custo.

## 2.1. Empresa familiar

Itens de custo		Utilização	Unidade	Quantidade	Preço unitário
<b>INSUMOS</b>					
Fertilizantes	Fertilizante cana planta ( )				
Corretivo agrícola	Calcário				
	Gesso				
Defensivos	Herbicida				
	Inseticida				
	Nematicida				
	Maturador				
Material de plantio	Variedade 1 ( )				
	Variedade 2 ( )				
Outros (específicos)					
<b>OPERAÇÕES</b>					
Preparo de solo	Dessecação para plantio				
	Calagem				
	Gessagem				
	Manutenção de estradas				
	Adubação				
	Transporte de insumos				
Plantio	Nivelamento				
	Abertura de sulcos				
	Aplicação de torta de filtro				
	Transporte de mudas				
	Distribuição de mudas				
	Fechamento de sulcos				
Trato cultural	Aplicação de inseticida				
	Aplicação de fungicida				
	Aplicação de herbicida				
	Aplicação de maturador				
	Aplicação de nematicida				
	Irrigação/Fertirrigação				
Colheita	Colheita mecanizada				
	Queima de folha e palha				
	Colheita manual				
	Transporte				
Pós-Colheita	Manejo da palha				
	Aplicação de vinhaça				
Outros (específicos)					
<b>ADMINISTRAÇÕES</b>					
Administração de mão-de-obra					
Assistência técnica					
Análise de solo					
Outros (específicos)					

## 2.2. Grande empresa

Itens de custo		Utilização	Unidade	Quantidade	Preço unitário
<b>INSUMOS</b>					
Fertilizantes	Fertilizante cana planta ( )				
Corretivo agrícola	Calcário				
	Gesso				
Defensivos	Herbicida				
	Inseticida				
	Nematicida				
	Maturador				
Material de plantio	Variedade 1 ( )				
	Variedade 2 ( )				
Outros (específicos)					
<b>OPERAÇÕES</b>					
Preparo de solo	Dessecação para plantio				
	Calagem				
	Gessagem				
	Manutenção de estradas				
	Adubação				
	Transporte de insumos				
Plantio	Nivelamento				
	Abertura de sulcos				
	Aplicação de torta de filtro				
	Transporte de mudas				
	Distribuição de mudas				
	Fechamento de sulcos				
Trato cultural	Aplicação de inseticida				
	Aplicação de fungicida				
	Aplicação de herbicida				
	Aplicação de maturador				
	Aplicação de nematicida				
	Irrigação/Fertirrigação				
Colheita	Colheita mecanizada				
	Queima de folha e palha				
	Colheita manual				
	Transporte				
Pós-Colheita	Manejo da palha				
	Aplicação de vinhaça				
Outros (específicos)					
<b>ADMINISTRAÇÕES</b>					
Administração de mão-de-obra					
Assistência técnica					
Análise de solo					
Outros (específicos)					

2.3. Quais são os **principais problemas**(tecnológicos e não tecnológicos) que contribuem para aumentar a **custos de produção** da cana, na empresa familiar? E, na grande empresa?

Empresa familiar

- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Grande empresa

- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2.4. Quais são os **principais problemas**(tecnológicos e não tecnológicos) que contribuem para diminuir a **produtividade** da cana, na empresa familiar? E, na grande empresa?

Empresa familiar

- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Grande empresa

- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2.5. Para quais as **usinas**, empresa familiar entrega a cana? E, no caso da grande empresa?

Empresa familiar

Empresa capitalista

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_

2.6. Quais são os **problemas principais da entrega de cana para usina**, na empresa familiar? E, na grande empresa?

Empresa familiar

- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Grande empresa

- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### 3. Questões sobre cadeia produtiva da cana

Muito obrigado ver nas respostas até o momento. Na final da entrevista, gostaria de fazer algumas perguntas sobre cadeia produtiva.

3.1. Quem são os **fornecedores de crédito** para empresa familiar? E, para grande empresa?

Empresa familiar	Empresa capitalista
1. _____	1. _____
2. _____	2. _____
3. _____	3. _____
4. _____	4. _____
5. _____	5. _____

3.2. Quais são os **problemas principais do financiamento** para cada segmento? Me informe três problemas principais em cada um.

Empresa familiar

- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Grande empresa

- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3.3. Quais são os **prestadores de assistência técnica** para empresa familiar? E, para grande empresa?

Empresa familiar		Empresa capitalista	
Não usa	Usa	Não usa	Usa
1. _____	_____	1. _____	_____
2. _____	_____	2. _____	_____
3. _____	_____	3. _____	_____
4. _____	_____	4. _____	_____
5. _____	_____	5. _____	_____
6. _____	_____	6. _____	_____

3.4. Quais são os **problemas principais de assistência técnica** em cada segmento?

Empresa familiar

- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Grande empresa

- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3.5. Quem executa a **pesquisa de cana** no Estado?

1. \_\_\_\_\_.
2. \_\_\_\_\_.
3. \_\_\_\_\_.

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

3.6. Quais são os **problemas principais da pesquisa** da cana no Estado?

● \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

● \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

● \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## APÊNDICE B - LISTA DE ENTREVISTADOS

<b>Especialistas</b>	<b>Instituto / Empresa</b>	<b>Cargo</b>	<b>Tempo de experiência com cultura canavial</b>	<b>Tempo de residência na própria cidade</b>
<b>Quirinópolis</b>				
Claudio Dias de Souza	Prefeitura de Quirinópolis	Superintendente da Agricultura	2 anos	10 a 12 anos
Carlos Ulisses Leol Brito	Emater-GO	Agente de zoneamento rural	7 anos	33 anos
Odilon de Oliveira Neto	APROCANA (Associação dos Fornecedores de Cana)	Supervisor agrícola	12 anos	6 anos
Maurício Nogueira Rocha	Comba	Vendedor externo	22 anos	6 anos
Raimundo Ari Maia Freire	Labore Consultoria e Administração Rural. Ltda	Inspetor	40 anos	40 anos
<b>Mineiros</b>				
Rodrigo Gomes Barros	APMP (Associação dos Produtores de Matéria-Primas para as Indústrias de Bioen	Gestor	8 anos	0 anos
Manuel Rodriguez Carballal	Unifimes (Centro Universitário de Mineiros)	Professor de agronomia	4 anos	20 anos
Alexandre Penno	Fazenda AK	Engenheiro agrícola	4 anos	10 anos
Ricardo Silva Pinto	UEG (Universidade Estadual de Goiás)	Professor de Sucoalcoolerio e Economia	3 anos	7 anos
Fábio Haruki Nabeta	Odebrecht Agroindustrial Ltda	Gestão de Desempenho Agrícola Polo Aragu	-	-
Paulo Franco de Godoy Belfot	Odebrecht Agroindustrial Ltda	Planejamento - Fornecedores de Cana de A	-	-