

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA
CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA

PAULA SUEMY LANDI KOGA

**AVALIAÇÃO TÉCNICA E SOCIOECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE
CANA-DE-AÇÚCAR NA REGIÃO OESTE DE SÃO PAULO**

Ilha Solteira
2013

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA
CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA

PAULA SUEMY LANDI KOGA

**AVALIAÇÃO TÉCNICA E SOCIOECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE
CANA-DE-AÇÚCAR NA REGIÃO OESTE DE SÃO PAULO**

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia do Campus de Ilha Solteira-UNESP, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Mestre em Agronomia. Especialidade: Sistema de Produção.

Prof.^a Dr.^a MARIA APARECIDA ANSELMO TARSITANO
Orientadora

Ilha Solteira
2013

FICHA CATALOGRÁFICA

Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

K787a Koga , Paula Suemy Landi .
Avaliação técnica e socioeconômica da produção de cana-de-açúcar na
Região Oeste de São Paulo / Paula Suemy Landi Koga . -- Ilha Solteira: [s.n.],
2013
91 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de
Engenharia de Ilha Solteira. Especialidade: Sistema de Produção, 2013

Orientador: Maria Aparecida Anselmo Tarsitano
Inclui bibliografia

1. Expansão Região Oeste de São Paulo. 2. Tecnologia de Produção da cana-
de-açúcar. 3. Custos saccharum Spp. 4. Análise de investimento.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: Avaliação técnica e socioeconômica da produção de cana-de-açúcar na região oeste do Estado de São Paulo

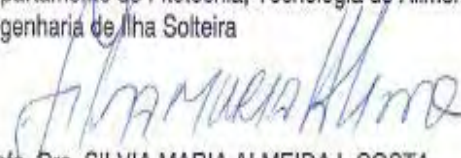
AUTORA: PAULA SUEMY LANDI KOGA

ORIENTADORA: Profa. Dra. MARIA APARECIDA A TARSITANO

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM AGRONOMIA ,
Área: SISTEMAS DE PRODUÇÃO, pela Comissão Examinadora:



Profa. Dra. MARIA APARECIDA A TARSITANO
Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira



Profa. Dra. SILVIA MARIA ALMEIDA L COSTA
Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira



Prof. Dr. OSMAR DE CARVALHO BUENO
Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial / Faculdade de Ciências Agronomicas de Botucatu

Data da realização: 15 de fevereiro de 2013.

Dedico,

Aos meus pais, **Alice** (in memoriam), e Gilberto, pelo amor incondicional.

Ao meu pai, **Gilberto**, meu maior incentivador, essa e todas as vitórias que estão por vir.

Ao meu noivo, **Eduardo**, minha força e alegria... minha vida!

Ofereço,

À minha família, em especial ao meu irmão, **Igor**, minha benção de Deus.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pai bondoso, que sempre me concedeu força espiritual, e a possibilidade de poder conviver e trabalhar com pessoas tão especiais.

A Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, por ter me dado à oportunidade de realizar o sonho e por proporcionar uma boa formação profissional.

A Profa. Dra. Maria Aparecida Anselmo Tarsitano, pela valiosa orientação, e confiança depositada.

Aos membros da banca examinadora Prof. Dr. Osmar de Carvalho Bueno, Profa. Dra. Silvia Maria Almeida L. Costa, pelas valiosas sugestões e contribuições apresentadas ao trabalho.

A todos os professores e funcionários do programa de pós-graduação da UNESP, que contribuíram para essa realização profissional.

Ao CNPq pela concessão da bolsa.

Aos técnicos das usinas, as associações (AFOCAN e AFCOP) pela imensa colaboração em todos os momentos do desenvolvimento da pesquisa, em especial as secretárias Simone e Ednéia.

A todos os fornecedores que se prontificaram a fazer parte da pesquisa.

A minha família, meu alicerce para mais essa conquista, em especial meus avós e tios.

A minha “boadrasta”, Patrícia, e minha irmã de coração, Mariana, que me acolheram e me ajudaram nesta caminhada, e minha cunhada Jusciene pelo carinho em todos os momentos.

Ao João, Elisandra, Flaviana e Marina, que sempre me apoiaram e me fortaleceram nos momentos difíceis.

Aos meus amigos da pós-graduação, Marcelo, Edjair, Aline, Stella, Maria Suellen, que me proporcionaram muita alegria nesses anos.

Enfim, a todos que, de algum modo contribuíram para a realização deste trabalho.

Muito Obrigada !!

RESUMO

KOGA, P. S. L. **Avaliação técnica, socioeconômica e ambiental para a sustentabilidade de sistemas de produção de cana-de-açúcar na região oeste de São Paulo.** 2013. 91_f. DISSERTAÇÃO (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2013.

O Estado de São Paulo maior produtor e exportador de cana de açúcar têm a região oeste paulista como fronteira para a expansão da cultura e fortalecimento do setor sucroenergético. O presente trabalho teve como objetivo analisar a expansão da cultura, caracterizar os fornecedores e suas associações, levantar e descrever a tecnologia utilizada, e avaliar economicamente a cultura da cana-de-açúcar no Escritório de Desenvolvimento Rural (EDR) de Andradina. Os dados foram levantados em 2011 e meados de 2012, através de entrevistas nas Associações, e da aplicação de questionários com 20 fornecedores de cana. Levantou-se que a idade média dos fornecedores era de 50 anos, a maioria possuía ensino médio e superior e era proprietário da terra. A pastagem foi a principal atividade substituída pela cana. O preço obtido pela produção da cana, a falta de capital de giro e o fato da colheita não ser realizada pela usina na época correta foram as principais dificuldades relatados pelo produtores. A AFOCAN e a AFCOP são associações pertencentes ao EDR estudado, que auxiliam os associados de diversas formas. Em relação às características agrônômicas da produção de cana de açúcar, a maioria dos fornecedores realiza a calagem e gessagem em anos alternados, e as fórmulas mais utilizadas foram 05-25-20 no plantio, e 20-00-20 na soqueira. A cigarrinha das raízes (*Mahanarva fimbriolata*), broca da cana (*Diatrea saccharalis* e *D. flavipennella*) foram às pragas que causaram maior prejuízo econômico, e a Brachiaria (*Brachiaria decumbens*) foi relatada como a principal planta daninha. O sistema de colheita mecanizado já é predominante na região, com cana crua e cana queimada, a produtividade média obtida nos 5 cortes foi de 94 t/ha. Em relação a análise econômica, a receita bruta (RB) de todo o ciclo foi de R\$ 28.200,00/ha, com um custo operacional total (COT) de R\$ 23.919,05/ha, o resultado líquido foi de R\$ 4.284,95/ha. O capital aplicado na atividade foi recuperado no segundo corte da cultura e o valor presente líquido foi de R\$ 2.949,64, mostrando a viabilidade do investimento na cultura da cana-de-açúcar no EDR de Andradina no período estudado.

Palavras chave: Expansão. Tecnologia. Custos. Análise de investimentos.

ABSTRACT

KOGA, P. S. L. **Technical, socioeconomic and environmental evaluation for sustainability of sugarcane production system in west region of São Paulo.** 2013. 91_f. Dissertation (MSc in Agronomy) - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2013.

The State of São Paulo is the largest producer and exporter of sugarcane it has the region west of São Paulo, as boarder for crop expansion and strengthening of the sugarcane industry. This study aimed to analyze the expansion of crop, characterize the suppliers and their associations, survey and describe the technology used and evaluate economically the sugarcane crop in the Rural Development Office (EDR) Andradina. The data were collected in 2011, through interviews in Associations, and the application of questionnaires to 20 sugarcane suppliers. . The survey shows that the average age of suppliers was 50 years old, the majority had high school and undergraduate and they were the owner of the land. The pasture was the main activity replaced by sugarcane. The price obtained for sugarcane production, lack of working capital and the fact that the harvest is not done at the right time by the plant were the main obstacles reported by producers. The AFOCAN and AFCOP are associations which belongs to EDR studied members that assist in several ways. Regarding the agronomic characteristics of sugarcane production, most of suppliers apply lime and gypsum in alternate years, and the most used formulas were 05-25-20 during planting, and 20-00-20 at stumps. The leafhopper roots (*Mahanarva fimbriolata*), sugarcane borer (*D. saccharalis* and *Diatrea flavipennella*) were pests that caused the biggest economic loss, and *Brachiaria* (*Brachiaria decumbens*) was reported as the main weed. . The mechanized harvesting system is already prevalent in the region, with raw and burned sugarcane, and the average yield obtained in 5 cuts was 94 t/ha. Regarding the economic analysis, the gross incoming (RB) of the entire cycle was R\$ 28,200.00/ha, with a total operating cost (TOC) of R\$ 23,919.05 / ha, net income was R\$ 4.284,95/ha. The invested capital in the activity was recovered in the second cut of the crop and the net present value was R\$ 2.949,64, showing the viability of investment in the sugarcane crop in EDR Andradina in the period studied.

Key words: Expansion. Technology. Costs. Investment analysis.

LISTA DE TABELA

Tabela 1	Produção de cana-de-açúcar para indústria por município do EDR de Andradina nos anos de 2001 a 2011.	41
Tabela 2	Áreas com cana-de-açúcar (para indústria) por município do EDR de Andradina nos anos de 2001 a 2011.	42
Tabela 3	Fórmulas e quantidades médias de corretivo e fertilizante utilizada pelos fornecedores, aplicado no plantio e cobertura da cana-de-açúcar no EDR de Andradina (SP), 2011.	53
Tabela 4	Custo de Produção para implantação de 1 hectare de cana-de-açúcar no EDR de Andradina (SP), 2011.	57
Tabela 5	Estimativa do custo operacional total por hectare da cana planta (1º corte), com cana crua corte mecanizado no EDR de Andradina (SP), 2011.	59
Tabela 6	Estimativa do custo operacional total por hectare da cana soca (2º corte), com cana crua corte mecanizado no EDR de Andradina (SP), 2011.	61
Tabela 7	Estimativa do custo operacional total por hectare da cana soca (3º corte), com cana crua corte mecanizado no EDR de Andradina (SP), 2011.	64
Tabela 8	Estimativa do custo operacional total por hectare da cana soca (4º corte), com cana crua corte mecanizado no EDR de Andradina (SP), 2011.	65
Tabela 9	Estimativa do custo operacional total por hectare da cana soca (5º corte), com cana crua corte mecanizado no EDR de Andradina (SP), 2011.	66
Tabela 10	Análise de investimento na cultura da cana-de-açúcar para 1 hectare no EDR de Andradina (SP), 2011	68
Tabela 11	Fluxo de caixa (R\$/ha), Valor Presente Líquido, Valor Anual Equivalente, Taxa Interna de Retorno e Pay back em investimentos na cultura da cana-de-açúcar no EDR de Andradina (SP), 2011.	70
Tabela 12	Custo da colheita mecanizada de cana crua em diferentes distâncias (10, 30 e 50 km) no EDR de Andradina (SP), 2011.	71

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Evolução da produção de cana de açúcar, açúcar e etanol no Brasil.	17
Gráfico 2	Área cultivada com cana-de-açúcar e pastagem no período de 2001 a 2011, no EDR de Andradina (SP).	38
Gráfico 3	Produção e área com cana para corte em 2011 nos principais EDRs produtores de cana-de-açúcar no estado de São Paulo (SP).	39
Gráfico 4	Grau de escolaridade dos fornecedores de cana-de-açúcar entrevistados do EDR de Andradina (SP), 2011.	44
Gráfico 5	Área total da propriedade (ha) e área com cana-de-açúcar (ha) pertencente aos fornecedores entrevistados do EDR de Andradina (SP), 2011.	45
Gráfico 6	Culturas que anteriormente ocupavam as áreas com cana-de-açúcar dos fornecedores entrevistados do EDR de Andradina (SP), 2011.	45
Gráfico 7	Principais motivos alegados pelos fornecedores entrevistados para mudança para cana-de-açúcar no EDR de Andradina (SP), 2011.	46
Gráfico 8	Dificuldades encontradas pelos fornecedores de cana-de-açúcar no EDR de Andradina (SP), 2011.	47
Gráfico 9	Variedades mais citadas pelos produtores de cana-de-açúcar no EDR de Andradina (SP), 2011.	52
Gráfico 10	Plantas daninhas citadas pelos fornecedores de cana-de-açúcar no EDR de Andradina (SP), 2011.	54
Gráfico 11	Porcentagem e quantidade de fornecedores para os tipos de colheita utilizados pelos produtores de cana-de-açúcar no EDR de Andradina (SP), 2011.	55
Gráfico 12	Participação relativa entre os itens que compõem do Custo Operacional Efetivo (COE) para implantação de 1 hectare de cana-de-açúcar no EDR de Andradina (SP), 2011.	58
Gráfico 13	Participação relativa entre os itens que compõem o Custo Operacional Efetivo (COE) da cana planta (1º corte), com corte mecanizado de cana crua no EDR de Andradina (SP), 2011.	60

Gráfico 14 Participação relativa entre os itens que compõem o Custo Operacional Efetivo (COE) da cana soca (2º corte), com corte mecanizado de cana crua no EDR de Andradina (SP), 2011. **62**

Gráfico 15 Participação relativa entre os itens que compõem o Custo Operacional Efetivo (COE) da cana soca (3º corte), com corte mecanizado de cana crua no EDR de Andradina (SP), 2011. **63**

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Visão da colheita crua e com cana queimada no EDR de Andradina nas safras 2006 e 2011.	26
Figura 2	Estado de São Paulo dividido em 40 Escritórios de Desenvolvimento Rural, destacado o EDR estudado.	31
Figura 3	Os 13 municípios localizados no EDR de Andradina (SP).	32
Figura 4	Entrevista com o administrador da fazenda na sede da AFOCAN, em Andradina (SP), 2011.	34
Figura 5	Expansão da cana-de-açúcar na Regional de Andradina nas safras 2003/2004 (à esquerda), e safra 2012/2013(à direita).	40
Figura 6	Unidades processadoras de cana-de-açúcar do EDR de Andradina (SP), 2012.	43
Figura 7	Sede da AFOCAN em Andradina-SP.	48
Figura 8	Sede agrícola da AFCOP em Valparaíso-SP.	49

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	16
2.1	Setor Sucreenergético.....	16
2.2	Questões Tecnológicas.....	19
2.2.1	Variedades.....	19
2.2.2	Plantio.....	20
2.2.3	Adubação.....	21
2.2.4	Principais pragas e doenças da cana de açúcar.....	22
2.2.5	Plantas daninhas.....	24
2.2.6	Colheita.....	24
2.2.7	Produtividade.....	27
2.3	Análise Econômica da Cana-de-açúcar.....	27
2.3.1	Sistema de remuneração da cana de açúcar.....	27
2.3.2	Análise econômica.....	28
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	31
3.1	Região Estudada.....	31
3.2	Fonte dos dados.....	32
3.3	Técnicas de Pesquisa.....	33
3.4	Análise Econômica.....	34
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	38
4.1	A expansão da cana-de-açúcar no EDR de Andradina.....	38
4.2	Caracterização dos Fornecedores entrevistados e das Associações.....	43
4.3	Levantamento agrônômico da cana-de-açúcar.....	50
4.4	Análise Econômica.....	55
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	72
	REFERÊNCIAS.....	734

1 INTRODUÇÃO

No histórico do complexo produtivo da cana-de-açúcar apresenta dois períodos marcantes. O primeiro, 1975, baseia-se no Programa Nacional do Álcool (Proálcool), a partir do qual se incrementou o teor de etanol na gasolina, e também o emprego de veículos a etanol puro. O segundo momento é composto pela introdução bem sucedida dos veículos com motores *flex* pela indústria automobilística brasileira (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA-CNI, 2012), desta forma o país é considerado pioneiro na utilização dos biocombustíveis em larga escala.

Entre as culturas de maior impacto na economia e na atividade agrícola encontra-se a cana-de-açúcar, ficando atrás da soja e do milho (DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS-DIEESE, 2007). Isto porque, considerando as últimas safras, o setor sucroenergético apresenta um produto econômico na ordem de US\$50 bilhões, envolvendo cerca de 70 mil produtores, proporcionando 1.340 mil empregos diretos, além de responder por 18% da oferta interna de energia, superada apenas pelo petróleo (JANK, 2011).

A cana-de-açúcar, que possui como principais sub-produtos o açúcar e o etanol, se destaca devido as suas características de produção, ambiental e econômica. Além disso, a produtividade do etanol brasileiro, medida em termos de litros por hectare cultivado, registra vantagens no mercado internacional sobre o etanol produzido de derivados de outros produtos agrícolas, como milho, beterraba e trigo (ETHANOL SUMMIT, 2011). Concordando, Goldemberg (2009) expõe que o Brasil produz aproximadamente três vezes mais litros de etanol por hectare de cana-de-açúcar plantado do que se obtinha a 35 anos, significando uma produção média de sete mil litros de etanol por hectare contra quatro mil litros nos Estados Unidos, onde o milho é a fonte de matéria-prima, isso se deve principalmente à produtividade elevada do etanol de cana-de-açúcar, e também o quesito custo-benefício.

Neves e Conejero (2010) apresentam uma agenda com sete pontos a serem perseguidos pelo setor para obtenção de melhores resultados no longo Prazo. Dentre eles pode-se destacar o controle de custos, que busca continuamente a melhoria na gestão dos custos na propriedade rural, no zoneamento ecológico econômico considerando o aquecimento global e as mudanças climáticas.

A análise econômica é extremamente utilizada como referência na tomada de decisão do produtor, principalmente, essa ferramenta está relacionada a estudos que permitem

estimar os custos de produção e a rentabilidade de sistemas produtivos, especialmente aqueles que têm importância social, econômica e ambiental (MELO; ESPERANCINI; SILVA, 2011).

Segundo Tsunehiro et al. (2012), o Valor da Produção Agropecuária e florestal (VPA) do Estado de São Paulo foi estimado em R\$ 58,7 bilhões para 2012¹. A cana-de-açúcar, principal produto da agropecuária paulista, corresponde a 45,9% do valor total em 2012, sendo a cultura o principal produto de 28 das 40 regiões do Estado, ou seja, 70% do território. No Escritório de Desenvolvimento Regional (EDR) de Andradina o VPA está estimado em 2,04 bilhões, sendo que a cana-de-açúcar corresponde a 64,7% desse valor, ressaltando a importância desta atividade no EDR estudado.

Com o objetivo de organizar e representar os produtores de cana-de-açúcar foi constituída a Organização dos Plantadores de Cana-de-açúcar do Centro-Sul (ORPLANA), atualmente composta por 33 associações de fornecedores distribuídos nos Estados de São Paulo (26), Mato Grosso (1), Mato Grosso do Sul (1), Minas Gerais (3) e Goiás (2). Na safra 2011/2012 os 16 mil fornecedores e parceiros agrícolas, cadastrados na organização, produziram o equivalente a 19% produção nacional (108 milhões de toneladas). Detalhando ainda mais esses valores, para os fornecedores associados de Andradina e Valparaíso os números alcançados são 1.748.584 toneladas e 1.584.412 toneladas, respectivamente (ORPLANA, 2012). Fazem parte do EDR de Andradina duas associações, a AFOCAN- Associação dos Fornecedores de Cana da Alta Noroeste e a AFCOP- Associação dos Fornecedores de Cana da Região Oeste Paulista, com sede em Andradina e Valparaíso, respectivamente.

Considerando a relevância da atividade e sua forte expansão na região noroeste de São Paulo, torna-se fundamental avaliar questões tecnológicas e econômicas, buscando maior sustentabilidade aos sistemas de produção de cana-de-açúcar. O presente trabalho teve como objetivos caracterizar a expansão da cultura e os fornecedores de cana pertencentes a duas associações, e a partir desses dados levantar e descrever a tecnologia utilizada e avaliar economicamente a cultura da cana-de-açúcar no EDR de Andradina (SP).

A hipótese do trabalho é que a produção de cana-de-açúcar vem se expandindo na região oeste de São Paulo por se tornar uma alternativa viável economicamente. Procurou-se

¹ De acordo com o levantamento realizado pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA/Apta) e pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

testar a hipótese através de uma análise qualitativa de entrevistas aos fornecedores e também quantitativa, através dos dados de campo, a realização de análises econômicas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Setor Sucroenergético

A presença da agroindústria teve um papel preponderante de destaque no desenvolvimento econômico brasileiro desde a época colonial. Embora sofrendo crises periódicas, em consequência da perda de posição hegemônica no mercado açucareiro, a cana só deixou de ser o principal produto agrícola brasileiro com o início do ciclo do café, no final do século XIX (FISCHER, 1983).

Lamounier, Campos Filho e Bressan (2006), relatam que o álcool brasileiro é produzido sobre duas formas, anidro e hidratado. O álcool anidro é utilizado na mistura com a gasolina A3 na proporção de 25% resultando no combustível chamado de gasolina C, que é comercializado nos milhares de postos de combustíveis em todo o país. O outro tipo, álcool hidratado, é utilizado diretamente nos veículos com motores a álcool. Em relação ao açúcar, uma usina de açúcar moderna oferece uma grande variedade de açúcares que podem ser produzidos de acordo com as especificações solicitadas. O tipo mais comum produzido é o açúcar cristal, outro tipo de açúcar muito produzido pelas usinas do Centro-Sul é o *Very High Polarization* (VHP) que é destinado basicamente à exportação.

Líder no mercado mundial de cana de açúcar, e ainda em plena expansão, o setor sucroalcooleiro brasileiro despertou o interesse de diversos países, principalmente pelo baixo custo de produção de açúcar e álcool. O etanol se tornou cada vez mais importante nas negociações de exportação com nações do primeiro mundo, pois visam reduzir a emissão de poluentes na atmosfera e a dependência de combustíveis fósseis. Além disso, vale destacar que a demanda interna por álcool vem crescendo desde o lançamento, em 2002, dos veículos bicompostíveis (CARVALHO; SAFADI; CORREIO, 2011).

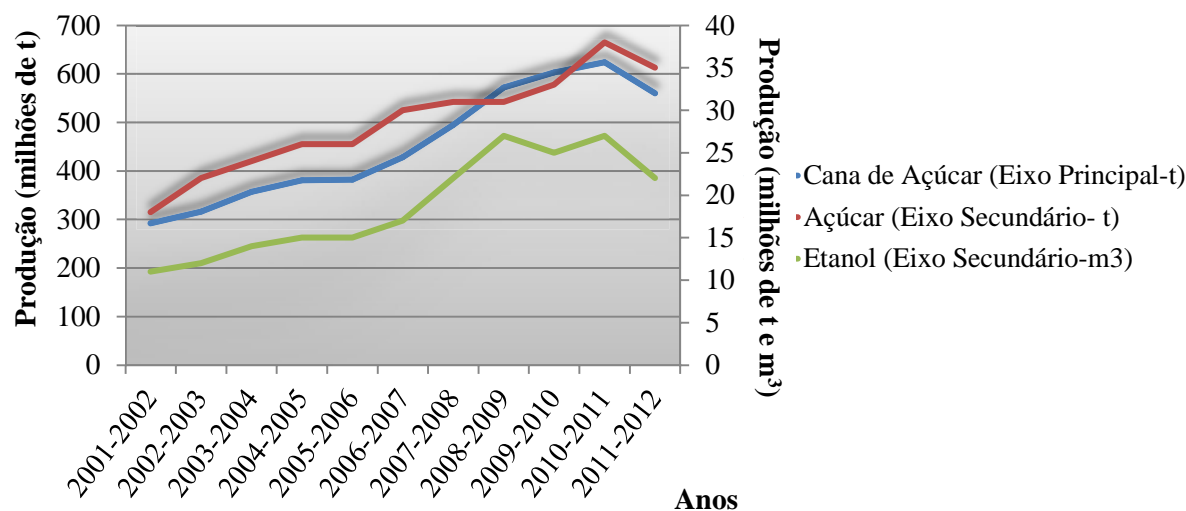
O Brasil cultiva aproximadamente 8 milhões de hectares de cana-de-açúcar, a previsão de produção para safra 2012/13 é de 595.13 milhões de toneladas, sendo que desse montante 294.378 milhões de toneladas será destinada a produção de açúcar (37,66 milhões de toneladas), e o remanescente do total esmagado será produzido 23,62 bilhões de litros de etanol (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO- CONAB², 2012).

Segundo dados da União dos Produtores de Bioenergia-UDOP e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-MAPA observa-se que entre as safras de 2001/2002

² Empresa pública vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Acompanhamento da safra brasileira - Safra 2012/13. Terceiro levantamento- Dezembro de 2012.

e 2011/2012 ocorreu um aumento de 192% na quantidade de cana processada pelas usinas. Num período de 11 anos a produção de açúcar passou de 18 para 35 milhões de toneladas, e em relação ao etanol houve uma variação de 100% (Gráfico 1).

Gráfico 1- Evolução da produção de cana de açúcar, açúcar e etanol no Brasil.



Fonte: União dos Produtores de Bioenergia e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2012).

As exportações de açúcar alcançaram recordes nos últimos anos, resultado da crescente demanda mundial, associada à quebra de safra sofrida por importantes fornecedores mundiais de açúcar, em especial a Índia, abrindo mais fronteiras para exportação brasileira. No caso do etanol, o programa inicial era buscar novos consumidores ao redor do mundo e fazer com que o Brasil se tornasse o grande fornecedor mundial. No entanto, o principal foco do setor é o mercado interno, por dois motivos: a crescente frota de veículos *flex-fuel* e a estabilidade da produção. A perspectiva para a próxima safra é que o mercado mundial do açúcar poderá continuar aquecido, assim como as exportações brasileiras, e em relação ao etanol, o abastecimento interno continuará na próxima safra o grande desafio do setor sucroenergético (CONAB, 2012).

Em relação à distribuição da cultura no país ocorre nas 4 regiões, mais as maiores contribuições em produção, se concentra nas regiões Centro Oeste e Sudeste, sendo que a última detém de 65% da produção nacional, entretanto, a expansão da lavoura apresenta-se em menor ritmo nessas regiões (CONAB, 2012).

Com aproximadamente 330 milhões de toneladas da cana processada o Estado de São Paulo lidera a produção do país. Isso se deve a elevada tecnologia no âmbito produtivo do ciclo da cana de açúcar, e também as condições edafoclimáticas adequadas para o cultivo, resultando em uma expressiva produtividade. Segundo Oliveira, Nachiluk e Torquato (2010), no Estado, é a atividade que gera o maior valor da produção agropecuária e agrega parcela significativa de produtores rurais, estimados em torno de 15.600 fornecedores de cana, que produzem aproximadamente 27% da produção paulista.

No ano de 2010, o valor das exportações de açúcar e álcool do Estado de São Paulo, foi de cerca de US\$ 9,38 mil, que correspondeu a aproximadamente 68% das exportações nacionais (FERNANDES; SANTOS, 2011). Em 2011 a cana de açúcar respondeu por 49% do total do valor da produção agropecuária do Estado, sendo que os EDRs que mais se destacaram foram Barretos, Orlândia, Ribeirão Preto, Jaú e Andradina, que juntos produziram 127 milhões de toneladas, dados do Instituto de Economia Agrícola-IEA (2012).

A segunda etapa do Proálcool, nos anos 1980, se caracterizou pela injeção de recursos em três principais regiões agrícolas do Estado: Ribeirão Preto, Campinas e Bauru, e ainda em áreas até então não explorada pela cana de açúcar, como as de Araçatuba, São José do Rio Preto e Presidente Prudente, que tiveram 70% dos projetos aprovados e recebeu 80% dos investimentos, destinados principalmente a produção de álcool. Os fundamentos principais para o direcionamento dos recursos do Proálcool para a região oeste eram como frear a expansão nas tradicionais regiões produtoras da cana de açúcar do Estado, e gerar o desenvolvimento da agricultura na região oeste paulista (OLIVEIRA et al., 2003).

Segundo Martins (2011), a dinâmica de expansão das lavouras paulistas de cana-de-açúcar é intensa no oeste do estado, e estudo realizado no período de 1996 a 2010 observou que os EDRs com maiores taxas de redução de áreas com pastagens foram Andradina, Araçatuba e Lins, afirma que as regionais perderam em torno de 520 mil hectares de pastagem cultivada. De acordo com Rocha (2002), o cultivo da cana-de-açúcar cresceu na região devido à valorização do açúcar e do álcool e mesmo em anos desfavoráveis a cultura rendia mais do que a pecuária em torno de 10% do capital investido. A região oeste do Estado de São Paulo tem expressiva participação na agricultura paulista, e era apontada como fronteira para expansão da agroindústria sucroenergética. Isto porque as condições edafoclimáticas são favoráveis ao cultivo, e ainda de acordo com IEA (2012), também por apresentar menor custo de arrendamento de terras em relação às tradicionais regiões do

Estado, no EDR de Andradina o arrendamento para cultivo cana está em torno de R\$ 668,00 (ha/ano) e em Barretos R\$ 1.360,00 (ha/ano).

No Estado de São Paulo foram divulgadas 61 novas unidades, e 45 destas na região oeste do Estado, algumas já em operação e outras ainda em fase de implantação, (CAMARGO et al., 2008)

Tarsitano (2012) relata que do EDR de Andradina as maiores áreas produtoras de cana-de-açúcar estão localizadas nos municípios de: Valparaíso, onde está localizada a usina Univalem; em Andradina com a usina da Gasa e em Pereira Barreto a Usina Santa Adélia.

2.2 Questões Tecnológicas

Veiga Filho e Santos (1998), destacam no período de 1931 a 1992, três processos distintos e consecutivos de adoção tecnológica na cultura da cana de açúcar. O primeiro momento pela transferência de tecnologia externa e pesquisas sobre adubação, e adoção de práticas culturais, o melhoramento genético foi caracterizado pelo segundo momento. O último processo definiu-se o padrão produtivista, no sentido da interação mais completa do tripé, melhoramento genético, insumos industriais, máquinas e implementos.

2.2.1 Variedades

Mundialmente as variedades têm sido continuamente desenvolvidas e testadas, tendo como finalidade o aumento da produtividade, resistência às pragas e doenças, melhor adaptação às variações edafoclimáticas, e técnicas de corte (GALVÃO; FORMAGGIO; TISOT, 2005).

Costa, Mazza e Vitti (2005), expõem que as variedades são definidas por sua forma morfológica e por suas características agroindustriais, como precocidade, capacidade de brotação e de perfilhamento, adaptabilidade à época de plantio, restrição ao meio ambiente de produção, tolerância à seca produtividade e qualidade. Além disso, o atributo relacionado ao período de maturação (precoce, média e tardia) das variedades é fundamental no planejamento na produção de cana-de-açúcar para abastecer a unidade processadora durante todo o período da safra.

Atualmente, o Brasil encontra-se entre os pioneiros na obtenção de variedades de cana de açúcar de valor comercial, sendo estas desenvolvidas por três principais Instituições e Programas: Programa de Melhoramento do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC),

Programa de Melhoramento do Centro de Tecnologia Canavieira (CTC), Programa de Melhoramento das Unidades Federais que compõem a Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroenergético (RIDESA) (BARBOSA et al., 2007).

Ainda, o autor explica sobre a codificação das variedades, na qual as primeiras letras representam a instituição de direito da variedade, posteriormente, os dois primeiros números referem-se ao ano da realização da hibridação, e os últimos números estão relacionados ao código que o clone recebeu nos experimentos.

Fazem parte do complexo varietal as CTC, IAC, SP e RB. fazem parte do complexo varietal. As variedades RB possuem grande destaque e domínio nos canaviais, principalmente no estado de São Paulo com 61% das áreas de cana-de-açúcar cultivada com estas variedades (CENSO VARIETAL DA RIDESA, 2011).

O Censo ainda relata que as variedades mais cultivadas nas principais regiões produtoras de cana de açúcar são BR86-7515 e SP81-3250, somente no EDR de Araçatuba essas variedades correspondem a 69% e 62% da área cultivada, respectivamente. Em pesquisa realizada por Tarsitano (2012), relata também que o número de variedades plantadas em uma mesma propriedade variou de 1 a 6, sendo que 70 % tinham ao menos 2 variedades diferentes na área total cultivada com cana.

O grande destaque da RB-867515 deve-se por apresentar alta velocidade de crescimento, alta densidade de colmo, período útil intermediário (PUI) longo, alto teor de sacarose, baixa exigência de ambientes de produção, tolerância à seca, e principalmente alta produtividade, segundo o boletim Variedades RB de cana-de-açúcar (2008). Já a SP81-3250 possui como características maturação precoce, boa aceitação a colheita mecânica, alto fechamento entre linhas e alta produtividade (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA, 2012).

2.2.2 Plantio

Silva, Carlin e Perecin (2004), relatam que uma das características de maior importância para ter boa produtividade final, ou bom estande de mudas está relacionada com as práticas de plantio, levando em consideração fatores indispensáveis na otimização da cultura, como a escolha da área, da variedade, sanidade da muda, época de plantio, preparo do solo adequado, profundidade de plantio, cobertura dos toletes e distribuição de gemas nos sulcos.

Devido às condições climáticas no Estado de São Paulo há possibilidade de duas épocas de plantio, início da primavera e no verão (ROCHA, 1984). O plantio convencional da cana de açúcar, erroneamente denominada de manual, e tecnicamente intitulado de semimecanizado, por envolver várias operações manuais e mecanizadas em suas operações, sulcação mecanizada, distribuição, fracionamento e distribuição de mudas manualmente, e aplicação de defensivos e cobertura dos sulcos mecanicamente (RIPOLI; RIPOLI, 2008). Em pesquisa com o plantio semi mecanizado realizada por Ripoli et al. (2006), observaram que a porcentagem de custos de maior incidência, esta diretamente ligada ao lançamento de mudas nos sulcos (14,50%), seguida da aração (9,78%), corte de mudas (8,78%), gradação (6,82%) e transporte de mudas (5,22%).

A partir de 2003, o plantio mecanizado começou a adquirir importância no país em escala comercial, e a grande demanda por plantadoras deve-se em decorrência de três fatores principais: diminuição de mão de obra disponível, aumento da área plantada, principalmente no oeste paulista e no meio oeste do país, e ainda redução dos custos operacionais (RIPOLI, RIPOLI, 2008). Ferreira et al. (2008) descrevem que no sistema de plantio mecanizado, a cana é colhida mecanicamente e picada em toletes que são transportados diretamente para a caçamba da plantadora. Posteriormente, são conduzidos por um elevador de esteira até uma calha, por onde deslizam direto para o sulco de plantio, aberto imediatamente antes e coberto de terra imediatamente após a sua chegada.

2.2.3 Adubação

A cana-de-açúcar é considerada uma planta bastante tolerante à acidez, porém a calagem é uma prática muito empregada na cultura, os ganhos na produtividade devido à calagem são esporádicos e quase sempre ocorrem em solos com condições severas de acidez e altos níveis de alumínio e baixo conteúdo de bases (QUAGGIO; RAIJ, 2008).

O gesso agrícola ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), decorrência da reação de ácido sulfúrico e a rocha fosfatada, possui características importantes quando aplicado ao solo, tais como não neutraliza a acidez do solo, mas diminui a saturação por base das superfícies, proporcionando condições para maior desenvolvimento e aprofundamento do sistema radicular da cana. Ainda, a aplicação de gesso levará a melhoria do ambiente radicular das camadas abaixo da arável, efeito que perdura por vários anos, assim não é necessário à reaplicação anual de gesso (OLIVEIRA, et al., 2007).

Vitti et al. (2005), relatam que à adubação da cana de açúcar varia da cana-planta para a cana-soca, ou seja, utiliza-se baixa quantidade de nitrogênio e altas quantidades de fósforo e potássio. Isto se deve, pois no plantio há associação de bactérias fixadoras de N₂ do ar devido ao açúcar presente nos toletes, entretanto na cana soca não apresenta a associação entre sistema radicular e bactéria, portanto é necessária a adubação com elevados teores de nitrogênio e potássio e baixo fósforo. As épocas mais adequadas para o fornecimento da adubação à cultura estão relacionadas à época de aplicação (cana planta ou cana soca), pluviosidade, idade do canavial e comportamento do elemento no solo. No plantio o fertilizante é utilizado no sulco, e em cobertura antes do fechamento do canavial, e na adubação de soqueira é realizada em “cobertura”, através da operação de cultivo tríplice.

2.2.4 Principais pragas e doenças da cana de açúcar

Dentre as principais pragas, a broca (*Diatraea saccharalis*), a cigarrinha (*Mahanarva fimbriolata*) e o cupim (*Heterotermes tenuis* e *Heterotermes longiceps*), causam grandes prejuízos e preocupação para o setor sucroenergético.

A broca *Diatraea saccharalis* é uma das mais importantes pragas da cana de açúcar no Brasil, e encontra-se disseminada em todas as regiões produtoras do país (DINARDO-MIRANDA, 2008). Segundo Gallo et al. (1988), os prejuízos diretos estão relacionados à abertura de galerias, ocasionando perda de peso da cana, e ainda em canas novas podem causar o “coração morto”. Os prejuízos indiretos mais consideráveis são provocados por microrganismos que invertem o açúcar, ou contaminam o caldo, ocasionando perdas tanto à produção de açúcar como de álcool (MACEDO; BOTELHO, 1988). Atualmente no Brasil houve um grande avanço no manejo da broca, que está embasado no controle biológico envolvendo o parasitóide de lagartas *Cotésia flavipes*, cujo número de adultos liberados no canavial atacado depende da população de lagartas da broca em campo (DINARDO-MIRANDA, 2008). Em pesquisa de campo com fornecedores de cana da região oeste de São Paulo, Tarsitano (2012) verificou que cerca de 75% dos entrevistados nas regionais de Araçatuba, Genaral Salgado, Jales e Araçatuba realizavam controle biológico (*Cotésia flavipes*) no controle das broca da cana.

Segundo Ravaneli et al. (2011), a população de cigarrinha das raízes, antes considerada praga secundária, tornou-se praga chave da cultura, devido a eliminação gradual da prática de colheita da cana-de-açúcar sem queima prévia da palha, visto que as condições de umidade e temperatura proporcionadas pela presença da palha no solo favorecem o

desenvolvimento do inseto. O controle da cigarrinha das raízes envolve várias ferramentas, variedades resistentes, levantamento populacional, retirada ou afastamento da palha, controle químico e biológico. A ocorrência natural do fungo *M. anisopliae*, atacando cigarrinha das raízes nos canaviais, é bastante comum, e incentiva o uso desse agente de controle biológico em áreas infestadas pela praga. Além disso, um programa envolvendo controle biológico é extremamente interessante, por razões ambientais e também econômicas (DINARDO-MIRANDA, 2005).

As espécies de cupim de maior importância na cultura são: *Heterotermes tenuis* e *Heterotermes longiceps*, na qual encontram-se distribuídos em todas as regiões produtoras. O prejuízo dessa praga do solo está relacionado às mudas utilizadas no plantio, devido à destruição das gemas ocasionando falhas na brotação (CAMPOS; ALVES; MACEDO, 1998).

Em todo o mundo foram relatadas 177 doenças relacionadas com a cana de açúcar, provocadas por fungos, bactérias, vírus e micoplasma, entretanto no Brasil foram diagnosticadas somente 40 delas (SANGUINO, 1998).

Dentre as doenças fúngicas, a ferrugem (*Puccinia melanocephala*) e o carvão (*Ustilago scitaminea*) destacam-se. A ferrugem é uma doença causada pelo fungo *Puccinia melanocephala*, essa encontra-se disseminada em todas as regiões produtoras no Brasil e reportada em aproximadamente 64 países produtores (TOKESHI, 1997). Os danos estão relacionados à redução do desenvolvimento dos colmos, em consequência da alta infestação da doença nos primeiros meses de desenvolvimento da cultura (DIAS, 2004).

O carvão (*Ustilago scitaminea*) é a doença da cana-de-açúcar mais fácil de ser diagnosticada, pois caracteriza-se pela emergência de um “chicote” negro, que consiste em uma modificação do meristema apical do colmo. Os danos causados pelo carvão são variáveis, mas as perdas podem chegar até 100% em variedades suscetíveis (TOKESHI, 1997).

A estria vermelha (*Acidovorax avenae subsp. avenae*), doença bacteriana, destaca-se pelos prejuízos no canavial. Esta doença encontra-se disseminada em todo país, porém seus danos estão relacionados a solos profundos e condições climáticas de temperatura e umidade elevada (ALMEIDA, 2008).

2.2.5 Plantas daninhas

As plantas daninhas são um dos principais componentes do agroecossistema da cana-de-açúcar responsáveis por afetarem significativamente o desenvolvimento e a produtividade desta cultura. Essas plantas podem interferir no processo produtivo da cana-de-açúcar, uma vez que competem pelos fatores de produção, principalmente água, luz e nutrientes, além de liberarem no ambiente substâncias alelopáticas, atuam como hospedeiras de pragas e doenças comuns à cultura e prejudicam a colheita (PITELLI, 1985).

A interferência é um dos principais problemas causados pelas plantas daninhas, que podem causar danos de até 85%, à cana-de-açúcar é mais suscetível a interferência principalmente nas fases inicial do crescimento, especialmente pelas por gramíneas e ciperas (AZANIA, 2008). Ainda, os prejuízos estão relacionados à quantidade e qualidade do produto colhido, diminuir o número de cortes viáveis além de aumentar os custos de produção em cerca de 30% para cana soca e de 15 a 20% para cana planta (LORENZI, 1988; LORENZI, 1995).

Dentre as principais plantas daninhas presentes em lavouras de cana-de-açúcar, destacam-se o capim braquiária (*Brachiaria decumbens*), capim marmelada (*Brachiaria plantaginea*), capim-colônio (*Panicum maximum*), capim colchão (*Digitaria spp.*), capim-camalote (*Rottboelia exaltata*) e a grama-seda (*Cynodon dactylon*). Além das gramíneas, outras plantas daninhas como corda-de-viola (*Ipomoea spp*), tiririca (*Cyperus rotundus*) e picão-preto (*Bidens sp.*) também são causadoras de grandes prejuízos a cultura (PROCÓPIO et al., 2003).

2.2.6 Colheita

De acordo com Volpato (2001), o sistema de colheita e transporte da cultura, se caracteriza por um conjunto de operações, que se inicia com a queima do canavial (quando a cana é queimada), até a entrega da matéria-prima no pátio da unidade.

Pinto, (1976) citado por Oliveira, (2012), antes da II Guerra Mundial, a colheita da cana de açúcar era realizada de forma manual, ou seja, sem queima prévia por cortadores que utilizavam facões de diferentes tipos, porém com a ausência de mão de obra o Havái e a Austrália iniciaram a operação de queima antes da colheita para elevar o desempenho dos operários. Devido à dificuldade encontrada pela carência de mão de obra viu-se a necessidade de adaptar bordas cortantes de lâminas de terraplanagem montadas em tratores de esteiras, assim foi o início da colheita mecanizada de cana de açúcar. No Brasil nos anos

60, a Massey Ferguson introduziu a primeira colhedora, porém somente em 1973, que esse mercado apresentou grande expansão com a fabricação e lançamento da Santal com o modelo corta-pica-limpa e carrega.

A colheita da cana-de-açúcar é constituída de colmos industrializáveis, brotos imaturos, matéria estranha mineral e vegetal, que instituem todo um planejamento agrícola. Atualmente, no Brasil apresentam três subsistemas de colheita, sistema manual, em que o corte e carregamento são realizados manualmente por trabalhadores, podendo haver o carregamento pode por tração animal ou transbordo, o sistema semimecanizado que envolve o subsistema de corte manual com carregadoras mecânicas, e por fim o subsistema mecanizado com cortadoras e carregadoras mecanizadas (RIPOLI; RIPOLI, 2008).

O transporte da cana até a usina apresenta grande importância, não só pelo fato de existir perda de qualidade da matéria-prima durante a operação, mas também no que se refere ao total dos custos de produção. Neste sentido, a logística e o raio médio do transporte impactam diretamente nos custos, podendo inclusive, inviabilizar o processo produtivo (MARQUES, 2009).

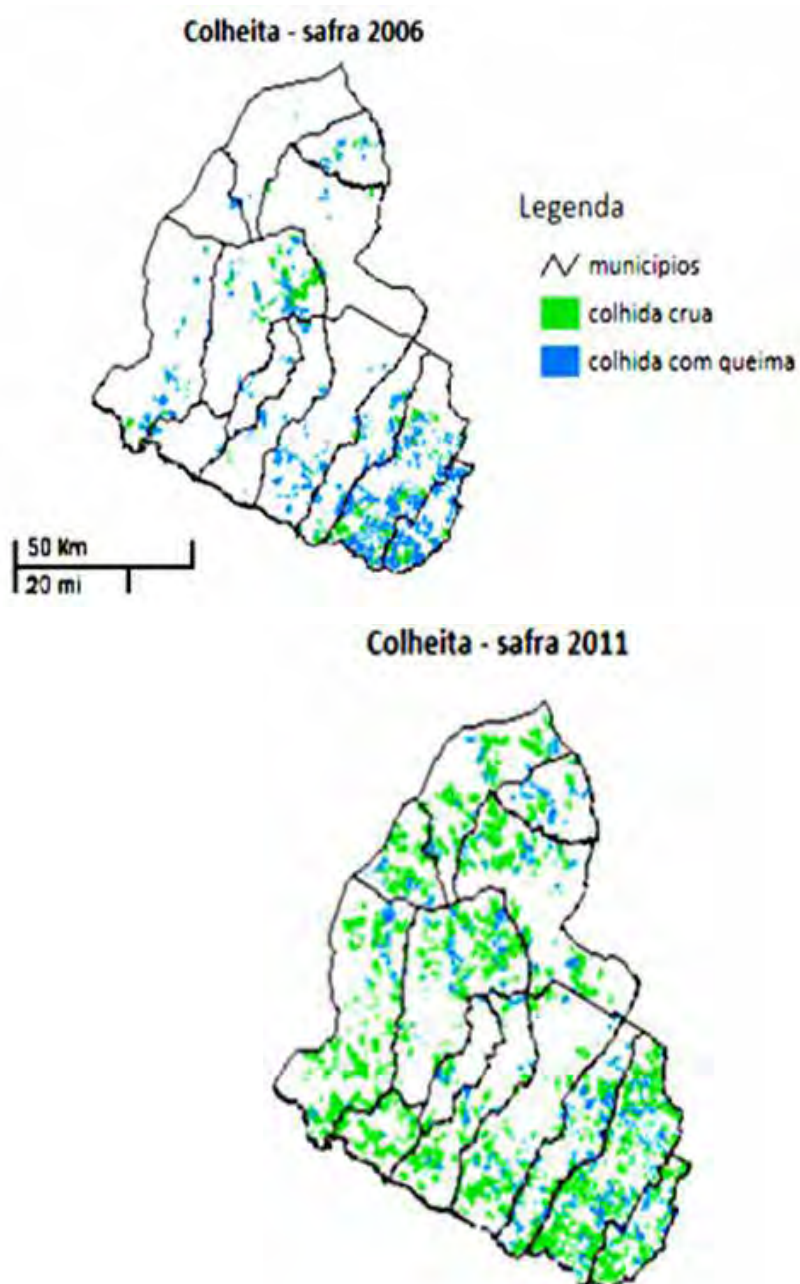
Volpato (2001), já afirmava que para todas as culturas a tendência é mecanizar a colheita, principalmente para aquelas que demandam mais mão-de-obra para realizá-la, como é o caso da cana-de-açúcar, que foi verificado seu crescimento nos últimos anos. Dentre as operações do ciclo operacional da cultura, a colheita sobressai das demais operações, devido aos altos custos envolvidos e as dificuldades encontradas de ordem social e burocrática com funcionários podendo ser realizada de forma manual, semi-mecanizada ou totalmente mecanizada. Rodrigues e Saab (2007) observaram uma redução de 32,74% no custo da operação de colheita mecanizada de cana sem queima em relação à colheita manual de cana queimada.

Souza et al. (2006), afirmam que um dos fatores de produção que mais tem sido discutido na produção da cana-de-açúcar é a colheita, ou seja, com queima e corte manual (cana queimada), ou sem queima e corte mecanizado, isto porque o tipo de colheita pode trazer consequências na produção e longevidade da cultura, nos atributos físicos, químicos e biológicos, e ainda no meio ambiente e na saúde pública.

Rapassi (2008) relata que isso se deve a obrigatoriedade do atendimento à Lei nº 11.241 e do Decreto Estadual nº 47.700, que trata da eliminação gradativa da queima de canaviais, além de problemas ambientais, escassez de mão-de-obra, ações judiciais.

Na Figura 1, observa-se a colheita com cana queimada e crua nas safras de 2006 e 2011, para o EDR de Andradina. Na safra 2006, a proporção de cana queimada é superior à crua, concentrando principalmente nos municípios de Valparaíso e Bento de Abreu, que juntos possuem 3 unidades processadoras de cana de açúcar. A colheita com cana crua predomina na safra 2011, expandindo para todos os municípios do EDR estudado.

Figura 1- Visão da colheita crua e com cana queimada no EDR de Andradina (SP) nas safras 2006 e 2011.



Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais- INPE, (2013).

2.2.7 Produtividade

A produtividade da cana de açúcar é regulada por diversos fatores de produção, dentro os quais se destacam: planta (variedade), solo (propriedade químicas, físicas e biológicas), clima (umidade, temperatura e insolação), práticas culturais (controle de erosão, plantio, erradicação de plantas invasoras, descompactação do solo), controle de pragas e doenças, colheita (maturação, corte, carregamento e transporte), entre outros (ORLANDO FILHO; MACEDO; TOKESHI, 1994).

Segundo Oliveira et al. (2001), incluindo folhas secas e ponteiros, a produtividade média de cana de açúcar, tem oscilado em torno de 90 toneladas de matéria natural por hectare, mas com a utilização de manejo de variedades, de calagem e de adubação, pode se alcançar produtividade superiores a 150 toneladas de matéria natural por hectare.

No Agrianual (2012), as produtividades médias consideradas para o estado de São Paulo, na safra 2011/2012, variaram de 106 t/ha no 1º corte a 58 t/ha no 5º corte, em média 78 t/ha, nos outros Estados às produtividades médias são semelhantes de 76 t/ha no Paraná e no Mato Grosso do Sul.

2.3 Análise Econômica da Cana-de-açúcar

2.3.1 Sistema de remuneração da cana de açúcar

Miguel (2009) relata que o Sistema de Pagamento da Cana pelo Teor de Sacarose-PCTS, vigente até a década de 90, baseava no teor de sacarose da cana e pureza do caldo. O preço da tonelada da cana era determinado, através da análise realizada com a matéria prima entregue na unidade industrial, e o governo por sua vez fixava o preço da cana, o qual poderia ter um ágio, caso a cana entregue apresentasse uma qualidade superior à cana padrão do Estado, ou ainda um deságio, caso a cana entregue apresentasse uma qualidade inferior à cana padrão do estado. A cana padrão era determinada pela Comissão Regional de Pagamento de Cana pelo Teor de Sacarose de cada estado, que era composta por: representantes dos fornecedores de cana, dos industriais e do Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA). Portanto, só se conseguia preço melhor para as canas mais ricas, isto é, para as que apresentassem Pol% Cana superior a 12,257% e pureza do caldo acima de 83,87%.

No início dos anos 1990, a cana de açúcar e seus derivados (principalmente o açúcar e álcool) passaram a ter seus preços regidos pelo mercado, devido à política de liberação dos

preços controlados pelo governo federal. Nesta época, uma equipe foi formada por 5 representantes dos produtores de açúcar, e cinco dos industriais indicados pela Organização dos Plantadores de Cana da Região Centro-Sul do Brasil -ORPLANA e pela União da Indústria de Cana de Açúcar-UNICA respectivamente, instituindo o Conselho dos Produtores de Cana-de-Açúcar, Açúcar e Álcool do Estado de São Paulo-CONSECANA. Esse sistema começou a ser adotado pelas unidades produtoras desde o ano-safra 1998/99, e consiste em um sistema de pagamento da cana-de-açúcar pelo teor de sacarose (Açúcar Total Recuperado-ATR) (UNICA, 2012). O cálculo do preço da cana de açúcar é realizado nos seguintes parâmetros: qualidade da cana-de-açúcar expressa em kg de ATR; preço médio dos produtos acabados (açúcar e álcool), em relação ao mercado externo e interno; participação do custo da cana de açúcar (matéria-prima) no custo do açúcar e do álcool; e mix de produção e comercialização do ano-safra de cada unidade industrial (CONSELHO DOS PRODUTORES DE CANA-DE-AÇÚCAR, AÇÚCAR E ÁLCOOL DO ESTADO DE SÃO PAULO-CONSECANA, 2006).

Devido à grande concentração de cana de açúcar entregue na indústria, principalmente no período de julho a setembro (representando quase 59,24% do total de cana entregue), devido aos maiores valores de ATR da cana no ano. Na tentativa de minimizar esse fato, introduzido o ATR relativo, com o objetivo de reduzir as distorções decorrentes da concentração da entrega de matéria-prima dos fornecedores durante a safra. O cálculo é realizado considerando a quantidade de ATR entregue pelo fornecedor e, a quantidade de ATR da cana da própria da usina, na quinzena e na safra. Com esse Sistema de Pagamento Relativo, o ATR médio do fornecedor manterá o mesmo valor independentemente da distribuição da entrega de cana durante todo o ano-safra (SACHS; MARTINS, 2007).

2.3.2 Análise econômica

O custo de produção das atividades agropecuárias é de relevante significância para os diversos segmentos ligados ao setor agrícola, isto porque apresentam diversas finalidades dentre elas, as estimativas de custos de produção permitem que o produtor identifique as melhores alternativas de alocação dos recursos disponíveis, servem como fundamento para reivindicações específicas de interesse da classe; no âmbito governamental, são utilizadas como balizadoras de determinadas decisões de políticas específicas do setor, destacando-se Preços Mínimos e Valor Básico de Custeio (VBC), para instituições privadas como os

bancos têm como objetivo o estudo de capacidade de pagamento, para as firmas vendedoras de insumos auxiliam na análise do mercado de seus produtos e para a agroindústria servem de parâmetro para estabelecer o preço de compra dos produtos agropecuários. Além disso, vale resaltar que na área de ensino, pesquisa e extensão, o conhecimento dos custos de produção agrícola proporciona elementos de análise para professores, pesquisadores e órgãos de assistência técnica (CÉSAR, 1991).

Ainda de acordo com o mesmo autor, o custo total pode ser dividido, de forma genérica, em custos variáveis e custos fixos. Os custos variáveis são aqueles que alteram de acordo com o nível de produção da empresa, os custos fixos são aqueles que ocorrem, independentemente, da quantidade produzida, assim entende-se por custo total como sendo à soma dos custos fixos e dos custos variáveis.

Da metodologia do Custo Operacional Total (COT) de Produção, desenvolvido pelo Instituto de Economia Agrícola (MATSUNAGA et al. 1976) fazem parte as despesas efetivamente desembolsadas pelo agricultor mais as depreciações e outras. Não fazem parte do COT as remunerações dos fatores de produção. Oliveira; Nachiluk e Mello, (2011), consideraram nos seus estudos sobre custos com a cultura da cana-de-açúcar as despesas diretas que formam o Custo Operacional Efetivo (COE) e incluem desembolsos com insumos e serviços. Somando ao COE as despesas indiretas com depreciações, encargos sociais e financeiros, obtiveram o COT.

Analisando o custo de produção de cana de açúcar nos diferentes sistemas de produção no Estado de São Paulo observaram que a região de Jaú apresentou os maiores custos de produção quando as colheitas (manual e mecânica) são realizadas pela usina, e os menores custos quando estas são realizadas de forma mecânica pelos produtores e condomínio (OLIVEIRA; NACHILUK; MELLO, 2011).

As estimativas de custos de produção de cana-de-açúcar, no estado de São Paulo, estimada pelo Agrianual 2012, considerando o preço pago pelo quilo de ATR de R\$0,50 e produtividade média de 78 t/ha, mostraram resultados líquidos positivos para os 5 cortes para a safra 2011/212, totalizando R\$3.857,00/ha.

Os problemas de análise de investimentos, em sua maioria, envolvem decisões de desembolsos de capital a serem realizados no presente que proporcionarão recebimentos de capital a serem realizados em datas futuras. Esta dinâmica dos investimentos faz com que a avaliação econômica seja realizada tendo como uma de suas mais importantes variáveis o tempo (BATALHA, 2001).

Fernandes (2003) em seu artigo sobre cálculos na agroindústria da cana-de-açúcar se refere ao Valor Anual Equivalente (VAE) como critério econômico para auxiliar na reforma do canavial, sendo indicador que combina margem de contribuição de cada estágio do ciclo de produção, com valor do investimento na formação da cultura. Borba e Bazzo (2009) utilizaram o método Valor Anual Equivalente como ferramenta para determinar o estágio econômico mais adequado para a reforma do canavial, por meio da análise de viabilidade econômica da atividade, durante o ciclo de produção cana de açúcar. No caso da região nordeste do Estado de São Paulo, o estágio produtivo mais adequado para a reforma do canavial foi o sexto corte, por proporcionar maior viabilidade econômica do empreendimento.

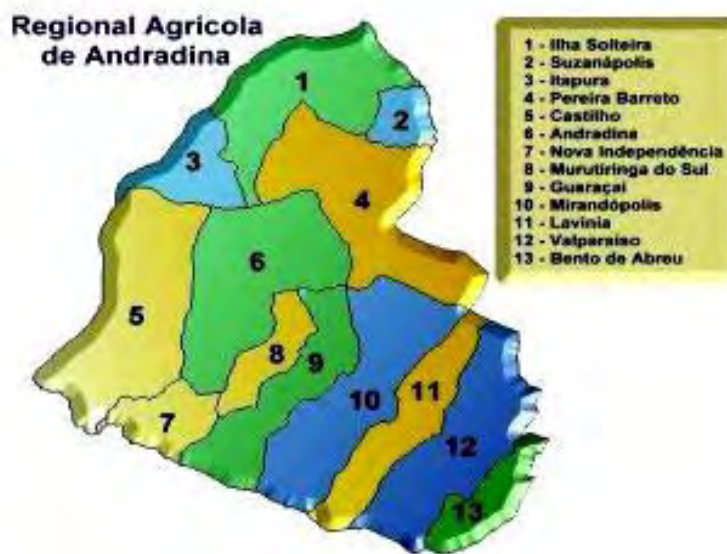
O Valor Presente Líquido (VPL) define-se como a soma algébrica dos valores descontados do fluxo de caixa de um projeto de investimento, ou seja, é a diferença do valor presente das receitas menos o valor presente dos custos, vale ressaltar que o projeto que apresenta o VPL maior que zero (positivo) é economicamente viável (SILVA; FONTES, 2005). Em pesquisa realizada por Rapassi (2008) avaliando diferentes sistemas de produção na produção de cana-de-açúcar, verificou resultados satisfatórios, o valor presente líquido foi positivo em todos tratamentos.

Outros métodos de análise de investimentos utilizados é a Taxa Interna de Retorno (TIR), que por definição é aquele valor que torna o Valor Presente do fluxo líquido igual à zero, e o payback consiste em determinar o número de períodos necessários para recuperar o capital investido, quanto menor o tempo, melhor o projeto é considerado (NORONHA, 1981). De acordo com Ferreira (2005), a TIR representa a taxa de desconto que iguala o valor presente dos fluxos de caixa futuros ao investimento inicial de um determinado projeto, sendo calculada igualando à equação do VPL a zero.

Segundo Assaf Neto e Martins (1986), o "Payback", Tempo de Recuperação de Capital, determina o tempo necessário para que o gasto de capital (investimento inicial) seja recuperado por meio dos benefícios líquidos (entradas de caixa) promovidos pelo investimento.

Definiu-se como área de investigação a região oeste, por fazer parte do Grupo de Pesquisa (Cadastrado no CNPq), que estuda o desenvolvimento rural nessa região. A cana de açúcar é a principal atividade da regional, correspondendo a 61,34% do valor total da produção agropecuária (IEA, 2013).

Figura 3- Os 13 municípios localizados no EDR de Andradina (SP).



Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral- CATI (2010).

3.2 Fonte dos dados

Nessa primeira etapa foi realizada coleta de dados através de publicações censitárias da CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento, no Instituto de Economia Agrícola/Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, e no Projeto CANASAT/INPE–Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

Com o objetivo de levantar e caracterizar o sistema de produção da cana de açúcar no EDR de Andradina, com coeficientes técnicos bem definidos, elaborou-se um roteiro de questões para a coleta de dados através da realização de entrevistas. Para tanto, foram contactados vários profissionais ligados ao setor sucroenergético, funcionários das usinas e /ou fornecedores, dos municípios de Andradina que contribuíram na elaboração dos questionários.

Para seleção dos fornecedores (produtores) que fizeram parte da pesquisa foi contactada a AFOCAN e AFCOP, visando levantar questões gerais, de ordem logística, e

ainda auxílio no contato com os fornecedores. Foram selecionados fornecedores de cana com diferentes tamanhos de área de cultivo, que apresentassem um mínimo de organização para que as informações possam ser levantadas, e que tivessem interesse em participar da pesquisa. Foram entrevistados 20 fornecedores de cana no referido EDR.

3.3 Técnicas de Pesquisa

Neste trabalho foi utilizada a entrevista não estruturada conforme definida por Richardson (1999), por possibilitar uma análise qualitativa, por meio da captação das impressões, opiniões e comentários que o entrevistado emite pelas questões apresentadas pelo entrevistador. Entre os objetivos pretendidos, um deles foi obter informações do entrevistado quanto às dificuldades, expectativas, relacionados aos sistemas de produção, métodos de colheita, entre outros aspectos relacionados com a cultura. Neste caso, as entrevistas não foram dirigidas, em que a entrevistadora não fez perguntas específicas, com o claro propósito de possibilitar que o entrevistado possa abordar os temas na forma que ele quiser. Também foram realizadas entrevistas dirigidas através da elaboração prévia de um roteiro (questionário) contendo todos os pontos de interesse, que nesta pesquisa estão relacionadas aos sistemas de cultivo da cana-de-açúcar (Figura 4). A aplicação do questionário teve duração de duas horas do tempo do interlocutor, muito embora Richardson (1999) recomende que não ultrapasse uma hora. Os dados foram levantados em 2011, com a finalidade de caracterizar todo o sistema de produção da cana de açúcar no EDR estudado.

Figura 4- Entrevista com o administrador da fazenda na sede da AFOCAN, em Andradina (SP), 2011.



Fonte: Koga (2011).

Visando atender aos objetivos listados, inicialmente foi realizado um pré-teste, para uma melhor adequação das perguntas no questionário. Para levantar, avaliar e comparar o processo produtivo da cana de açúcar foram considerados:

- Indicadores socioeconômicos: faixa etária, nível de escolaridade dos fornecedores, área total da propriedade, área ocupada com a cultura, culturas anteriores, tempo de trabalho com cana de açúcar, vínculo com associação e/ou cooperativas, assistência técnica, motivos para implantação e produção de cana, as principais fragilidades e potencialidades, problemas e/ou dificuldades, produtividade, forma de pagamento pela matéria prima e preços;

- Indicadores tecnológicos: preparo do solo, variedades utilizadas, práticas conservacionistas, plantio, corretivos e fertilizantes utilizados, pragas, doenças e plantas daninhas encontradas e seu controle, métodos de colheita.

3.4 Análise Econômica

O custo operacional efetivo (COE) é composto das despesas com operações mecanizadas, operações manuais e material consumido. Faz parte do custo operacional total, além do COE, outras despesas, juros de custeio e depreciação dos custos com a implantação da cultura.

Para o cálculo do custo de produção foi utilizada a estrutura do custo operacional total (COT) proposto por Matsunaga et al. (1976) que se compõe dos seguintes itens:

- Operações mecanizadas: foram consideradas as despesas com combustíveis, lubrificantes (20% das despesas com combustível), reparos e manutenção (8% do valor inicial da máquina dividido pelo número de horas trabalhadas no ano), abrigo (1% do valor inicial da máquina dividido pelo número de horas trabalhadas no ano), seguro (0,75% do valor inicial da máquina dividido pelo número de horas trabalhadas no ano), depreciação calculada utilizando-se o método linear e considerando como valor residual o equivalente a 20% do valor novo e tratorista;

- Operações manuais: foi realizado um levantamento dos coeficientes técnicos de mão-de-obra nas diversas fases do ciclo produtivo, relacionando-se para cada operação realizada, o número de homens/dia (HD) para executá-la. Em seguida, multiplicam-se os coeficientes técnicos de mão-de-obra pelo valor médio da região, para mão-de-obra comum;

- Materiais: os preços médios dos corretivos, fertilizantes químicos e orgânicos, dos defensivos, entre outros, foram os vigentes na região multiplicados pelas quantidades dos materiais utilizados;

- Juros de Custeio: considerado com uma taxa de juros de 6,75% a.a. sobre o custo operacional efetivo (COE) de cada período;

- Outras despesas: calculado com uma taxa de juros de 10% a.a. sobre o custo operacional efetivo (COE) de cada período;

- Depreciação anual do canavial: foi estimada dividindo o seu custo de implantação pelo número de cortes.

Nas operações que refletem o sistema de cultivo, foram computados os materiais consumidos e o tempo necessário de máquinas e mão-de-obra para a realização de cada operação, definindo nestes dois casos, os coeficientes técnicos em termos de: hora por máquina (H/M), homem por dia (HD), hora por hectare (H/ha), hectare (ha), kilograma (kg), tonelada por hectare (t/ha), copos por hectare (copos/ha), tonelada (t), preço em real por tonelada (R\$/t). Os preços foram coletados através da entrevista com os produtores, e também da base de dados do IEA.

Para determinar a lucratividade da cultura da cana-de-açúcar, foi estimada a receita bruta como o produto da produção obtida em toneladas e transformadas em ATR – Açúcar Total Renovável - pelo preço médio da ATR recebido pelo produtor; o lucro operacional pela diferença entre a receita bruta e o custo operacional total e o índice de lucratividade igual à proporção da receita bruta que se constitui em recursos disponíveis (MARTIN et al., 1997).

Para a análise da viabilidade econômica do cultivo da cana-de-açúcar foi montado um fluxo de caixa, que reflete os valores das entradas e saídas dos recursos e produtos. A partir dos fluxos de caixa, foram determinados o Payback Período, o Valor Presente Líquido (VPL), a Taxa Interna de Retorno (TIR) e o Valor Anual Equivalente (VAE).

Das técnicas utilizadas para avaliação de alternativas de investimentos, Nogueira (2001) ressalta 3 métodos que apresentam rigor conceitual: Valor presente Líquido (VPL), o método da Taxa Interna de Retorno (TIR) e o método do Valor Anual equivalente (VAE)

O método do VPL transfere para o presente e soma todas as variações de caixa esperadas, descontadas a uma determinada taxa de juros, que pode ser a taxa mínima atrativa de retorno (TMAR) e sua aprovação ocorre se o VPL for maior que zero e pode ser definido pela fórmula:

$$VP = \sum_{t=0}^n \frac{L_t}{(1+i)^t}$$

i = taxa de desconto

VP = valor presente ou VPL = valor líquido

N = projeto de horizonte N ($t = 0, 1, \dots, N$)

A Taxa Interna de Retorno (TIR) que, por definição, é aquela que torna o valor presente do fluxo líquido igual a zero e é calculada da seguinte forma:

$$\sum_{t=0}^n L_t (1+i^*)^{-t} = 0$$

Sendo que:

i^* é a Taxa Interna de Retorno (TIR)

L_t são os fluxos líquidos de caixa e

t são os períodos de produção da cultura que variam de zero até n (Noronha, 1987).

Ao se analisar um projeto pelo método acima, o critério adotado é de que sua taxa interna de retorno seja igual ou superior ao custo de oportunidade do capital para a empresa.

O VAE representa o lucro descontado que o projeto proporciona a cada ano. Alternativas com valores de VAE maiores que zero, serão consideradas alternativas economicamente viáveis, porém será feita a comparação entre os VAEs de cada alternativa sendo que, a alternativa com o maior valor de VAE é considerada a melhor alternativa.

A ferramenta de análise utilizada para determinar o ciclo produtivo econômico do

canavial, a fim de definir em qual corte o ciclo da cana deverá ser finalizado, na região oeste do Estado de São Paulo é o Valor Anual Equivalente (VAE). A fórmula utilizada no trabalho para o cálculo do valor anual equivalente, apresentado em Silva (2005), foi:

$$VAE_n = VPL_n \left[\frac{(1+i)^n \cdot i}{(1+i)^n - 1} \right]$$

VAE_n = Valor Anual Equivalente no corte n;

n = Número de cortes realizados na cana (varia de 1 a 10 cortes)

VPL_n = Valor Presente Líquido no corte n;

i = Taxa de juros

O fluxo de caixa líquido foi obtido mediante a diferença das entradas e das saídas, ao longo do horizonte de planejamento (5 cortes). Foi utilizada a taxa de juros de 6,75% a.a..

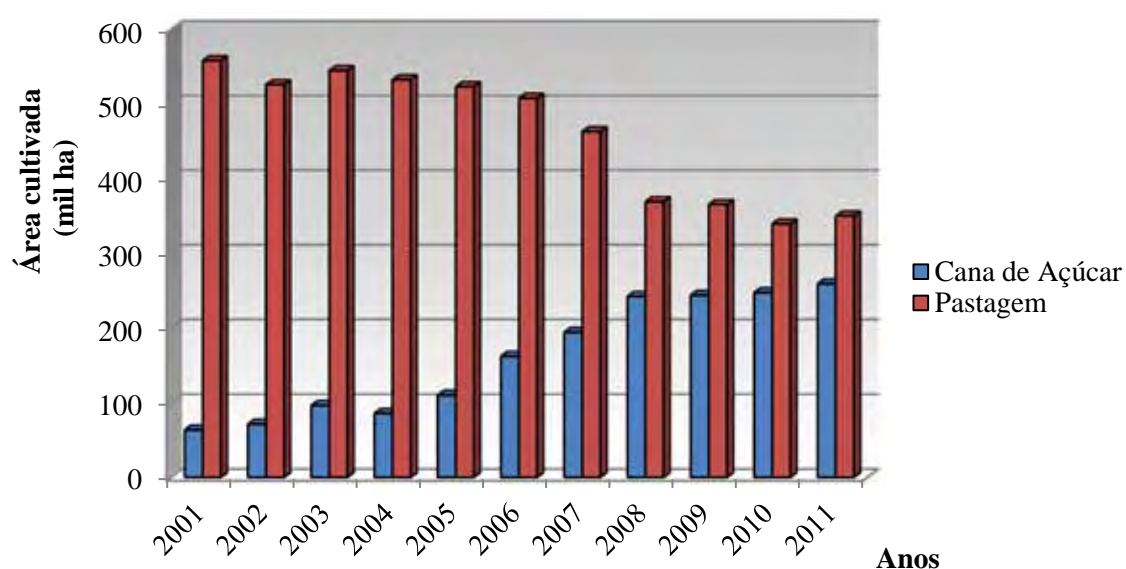
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 A expansão da cana-de-açúcar no EDR de Andradina

Em 2006 houve um aumento da área com cana-de-açúcar, devido a instalações e início de operação de novas unidades processadoras na região, entretanto Pinto, Tarsitano e Godoy (2011) expõem que nos anos de 2009 e 2010 houve uma desaceleração da redução da área de pastagem, ocasionado pelo baixo preço da tonelada de cana recebido pelos produtores. Ainda em relação ao Gráfico 2 observa-se que no período analisado houve uma variação de 309% e -37% de área com cana e pastagem, respectivamente.

Camargo et al. (2008) estudando aspectos da expansão da cultura da cana-de-açúcar no estado de São Paulo, observaram que no período de 5 anos, dos 1,45 milhão de hectares cedidos, 69,79% são referentes à pastagem cultivada, sendo que a cana-de-açúcar (67,33%) a cultura que mais incorporou área. Essa evolução do setor sucroenergético nas áreas composta por pastagem também pode ser observada no EDR de Andradina, conforme é demonstrado na Gráfico 2, em que no ano de 2001 a pastagem ocupava em torno de 558 mil hectares, enquanto a cana apresentava 63 mil hectares.

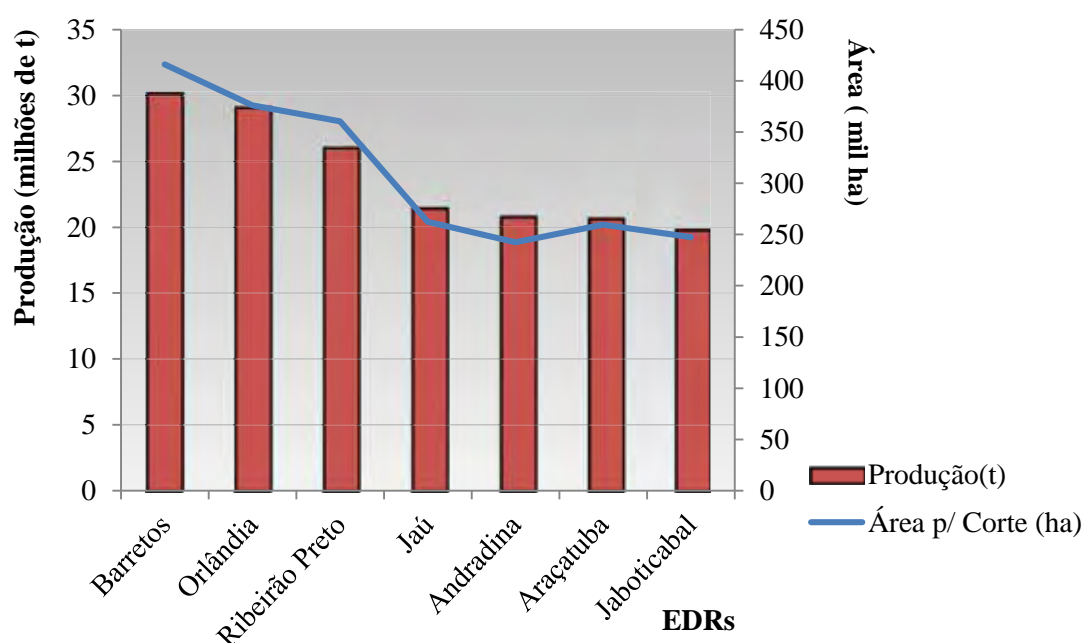
Gráfico 2- Área cultivada com cana-de-açúcar e pastagem no período de 2001 a 2011, no EDR de Andradina (SP).



Fonte: Instituto de Economia Agrícola- IEA (2012).

Segundo dados do IEA (2013), os principais EDRs produtores de cana-de-açúcar no estado São Paulo, podem ser vistos no Gráfico 3. O EDR de Barretos é o maior produtor de cana-de-açúcar no Estado com uma produção em torno de 30 milhões de toneladas, e logo em seguida segue Orlândia com aproximadamente 29 milhões de toneladas de cana. Atualmente o EDR estudado ocupa a 5ª posição em produção, 20 milhões de toneladas e 242 mil hectares destinados à colheita. De 2001 a 2011, o EDR de Andradina apresentou um incremento no valor da produção de cana de 1034%, em 2011 atingiu R\$1.352.056.477.

Gráfico 3- Produção e área com cana para corte em 2011 nos principais EDRs produtores de cana-de-açúcar no estado de São Paulo (SP).

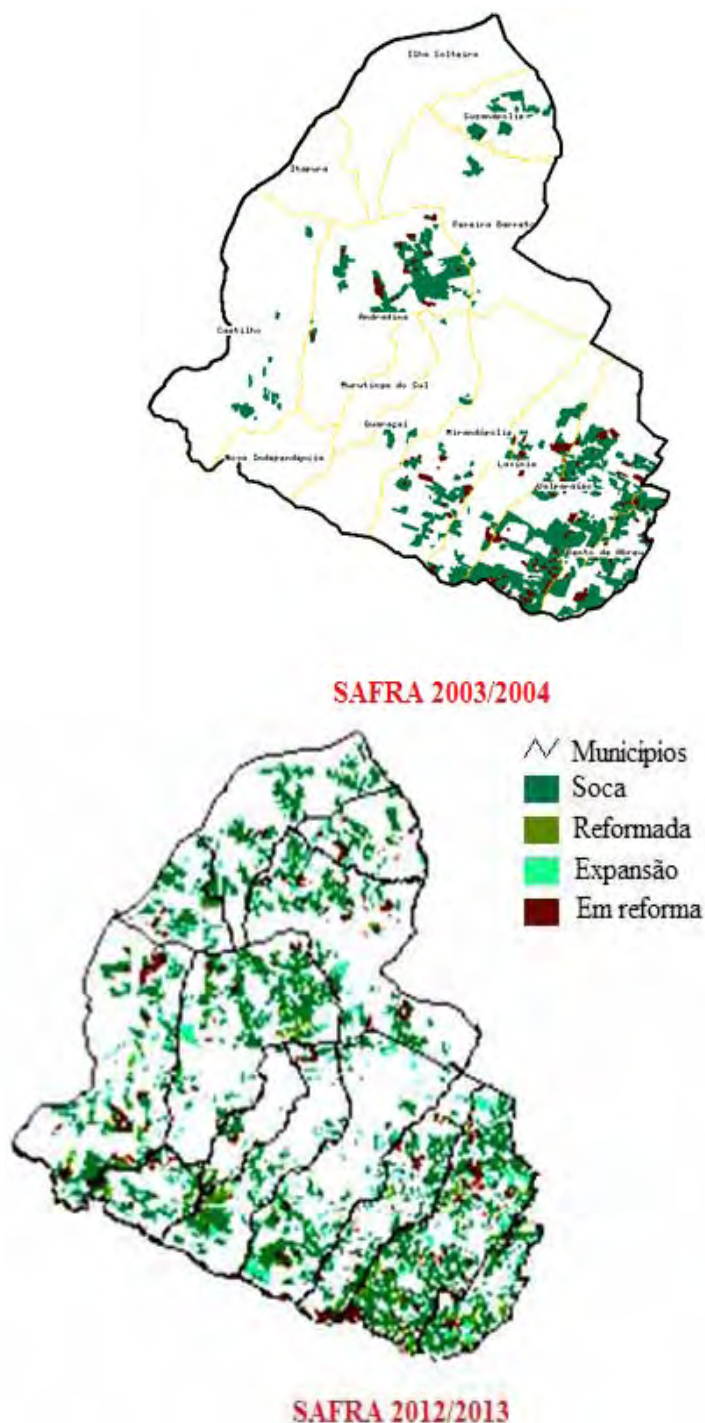


Fonte: Instituto de Economia Agrícola- IEA (2013).

Com relação à produção de cana-de-açúcar por municípios pertencente ao EDR pesquisado (Tabela 1), observa-se que Valparaíso apresenta maior produção, com aproximadamente 3.211 mil toneladas, seguido por Andradina (3.060 de toneladas), Castilho (2.655 de toneladas), Pereira Barreto (2.500 de toneladas). Consequentemente, o município de Valparaíso destaca-se também com a cultura (Tabela 2), aproximadamente 47.600 hectares, em seguida Andradina e Castilho com 34.000 hectares e 30.000 hectares, respectivamente, (IEA, 2012). Uma análise melhor da expansão da cana no oeste paulista pode ser feita na Figura 5. Ainda de acordo com a mesma fonte, a produtividade média do

EDR de Andradina em 2011 foi de 86 t/ha, este índice encontra-se acima da média para o Estado de São Paulo, que foi de 77 t/ha. Desde 2009 os municípios de Murutinga do Sul e Pereira Barreto apresentam as maiores produtividades consecutivas do EDR, 100 t/ha, mas em 2010, Suzanápolis superou e conseguiu destaque com 115 t/ha.

Figura 5- Expansão da cana-de-açúcar na Regional de Andradina nas safras 2003/2004 (à esquerda), e safra 2012/2013 (à direita).



Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais- INPE/ CANASAT (2013).

Tabela 1- Produção de cana-de-açúcar para indústria por município do EDR de Andradina (SP) nos anos de 2001 a 2011.

Municípios	Produção (mil t)										
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Valparaíso	1.980	2.416	2.762	2.840	2.962	3.680	2.800	2.676	2.779	2.779	3.211
Andradina	560	888	1.040	832	836	1.080	1.280	2.384	2.384	2.400	3.060
Castilho	235	126	120	160	637	542	1.391	1.391	2.047	2.340	2.655
Pereira Barreto	90	97	117	117	282	338	338	1.000	2.500	2.500	2.500
Lavínia	412	300	390	382	562	562	800	1.600	1.640	1.640	1.640
Guaraçai	90	77	77	82	225	225	630	900	900	1.260	1.530
Bento de Abreu	1.020	1.105	1.062	1.105	952	1.360	1.339	1.453	1.440	1.280	1.280
Ilha Solteira	-	-	25	22	22	123	152	1.254	1.254	1.254	1.254
Nova Independência	-	-	-	-	-	440	440	660	954	998	998
Itapura	-	-	-	-	-	-	84	500	500	1.000	945
Mirandópolis	364	364	358	344	353	546	462	546	697	698	871
Suzanápolis	182	161	196	292	255	368	512	720	1.000	874	666
Murutinga do Sul	-	-	-	9	9	80	200	585	230	232	233
EDR de Andradina	4.933	5.534	6.148	6.185	7.097	9.344.	10.427	15.669	18.325	19.254	20.842

Fonte: Instituto de Economia Agrícola- IEA (2012).

Tabela 2- Áreas com cana-de-açúcar (para indústria) por município do EDR de Andradina (SP) nos anos de 2001 a 2011.

Municípios	Área (ha)										
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Valparaíso	24.000	26.848	35.500	39.500	40.800	58.500	50.000	43.169	44.600	46.600	47.600
Andradina	7.500	13.250	26.000	10.400	10.450	15.100	18.000	30.100	30.100	30.000	34.000
Castilho	3.778	1.580	2.000	3.200	14.157	12.571	22.752	22.752	26.252	29.500	30.000
Pereira Barreto	1.000	1.077	1.700	1.700	3.760	6.260	9.260	25.000	25.000	25.000	26.000
Lavínia	4.850	5.700	6.000	5.100	8.000	9.000	18.000	20.363	20.500	20.500	20.850
Bento de Abreu	13.000	13.000	12.500	13.000	14.000	16.800	17.500	19.000	19.000	19.000	19.000
Guaraçai	2.050	1.567	1.570	1.225	4.500	9.500	13.000	17.000	17.000	17.000	20.000
Ilha Solteira	-	-	1.050	600	600	1.870	3.740	13.931	13.932	13.932	13.932
Mirandópolis	5.297	5.297	5.592	5.600	5.841	10.000	13.800	13.020	12.943	12.950	14.936
Nova Independência	-	-	-	-	275	10.600	10.600	10.800	11.100	11.100	11.000
Itapura	-	-	200	820	930	930	2.930	10.000	10.000	10.500	10.500
Suzanópolis	1.815	2.686	3.550	3.855	4.625	6.400	7.900	10.000	10.500	8.300	8.400
Murutinga do Sul	-	-	150	250	1.650	4.000	6.000	6.500	2.320	2.344	2.484
EDR de Andradina	63.290	71.005	95.812	85.250	109.588	161.531	193.482	241.635	243.274	246.726	258.751

Fonte: Instituto de Economia Agrícola- IEA (2012).

Atualmente o setor sucroenergético nacional possui 437 Unidades Produtoras (UPs), das quais 253 são mistas, produzindo tanto açúcar quanto etanol, 168 dedicam-se exclusivamente à produção de etanol e 16 à produção de açúcar (MDIC, 2012). Com uma produtividade acima da média nacional, o Estado de São Paulo conta com 198 unidades, sendo que neste EDR encontram-se nove usinas (MAPA, 2012). As destilarias do EDR são Vale do Paraná (município de Suzanápolis), Ipê (município de Nova Independência), e Da Mata (município de Valparaíso). Para a fabricação de etanol e açúcar temos as unidades, e seus respectivos municípios pertencentes, Gasa (Andradina), Benálcool (Bento de Abreu), Virálcool II (Castilho), Santa Adélia (Pereira Barreto), Mundial (Mirandópolis), e Univalem (Valparaíso), estas informações podem ser observadas na Figura 6. As usinas, Gasa, Mundial, Univalem e Benálcool são unidades pertencentes ao grupo Raízen.

Figura 6- Unidades processadoras de cana-de-açúcar do EDR de Andradina (SP), 2012.



Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais- INPE/ CANASAT (2012).

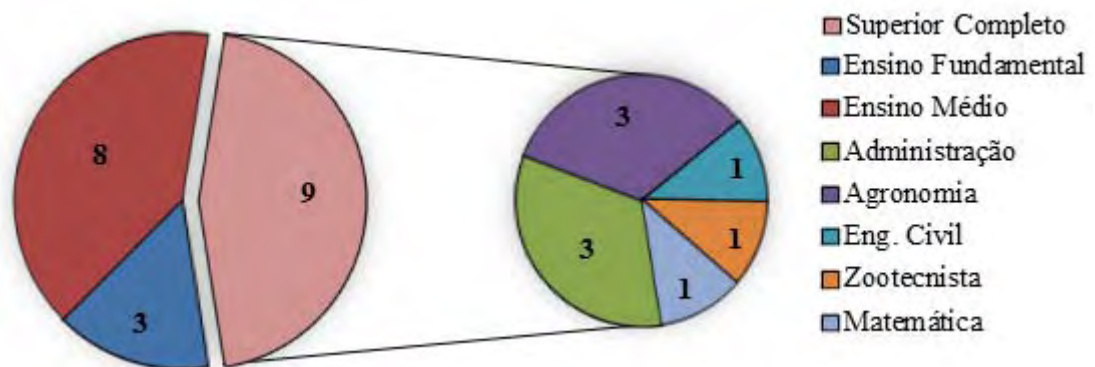
4.2 Caracterização dos Fornecedores entrevistados e das Associações

Foram entrevistados 20 fornecedores de cana-de-açúcar do EDR de Andradina, sendo 8 fornecedores no município de Andradina, 2 em Castilho, 4 em Valparaíso, 5 em Pereira Barreto, e 1 em Itapura. Observou-se que a idade média dos produtores entrevistados foi de 50

anos, variando de 33 a 72 anos, mostrando que a cultura apresenta grande interesse de gestão e sucessão em diferentes gerações.

Em relação ao grau de escolaridade verificou-se que 9 dos entrevistados possuem o Superior Completo, sendo os cursos mais citados Administração e Agronomia, 8 fornecedores fizeram o Ensino Médio, e somente 3 produtores estudaram até o Ensino Fundamental (Gráfico 4). Assim, estes dados podem implicar que estes fornecedores apresentam uma melhor base para trabalhar com a cultura, isto porque possuem um grande alicerce em relação a gerência, contabilidade e conhecimentos técnicos na condução do canavial.

Gráfico 4- Grau de escolaridade dos fornecedores de cana-de-açúcar entrevistados do EDR de Andradina (SP), 2011.



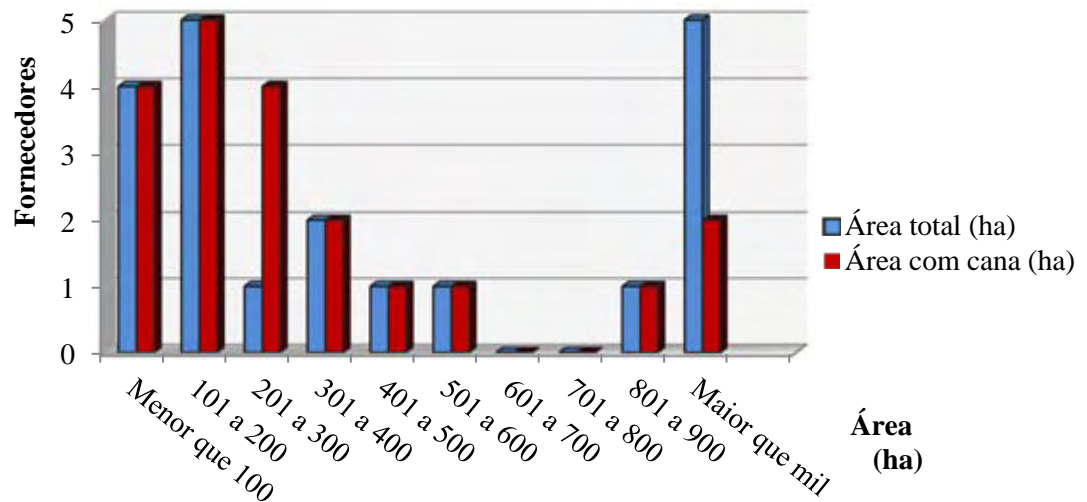
Fonte: a própria autora (2011).

Dos fornecedores entrevistados no EDR de Andradina, a maioria (13) eram proprietários da terra, 6 tinham terras arrendadas e apenas 1 fornecedor possuía o sistema de parceria. Os dados encontrados de área total da propriedade dos fornecedores entrevistados e área cultivada com cana-de-açúcar podem ser observados no Gráfico 5. A área total das propriedades concentrou nos intervalos: menor que 100 hectares, e de 101 a 200 hectares com 4 e 5 produtores, respectivamente. Deve salientar também os 5 fornecedores que possuem áreas maiores que mil hectares. Já em relação à área cultivada com cana pelos produtores os valores convergiram para áreas menores que 100 hectares (4), até áreas com 300 hectares cultivados com cana.

O milho e o feijão apresentaram menor índice de substituição de áreas com cana-de-açúcar, ao contrário da pastagem que foi relatada por 17 fornecedores (Gráfico 6), sendo à principal cultura substituída no noroeste do estado de São Paulo como pode ser verificado no

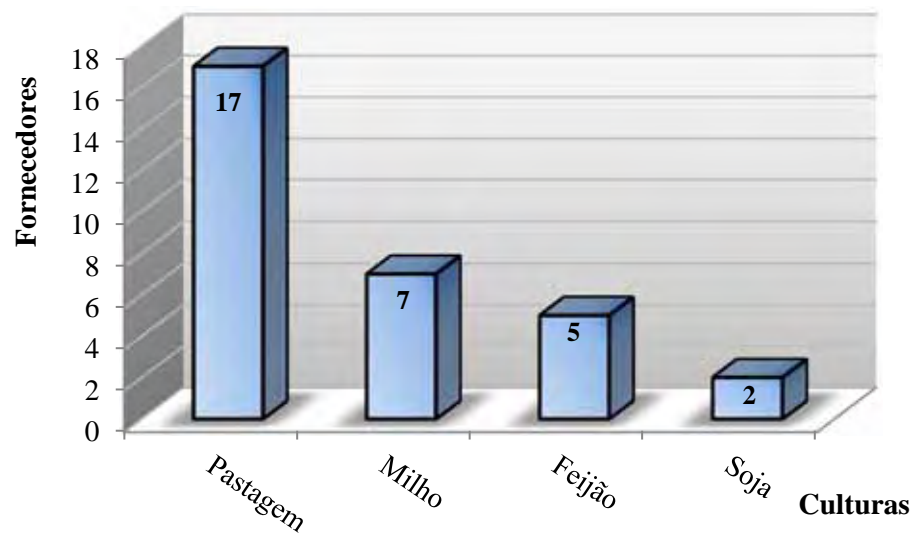
Gráfico 3. Resultados semelhantes foram encontrados na região oeste de São Paulo por Zanon et al. (2009) em General Salgado, por Daniel et al. (2010) em Jales.

Gráfico 5- Área total da propriedade (ha) e área com cana-de-açúcar (ha) pertencente aos fornecedores entrevistados do EDR de Andradina (SP), 2011.



Fonte: a própria autora (2011).

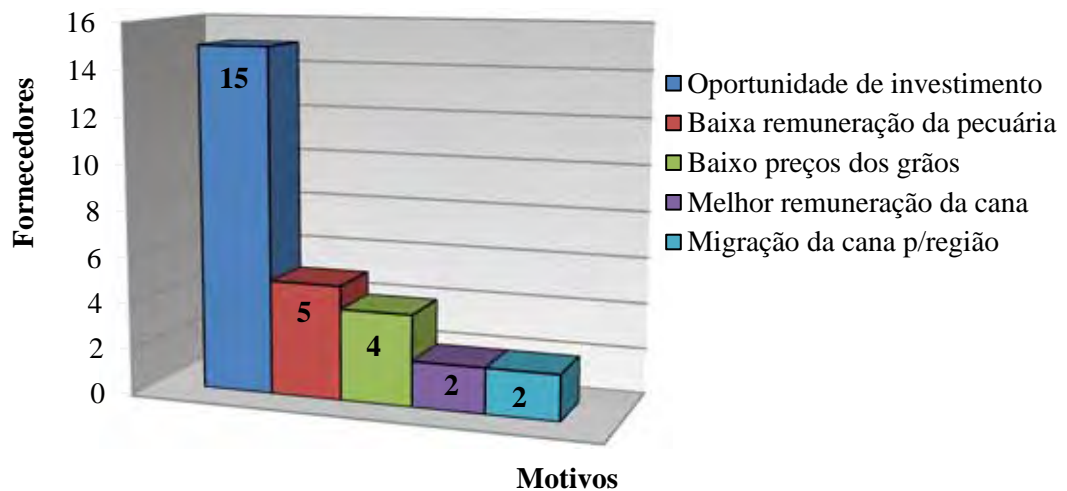
Gráfico 6- Culturas que anteriormente ocupavam as áreas com cana-de-açúcar dos fornecedores entrevistados do EDR de Andradina (SP), 2011.



Fonte: a própria autora (2011).

Dentre as perguntas realizadas aos produtores houve o questionamento sobre a razão da mudança para a cultura estudada. Do total (20) dos entrevistados, 15 afirmaram que os motivos principais foram à oportunidade de realizarem novos investimentos, devido à baixa remuneração da pecuária de corte, e também os preços baixos dos grãos (Gráfico 7). Deve ressaltar que todos os fornecedores relataram não ter se arrependido da mudança.

Gráfico 7- Principais motivos alegados pelos fornecedores entrevistados para mudança para cana-de-açúcar no EDR de Andradina (SP), 2011.



Fonte: a própria autora (2011).

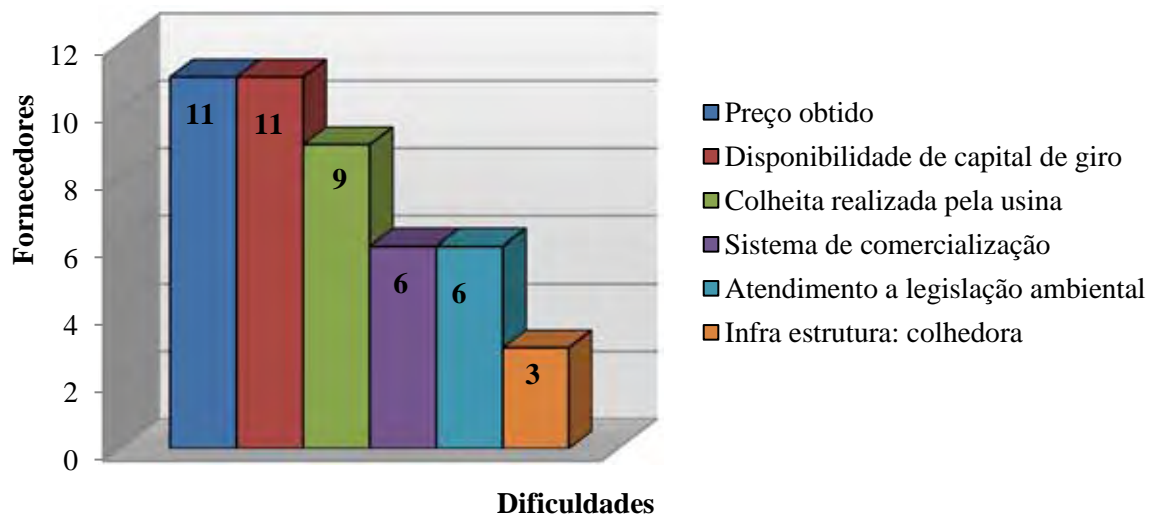
Sobre o período que os produtores dedicam-se ao cultivo da cana-de-açúcar, 14 fornecedores estão no primeiro ciclo da cultura, ou seja, na faixa de 5 a 6 anos de cultivo, e 5 trabalham com a cultura a mais de 10 anos.

Ainda foram questionados sobre a assistência técnica recebida, e observou que este serviço em algumas propriedades chega a 4 entidades prestadoras, ao contrário, outras possuem uma única instituição fornecendo acessória. Dos fornecedores entrevistados, 11 produtores relataram que recebem assistência da usina, 11 das associações pertencentes e 6 da Cooperativa Agrícola Mista-Camda. Os fornecedores relataram que estas entidades auxiliam principalmente no monitoramento de pragas e doenças, amostragem e interpretação da análise do solo.

Às dificuldades encontradas pelos entrevistados no cultivo da cana-de-açúcar foram: o preço recebido pelos produtores obtido pela produção da cana, em que no ano anterior da pesquisa, 2010 o preço recebido pelos fornecedores R\$ 51,58/tonelada de cana-de-açúcar não apresentando retornos econômicos como o produtor esperava, porém nos anos de 2011 e

2012, os valores foram R\$64,87/tonelada e R\$ 67,05/tonelada, respectivamente, fornecendo uma renda maior ao produtor. A falta de capital de giro, a colheita realizada pela usina. O problema referente à colheita está ligado à realização do corte pela usina em época em que a cana-de-açúcar não apresenta o teor máximo de ATR. Os produtores reclamaram pela falta de transparência no sistema de comercialização da cana, qualidade em kg de ATR, atualmente as associações fazem a fiscalização nesta operação, ainda a AFCOP equipou um laboratório para conferir os valores de ATR encontrado na cana dos fornecedores pela a usina. As dificuldades que menos sobressaíram foram manter a regularidade de entrega (5 fornecedores), e ausência de infra estrutura, principalmente colhedora relatado por 3 fornecedor (Gráfico 8).

Gráfico 8- Dificuldades encontradas pelos fornecedores de cana-de-açúcar no EDR de Andradina



(SP), 2011.

Fonte: a própria autora (2011).

A AFOCAN - Associação dos Fornecedores de Cana da Alta Noroeste, localizada no município de Andradina foi fundada em 28 de julho de 2003, e atualmente possui cadastrado 67 produtores de cana-de-açúcar (Figura 7).

Atualmente a AFOCAN abrange 11 municípios em seu raio de ação, sendo esses: Andradina, Castilho, Dracena, Ilha Solteira, Itapura, Junqueirópolis, Monte Castelo, Nova Independência, Pereira Barreto e Sud Menucci. A associação é composta por pequenos, médios e grandes produtores, que juntos totalizam 27.611 hectares cultivados com cana-de-açúcar.

São diversos os serviços prestados pela AFOCAN aos seus associados, dentre eles estão: análise de solo, tratos culturais com a cultura, manejo de variedades, palestras, fiscalização da balança e do laboratório de sacarose da unidade industrial, orientação quanto à maturação da cana e a melhor época para se realizar a colheita, acompanhamento do sistema CONSECANA, e nas questões ambientais. Os serviços mais solicitados pelos associados são o monitoramento de pragas e a coleta de solo para análise.

As usinas que compram a cana dos associados são Univalem, Mundial, Benálcool, Da Mata, Pioneiros, Santa Adélia, Gasa, Virálcool, Ipê e Dracena. A forma de pagamento pela produção é pela ATR, relatório sistema CONSECANA.

A principal dificuldade enfrentada pela Associação é motivar os associados a participarem das palestras e reuniões. Na visão da associação as dificuldades dos fornecedores de cana são: controle de pragas, colheita da cana e a realização dos tratos culturais da cultura no momento adequado.

A associação tem como metas ampliar seu quadro de associados; parceria com usinas para obterem insumos com preços mais competitivos; realizar um estudo sobre a possibilidade de receber parte da produção em espécie: álcool ou açúcar com armazenamento na unidade; adequar todos os associados às normas do Código Florestal e fazer parcerias para recuperar Áreas de Preservação Permanente (APPs) de córregos e nascentes.

Figura 7- Sede da AFOCAN em Andradina-SP.



Fonte: Associação dos Fornecedoros da Cana da Alta Noroeste- AFOCAN (2012).

No dia 02 de Julho de 1981 na sede do Sindicato Rural de Valparaíso, os plantadores de cana da região oeste se reuniram com o intuito de instituir uma fundação e instituição, com a finalidade de defender o interesse da classe dos canavieiros da região (Figura 8). Assim, a AFCOP iniciou suas atividades, e atualmente com 253 associados (181 fornecedores e 72 parceiros) a associação atua em Adamantina, Andradina, Araçatuba, Bento de Abreu, Dracena, Flórida Paulista, Guaraçai, Guararapes, Lavínia, Mirandópolis, Monte Castelo, Muritinga do Sul, Pacaembu, Rubiácea, Santo Antônio do Aracanguá, Tupi Paulista e Valparaíso. Em 2010 foram entregues 2.730.000 toneladas de cana-de-açúcar, desse montante, 30% provêm de uma área de 12.769,23 hectares, plantados na forma pelo sistema de parceria.

As usinas que compram a cana dos seus associados são Bionergia, Branco Peres, Da Mata, Floralco, Benálcool, Mundial, Univalem, Destivale, Gasa, Rio Vermelho e Unialco.

Figura 8- Sede agrícola da AFCOP em Valparaíso-SP.



Fonte: Associação dos Fornecedores de Cana da Região Oeste Paulista- AFCOP (2012).

A AFCOP também oferece serviços aos seus associados. Na área agrícola a associação realizada toda a parte de geoprocessamento, acompanhamento dos tratos culturais, fiscalização da balança, e ainda a instituição possui um laboratório de sacarose, no qual compara o valor final do ATR com o da unidade industrial. Também auxilia na parte jurídica,

administrativa (levantamento de produção, planejamento de colheita, divulgação das cotações semanais), e social (assistência médica e laboratorial, odontológico, convênio médico, farmácia, área de recreação e aparelhagem médica). Dentre todos esses serviços os mais utilizados são a assistência médica, e na parte agrônômica amostragem de solo e regulagem de implementos.

A AFCOP também tem dificuldades em trazer seus associados para as reuniões, mesmo estas ocorrendo anualmente.

A associação planeja para os próximos anos a implantação de uma cooperativa, cuja finalidade é fabricar e vender corretivos e fertilizantes. Carvalho (2007) afirma que a diferença é a atuação mais complexa da cooperativa em relação à associação, tanto no que tange a questões jurídicas, quanto aos aspectos de processos administrativos/ industriais.

4.3 Levantamento agrônômico da cana-de-açúcar

Para implantação e produção de cana-de-açúcar são necessárias várias operações desde o preparo do solo até a colheita, algumas são realizadas por terceiros, como a usina, empreiteiras e condomínios.

Na implantação da cultura foi realizado o preparo do solo, na grande maioria de responsabilidade do produtor. Detalhando as operações mecanizadas nesta etapa temos a dessecação da área, como dito anteriormente composta por pastagem em grande maioria das áreas, terraceamento e locação de curva de nível, subsolagem, gradagem pesada e duas gradagens intermediárias, amostragem do solo e finalmente aplicação de calcário e gesso.

Após a gradagem inicia-se o plantio da cana-de-açúcar, para os produtores entrevistados esta etapa é terceirizada pela usina (7) e empreitas (6), devido ao alto custo com encargos sociais, dificuldades em mão de obra especializada, e mais atualmente a entrada do plantio mecanizado, sendo inviável financeiramente a compra da plantadora mecanizada. Este equipamento trouxe simplicidade e rapidez no plantio, isto porque realiza a sulcação, aplicação de adubos e inseticida e, por fim, faz a cobertura do sulco. Segundo Ripoli et al. (2006), o plantio mecanizado da mesma forma que o manual é composto pela sulcação, cobertura dos sulcos, aplicação de adubos e fertilizantes, distribuição das mudas, fracionamento e alinhamento das mudas, porém as operações são efetuadas mecanicamente, contando com a mão de obra na operação das plantadoras. Na pesquisa houve a predominância pelo plantio manual, porém a modernização na lavoura é de fato uma vertente

consolidada, por isso a pesquisa focalizou no plantio mecanizado da cana-de-açúcar na regional de Andradina.

De acordo com os dados da pesquisa, a época para o plantio da cana-de-açúcar inicia-se no mês de março estendendo até maio ou junho. De acordo com os fornecedores o retorno das operações do plantio baseia nas condições edafoclimáticas, que podem ou não favorecer o plantio até o mês de junho. Ainda há o emprego do espaçamento 1,40m, porém visando a colheita mecanizada os fornecedores utilizaram 1,50m.

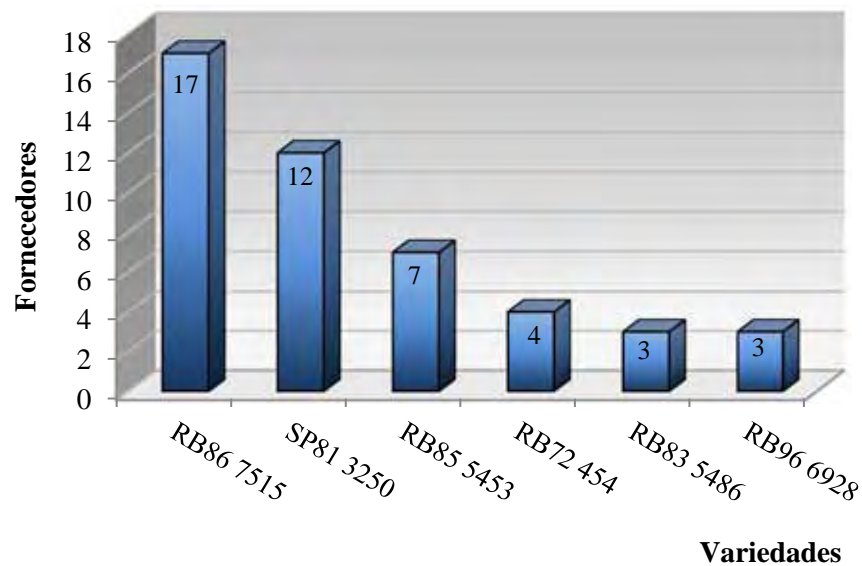
Em relação às práticas conservacionistas do solo as mais citadas foram realização da análise de solo e terraços, por todos os fornecedores. A coleta e a realização das análises são realizadas através de convênios firmados entre as associações e/ou cooperativas juntamente com os laboratórios. Para a grande maioria dos associados o preço da análise do solo encontra-se em torno de R\$ 43,50; e os associados da AFCOP não pagam pela realização da análise.

O número de variedades plantadas na mesma propriedade variou de 1 a 6 cultivares utilizado, sendo que 70% dos fornecedores possuíam ao menos 2 variedades diferentes na mesma área cultivada. Segundo o Censo Varietal da Ridesa (2011) existe uma tendência de concentração da área cultivada em um número menor de variedades, o que reduz a segurança contra novas doenças e pragas. A variedade RB86-7515 (precoce) foi a mais citada (17) pelos entrevistados, isto porque apresenta como destaque, crescimento rápido com alta produtividade agrícola, alto teor de sacarose, resistência à ferrugem e carvão, entre outras. A grande utilização desta variedade também foi observada na Regional de Jales (SP) por Daniel et al. (2010), o que implica na ausência de variabilidade genética utilizada nas propriedades. Além desta também foram utilizadas a SP 81-3250 (média) por 12 fornecedores, provavelmente não irá mais ser cultivada devido ao aparecimento da ferrugem alaranjada no ano de 2012, e a RB 85-5453 (precoce) utilizada por 7 produtores, como mostra a Gráfico 9.

A pesquisa analisou o emprego do corretivo do solo em todo ciclo produtivo da cultura (5 anos), e observou que 18 entrevistados realizaram a calagem, 15 produtores utilizaram a gessagem, ambos considerados em todo período. A calagem foi realizada no plantio e na soqueira para a grande maioria, alguns produtores fizeram a correção a cada dois anos (plantio, 2º corte e 4º corte), isso também foi observado para a operação de gessagem. Na Tabela 3 estão às quantidades médias utilizadas pelos produtores de corretivo e fertilizante aplicados por hectare detalhados por época. No preparo do solo é empregado o calcário e o gesso nas dosagens de 1,3 t/ha e 0,5 t/ha, respectivamente, visando à correção da camada

arável do solo o perfil do solo, sendo os mesmos incorporados. Ainda, para suprir a necessidade nutricional da cultura, principalmente de fósforo, que não é lixiviado no solo, e o potássio, elemento nutricional mais extraído pela planta, foi utilizada a formulação 05-25-20 na quantidade de 480 kg/ha, e baixa dosagem de nitrogênio deve-se a uma ótima condição física do solo proporcionado pela operação de preparo do solo, contribuindo para mineralização da matéria orgânica. O primeiro ano agrícola, chamado de cana-planta, se caracteriza a partir do momento que se encerra o plantio até o momento da colheita, este é caracterizado por apresentar um custo maior com o corte, carregamento e transporte (CCT), devido à produtividade ser maior que nos demais cortes, porém não é considerada a adubação, pois esta entrou como formação (ARAÚJO, 2008). A correção da soqueira é realizada em anos alternados, tanto para o calcário quanto para o gesso, porém o fertilizante é usado em todos os cortes na formulação 20-00-20.

Gráfico 9- Variedades mais citadas pelos produtores de cana-de-açúcar no EDR de Andradina (SP), 2011.



Fonte: a própria autora (2011).

O monitoramento de pragas e doenças é realizado pela grande maioria dos entrevistados (95%) pelas associações, as pragas citadas foram à cigarrinha das raízes (*Mahanarva fimbriolata*), broca da cana (*Diatrea saccharalis* e *D. flavipennella*), lagarta elasmó (*Elasmopalpus lignosellus*), cupim (*Heterotermes tenuis* e *Heterotermes longiceps*), e as formigas (*Hymenoptera* spp) causadores de grandes prejuízos aos produtores. Para o

controle destas, os defensivos agrícolas mais utilizados foram Fipronil no plantio, Thiamethoxam na soqueira.

Controle biológico é considerado a regulação da população de insetos em níveis economicamente não prejudiciais pelo uso de inimigos naturais, sendo uma estratégia utilizada tanto em sistemas agroecológicos, quanto na agricultura convencional que se vale do Manejo Integrado de Pragas (MIP) implicando na redução dos agroquímicos (GALLO et al., 2002). Sua utilização seja por razões ambientais e também econômicas é crescente no setor sucroenergético, assim devido às vantagens deste método, quase todos os produtores (19) da regional utilizaram o controle biológico. O controle da broca da cana realizado pela *Cotésia flavipes*, foi usado com mais intensidade nos três primeiros cortes por 15 produtores, já a *Metarhizium* para o controle da cigarrinha das raízes foi utilizado por um menor número de fornecedores (9 produtores), mas em todos os cortes.

Tabela 3- Fórmulas e quantidades médias de corretivo e fertilizante utilizada pelos fornecedores, aplicado no plantio e cobertura da cana-de-açúcar no EDR de Andradina (SP), 2011.

Época	Calagem (t/ha)	Gessagem (t/ha)	Fertilizantes	
			Fórmulas	Quantidade (kg/ha)
Plantio	1,3	0,5	05-25-20	480
1º Corte	---	---	----	----
2º Corte	1,2	0,5	20-00-20	434
3º Corte	---	---	20-00-20	418
4º Corte	1,0	0,4	20-00-20	433
5º Corte	---	---	20-00-20	446

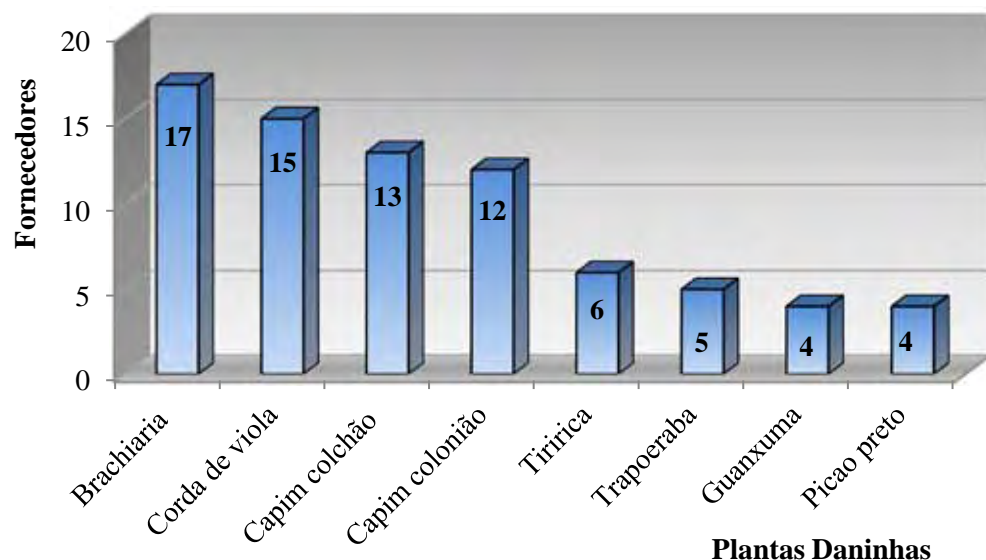
Fonte: a própria autora (2011).

Segundo Victoria Filho e Christoffoleti (2004), a interferência das plantas infestantes na cana-de-açúcar pode provocar prejuízos de até 85% na produtividade, se não controladas adequadamente. As plantas daninhas que habitam o agroecossistema da cana-de-açúcar (Gráfico 10) segundo relato dos fornecedores foram *Brachiaria* (*Brachiaria decumbens*) em 17 das propriedades entrevistadas, isto porque a maioria das áreas era ocupada por pastagem antes da cana, corda de viola (*Ipomoea* spp.) encontrada em 13 propriedades gera grandes prejuízos para colheita mecanizada, e capim-colchão (*Digitaria horizontalis*) citada por 12 entrevistados. O número de produtos diferentes utilizados pelos produtores para o controle químico de plantas daninhas variou de 2 a 11, os mais utilizados foram: Hexazinona em 85%

das propriedades, Isoxafutole (70%), Tebuthiuron (65%), o mais utilizado pelos fornecedores são as misturas dos herbicidas.

Verifica que muitos ainda apresentaram dois tipos de colheita na propriedade, colheita manual e mecanizada, porém há o domínio da mecanização na Regional, de tal modo que a colheita mecanizada com a cana crua é realizada por 18 fornecedores. Para o mesmo sistema de colheita mecanizada, com cana queimada, foi relatado por 4 fornecedores que disseram realizar em 68% da fazenda, e 1 fornecedor utiliza o corte manual com cana queimada em toda propriedade, conforme Gráfico 11.

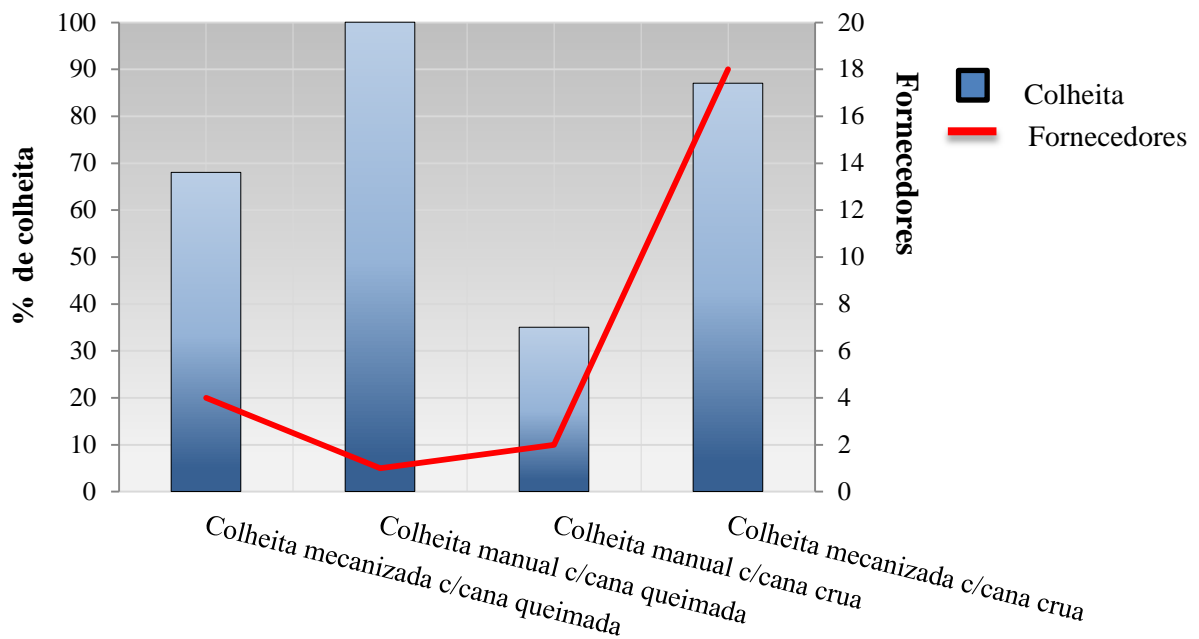
Gráfico 10- Plantas daninhas citadas pelos fornecedores de cana-de-açúcar no EDR de Andradina (SP), 2011.



Fonte: a própria autora (2011).

Como já previsto houve queda da produtividade conforme os ciclos produtivos, o primeiro corte oscilou de 150 t/ha a 83 t/ha entre os fornecedores entrevistados, obtendo uma média de 124 t/ha na cana planta. No 2º corte a produtividade chegou em 107 t/ha, 87 t/ha no 3º corte, 83 t/ha no 4º corte, e 69 t/ha no 5º corte. De acordo com Rossetto (2008), o grau de diminuição da produtividade ao longo dos canaviais é uma característica do potencial genético da variedade, uma vez que grande energia é gasta para a rebrota a cada ano, além das condições de fertilizabilidade do solo e de outros fatores de produção que devem ser mantidos.

Gráfico 11- Porcentagem e quantidade de fornecedores para os tipos de colheita utilizados pelos produtores de cana-de-açúcar no EDR de Andradina (SP), 2011.



Fonte: a própria autora (2011).

4.4 Análise Econômica

A análise econômica realizada no EDR, caracterizou todo processo produtivo da cana-de-açúcar e estimou os custos, desde a implantação da cultura até o quinto corte, conforme os dados levantados junto aos fornecedores. Está discriminado nas tabelas seguintes as operações mecanizadas, coeficientes técnicos, insumos utilizados, números de operações, custo operacional efetivo (COE), custo operacional total (COT). Os processos foram separados em: operações mecanizadas, operações manuais, insumos utilizados por operação (preparo do solo, plantio, tratos culturais cana planta, cana soca, e colheita).

Reforçando o que foi mencionada anteriormente, o plantio da cana-de-açúcar na região noroeste do Estado de São Paulo, começa nos meses de março indo até julho, e ocorreu principalmente em áreas pertencentes à pastagem. O preparo do solo foi realizado pelos fornecedores, enquanto o plantio ficou designado para a usina.

Para início do processo de implantação da cultura houve a necessidade de realizar a dessecação da área de pastagem com o herbicida Glifosato, e posteriormente seguiu a locação

e construção das curvas de nível, e a amostragem do solo. As operações mecanizadas que vieram em seguida foram à subsolagem, gradagem pesada, gradagem intermediária foi realizada duas vezes no local, e aplicação de calcário e gesso. Foi utilizada 1 t/ha de calcário, e 0,5 t/ha de gesso na implantação da cultura.

Após essa etapa, as mudas foram colhidas mecanicamente e transportadas para plantadora, que efetuou as operações simultaneamente, abertura dos sulcos, plantio das mudas, aplicação de fertilizante e inseticida, e ainda a cobertura do sulco. Essa operação usou 480 kg/ha do fertilizante 05-25-20, e 0,25 kg/ha do inseticida Fipronil para o controle do cupim. Neste caso o valor das mudas corresponde ao custo que o produtor tem para produzir sua própria muda.

Os valores estimados para o Custo Operacional Total (COT) por hectare de implantação de cana-de-açúcar para o EDR de Andradina, no sistema convencional com plantio mecanizado encontra-se deferido na Tabela 4.

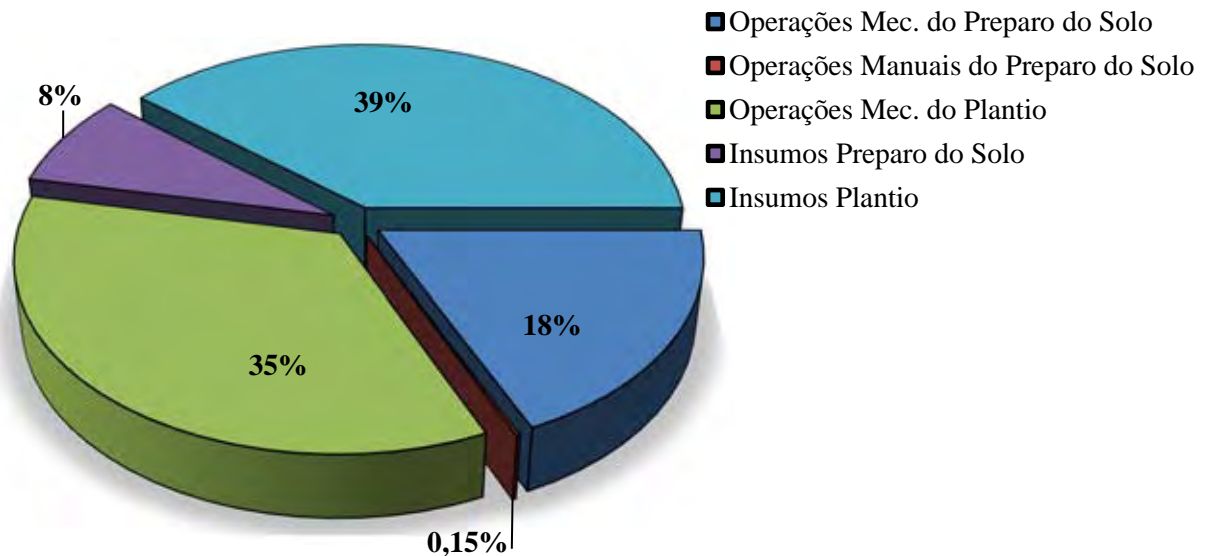
Observa-se que o custo operacional total (COT) foi de R\$ 4.879,56/ha, sendo que as despesas mais onerosas estão relacionadas aos materiais do plantio, no valor de R\$ 1.772,40, e juntamente com as operações mecanizadas referentes à mesma sistematização, R\$ 1.526,10, posteriormente as operações mecanizadas do preparo do solo, R\$ 788,89. As operações manuais são pouco significativas, pois a principal operação, o plantio, foi mecanizado, uma representação melhor dos dados se encontra no Gráfico 12. Vale ressaltar que os materiais, tanto utilizados no preparo como no plantio, representaram 41% do COT, desse valor as mudas utilizadas no plantio representam 54%. Entretanto, Borba e Bazzo (2009), em estudo econômico na região de Ribeirão Preto-SP verificaram que os insumos agrícolas tiveram maior participação nos gastos finais do que as mudas.

Tabela 4- Custo de Produção para implantação de 1 hectare de cana-de-açúcar, com plantio mecanizado, no EDR de Andradina (SP), 2011.

Descrição	Especif	Nº Vezes	Rend	Valor	
				Unitário	Total
A. Preparo do solo (PS)					
A.1 Operações Mec. do PS					
Dessecação	H/M	1	0,70	R\$ 40,00	R\$ 28,00
Terraceamento	H/M	1	0,80	R\$ 150,00	R\$ 120,00
Subsolador	H/M	1	1,50	R\$ 150,00	R\$ 225,00
Gradagem pesada	H/M	1	1,50	R\$ 64,89	R\$ 97,34
Gradagem intermediária	H/M	2	1,20	R\$ 65,23	R\$ 156,55
Aplicação de Cal	H/M	1	0,8	R\$ 45,00	R\$ 36,00
Aplicação de Gesso	H/M	1	0,8	R\$ 45,00	R\$ 36,00
Sistematização			0,6	R\$ 150,00	R\$ 90,00
Subtotal					R\$ 788,89
A.2 Operações Manuais					
Amostragem de solo	Unid.	1	0,15	R\$ 43,50	R\$ 6,53
Subtotal					R\$ 6,53
A.3 Material do PS					
Glifosato	L	1	4,00	R\$ 7,50	R\$ 30,00
Calcário	t	1	1,30	R\$ 100,00	R\$ 130,00
Gesso	t	1	0,50	R\$ 100,00	R\$ 50,00
Subtotal					R\$ 210,00
Total PS					R\$ 1.005,42
B. Plantio					
B.1 Operações Mec. do Plantio					
Plantio*	H/M	1	1,25	R\$ 650,00	R\$ 812,50
Transporte de mudas (10 Km)	t/ha	1	18	R\$ 5,20	R\$ 93,60
Corte da muda	t/ha	1	18	R\$ 15,00	R\$ 270,00
Apoio					R\$ 350,00
Subtotal					R\$ 1.526,10
B.2 Material do Plantio					
Fertilizante (05-25-20)	t/ha	1	0,48	R\$ 1.230,00	R\$ 590,40
Fipronil	kg/ha	1	0,25	R\$ 480,00	R\$ 120,00
Mudas	t	1	18,00	R\$ 59,00	R\$ 1.062,00
Subtotal					R\$ 1.772,40
Total Plantio					R\$ 3.298,50
Custo Operacional Efetivo (COE)					R\$ 4.303,92
Juros de Custeio					R\$ 145,26
Outras Despesas					R\$ 430,39
Custo Operacional Total (COT)					R\$ 4.879,57

* (sulcação, adubação, aplicação de inseticida e cobertura). Fonte: a própria autora (2011).

Gráfico 12- Participação relativa entre os itens que compõem do Custo Operacional Efetivo (COE) para implantação de 1 hectare de cana-de-açúcar no EDR de Andradina (SP), 2011.



Fonte: a própria autora (2011).

Em relação à cana planta, as operações se resumem nos tratos culturais e na colheita. Nos tratos culturais são realizados aplicação de herbicidas (Clomazona, Tebuthiuron e Ametrina), levantamento de broca e liberação de *Cotésia flavipes*, carpa química e manutenção dos carreadores. A colheita, para todos os cortes, foi realizada pela usina que se responsabiliza pelo corte, carregamento e transporte da matéria-prima até a unidade processadora, e essas despesas variam em função da quantidade colhida de cana e da produtividade, na grande maioria é feita com cana crua.

A Tabela 5 mostra o custo operacional total/ha da cana planta, com suas respectivas despesas com materiais, operações mecanizadas, e corte, carregamento e transporte (CCT).

Na cana-planta o COT foi de R\$ 5.045,53/ha, o COE foi de R\$ 3.585,20 a diferença entre o COT e o COE são valores referentes a outras despesas, juros de custeio e depreciação da implantação. Do total do COT, 64% formam gastos com o CCT (R\$ 3.224,00) para uma distância média de 20 km, e 19% referente à depreciação (R\$ 980,81). Se considerarmos somente o COE, o CCT representa 90%, e posteriormente o material dos tratos culturais 6% (Gráfico 13). No cálculo do CCT foi multiplicada a produção dos cortes (t/ha) pelo o custo do CCT na distância de 20 km, ou seja, R\$ 26,00 * 124 (t/ha), referente ao primeiro corte.

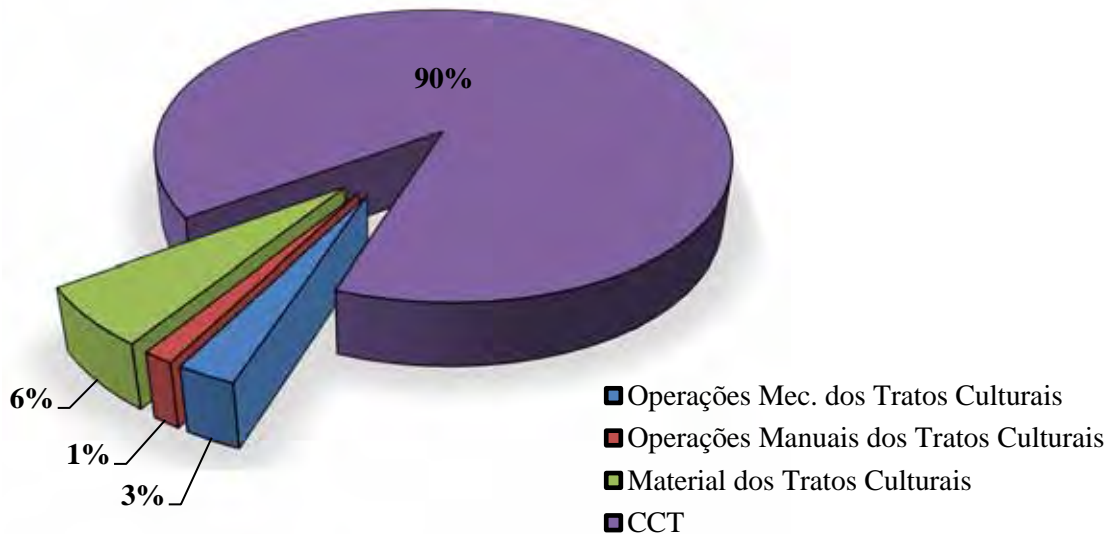
Tabela 5- Estimativa do custo operacional total por hectare da cana planta (1º corte), com corte mecanizado de cana crua no EDR de Andradina (SP), 2011.

Descrição	Especif	Nº Vezes	Rend	Valor	
				Unitário	Total
A. Tratos Culturais (TC)					
A.1 Operações Mec. dos TC					
Aplicação de herbicidas	H/M	2	0,75	R\$ 40,00	R\$ 60,00
Manutenção dos carregadores	H/M	1	0,3	R\$ 120,00	R\$ 36,00
Subtotal					R\$ 96,00
A.2 Operações Manuais dos TC					
Carpa Química	HD	1	1	R\$ 50,00	R\$ 50,00
Monitoramento*		1	0,2	R\$ 50,00	R\$ 10,00
Subtotal					R\$ 50,00
A.3 Material dos TC					
Clomazona	1	1	1,00	R\$ 45,85	R\$ 45,85
Tebuthiuron	1	2	1,50	R\$ 27,85	R\$ 83,55
Ametrina	1	2	3,00	R\$ 9,85	R\$ 59,10
Glifosato	1	1	1,00	R\$ 7,50	R\$ 7,50
Cotésia flavipes	copos/ha	1	6	R\$ 3,20	R\$ 19,20
Subtotal					R\$ 215,20
Total TC					R\$ 361,20
B. CCT					
Colhedora	R\$/t	1	1	R\$ 9,00	R\$ 9,00
Transbordo	R\$/t	1	1	R\$ 7,00	R\$ 7,00
Apoio	R\$/t	1	1	R\$ 2,00	R\$ 2,00
Transporte (20km)	R\$/t	1	1	R\$ 8,00	R\$ 8,00
Subtotal					R\$ 3.224,00
Custo Operacional Efetivo (COE)					R\$ 3.585,20
Juros de Custeio					R\$ 121,00
Outras Despesas					R\$ 358,52
Depreciação					R\$ 980,81
Custo Operacional Total (COT)					R\$ 5.045,53

* Levantamento de broca e liberação de *Cotésia flavipes*

Fonte: a própria autora (2011).

Gráfico 13- Participação relativa entre os itens que compõem o Custo Operacional Efetivo (COE) da cana planta (1º corte), com corte mecanizado de cana crua no EDR de Andradina (SP), 2011.



Fonte: a própria autora (2011).

No segundo ano da cultura, algumas operações são fundamentais para garantir o contínuo desenvolvimento da cultura, e produtividade significativa.

O cultivo com implemento de tríplex operação, tem como finalidade a descompactação do solo e a adubação (20-00-20).

Na cana planta as operações se resumem nos tratos culturais e na colheita. Nos tratos culturais são realizados aplicação de herbicidas (Hexazinona + Diuron, Isoxaflutol e Thiamethoxam), levantamento de broca e liberação de *Cotésia flavipes*, carpa química (soqueiras), manutenção dos carregadores, controle de formigas e, aplicação área de inseticida, e gessagem e calagem.

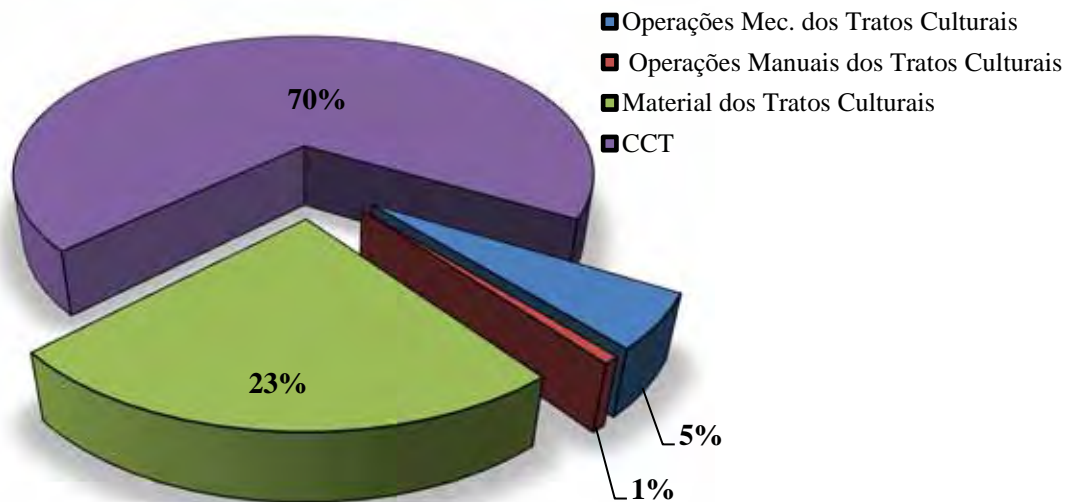
Na Tabela 6 observa-se o custo operacional total/ha da cana soca (2º corte), com corte mecanizado de cana crua no EDR de Andradina na safra 2011/2012. O COT do 2º corte foi de R\$ 5.463,17/ha, e da mesma forma como no 1º corte o CCT representa a maior parte nas despesas, com R\$ 2.782,00, seguido pelos materiais utilizados no valor de R\$ 928,97, esse número elevado se deve as aplicações de calcário, gesso, fertilizantes e inseticida (Gráfico 14).

Tabela 6- Estimativa do custo operacional total por hectare da cana soca (2º corte), com corte mecanizado de cana crua no EDR de Andradina (SP), 2011.

Descrição	Especif	Nº Vezes	Rend	Valor	
				Unitário	Total
A. Tratos Culturais (TC)					
A.1 Operações Mec. dos TC					
Cultivo triplice	H/ha	1	1,25	R\$ 70,00	R\$ 87,50
Aplicação Aérea de Inseticida	ha	1	1	R\$ 25,00	R\$ 25,00
Aplicação de Calcário	H/M	1	0,84	R\$ 38,75	R\$ 32,55
Aplicação de Gesso	H/M	1	0,84	R\$ 38,75	R\$ 32,55
Manutenção dos carregadores	H/M	1	0,3	R\$ 120,00	R\$ 36,00
Subtotal					R\$ 213,60
A.2 Operações Manuais dos TC					
Controle de formiga	H/D	1	0,3	R\$ 30,00	R\$ 9,00
Carpa Química (soqueiras)	H/D	1	0,2	R\$ 50,00	R\$ 10,00
Monitoramento*	ha	1	0,2	R\$ 50,00	R\$ 10,00
Subtotal					R\$ 29,00
A.3 Material dos TC					
Hexazinona + Diuron	Kg	1	1,8	R\$ 31,26	R\$ 56,27
Isoxaflutol	Kg	1	0,12	R\$ 360,00	R\$ 43,20
Fertilizante (20-00-20)	t/ha	1	0,43	R\$ 1.200,00	R\$ 516,00
Fipronil	kg	1	0,01	R\$ 480,00	R\$ 4,80
<i>Cotésia flavipes</i>	copos/ha	1	6	R\$ 3,20	R\$ 19,20
Thiamethoxam	kg	1	0,8	R\$ 140,00	R\$ 112,00
Calcário	t	1	1,20	R\$ 100,00	R\$ 120,00
Gesso	t	1	0,50	R\$ 100,00	R\$ 50,00
Glifosato	l	1	1,00	R\$ 7,50	R\$ 7,50
Subtotal					R\$ 928,97
Total Tratos Culturais					R\$ 1.171,57
B. CCT					
Colhedora	R\$/t	1	1	R\$ 9,00	R\$ 9,00
Transbordo	R\$/t	1	1	R\$ 7,00	R\$ 7,00
Apoio	R\$/t	1	1	R\$ 2,00	R\$ 2,00
Transporte (20km)	R\$/t	1	1	R\$ 8,00	R\$ 8,00
Subtotal					R\$ 2.782,00
Custo Operacional Efetivo (COE)					
Juros de Custeio					R\$ 133,43
Outras Despesas					R\$ 395,36
Depreciação					R\$ 980,81
Custo Operacional Total (COT)					R\$ 5.463,17

* Levantamento de broca e liberação de *Cotésia flavipes*. Fonte: a própria autora (2011).

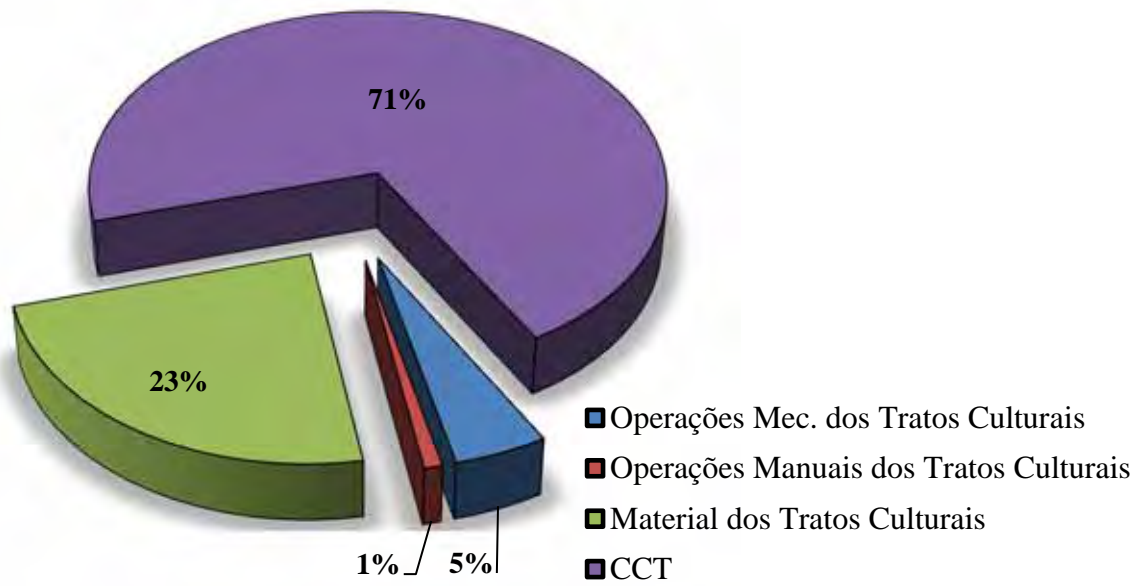
Gráfico 14- Participação relativa entre os itens que compõem o Custo Operacional Efetivo (COE) da cana soca (2º corte), com corte mecanizado de cana crua no EDR de Andradina (SP), 2011.



Fonte: a própria autora (2011).

O COE do 3º corte foi de R\$ 3.186,47, sendo que 71% desse valor foi referente ao CCT (Gráfico 15). O custo operacional total por hectare do 3º corte foi de R\$ 4.593,47 (Tabela 7), como nos outros cortes o principal fator foi o CCT (R\$ 2.262,00), e posteriormente segue o material dos tratos culturais (R\$ 746,97). Houve um acréscimo de 7,64% do COT da cana planta quando comparado com o 2º corte, este fator deve-se a redução com gastos com a CCT e insumos agrícolas. Para o 4º corte (Tabela 8) as operações foram iguais ao 2º corte, e para 5º corte (Tabela 9) apresentaram semelhança com o 3º corte. Os COT constituíram em R\$ 4.721,70 e R\$ 4.095,18, para 4º e 5º corte, respectivamente, e o CCT representou o maior custo para todos os cortes.

Gráfico 15- Participação relativa entre os itens que compõem o Custo Operacional Efetivo (COE) da cana soca (3º corte), com corte mecanizado de cana crua no EDR de Andradina (SP), 2011.



Fonte: a própria autora (2011).

Tabela 7- Estimativa do custo operacional total por hectare da cana soca (3º corte), com corte mecanizado de cana crua no EDR de Andradina (SP), 2011.

Descrição	Especif.	Nº Vezes	Rend.	Valor	
				Unitário	Total
A. Tratos Culturais (TC)					
A.1 Operações Mec. dos TC					
Cultivo triplice	H/ha	1	1,25	R\$ 70,00	R\$ 87,50
Aplicação Aérea de Inseticida	ha	1	1	R\$ 25,00	R\$ 25,00
Manutenção dos carreadores	H/M	1	0,3	R\$ 120,00	R\$ 36,00
Subtotal					R\$ 148,50
A2. Operações Manuais dos TC					
Monitoramento*	ha	1	0,2	R\$ 50,00	R\$ 10,00
Controle de formiga	HD	1	0,3	R\$ 30,00	R\$ 9,00
Carpa Química (soqueiras)	HD	1	0,2	R\$ 50,00	R\$ 10,00
Subtotal					R\$ 29,00
A3. Material dos TC					
Hexazinona + Diurom	Kg	1	1,8	R\$ 31,26	R\$ 56,27
Isoxaflutol	Kg	1	0,12	R\$ 360,00	R\$ 43,20
Fertilizante (20-00-20)	t/ha	1	0,42	R\$ 1.200,00	R\$ 504,00
Fipronil	kg	1	0,01	R\$ 480,00	R\$ 4,80
<i>Cotésia flavipes</i>	copos/ha	1	6	R\$ 3,20	R\$ 19,20
Thiamethoxam	kg	1	0,8	R\$ 140,00	R\$ 112,00
Glifosato	l	1	1	R\$ 7,50	R\$ 7,50
Subtotal					R\$ 746,97
Total Tratos Culturais					R\$ 924,47
B. CCT					
Colhedora	R\$/t	1	1	R\$ 9,00	R\$ 9,00
Transbordo	R\$/t	1	1	R\$ 7,00	R\$ 7,00
Apoio	R\$/t	1	1	R\$ 2,00	R\$ 2,00
Transporte (20km)	R\$/t	1	1	R\$ 8,00	R\$ 8,00
Subtotal					R\$ 2.262,00
Custo Operacional Efetivo (COE)					R\$ 3.186,47
Juros de Custeio					R\$ 107,54
Outras Despesas					R\$ 318,65
Depreciação					R\$ 980,81
Custo Operacional Total (COT)					R\$ 4.593,47

* Levantamento de broca e liberação de *Cotésia flavipes*

Fonte: a própria autora (2011).

Tabela 8- Estimativa do custo operacional total por hectare da cana soca (4º corte), com corte mecanizado de cana crua no EDR de Andradina (SP), 2011.

Descrição	Especif	Nº vezes	Rend	Valor	
				Unitário	Total
A. Tratos Culturais (TC)					
A1. Operações Mec. dos TC					
Cultivo triplice	H/ha	1	1,25	R\$ 70,00	R\$ 87,50
Aplicação Aérea de Inseticida	ha	1	1	R\$ 25,00	R\$ 25,00
Aplicação de Calcário	H/M	1	0,84	R\$ 38,75	R\$ 32,55
Aplicação de Gesso	H/M	1	0,84	R\$ 38,75	R\$ 32,55
Manutenção dos carreadores	H/M	1	0,3	R\$ 120,00	R\$ 36,00
Subtotal					R\$ 213,60
A2. Operações Manuais dos TC					
Monitoramento*	ha	1	0,2	R\$ 50,00	R\$ 10,00
Controle de formiga	HD	1	0,3	R\$ 30,00	R\$ 9,00
Carpa Química (soqueiras)	HD	1	0,2	R\$ 50,00	R\$ 10,00
Subtotal					R\$ 29,00
A3. Material dos TC					
Hexazinona + Diurom	Kg	1	1,8	R\$ 31,26	R\$ 56,27
Isoxaflutol	Kg	1	0,12	R\$ 360,00	R\$ 43,20
Fertilizante (20-00-20)	t/ha	1	0,43	R\$ 1.200,00	R\$ 516,00
Fipronil	kg	1	0,01	R\$ 480,00	R\$ 4,80
<i>Cotésia flavipes</i>	copos/ha	1	6	R\$ 3,20	R\$ 19,20
Thiamethoxam	kg	1	0,8	R\$ 140,00	R\$ 112,00
Calcário	t	1	1,00	R\$ 100,00	R\$ 100,00
Gesso	t	1	0,40	R\$ 100,00	R\$ 40,00
Glifosato	l	1	1,00	R\$ 7,50	R\$ 7,50
Subtotal					R\$ 898,97
Total					R\$ 1.141,57
B. CCT					
Colhedora	R\$/t	1	1	R\$ 9,00	R\$ 9,00
Transbordo	R\$/t	1	1	R\$ 7,00	R\$ 7,00
Apoio	R\$/t	1	1	R\$ 2,00	R\$ 2,00
Transporte (20km)	R\$/t	1	1	R\$ 8,00	R\$ 8,00
Subtotal					R\$ 2.158,00
Custo Operacional Efetivo (COE)					R\$ 3.299,57
Juros de Custeio					R\$ 111,36
Outras Despesas					R\$ 329,96
Depreciação					R\$ 980,81
Custo Operacional Total (COT)					R\$ 4.721,70

* Levantamento de broca e liberação de *Cotésia flavipes* Fonte: a própria autora (2011).

Tabela 9- Estimativa do custo operacional total por hectare da cana soca (5º corte), com corte mecanizado de cana crua no EDR de Andradina (SP), 2011.

Descrição	Especif	Nº vezes	Rend	Valor	
				Unitário	Total
A. Tratos Culturais					
A1. Operações Mec. dos TC					
Cultivo triplice	H/ha	1	1,25	R\$ 70,00	R\$ 87,50
Aplicação Aérea de Inseticida	ha	1	1	R\$ 25,00	R\$ 25,00
Manutenção dos carregadores	H/M	1	0,3	R\$ 120,00	R\$ 36,00
Subtotal					R\$ 148,50
A2. Operações Manuais dos TC					
Monitoramento*	ha	1	0,2	R\$ 50,00	R\$ 10,00
Controle de formiga	HD	1	0,3	R\$ 30,00	R\$ 9,00
Carpa Química (soqueiras)	HD	1	0,2	R\$ 50,00	R\$ 10,00
Subtotal					R\$ 29,00
A3. Material dos TC					
Hexazinona + Diurom	Kg	1	1,8	R\$ 31,26	R\$ 56,27
Isoxaflutol	Kg	1	0,12	R\$ 360,00	R\$ 43,20
Fertilizante (20-00-20)	t/ha	1	0,45	R\$ 1.200,00	R\$ 540,00
Fipronil	kg	1	0,01	R\$ 480,00	R\$ 4,80
<i>Cotésia flavipes</i>	copos/ha	1	6	R\$ 3,20	R\$ 19,20
Thiametoxam	kg	1	0,8	R\$ 140,00	R\$ 112,00
Subtotal					R\$ 775,47
Total					R\$ 952,97
B. CCT					
Colhedora	R\$/t	1	1	R\$ 9,00	R\$ 9,00
Transbordo	R\$/t	1	1	R\$ 7,00	R\$ 7,00
Apoio	R\$/t	1	1	R\$ 2,00	R\$ 2,00
Transporte (20km)	R\$/t	1	1	R\$ 8,00	R\$ 8,00
Subtotal					R\$ 1.794,00
Custo Operacional Efetivo (COE)					R\$ 2.746,97
Juros de Custeio					R\$ 92,71
Outras Despesas					R\$ 274,70
Depreciação					R\$ 980,81
Custo Operacional Total (COT)					R\$ 4.095,18

* Levantamento de broca e liberação de *Cotésia flavipes*
 Fonte: a própria autora (2011).

Na Tabela 10 está os resultados da produtividade (t/ha), preço média nos últimos dois anos (R\$/t), Receita Bruta (R\$), Custo Operacional Total (R\$), Lucro Operacional (R\$),

Índice de Lucratividade (%), Preço (R\$/ha) e Produção (t/ha) de Equilíbrio, e a Margem de Contribuição (%).

A receita bruta (RB) foi resultado do cálculo da produção (t) multiplicada pelo preço (R\$/ton) foi maior no primeiro corte (R\$ 7.440,00/ha), e decresceu conforme aumentou o número de cortes, em função da redução da produtividade. A menor receita foi no quinto corte uma redução de 56% em relação ao primeiro corte, e em todo o ciclo a receita foi de R\$ 28.200,00.

O custo operacional total (COT) foi maior no segundo corte, R\$ 5.463,17, devido ao elevado custos com insumos e colheita. O quinto corte apresentou o menor custo, R\$ 4.095,18, e para todo o ciclo da cultura o COT encontrado foi de R\$ 23.919,05.

Outra ferramenta utilizada na análise de investimento foi o lucro operacional (LO), que constitui na diferença entre a RB e o COT. O maior lucro operacional obtido no primeiro corte foi de R\$ 2.394,47/ha, e como já era de se esperar no quinto corte houve o menor valor. O melhor índice foi encontrado no primeiro corte (32%), decrescendo com o número de cortes, e para os 5 cortes foi de 16%. Melo (2010) em seu estudo realizado no estado do Paraná com fornecedores independentes de cana-de-açúcar aponta para a importância da alocação eficiente dos recursos disponíveis, planejamento e melhor gestão do negócio, uma vez que o preço recebido pela produção é definido pelo sistema Consecana que foge do seu controle.

Foi realizado o cálculo do preço e produção de equilíbrio, que estão relacionados à produção e preço mínimo que a atividade pode suportar sem correr prejuízos. O menor preço de equilíbrio foi encontrado no primeiro corte (R\$ 40,69), conforme o número de cortes houve uma redução no preço de equilíbrio, isto porque há necessidade de um preço maior para cobrir a redução da produção. Ainda, 90 t/ha são a maior produção, encontrada no segundo corte, que os fornecedores necessitam produzir para precisam cobrir os custos.

A Margem de Contribuição (MC) pode ser considerada como o instrumento mais utilizado pelos fornecedores. Na pesquisa a MC para a implantação da cultura e os 5 cortes foi de 18%, isto é, 18% do valor de investimento na cultura desde o ciclo de produção foi o lucro do produtor.

Tabela 10- Produtividade, Preço, Receita Bruta, Custo Operacional Total, Lucro Operacional Total, na cultura da cana-de-açúcar para 1 hectare no EDR de Andradina (SP), 2012.

ITENS	CORTES					Ciclo	
	Implantação	1°	2°	3°	4°		5°
Produtividade (t/ha)		124	107	87	83	69	470
Preço (R\$/t)		60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
Receita Bruta (R\$/ha)		7.440,00	6.420,00	5.220,00	4.980,00	4.140,00	28.200,00
Custo operacional total (R\$/ha)	4.879,56	5.045,53	5.463,17	4.593,47	4.721,70	4.095,18	23.919,05
Lucro Operacional (R\$/ha)		2.394,47	956,83	626,53	258,30	44,82	4.280,95
Índice de lucratividade (%)		32	15	12	5	1	15
Preço de Equilíbrio (R\$/ha)		40,69	51,06	52,80	56,89	59,35	50,89
Produção de Equilíbrio (t/ha)		84	91	77	79	68	398,65
Margem de Contribuição (%)		47	18	14	5	1	17,90

Fonte: a própria autora (2011).

Na Tabela 11 são apresentados os resultados, obtidos durante todo o ciclo de produção de cana-de-açúcar no EDR de Andradina para a safra 2011/2012. Verifica-se que o valor presente líquido (VPL) foi de R\$ 2.949,64, considerando uma taxa de desconto de 6% a.a., assim o projeto é viável.

O valor anual equivalente (VAE) que representa o lucro descontado que o projeto proporciona a cada ano, foi de R\$ 700,23. Nesta pesquisa não foi possível determinar através do VAE o estágio econômico mais adequado para a reforma do canavial, que aumentou até o 5º corte. Borba e Bazzo verificaram que na região de Ribeirão Preto (SP) o melhor estágio para reforma ocorreu no 6º corte, com produtividade de 68 t/ha.

A TIR obtida no trabalho foi bem superior (34,12%) da taxa de desconto, reforçando a viabilidade do projeto, e o período necessário para o produtor recuperar o investimento na atividade (payback) foi no segundo corte da cultura. Resultados opostos foram obtidos por Hiroshi et al. (2009), em que o retorno do investimento se deu após o 5º corte, sendo que a TIR é de apenas 2,54%, considerando a pesquisa como inviável para produção de cana-de-açúcar, e Tarsitano (2012) nas regionais de General Salgado, Jales e Araçatuba verificou que o capital investido na cultura da cana-de-açúcar na região oeste do estado de São Paulo foi recuperado no 3º corte da cana.

Na Tabela 12 encontra-se o custo da colheita mecanizada de cana crua em diferentes distâncias (10, 30 e 50 km) no EDR de Andradina (SP), 2012. O corte e carregamento são indiferentes para as distâncias, o corte alterar-se-ia somente em função da produtividade. O maior custo é encontrado no primeiro corte na distância de 50 km (R\$ 3.038,00), e em consequência do decréscimo da produção o custo de menor relevância é do quinto corte na distância de 10 km. Entretanto, Borba e Bazzo (2009) encontram um custo bem inferior de R\$ 1.806,20/ha na cana planta. Fazendo uma comparação entre distâncias, observa-se que a cada 20 km a mais a um acréscimo de 3 t/ha de custo para o fornecedor.

Tabela 11- Fluxo de caixa, Valor Presente Líquido, Valor Anual Equivalente, Taxa Interna de Retorno e Payback por hectare (ha) na cultura da cana-de-açúcar no EDR de Andradina (SP), 2012.

ITENS	CORTES					
	Implantação	1°	2°	3°	4°	5°
ENTRADAS						
Receita bruta (R\$)		7.440,00	6.420,00	5.220,00	4.980,00	4.140,00
SAÍDAS						
Implantação (R\$)	4.879,56					
Custo operacional (R\$)		4.064,72	4.482,36	3.612,66	3.740,89	3.114,37
Fluxo de Caixa Líquido (R\$)	- 4.879,56	3.375,28	1.937,64	1.607,34	1.239,11	1.025,63
Fluxo de Caixa Líquido Acumulado (R\$)	- 4.879,56	- 1.504,28	433,36	2.040,70	3.279,82	4.305,44
FCL Atualizado (R\$)	- 4.879,56	3.184,23	1.724,49	1.349,56	981,49	766,41
FCL Atualizado e Acumulado(R\$)	- 4.879,56	- 1.695,33	29,16	1.378,72	2.360,21	3.126,62
VPL (R\$)	2.949,64					
VAE anual (R\$)			15,91	515,79	681,14	742,25
VAE 5 cortes (R\$)	700,23					
TIR (%)	34,12					
Payback	2° Corte					

Fonte: a própria autora (2011).

Tabela 12- Custo em R\$ por hectare da colheita mecanizada de cana crua em diferentes distâncias (10, 30 e 50 km) no EDR de Andradina (SP), 2012.

Produção		1° Corte	2° Corte	3° Corte	4° Corte	5° Corte
(t/ha)		124	107	87	83	69
Descrição						
Distância até 10 Km						
Corte		1.116,00	963,00	783,00	747,00	621,00
Carregamento		868,00	749,00	609,00	581,00	483,00
Transporte		1.054,00	909,50	739,50	705,50	586,50
Total		3.038,00	2.621,50	2.131,50	2.033,50	1.690,50
Distância até 30 Km						
Corte		1.116,00	963,00	783,00	747,00	621,00
Carregamento		868,00	749,00	609,00	581,00	483,00
Transporte		1.302,00	1.123,50	913,50	871,50	724,50
Total		3.286,00	2.835,50	2.305,50	2.199,50	1.828,50
Distância até 50 Km						
Corte		1.116,00	963,00	783,00	747,00	621,00
Carregamento		868,00	749,00	609,00	581,00	483,00
Transporte		1.426,00	1.230,50	1.000,50	954,50	793,50
Total		3.410,00	2.942,50	2.392,50	2.282,50	1.897,50

Fonte: a própria autora (2011).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A expansão no oeste paulista é notório para o cenário do setor sucroenergético. O EDR de Andradina encontra-se entre os de maior destaque na produção do Estado de São Paulo, ocupando a 7ª posição em produção. Nos últimos 10 anos o crescimento ou aumento da área cultivada foi de 308%, e da produção foi de 323%.

Os fornecedores de cana-de-açúcar do EDR de Andradina entrevistados, tinham idade média em torno de 50 anos, o grau de escolaridade da maioria é o Superior Completo. A pastagem foi à principal cultura substituída e os principais fatores para à mudança foram a oportunidade de realizarem novos investimentos, a baixa remuneração da pecuária de corte e os preços baixos dos grãos. O preço obtido pela produção da cana, a falta de capital de giro, o não cumprimento da época adequada para colheita realizada pela usina são os principais obstáculos relatados pelos fornecedores.

A AFOCAN e a AFCOP são as associações pertencente ao EDR de Andradina, que auxiliam os fornecedores na condução da cultura. Além disso, os associados da AFCOP contam com um laboratório que determina quantidade de ATR/tonelada de cana produzida, valor este que pode ser confrontado com os determinados pela usina compradora da matéria prima.

Para implantação da cultura o sistema predominante de preparo do solo é o convencional, o plantio é manual e a colheita é realizada pela usina compradora da cana-de-açúcar. A RB 86-7515 e SP 81-3250 foram às variedades mais utilizadas pelos fornecedores da Regional estudada, e também de General Salgado e Jales. Em relação à adubação, a maioria dos fornecedores realiza a calagem e gessagem em ano alternados. As fórmulas mais utilizadas foram 05-25-20 no plantio, e 20-00-20 na soqueira, com quantidades variando de 418 kg/ha a 479 kg/ha.

A cigarrinha das raízes (*Mahanarva fimbriolata*), e broca da cana (*Diatrea saccharalis*) são as principais pragas relatadas pelos fornecedores que causaram grandes prejuízos econômicos, para o controle destas, o Thiamethoxam é o defensivo agrícola mais utilizado juntamente com o controle biológico.

No agroecossistema da cana-de-açúcar há várias plantas daninhas, a *Brachiaria* (*Brachiaria decumbens*) foi à planta infestante mais relatada pelos fornecedores, devido principalmente por terem sido áreas anteriormente ocupadas com pastagens. O sistema de

colheita mecanizado já é predominante na região, com cana crua e cana queimada e a produtividade média considerando cinco cortes foi de 94 t/ha.

Pela análise de investimento a cultura da cana-de-açúcar apresentou resultados satisfatórios. Verifica-se que o valor presente líquido (VPL) foi de R\$ 2.949,64, considerando uma taxa de desconto de 6% a.a., na pesquisa o valor anual equivalente para todos os corte foi de R\$ 700,23, e o período necessário para o produtor recuperar o investimento na atividade (payback) foi no segundo corte da cultura.

Verificou-se que a hipótese testada foi confirmada, ou seja, a produção de cana-de-açúcar para indústria vem mostrando economicamente favoráveis. Além disso, foi relatado pelos fornecedores pesquisados que um dos principais motivos para mudança da cultura da cana-de-açúcar, foi pela oportunidade de realizarem novos investimentos, devido principalmente à baixa remuneração que a pecuária de corte vem proporcionando.

REFERÊNCIAS

- AGRIANUAL 2012: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP, 2012. p. 245- 246
- ALMEIDA, I. M. G. Doenças causadas por bactérias In: DINARDO-MIRANDA, L. L.; VASCONCELOS, A. C. M.; LANDELL, M. G. A. (Ed.). **Cana-de-açúcar**. Campinas: Instituto Agronômico, 2008. p. 423-436.
- ARAÚJO, R. B. **A cultura da cana-de-açúcar na regional de Andradina (SP):** uma avaliação técnica, socioeconômica e ambiental. 2008. 86 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia)- Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista-UNESP, Ilha Solteira, 2008.
- ASSAF NETO, A; MARTINS, E. **Administração financeira**. São Paulo: Atlas, 1986.
- AZANIA, C. A. M. M. A. Plantas daninhas In: DINARDO-MIRANDA, L. L.; VASCONCELOS, A. C. M.; LANDELL, M. G. A. (Ed.). **Cana-de-açúcar**. Campinas: Instituto Agronômico, 2008. p. 465-491.
- BARBOSA, M. H.P.; SILVEIRA, L.C.I; MACEDO, G.A.R.; PAES, J.M.V. Variedades melhoradas de cana-de-açúcar para Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 28, n. 239, p. 20-24, jul/ago.2007
- BATALHA, M. O. **Gestão agroindustrial**. São Paulo: Atlas, 2001- v. 2, p. 223-288.
- BORBA, M. M. Z.; BAZZO, A. M. Estudo econômico do ciclo produtivo da cana-de-açúcar para reforma de canavial, em área de fornecedor do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO DA SOBER, 48., 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SOBER, 2009. v.47, p.1 – 21.
- CAMARGO, A. M. M. P. et al. Dinâmica e tendência da expansão da cana-de-açúcar sobre as demais atividades agropecuárias, Estado de São Paulo, 2001-2006. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 38, n. 3, p. 1-20, março 2008.
- CAMPOS, M. B. S.; ALVES, S. B.; MACEDO, M. Seleção de iscas celulósica para o cupim *Heterotermes tenuis* (ISOPTERA: RHINOTERMITIDAE) em cultura de cana-de-açúcar. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 55, n. 3, p. 480-484, 1998.
- CARVALHO, D. M.; RIOS, G. S. L. Participação, viabilidade e sustentabilidade: dimensões de desenvolvimento local numa associação de produtores rurais. **Organizações Rurais e Agroindustriais**, Lavras, v. 9, n. 3, p. 402-420, 2007.
- CARVALHO, P. L. C; SAFADI, T.; CORREIO, L. E. G. Análise do comportamento do preço da série de cana-de-açúcar. **Revista Contemporânea de Economia e Gestão**, Ceará, v. 9, n. 2, jul/dez 2011.
- CÉZAR, S. A. G.; ARRUDA, S. T.; MASCARENHAS, M. D.; MELLO, N. T. C. Sistemas de produção dentro de uma abordagem metodológica de custos agrícolas (1). **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 117-149, 1991.

CENSO VARIETAL. **Rede interuniversitária para o desenvolvimento do setor sucroalcooleiro- RIDESA**. Araras: Universidade Federal de São Carlos-UFSCAR, 2011. p. 1-30.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO-CONAB. **Avaliação da safra agrícola de cana-de-açúcar, terceiro levantamento da safra 2012/13**. Brasília: Conab, 2012.

Disponível em:

<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_12_12_10_34_43_boletim_cana_portugues_12_2012.pdf>. Acesso em: 5 dez. 2012.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO-CONAB. **Estudos de prospecção de mercado, safra 2012/2013**. Brasília: Conab, 2013. Disponível em:

<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_09_11_16_41_03_prospeccao_12_13.pdf> Acesso em: 2 de janeiro de 2013.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA- CNI. Instituto Brasileiro do Petróleo, Gás e Biocombustíveis. **Contribuição do setor brasileiro de gás, petróleo e biocombustíveis para o desenvolvimento sustentável no país**. [S.l.: s.n.], 2012. 81 p. (Cadernos Setoriais Rio +20)

COORDENADORIA DE ASSISTENCIA TECNICA INTEGRADA-CATI. **Mapas agrícolas**. [S.l.]: CATI. , [200-]. Disponível em: <

<http://www.cati.sp.gov.br/novacati/index.php>>. Acesso em: 5 mar. 2010.

CONSELHO DOS PRODUTORES DE CANA-DE-AÇÚCAR, AÇÚCAR E ÁLCOOL DO ESTADO DE SÃO PAULO-CONSECA. **Manual de instruções**. Piracicaba: [s.n.], 2006. n. 5, 112 p.

COSTA, M. C. G.; MAZZA, J. A.; VITTI, G. C. **Variedades de cana-de-açúcar vs. adaptação ao solo vs. renovação do sistema radicular**. Piracicaba: [s.n.], 2005. (Palestra-International Plant Nutrition Institute).

DANIEL, H.; TARSITANO, M. A. A.; ZANON, N. B. Diagnóstico da cultura da cana-de-açúcar na regional de Jales (SP). In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL-SOBER, 48., 2010, Campo Grande. **Anais ...** Campo Grande: [s.n.], 2010. v. 48, p. 1-21.

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS- DIEESE. Desempenho do setor sucroalcooleiro brasileiro e os trabalhadores. **Estudos & Pesquisas**, São Paulo, v. 3, n. 30, p. 1-34, fev. 2007.

DIAS, D. S. Um método de avaliação do nível de ferrugem por meio de imagens. **STAB, Açúcar, Alcool e Subprodutos**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 38-40, 2004.

DINARDO-MIRANDA, L. L.; GIL, M. A. A. Efeito da rotação com crotalaria juncea na produtividade da cana-de-açúcar, tratada ou não com nematocidas no plantio. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 1, p. 63-66, 2005.

DINARDO-MIRANDA, L. L. Pragmas. In: DINARDO-MIRANDA, L.L.; VASCONCELOS, A. C. M.; LANDELL, M.G.A. (Ed.). **Cana-de-açúcar**. Campinas: Instituto Agronômico, 2008. p. 349-404.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA. **Variedades**. [S.l.: s.n., 200-].

Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_42_1110200717570.html. Acessado em: 13 set. 2012.

ETHANOL SUMMIT. **Futuro verde**: a cana-de-açúcar no centro da economia de baixo carbono. São Paulo: [s.n.], 2011. p.1-70.

FERNANDES, A. C. **Cálculos na agroindústria da cana-de-açúcar**. 2. ed. Piracicaba: STAB, 2003. 416 p.

FERNADES, R. A. S.; SANTOS, C. M. Competitividade das exportações sucroalcooleiras do Estado de São Paulo. **Revista de política agrícola**, Brasília, v. 20, n. 4, Out./Nov./Dez. 2011

FERREIRA, J. A. S. **Finanças corporativas**: conceitos e aplicações. São Paulo: Pearson/Prentice Hall, 2005.

FERREIRA, M. C.; WERNECK, C. F.; FURUHASHI, S.; LEITE, G. J. Tratamento de toletes de cana-de-açúcar para o controle da podridão-abacaxi em pulverização conjugada ao plantio mecanizado. **Engenharia Agrícola**, Sorocaba, v. 28, n. 2, p. 263-273, 2008.

FISCHER, R. M. A **Política e as políticas das relações de trabalho**. São Paulo: FFLCH/USP, 1983. Mimeografado.

GALLO, D. et al. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GALLO, D. et al. **Manual de entomologia agrícola**. São Paulo: Ceres, 1988. 649 p.

GALVÃO, L. S.; FORMAGGIO, A. R.; TISOT, D. A. Discriminação de variedades de cana-de-açúcar com dados hiperespectrais do sensor hyperion/eo-1. **Revista Brasileira de Cartografia**, Rio de Janeiro, v. 57, n. 1, p. 7-14, 2005.

GOLDEMBERG, J. O mundo debate os biocombustíveis. **Revista Oficial Ethanol Summit**, São Paulo, v. 3, p. 11, 2009.

KANEKO, F. H. et al. Análise econômica da produção de cana-de-açúcar considerando-se a terceirização das operações agrícolas: o caso de um produtor. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 39, n. 3, p. 266-270, jul/set de 2009.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA-IEA. **Banco de dados**: área e produção dos principais produtos da agropecuária do estado de São Paulo. [S.l.: s.n., 200-]. Disponível em: <http://ciagri.iea.sp.gov.br/νια1/subjetiva.aspx?cod_sis=1&idioma=1>. Acesso em: 1 dez. 2012.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA-IEA. **Banco de dados**: arrendamento em espécie. [S.l.: s.n., 200-]. Disponível em:

<http://ciagri.iea.sp.gov.br/bancoiea/precors.aspx?cod_tipo=4&cod_sis=11>. Acesso em: 18 out. 2012.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA-IEA. **Banco de dados:** valor de produção dos principais produtos da agropecuária do estado de São Paulo. [S.l.: s.n., 200-]. Disponível em: <http://ciagri.iea.sp.gov.br/bancoiea/vp.aspx?cod_sis=15>. Acesso em: 23 dez. 2012.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS-INPE. **Mapa da colheita.** [S.l.: s.n., 200-]. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/laf/canasat/colheita.html>>. Acesso em: 20 jan. 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS-INPE. **Mapa do cultivo.** [S.l.: s.n., 200-]. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/laf/canasat/cultivo.html>>. Acesso em: 20 jan. de 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS-INPE. **Divisão de sensoriamento remoto DSR–CANASAT.** [S.l.: s.n., 200-]. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/laf/canasat/>>. Acesso em: 16 ago. 2012.

JANK, M. S. Biofuel Industry: a local and global view. In: BIOENERGY SCIENCE AND TECHNOLOGY CONFERENCE- BBEST, 2011, Campos do Jordão. **Conference...** Campos do Jordão: [s.n.], 2011. p. 1-85.

LAMOUNIER, W. M; CAMPOS FILHO, M. F.; BRESSAN, A. A. Análise do trade-off na produção de açúcar e álcool nas usinas da região centro-sul do Brasil In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL-SOBER, 44., 2006. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: [s.n.], 2006. v. 44. p.1-21.

LORENZI, H. Plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar: plantas daninhas na lavoura do nordeste brasileiro. In: ENCONTRO TÉCNICO GOAL, CANA-DE-AÇÚCAR, 4., 1995, Recife. **Anais...** Recife: [s.n.], 1995. p. 281-301.

LORENZI, H. Plantas daninhas e seu controle na cultura da cana-de-açúcar. In: SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA AGRONÔMICA, 4., 1988, Piracicaba. **Anais...** São Paulo: COOPERSUCAR, 1988. p. 281-301.

MACEDO, N.; BOTELHO, P. S. M. Controle integrado da broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera, Pyralidae). **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, v. 106, n. 23, p. 2-14, 1988.

MARQUES, P. V. **Custo de produção agrícola e industrial de açúcar e álcool no Brasil safra 2007/2008.** Piracicaba: Universidade de São Paulo-USP, 2009.104 p.

MARTIN, N. B.; SERRA, R.; OLIVEIRA, M. D. M.; ÂNGELO, J. A.; OKAWA, H. **Sistema CUSTAGRI:** sistema integrado de custos agropecuários. São Paulo: IEA/SAA, 1997. 75 p.

MARTINS, R. Produção de amendoim e expansão da cana-de-açúcar na alta paulista, 1996-2010. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 41, n. 6, p. 1-12, jun. 2011.

MATSUNAGA, M. et al. Metodologia de custo utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 23, n. 1, p.123-139, 1976.

MELO, C. O.; ESPERANCINI, M. S. T.; SILVA, G. H. Estimativa de custo de produção e rentabilidade da cana-de-açúcar de produtores independentes do estado do Paraná In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL-SOBER, 49., 2011. Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: [s.n.], 2011. v. 49, p. 1-8.

MIGUEL, F. B. **Análise de rentabilidade e risco na produção de cana-de-açúcar na região norte do estado de São Paulo sob dois tipos de arranjos contratuais**. 2008. 157 f. Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista-UNESP, Botucatu, 2008.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO-MAPA. **Usinas e destilarias cadastradas**. . [S.l.: s.n., 200-]. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimentosustentavel/agroenergia/orientacoes-tecnicas>>. Acesso em: 21 jan. 2012.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR-MDIC. **Desenvolvimento da produção: bicombustíveis: álcool combustível**. [S.l.: s.n., 200-]. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/sitio/secex/secex/informativo.php>>. Acesso em: 10 jan. 2012.

NEVES, M. F.; CONEJERO, M. A. **Estratégias para a cana no Brasil: um negócio classe mundial**. Ribeirão Preto: Atlas, 2010. v. 1, 275 p.

NOGUEIRA, E. Análise de investimentos. In: BATALHA, M. O. **Gestão agroindustrial**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001. v.1, 692 p.

NORONHA, J. F. **Projetos agropecuários: administração financeira, orçamentação e avaliação econômica**. São Paulo: FEALQ. 1981. 274 p.

NORONHA, J.F. **Projetos agropecuários: administração financeira, orçamento e viabilidade econômica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1987. 269 p.

OLIVEIRA, M. W.; BARBOSA, M. H. P.; MURILO, C.; ANDRADE, M. B. M.; MENDES, L. C. Análise quantitativa do crescimento da variedade de cana-de-açúcar RB 2454. In: ENCONTRO DE BOTÂNICOS DE MG, BA E ES, 23., 2001, Maringá. **Encontro...** , Maringá: UFV/SBB. 2001. v.1, p. 89-89.

OLIVEIRA, M. D. M; NACHILUK, K.; MELLO, N. T. C. Custos de produção da cana-de-açúcar: subsídios para análise. **Análises e indicadores do agronegócio**, Campinas, v. 6, n. 2, p.1-3, fev. 2011.

OLIVEIRA, M. D. M; NACHILUK, K.; TORQUATO, S. A. Sistemas de produção e matrizes de coeficientes técnicos da cultura de cana-de-açúcar no estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 40, n. 6, p. 1-24, jun. 2010.

- OLIVEIRA, M. P. **Dimensionamento operacional e econômico de um sistema de colheita mecanizada de cana-de-açúcar**: estudo de caso. 2012. 81 f. Dissertação (Mestrado)-Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo-USP, Piracicaba, 2012.
- OLIVEIRA, M. W. ; FREIRE; F. M.; MACÊDO, G.A.R. ; FERREIRA, J.J. Nutrição mineral e adubação da cana-de-açúcar. **Informe Agropecuário**, São Paulo, 2007. v. 28, n. 239, p. 30-43, 2007.
- OLIVEIRA, T. B. A.; OLIVEIRA, M. W.; FARIA, R. O.; HESPANHOL, P. O. Custo de produção e tecnologia em cultura da cana-de-açúcar de alta produtividade. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 23., 2003, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: Científica, 2003. v. 23, p.1-8,
- ORGANIZAÇÃO DOS PLANTADORES DE CANA-DE-AÇÚCAR DO CENTRO SUL-ORPLANA. **Quem somos**. [S.l.: s.n., 200-]. Disponível em: <http://www.orplana.com.br/novosite/quem_somos.php>. Acesso em: 2 dez. 2012
- ORLANDO FILHO, J.; MACEDO, N.; TAKESHI, H. **Seja o doutor do seu canavial**. Piracicaba: POTAFOS, 1994. 17 p. (Arquivo do Agrônomo, 6).
- QUAGGIO, J. A.; RAIJ, B. VAN. Cálcio, magnésio e correção da acidez do solo. In: DINARDO-MIRANDA, L. L.; VASCONCELOS, A. C. M.; LANDELL, M. G. A. (Ed.). **Cana-de-açúcar**. Campinas: Instituto Agronômico, 2008. p. 313-321.
- PINTO, N. C. S.; TARSITANO, M. A. A.; GODOY, I.L. a expansão da cana-de-açúcar e a queda da área de pastagem no município e no EDR de Araçatuba (SP). In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 49., 2011, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: SOBER, 2011. v. 49, p. 1– 3.
- PITELLI, R. A. Interferência das plantas daninhas nas culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 11, n. 29, p. 16-27, 1985.
- PROCÓPIO, S. O. et al. **Manejo de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar**. Viçosa-MG: Universidade Federal de Viçosa, 2003. 150 p.
- RAPASSI, R. M. A. **Avaliação técnica e econômica de sistemas de produção da cana-de-açúcar (*Saccharum spp*) convencional e orgânica na região oeste do Estado de São Paulo**. 2008. 157 f. Tese (Doutorado)- Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista-UNESP, Ilha Solteira, 2008.
- RAVANELI, et al. Danos promovidos pela cigarrinha-das-raízes sobre a qualidade tecnológica da cana. **Ciência & Tecnologia**, Jaboticabal, v. 3, n. 1, p. 16-27, 2011.
- RICHARDSON, R. J. et al. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 1999. p. 207-219. Entrevista
- RIPOLI, M. L. C.; RIPOLI, T. C. C. Aspectos operacionais do plantio. In: DINARDO-MIRANDA, L. L.; VASCONCELOS; A. C. M.; LANDELL; M. A. G. **Cana-de-açúcar**. Campinas: Instituto Agronômico, 2008. p.791-806.

RIPOLI, M. L. C.; RIPOLI, T. C. C. Sistemas de colheita. In: DINARDO-MIRANDA, L. L.; VASCONCELOS; A. C. M.; LANDELL; M. A. G. **Cana-de-açúcar**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2008. p.791-806.

RIPOLI, T. C. C.; RIPOLI, M. L. C.; CASAGRANDE, D. V.; IDE, B. Y. **Plantio de cana de açúcar**: estado da arte. Piracicaba: T.C.C. Ripoli, 2006. p. 216

ROCHA, A.M.C. **Cana avança sobre pasto no Oeste de São Paulo**. [S.l.: s.n., 200-]. Disponível em: <<http://www.agrolink.com.br>>. Acesso em: 25 mar. 2002.

ROCHA, A. M. C. **Emergência, perfilhamento e produção de cana de açúcar (*Saccharum spp.*) em função das épocas de plantio no Estado de São Paulo**. 1984. 138 f. Dissertação (Mestrado)- Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo-USP, Piracicaba, 1984.

RODRIGUES, E. B.; SAAB, O. J. G. A. Avaliação técnico-econômica da colheita manual e mecanizada da cana-de-açúcar (*saccharum spp*) na região de Bandeirantes – Pr. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 4, p. 581-588, out./dez. 2007.

ROSSETO, R.; DIAS, F. L. F.; VITTI, A. C. Fertilidade do solo, nutrição e adubação. In: DINARDO-MIRANDA, L. L.; VASCONCELOS; A. C. M.; LANDELL; M. A. G. **Cana-de-açúcar**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2008. p. 221-239.

SACHS, R. C. C.; MARTINS, V. A. Análise da cultura da cana-de-açúcar, por escritório de desenvolvimento rural, estado de São Paulo, 1995-2006. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 37, n. 9, p. 41-52, 2007.

SANGUINO, A. Diagnóstico e controle do raquitismo da soqueira causado pela bactéria *Clavibacter xyli* subsp. *xyli*. **STAB: Açúcar, Alcool e Subprodutos**, Piracicaba, v. 17, n. 1, p. 26, 1998.

SILVA, M. L.; FONTES, A. A. Discussão sobre os critérios de avaliação econômica: valor presente líquido (VPL), valor anual equivalente (VAE) e valor esperado da terra (VET). **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 29, n. 6, p. 931-936, 2005.

SILVA, M. A.; CARLIN, S. D.; PERECIN, D. Fatores que afetam a brotação inicial da cana-de-açúcar. **Revista Ceres**, Viçosa - MG, v. 51, n. 296, p. 457-466, 2004.

SOUZA, Z. M.; BEUTLER, A. N.; PRADO, R. M.; BENTO, M. J. C. Efeito de sistemas de colheita de cana-de-açúcar nos atributos físicos de um Latossolo Vermelho. **Científica**, Jaboticabal, v. 34, n. 1, p. 31-38, 2006.

TARSITANO, M. A. A. **Análise tecnológica e econômica do ciclo produtivo da cana-de-açúcar para reforma de canavial na região oeste do estado de São Paulo**. [S.l.]: FAPESP 2012. 123 p. Relatório de Pesquisa, Processo 2010/03639-40.

TOKESHI, H. Doenças da cana-de-açúcar (híbridos de *Saccharum spp.*). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J.A.M. (Ed.). **Manual de fitopatologia**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. v. 2, p. 207-225.

TSUNECHIRO, A. et al. Valor da produção agropecuária e florestal do Estado de São Paulo em 2012: estimativa preliminar. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, São Paulo, v. 7, n. 10, p. 1-11, out. 2012. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/TerTexto.php?codTexto=12464>>. Acesso em: 19 out. 2012.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR-única **Setor sucroenergético**: CONSECANA. [S.l.: s.n., 200-]. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/consecana/>> Acesso em: 15 dez. 2012.

UNIÃO DOS PRODUTORES DE BIOENERGIA-UDOP. **Produção dos estados**: safras. [S.l.: s.n., 200-]. Disponível em: <<http://www.udop.com.br/index.php?item=safra>>. Acessado em: 20 maio 2012.

VARIETADES RB DE CANA DE AÇÚCAR. **Programa de melhoramento genético da cana-de-açúcar**. Araras: Universidade Federal de São Carlos- Centro de Ciências Agrárias, 2008. p. 1-31.

VEIGA FILHO, A. de A.; SANTOS, Z. A. P. de S. Padrão tecnológico da cana-de-açúcar no estado de São Paulo: evidências empíricas da evolução na cultura. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 25, n. 8, p. 15-25, ago. 1998.

VICTORIA FILHO, R.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Manejo de plantas daninhas e produtividade da cana: produção vegetal. **Visão Agrícola**, Piracicaba, v. 1, n. 1, p. 32-37, 2004.

VITTI, G. D.; QUEIROZ, F. C. E., OTTO, R.; QUINTINO, T. A. **Nutrição e adubação da cana-de-açúcar**. Bebedouro: [s.n.], 2005. p. 15-18. PALESTRA.

VOLPATO, J. L. M. **Otimização de um cortador de base flutuante para seguimento do perfil de solo em colhedoras de cana-de-açúcar**. 2001. 204 f. Tese (Doutorado em Máquinas Agrícolas) - Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

ZANON, N. B.; DANIEL, H.; TARSITANO, M. A. A.; RAPASSI, R. M. A. Caracterização das práticas de correção da fertilidade do solo realizadas na cultura da cana-de-açúcar na regional de General Salgado (SP). In: SIMPÓSIO SUL-MATO-GROSSENSE DE CANA-DE-AÇÚCAR - ADUBAÇÃO: DESAFIOS E INOVAÇÕES, 1., 2009, Dourados. **Anais...** Dourados: [s.n.], 2009. v. 1. p. 1-4

ANEXOS

Anexo1. Questionário utilizado na entrevista com os fornecedores de cana-de-açúcar no EDR de Andradina (SP), 2012.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA



Nº do questionário: _____ Data do levantamento: ____/____/____

Nome do entrevistador: _____

A. Perfil do produtor (fornecedor de cana necessariamente) e da propriedade

1. IDENTIFICAÇÃO

Nome: _____

Endereço: _____

Cidade: _____ Telefone: _____ Celular: _____

Nome do imóvel: _____

2. Qual a sua escolaridade?

1º Grau Completo 2º Grau incompleto

2º Grau Completo Curso Técnico

Curso Superior Incompleto Curso Superior Completo

1.1.1.1. Se possuir curso Técnico, qual curso fez? _____

1.1.1.2. Se possuir curso superior, qual curso fez? _____

2. A propriedade é: Própria Arrendada Parceria

Se for arrendada, qual a forma de pagamento? _____

Se for parceria, com quem é essa parceria? _____

3. Área total da propriedade: _____ Área com cana: _____

4. Antes da cana-de-açúcar quais culturas ocupavam estas áreas?

Culturas Perenes: _____ Floresta: _____ Pastagem

Grãos: _____ Outras: _____ Mata

5. Há quanto tempo, o Sr. trabalha com cana-de-açúcar? _____

Nunca tinha trabalhado Mais de 5 anos Mais de 10 anos

Mais de 15 anos Mais de 20 anos Mais de 30 anos

6. Possui áreas de cana-de-açúcar em outros lugares? Sim Não

6.1. Se Sim, onde? _____

7. Porque mudou para cana-de-açúcar?

Oportunidade de investimento Baixos preços dos grãos

Baixa remuneração da pecuária Outro: _____

8. Arrependeu-se da mudança? Sim Não
Por quê? _____

9. Pertence a alguma Associação/Cooperativa?
() Não, Porque? _____
() Sim, Qual? _____

10. Possui operações terceirizadas na propriedade? Sim Não
Se Sim, quais?

Etapas	Sim / Não	Entidade prestadora	Custo/safra
Conservação de solo			
Preparo de Solo			
Plantio de Mudanças ???			
Plantio			
Quebra lombo			
Aplicação de Torta			
Aplicação de Vinhaça			
Sulcação, adubação e cobertura			
Aplicação aérea (inseticida, fungicida)			
Aplicação de Herbicidas			
Adubação de soqueira			
Colheita			
Reforma			

11. Recebe assistência técnica? Sim Não

Entidade prestadora	Sim / Não	Frequência	Etapas	Custo
Casa da agricultura				
Cooperativa/Associação				
Particular				
Usina				

12. Realiza rotação de culturas na reforma dos canaviais? Sim Não
Quais culturas utilizam na rotação? _____

13. Realiza financiamento rural: Sim Não
13.1. Se Sim, de qual banco:
13.2. Para que? _____

B - Implantação da cultura

1. Já ouviu falar em Ambiente de Produção para cana-de-açúcar? Sim Não

Se Sim, o Sr. conhece os ambiente da sua propriedade? Sim Não

Se Sim, quais ambientes o Sr. possui e suas respectivas porcentagem?

A B C D E F

Quem mapeou estes ambientes? _____

Houve um estudo para escolha da variedade, ela é a ideal para este tipo de solo, clima e planejamento de colheita da Usina? Sim Não

2. Quais variedades são usadas na propriedade? _____

3. Produz as próprias mudas? Sim Não
Se não, de quem o Sr. compra? Usina Outros: _____
Quanto custa? _____

4. Qual a seqüência de preparo do solo para a implantação da cultura? Use números de 1 a 8 para mostrar a seqüência.
 Calagem Gessagem Fosfatagem
 Aração Subsolação Gradagem
 Terraceamento Sulcação

5. Fez análise do solo? Sim Não
Quem coletas as amostras? _____
Onde faz as análises? _____
Quando custa? _____
Quem faz a recomendação de adubação? _____

6. Quais são as épocas de plantio? _____

7. Qual espaçamento é utilizado? _____

8. Como é o plantio? Manual Mecânico
Como é feito? _____

C. Tratos culturais (Definir se é somente na soqueira)

Adubação

1. Realizou calagem? Sim Não
1.1. Se Sim, qual a quantidade? _____
2. Realizou gessagem? Sim Não
2.1. Se Sim, qual a quantidade? _____
3. Realizou fosfatagem? Sim Não
3.1. Se Sim, qual a quantidade? _____
4. Realizou adubação? Sim Não

	Fertilizante/vinhaça/outro	Quantidade/ha
1º corte		
2º Ano		
3º Ano		
4º Ano		

5° Ano		
6° Ano		

5. Realiza análise foliar? Sim Não

6. Realiza adubação foliar? Sim Não

Controle de Pragas

7. Realiza monitoramento de pragas? Sim Não

8. Quais as principais pragas encontradas na cultura?

- () Lagarta Elasmó () Broca da Cana () Nematóides
 () Gorgulho (bicudo) () Cupim () Formigas
 () Cigarrinhas da raiz () Outros: _____
 () Migdólus

9. É utilizado o controle químico na propriedade? Sim Não

9.1. Se Sim, quais os principais produtos utilizados as pragas que eles controlam?

- () Regent: _____ () Furadan: _____
 () Temik: _____ () Actara: _____
 () Thiodan: _____ () Certero: _____
 () Evidence: _____ () Outros: _____

10. É utilizado o controle biológico na propriedade? Sim Não

10.1. Se Sim, qual praga é controlada? _____

10.1.1. Quais parasitóides e fungos utilizados?

- () Cotésia flavipes () Metarrhizium () Outros: _____
 Como é realizado este procedimento? _____

Em quais cortes da cana é feito o controle biológico? _____

Quanto custa esse controle: _____

Quem fornece os parasitóides? _____

Controle de Doenças

11. Realiza monitoramento de doenças? Sim Não

12. Quais as principais doenças encontradas na cultura?

- () Mosaico () Escaldadura () Estrias Vermelhas
 () Raquitismo da soqueira () Carvão () Ferrugem
 () Mancha parda () Podridão abacaxi () Fusariose
 () Podridão vermelha () Outros: _____
 () Ferrugem Alaranjada

13. É utilizado o controle químico na propriedade? Sim Não

Maturadores

14. Realiza aplicação de maturadores? Sim Não

Se Sim, em quais cortes é realizado?

() 1º Corte () 2º Corte () 3º Corte
 () 4º Corte () 5º Corte () 6º Corte
 Principais produtos utilizados?() Glifosate () Curavial () Moddus () Outros:

15. Como é avaliado o ponto de colheita do talhão?

() Refratômetro () Idade do canavial () Avaliação visual
 () Laboratorial () Outros: _____

Uso de herbicidas:

16. Realiza controle de plantas daninhas? [] Sim [] Não

17. Quais são as principais plantas daninhas encontradas na propriedade?

() Corda de Viola () Tiririca () Trapoeraba
 () Capim Colchão () Pé de Galinha () Capim Colômbio
 () Brachiaria () Guanxuma () Picão Preto
 () Erva de Santa Luzia () Carrapicho () Outras: _____

18. Como é realizado o controle de plantas daninhas?

() Químico () Manual () Mecânico () Cultural

18.1. Se for químico, quais os principais produtos utilizados?

() Glifosate () 2,4 D () Boral () Containe
 () Karmex?? () Combine () Trifluralina () Dontor???
 () Velpar K () Vulcane () Gamit () Gesapax
 () Provence () Dinamic () Plateau
 () Outros: _____

D. Colheita (corte, carregamento e transporte)

1. Como é avaliado o ponto de colheita do talhão?

() Refratômetro () Idade do canavial () Avaliação visual
 () laboratorial () Outros: _____

2. Como é realizada a colheita da cana-de-açúcar? Se for mais de uma opção colocar a porcentagem em cada item.

() Queima e corte manual () Queima e colheita mecanizada
 () Cana crua e corte manual () Cana crua e colheita mecanizada
 Explicar cada forma de colheita.

3. Qual a distância da área colhida da usina? _____

4. Quantos cortes são feitos no canavial?

() 1 () 2 () 3 () 4 () 5 () 6 () 7 () 8

Período de colheita (mês) _____

5. Existe contrato de fornecimento com alguma usina? [] Sim [] Não

6. Qual é o tempo de duração do contrato? _____

7. Qual é a forma de parceria com a usina? Considera-se a distância da área colhida.

() Parceria por tonelada de cana

- () Parceria agrícola por porcentual de produção
 () Parceria por valor fixo por hectare corrigido pela inflação
 () outro: _____
8. Como é feito o pagamento? _____
9. A época de colheita é influenciada diretamente pela usina que compra a cana-de-açúcar? [] Sim [] Não

Produção de cana-de-açúcar

1. O Sr. conhece o sistema de pagamento por ATR? [] Sim [] Não
 2. O Sr. recebe por este sistema? [] Sim [] Não
 3. O Sr. acha esse sistema de pagamento por ATR mais justo? [] Sim [] Não
 4. A qual usina a cana é fornecida: _____
 5. Produção:

Ano 2010	Área (ha)	Produção (t)
1º Corte		
2º Corte		
3º Corte		
4º Corte		
5º Corte		
6º Corte		
Reforma		

Pretende ampliar ou continuar suas atividades com cana-de-açúcar?

[] Sim [] Não

Porque? _____

6. Objetivos e metas para o futuro:

7. Quais suas maiores dificuldades com a cana:

	Disponibilidade de capital de giro (Custeio da safra)	
	Preço obtido	
	Acesso a novas tecnologias	
	Associativismo (Cooperativas e Associações)	
	Assistência técnica	
	Conhecimentos gerenciais (Planilhas de custo, planejamento)	
	Infra-estrutura (Radio, telefone, energia, etc)	
	Condições acesso/estradas	
	Atendimento a Legislação ambiental	
	Sistema de Comercialização da cana	
	Colheita realizada pela usina	

Anexo 2. Questionário utilizado na entrevista nas Associações (AFOCAN e AFCOP) no EDR de Andradina (SP), 2012.

UNESP – CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA - DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA, T. A. E SÓCIO-ECONOMIA

AUXÍLIO A PESQUISA: FAPESP

PESQUISA: Análise tecnológica e econômica do ciclo produtivo da cana-de-açúcar para reforma de canavial na região oeste do estado de São Paulo

Nome da Associação:

Data da entrevista:

Nome do Entrevistado:

Cargo:

Nome do Presidente:

Fornecedor de cana: () Sim () Não

1. Quando (mês e ano) e como surgiu a Associação?

2. Atualmente a Associação apresenta quantos membros? Todos fornecedores (produtores) de cana?

3. Quais são os municípios de abrangência da Associação?

4. Qual a frequência das reuniões?

5. Quais são os requisitos necessários para ser membro da Associação?

6. Quantos funcionários a associação tem? Quais as suas funções?

7. Quais são os serviços que a Associação oferece aos associados?

a) Assistência Técnica:

() Análise de solo, () Tratos Culturais, () Manejo de variedades, () Cursos, () Palestras, () Serviços de Topografia, () Fiscalização da Balança e do Laboratório de Sacarose da unidade industrial, () Orientação quanto a maturação da cana e a melhor época para se realizar a colheita, () Regulagem de máquinas e Implementos, () Aplicação de insumos e pesticidas, () Acompanhamento do sistema CONSECANA, () Compra de insumos em conjunto () Meio Ambiente, Outros:

b) Assistência Administrativa:
Assistência Jurídica:

c) Assistência Social:

() Convênio Médico, () Convênio Odontológico, () Ambulância própria, () Área de recreação, () Medicamentos básicos

8. A associação pretende ampliar suas atividades? Quais?

9. Como a associação faz para se manter informada a respeito das atividades de seu interesse?

10. Infra estrutura pertencente a associação

Discriminação	Nº	Forma de aquisição	Tipo de utilização

11. Quais são os serviços mais solicitados pelos associados?

12. Qual a área e produção total de cana de açúcar pertencente aos associados? E qual a área (ha) média dos fornecedores de cana (associados)?

13. Quais são as usinas que compram a cana de seus associados?

14. Qual a forma de pagamento pela produção mais empregada pelas usinas?

15. A colheita da cana é realizada pela usina para todos os associados? Qual o tipo de colheita realizada? () Manual, () Semi mecanizada, () Mecanizada

16. Quais são as principais dificuldades da Associação?

17. Quais são as principais dificuldades dos associados?

18. Quais são as próximas metas da Associação?

19. Seria possível obtermos uma cópia da documentação referente ao Estatuto e /ou Regimento Interno?
