

ESTELA MARI CABELLO CARDOZO

**RETORNO E RISCO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE CANA-DE-
AÇÚCAR CONVENCIONAL E ORGÂNICO NA AGRICULTURA
FAMILIAR DO PARAGUAI**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Viçosa, como
parte das exigências do Programa de
Pós-Graduação em Economia
Aplicada, para obtenção do título de
Magister Scientiae.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2010

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

C114r
2010

Cabello Cardozo, Estela Mari, 1982-
Retorno e risco dos sistemas de produção de cana-de-
açúcar convencional e orgânico na agricultura familiar do
Paraguai / Estela Maria Cabello Cardozo. – Viçosa, MG,
2010.

xxi, 163f. : il. (algumas col.) ; 29cm.

Inclui apêndice.

Orientador: Altair Diaz de Moura.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 98-102.

1. Agricultura familiar - Paraguai. 2. Desenvolvimento
sustentável. 3. Cana-de-açúcar - Produção. 4. Concorrência.
5. Risco (Economia). I. Universidade Federal de Viçosa.
II. Título.

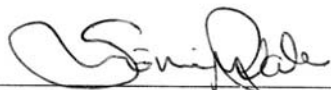
CDD 22.ed. 338.10989

ESTELA MARI CABELLO CARDOZO

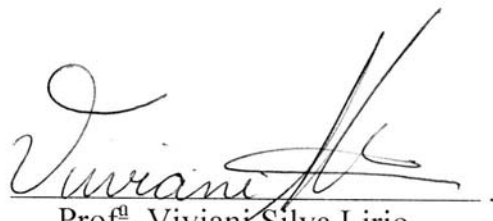
**RETORNO E RISCO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE CANA-DE-
AÇÚCAR CONVENCIONAL E ORGÂNICO NA AGRICULTURA
FAMILIAR DO PARAGUAI**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Viçosa, como
parte das exigências do Programa de Pós-
Graduação em Economia Aplicada, para
obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 23 de abril de 2010.



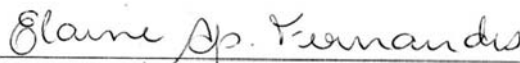
Prof.^a. Sônia Maria Leite Ribeiro do Vale
(Coorientadora)



Prof.^a. Viviani Silva Lirio



Prof. Aziz Galvão da Silva Júnior



Prof.^a. Elaine Aparecida Fernandes



Prof. Altair Diaz de Moura
(Orientador)

Aos meus pais, Ilda Luciana[†] e Mauricio, ao meu esposo Eduardo, aos meus irmãos e sobrinhos que, em todos os momentos, me deram força pra prosseguir sempre adiante.

AGRADECIMENTOS

A Deus, primeiramente pela oportunidade, mas, principalmente, pela força que me deu durante esta caminhada, que não foi fácil.

Ao meu pai, pelo apoio, pela valiosa companhia e, principalmente, por todos os valores que me ensinou, os quais vou carregar pelo resto de minha vida.

À minha família, sempre presente, por me fazer acreditar que, com dedicação e perseverança, eu conseguirei conquistar todos os meus objetivos, seja na vida pessoal, como na profissional.

Ao professor Altair Diaz de Moura, pela orientação tão valiosa, pelo qual tenho grande admiração, que muito me ensinou, pela paciência, compreensão, em todos os anos de convivência, contribuindo para meu crescimento intelectual e profissional.

À professora Sônia, pelas sugestões e acompanhamento ao longo da dissertação, pela amizade. Ao professor Bricio, pelas ideias e sugestões, que foram de grande contribuição para o prosseguimento desta pesquisa.

A Universidade Nacional de Assunção- Faculdade de Ciências Agrárias, pelo financiamento do curso e pela oportunidade.

Ao professor Lorenzo Meza, Jose Ruiz Olazar e à professora Gloria Ovelar, pela amizade, companheirismo e por me fazer acreditar e confirmar

que a humildade e a perseverança são uma característica que engrandece o ser humano, como pessoa e como profissional.

A todos os professores do Departamento de Economia Rural, pelos ensinamentos ao longo do curso.

A todos os funcionários do Departamento de Economia Rural.

A todos os meus colegas do curso, pela amizade nos momentos difíceis e alegres.

Ao meu querido Eduardo, pelo amor e companheirismo e o incentivo para diminuir o peso das dificuldades dos momentos finais, pelo carinho,

À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Economia Rural, pela oportunidade de realização do curso.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para este trabalho.

BIOGRAFIA

ESTELA MARI CABELLO CARDOZO, filha de Mauricio Cabello Lopez e Ilda Luciana, nasceu em Ype-jhú, Canindeyú-Paraguai, em 5 de março de 1982.

Ingressou no curso de Engenharia Agrônômica da Universidade Nacional de Assunção, Faculdade de Ciências Agrárias, em julho de 2001, concluindo-o em julho de 2006.

Em março de 2008, iniciou o curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Economia Aplicada na Universidade Federal de Viçosa, defendendo tese em abril de 2010.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS.....	ix
LISTA DE FIGURAS.....	xiv
RESUMO.....	xvi
ABSTRACT.....	xix
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Considerações iniciais.....	1
1.2. O problema e sua importância.....	4
1.3. Objetivos.....	8
2. CARACTERIZAÇÃO DA AGRICULTURA FAMILIAR CAMPESSINA E POSICIONAMENTO DA CANA-DE-AÇÚCAR NO PARAGUAI.....	9
2.1. A Agricultura Familiar <i>Campesina</i> e sua importância na economia paraguaia.....	9
2.2. Posicionamento da cana-de-açúcar no Paraguai.....	13
2.3. Sistemas de produção de cana-de-açúcar nos distritos estudados	16
2.3.1. Sistemas de produção Convencional de Cana-de-Açúcar	17
2.3.2. Sistemas de produção Orgânica de cana-de-açúcar.....	18

	Página
2.3.2.1. Regulamentação do sistema de certificação do produto orgânico nacional e internacional.....	21
2.4. Comercialização da cana-de-açúcar orgânica e convencional	23
3. REFERENCIAL TEÓRICO	26
3.1. Competitividade.....	26
3.2. Custos de Produção.....	28
3.3. Análise de Risco e o Método de Simulação	37
4. REFERENCIAL ANALÍTICO	41
4.1. O método dos estudos de casos	41
4.2. Procedimentos Operacionais	43
4.2.1. Caracterização dos sistemas de produção.....	43
4.2.2. Cálculo das Medidas de Resultado Econômico.....	44
4.2.3. Simulação de risco	47
4.3. Locais de coleta e fontes de dados.....	50
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	53
5.1. Produção de cana-de-açúcar com faixa de tamanho da propriedade de um a cinco hectares.....	53
5.1.1. Análise determinística dos indicadores econômicos do sistema de produção orgânica e convencional	54
5.1.2. Análise de risco dos indicadores econômicos do sistema de produção orgânico e convencional	57

5.2. Produção de cana-de-açúcar com faixa de tamanho da propriedade de 5 a 10 hectares	65
5.2.1. Análises determinísticas dos indicadores econômicos do sistema de produção orgânico e convencional.....	65
5.2.2. Análises de risco dos indicadores econômicos do sistema de produção orgânico e convencional	69
5.3. Produção de cana-de-açúcar com faixa de tamanho da propriedade de 10 a 20 hectares e nível de tecnologia tradicional e semimecanizado.....	74
	Página
5.3.1. Análises determinísticas dos indicadores econômicos do sistema de produção orgânico e convencional	75
5.3.2. Análises de risco dos indicadores econômicos do sistema de produção orgânica e convencional	78
5.4. Diferentes faixas de propriedade dos produtores de cana-de-açúcar orgânica e convencional com diferente nível tecnológico aplicado, comparação dos indicadores	81
5.5. Comparação da competitividade entre os sistemas de produção de cana-de-açúcar orgânico e convencional dentro da Agricultura Familiar Campesina paraguaia.....	87
6. RESUMO E CONCLUSÕES	92
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	98

APÊNDICE – EM CD ANEXO AO TRABALHO	103
--	-----

LISTA DE TABELAS

	Página
1. Participação das pequenas propriedades rurais na produção agrícola paraguaia.....	4
2. Quantidade e superfície das propriedades agropecuárias, segundo os dados do Censo Agropecuário Nacional 2008.....	10
3. Superfície e Produção da Cana-de-açúcar por departamentos, segundo os dados do Censo Agropecuário Nacional 2008	16
4. Capacidade Instalada das Indústrias processadoras de Cana-de-Açúcar paraguaia, em toneladas/dia	24
5. Características das Propriedades selecionadas para o estudo de multicaseiros	51
6. Resumo de renda, custos e indicadores de resultados econômicos encontrados para o sistema de produção de cana-de-açúcar orgânico com escala de faixas de tamanho de 1 a 5 hectares e níveis tecnológicos diferentes.....	55
7. Resumo de renda, custos e indicadores de resultados econômicos encontrados para o sistema de produção de cana-de-açúcar convencional com escalas de faixas de tamanho de 1 a 5 hectares e níveis tecnológicos diferentes.....	56

	Página
8. Resumo dos indicadores de resultados econômicos (MLT) encontrados para o sistema de produção de cana-de-açúcar orgânico com escalas de faixas de tamanho de 1 a 5 hectares e nível tecnológico tradicional e semimecanizado.....	58
9. Resumo dos indicadores de resultados econômicos (ML) encontrados para o sistema de produção de cana-de-açúcar convencional com escalas de faixas de tamanho de 1 a 5 hectares e nível tecnológico tradicional e semimecanizado.....	60
10. Resumo dos custos de produção encontrados para o sistema de produção de cana-de-açúcar orgânico com de faixas de tamanho de 1 a 5 hectares e nível tecnológico tradicional e semimecanizado	63
11. Resumo dos custos de produção encontrados para o sistema de produção de cana-de-açúcar convencional com de faixas de tamanho de 1 a 5 hectares e nível tecnológico tradicional e semimecanizado.....	63
12. Resumo de renda, custos e indicadores de resultados econômicos encontrados para o sistema de produção de cana-de-açúcar orgânico com escalas de faixas de tamanho de 5 a 10 hectares e níveis tecnológicos diferentes.....	67
13. Resumo de renda, custos e indicadores de resultados econômicos encontrados para o sistema de produção de cana-de-açúcar convencional com escalas de faixas de tamanho de 5 a 10 hectares e nível tecnológico semimecanizado	68
14. Resumo dos indicadores de resultados econômicos (MLT) encontrados para o sistema de produção de cana-de-açúcar orgânico com escalas de faixas de tamanho de 5 a 10 hectares e nível tecnológico tradicional e semimecanizado	70

15. Resumo dos indicadores de resultados econômicos (MLT) encontrados para o sistema de produção de cana-de-açúcar convencional com escalas de faixas de tamanho de 5 a 10 hectares e nível tecnológico semimecanizado	71
16. Resumo do custo de produção encontrado para o sistema de produção de cana-de-açúcar orgânico com faixas de tamanho de 5 a 10 hectares e nível tecnológico tradicional e semimecanizado .	72
	Página
17. Resumo do custo de produção encontrado para o sistema de produção de cana-de-açúcar convencional semimecanizado, com faixas de tamanho de 5 a 10 hectares	73
18. Resumo de renda, custos e indicadores de resultados econômicos encontrados para o sistema de produção de cana-de-açúcar orgânico com escalas de faixas de tamanho de 10 a 20 hectares e nível tecnológico tradicional e semimecanizado	76
19. Resumo de renda, custos e indicadores de resultados econômicos encontrados para o sistema de produção de cana-de-açúcar convencional com escalas de faixas de tamanho de 10 a 20 hectares e nível tecnológico semimecanizado	77
20. Resumo dos indicadores de resultados econômicos (ML) encontrados para o sistema de produção de cana-de-açúcar orgânico com nível tecnológico tradicional e semimecanizado	79

21. Resumo dos indicadores de resultados econômicos (ML) encontrados para o sistema de produção de cana-de-açúcar convencional semimecanizado	80
22. Resumo do custo de produção encontrado para o sistema de produção de cana-de-açúcar orgânico e convencional, com de faixas de tamanho de 10 a 20 hectares e níveis de tecnologias diferentes	81
23. Resumo dos valores médios custo de produção, MLT, coeficiente de variação e probabilidade encontrados para o sistema de produção de cana-de-açúcar orgânico, com diferentes faixas de tamanho da propriedade	84
24. Resumo dos valores médios do custo de produção, MLT, coeficiente de variação e probabilidade encontrados para o sistema de produção de cana-de-açúcar convencional, com diferentes faixas de tamanho de propriedade	86
25. Resumo da comparação de competitividade entre os sistemas de produção orgânica e convencional, com relação aos indicadores determinísticos da competitividade interna das empresas rurais.....	88
26. Resumo da comparação de competitividade entre os sistemas de produção orgânico e convencional, com relação à simulação dos indicadores da competitividade interna das empresas rurais.....	90

1A. Estrutura de custos de produção determinísticos para um hectare de cana-de-açúcar orgânica de pequenos produtores utilizando nível de tecnologia tradicional – CASO 1.....	104
2A. Estrutura de custos de produção determinísticos para um hectare de cana-de-açúcar orgânico de pequenos produtores utilizando nível de tecnologia semimecanizado – CASO 2	107
3A. Estrutura de custos de produção determinísticos para um hectare de cana-de-açúcar convencional de pequenos produtores utilizando nível de tecnologia tradicional – CASO 3.....	110
4A. Estrutura de custos de produção determinísticos para um hectare de cana-de-açúcar convencional de pequenos produtores utilizando nível de tecnologia Semimecanizado – CASO 4.....	113
5A. Estrutura de custos de produção determinísticos para um hectare de cana-de-açúcar orgânico de pequenos produtores utilizando nível de tecnologia tradicional – CASO 5.....	116
6A. Estrutura de custos de produção determinísticos para um hectare de cana-de-açúcar orgânico de pequenos produtores utilizando nível de tecnologia semimecanizado – CASO 6	119
7A. Estrutura de custos de produção determinísticos para um hectare de cana-de-açúcar convencional de pequenos produtores utilizando nível de tecnologia Semimecanizado – CASO 7.....	122
8A. Estrutura de custos de produção determinísticos para um hectare de cana-de-açúcar orgânico de pequenos produtores utilizando nível de tecnologia tradicional – CASO 8.....	125
9A. Estrutura de custos de produção determinísticos para um hectare de cana-de-açúcar orgânica de pequenos produtores utilizando nível de tecnologia semimecanizado – CASO 9	128
10A. Estrutura de custos de produção determinísticos para um hectare de cana-de-açúcar convencional de pequenos produtores utilizando nível de tecnologia Semimecanizado – CASO 10.....	131
1B. Estrutura de custos de produção simulados para um hectare de cana-de-açúcar orgânica de pequenos produtores utilizando nível de tecnologia tradicional – CASO 1	134

2B. Estrutura de custos de produção simulados para um hectare de cana-de-açúcar orgânica de pequenos produtores utilizando nível de tecnologia semimecanizado – CASO 2	137
3B. Estrutura de custos de produção simulados para um hectare de cana-de-açúcar convencional de pequenos produtores utilizando nível de tecnologia tradicional – CASO.....	140
4B. Estrutura de custos de produção simulados para um hectare de cana-de-açúcar convencional de pequenos produtores utilizando nível de tecnologia Semimecanizado – CASO 4.....	143
5B. Estrutura de custos de produção simulados para um hectare de cana-de-açúcar orgânica de pequenos produtores utilizando nível de tecnologia tradicional – CASO 5.....	146
6B. Estrutura de custos de produção simulados para um hectare de cana-de-açúcar orgânica de pequenos produtores utilizando nível de tecnologia semimecanizado – CASO 6	149
7B. Estrutura de custos de produção simulados para um hectare de cana-de-açúcar convencional de pequenos produtores utilizando nível de tecnologia Semimecanizado – CASO 7.....	152
8B. Estrutura de custos de produção simulados para um hectare de cana-de-açúcar orgânica de pequenos produtores utilizando nível de tecnologia tradicional – CASO 8.....	155
9B. Estrutura de custos de produção simulados para um hectare de cana-de-açúcar orgânica de pequenos produtores utilizando nível de tecnologia semimecanizado – CASO 9	158
10B. Estrutura de custos de produção simulados para um hectare de cana-de-açúcar convencional de pequenos produtores utilizando nível de tecnologia Semimecanizado – CASO 10.....	161

LISTA DE FIGURAS

	Página
1. Produção Paraguaia de Cana-de-açúcar na safra 1996 – 2007, em toneladas	2
2. Quantidade de propriedades produtoras de Cana-de-açúcar segundo a estrutura de classificação das unidades produtivas em Agricultura Familiar, em percentagem.....	12
3. Mapa do departamento Guairá e os distritos estudados	15
4. Volume de exportação do açúcar orgânico em quilos por ano.....	20
5. Fluxograma da Cadeia de Valor da Cana-de-Açúcar paraguaia.....	25
6. Representação gráfica da função de produção.....	30
7. Representação Gráfica das Curvas do Custo de Produção	33
8. Representação Gráfica das Curvas do Custo de Produção	35
9. Representação Gráfica dos Custos Unitários, componentes do Custo de Produção	35
10. Distribuição de probabilidade do retorno de um ativo	38

11. Distribuição de probabilidade acumulada do ML em Gs/ha/5 anos, do sistema de produção de cana-de-açúcar orgânico tradicional (Caso 1) e orgânico semimecanizado (Caso 2), com tamanho de propriedade de 1 a 5 ha.....	59
12. Distribuição de probabilidade acumulada do, ML em Gs/ha/5anos, do sistema de produção de cana-de-açúcar convencional tradicional e convencional semimecanizado, com tamanho de propriedade de 1 a 5 ha.....	60
13. Valores médios das produtividades em t/ha/ano, do sistema de produção de cana-de-açúcar orgânico e convencional, com tamanho de propriedade de 1 a 5 hectares e diferentes níveis de tecnologia.....	64
14. Distribuição de probabilidade acumulada do ML em Gs/ha/5anos, do sistema de produção de cana-de-açúcar orgânico tradicional e semimecanizado (Casos 5 e 6) e convencional semimecanizado (Caso 7), com tamanho de propriedade de 5 a 10 ha	70
15. Valores médios das produtividades em t/ha/ano, do sistema de produção de cana-de-açúcar orgânico e convencional, com tamanho de propriedade de 5 a 10 hectares e diferentes níveis de tecnologia.....	74
16. Distribuição de probabilidade acumulada do ML em Gs/ha/5anos, do sistema de produção de cana-de-açúcar orgânico tradicional e semimecanizado e convencional semimecanizado.....	79

17. Valores médios das produtividades em t/ha/ano, do sistema de produção de cana-de-açúcar orgânico e convencional, com tamanho de propriedade de 10 a 20 ha e diferentes níveis de tecnologia.....	82
18. Resumo dos valores das principais variáveis do custo de produção, encontrados para o sistema de produção de cana-de-açúcar orgânico, com diferentes faixas de tamanho	85
19. Resumo dos valores das principais variáveis do custo de produção, encontrados para o sistema de produção de cana-de-açúcar convencional, com diferentes faixas de tamanho de propriedade	87

RESUMO

CABELLO, Estela Mari, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, abril de 2010. **Retorno e risco dos sistemas de produção de cana-de-açúcar convencional e orgânico na agricultura familiar do Paraguai.** Orientador: Altair Dias de Moura. Coorientadores: Sônia Maria Leite Ribeiro do Vale e Bricio dos Santos Reis.

A produção orgânica de cana-de-açúcar emergiu como uma opção para explorar os novos nichos de mercado internacional, em busca de preços superiores e obtenção de vantagens da atuação em um mercado cuja remuneração é definida de acordo com a certificação da produção orgânica. O número de produtores que produzem sob o sistema de produção orgânico é crescente, embora a atuação no sistema convencional seja a preponderante. Deste modo, o objetivo desta pesquisa foi analisar a competitividade “ex-post” dos sistemas de produção de cana-de-açúcar orgânico e convencional, adotados pelos produtores paraguaios componentes da agricultura familiar campesina. O estudo baseou-se nos princípios da teoria de competitividade da empresa, mais especificamente na abordagem de custos de produção e de medidas de resultado econômico. Isto posto, utilizaram-se a análise de risco e o método de simulação para dar suporte ao desenvolvimento do trabalho. A estrutura de custo foi baseada nos modelos de custo de produção de cana-de-

açúcar convencional proposto pelo MAG e de cana-de-açúcar orgânico proposto por AZPA/GTZ (2008), dentro de três faixas de tamanho de propriedades. Essas estruturas e a eficiência técnica e econômica de cada produtor foram analisadas utilizando-se medidas de resultado econômico, conforme a metodologia do IEA, composta pelos seguintes indicadores de custo: Custo Operacional Efetivo (COE), Custo Operacional Total (COT), Custo Total (CT), assim como os indicadores econômicos Receita Total, Margem Bruta Total (MBT), Margem Líquida Total (MLT) e Lucro Total (LT). Quanto aos retornos, os resultados determinísticos e simulados indicaram que os canavieiros orgânicos semimecanizados obtiveram melhores margens que os produtores do sistema convencional semimecanizado nas três faixas analisados. Entretanto, considerando o nível tecnológico tradicional com base nos resultados determinísticos, o sistema convencional apresenta melhores resultados de avaliação econômica que o orgânico, situação revertida com a análise de simulação. Em suma, em uma comparação entre os dois sistemas produtivos, o custo de produção menor favorece o sistema convencional, enquanto o preço mais elevado pago pela cana orgânica faz com que o sistema orgânico se destaque com melhor desempenho econômico nas três faixas analisadas. A respeito dos riscos incorridos pelos produtores dos dois sistemas de produção, verificou-se que o sistema orgânico apresenta menor risco de perdas na produção de cana-de-açúcar. Os resultados favoráveis com relação à competitividade, segundo os resultados da análise determinística, revelam que o Caso Orgânico tradicional (Caso 1) é menos competitivo que Convencional Tradicional (Caso 3) nos indicadores de custos (COE, COT, CT) e MLT, enquanto a produção orgânica tradicional apresenta vantagem competitiva do ponto de vista da Margem Bruta Total com relação ao convencional tradicional. Em resumo, considerando as três faixas de propriedade, apesar de o sistema de produção orgânica semimecanizado ter maiores custos de produção e em média menor rendimento, este sistema auferia maiores benefícios, tornando-se mais competitivo por ser um produto diferenciado. Isto obedece ao fato de o sistema orgânico apresentar maior

estabilidade no que se refere ao negócio ao longo dos anos. Do mesmo modo, com base nas simulações praticadas nas informações levantadas dos diferentes sistemas, afirma-se que o sistema de produção orgânico semimecanizado é mais competitivo considerando a produtividade e as medidas de resultado econômico (MBT e MLT) nos três estratos de produtores estudados. Assim, este sistema também é considerado menos arriscado e com menores possibilidades de perdas no longo prazo, porém com grandes chances de aproveitar as vantagens que o mercado orgânico oferece aos produtores. Em contrapartida, pode-se observar que o sistema orgânico tradicional também se apresenta como o mais competitivo com relação ao sistema convencional tradicional, apesar de o nível de tecnologia afetar o custo, e a vantagem competitiva pela mudança influenciar outros determinantes de custos da empresa.

ABSTRACT

CABELLO, Estela Mari, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, April, 2010.
Return and risk of production systems of cane sugar in conventional and organic family farming in Paraguay. Adviser: Altair Dias de Moura.
Co-advisers: Sonia Maria Leite Ribeiro do Vale and Bricio dos Santos Reis.

Sugarcane production has emerged as an organic option to explore new niche markets internationally, as it seeks to receive higher prices and take advantage of a market where pay is set according to the certification of organic production. The number of producers under the organic production system is growing, but conventional systems are still the predominant. Thus, the objective of this research was to examine the competitiveness "ex-post" of organic and conventional sugarcane production systems adopted by Paraguayan producers' performing peasant family farming. The study was based on principles of the theory of company competitiveness, more specifically dealing with production costs and measures of economic results. That said, it was used the method of risk analysis and simulation to support developmental work. The cost structure was based on production cost models of conventional sugarcane proposed by MAG and organic sugarcane proposed

by AZPA/GTZ (2008) in three producer's strata. Those structures, the technical and economical efficiency of each producer was analyzed using measures of economical results following the methodology of the IEA, composed of the following cost indicators: Effective Operational Cost (EOC), Total Operational Cost (TOC), Total Cost (TC), as well as economic indicators: Total Revenue, Total gross margin (TGM) Total Net Margin (TNM) and Total Income (TI). The deterministic and simulated results indicated that the organic semi-mechanized sugarcane producers had better margins than conventional semi-mechanized producers at the three strata examined. However, based on deterministic results and considering the traditional technological level, the conventional system shows better economical evaluation results than the organic case, the situation reversed with the simulation analysis. In addition, in a comparison between the two production systems, the lower production cost favors the conventional system, while the highest price paid for organic cane causes better economic performance at the three strata examined. Regarding the risks incurred by producers of the two production systems, it was found that the organic system presents a lower risk of loss in the production of sugarcane. The favorable results with respect to competitiveness according to the deterministic analysis reveal that the traditional Organic Case (Case 1) is less competitive than the traditional Conventional Case (Case 3) in the cost indicators (EOC, TOC, CT and TNM). While the traditional organic production has a competitive advantage in terms of Total Gross Margin relative to traditional conventional. In summary, considering the three producers' strata, despite the organic semi-mechanized production system having higher production costs and lower yields on average, the system receives the greatest benefits and become more competitive by being a differentiated product. This is because the organic system is a more stable business over the years. Similarly, based on simulations with information gathered from different systems, it is argued that the semi-mechanized organic production system is more competitive considering the productivity and measurements of economic results (TGM and

TNM) in the three strata of producers studied. Thus, this system is also considered with less risk and with less loss probabilities in the long term, and with great chances to take advantage of what offers the organic market to producers. On the other hand, the traditional organic system also appears to be the most competitive, relative to the typical conventional system, although the level of technology affects the cost and competitive advantage through changes or influences of other determinants costs of the company.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Considerações iniciais

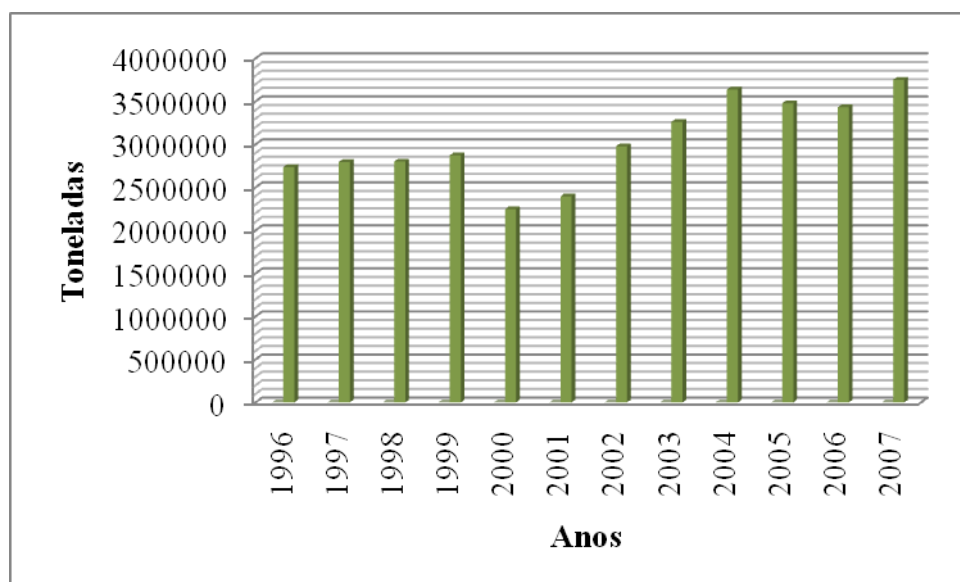
O Paraguai é um país em desenvolvimento, caracterizado principalmente por uma economia voltada para as atividades agrícolas e pecuárias. Dentro desse contexto, o setor agropecuário e florestal gera mais de 28% do Produto Interno Bruto (PIB) total, destacando-se entre os subsetores a agricultura, com mais de 20% do aporte gerado pelo setor primário (BCP, 2008).

No Paraguai, a agricultura é praticada sob diferentes sistemas de produção, destacando-se a presença de duas vertentes agrícolas: a primeira, representada pela agricultura empresarial, caracterizada por grandes extensões de terra, alta tecnologia e geradora da modernização com a inserção dos emigrantes; e a agricultura familiar (pequenas propriedades), caracterizada principalmente pelo uso intensivo da mão de obra familiar, com atividade centrada na diversificação agrícola das culturas anuais, dando maior importância para as culturas de autoabastecimento e renda, tais como algodão, milho, mandioca, cana-de-açúcar, fumo, poroto, gergelim e outras.

A cultura da cana-de-açúcar é uma das atividades mais importantes e antigas no ambiente do setor agrário paraguaio, já que dela depende a

produção de diferentes tipos de álcool e açúcar. Esta é uma cultura tradicional caracterizada por ser explorada principalmente por pequenos produtores em propriedades de 10 a 20 hectares, com áreas cultivadas de um a cinco hectares e pouca aplicação de tecnologia. Além disso, o setor canavieiro tem uma importante relevância social e econômica para o país, já que envolve 248.500 pessoas, e no setor industrial, 2.170 pessoas (IICA & MAG, 2004).

Em 2007, a área cultivada com cana-de-açúcar foi de 82.000 ha, com uma produção de 4.100.000 toneladas, um crescimento de 28% em relação ao ano anterior (Figura 1).



Fonte: MAG/DCEA, 2007.

Figura 1 – Produção Paraguaia de Cana-de-açúcar na safra 1996 - 2007, em toneladas.

A cana-de-açúcar no Paraguai é cultivada em quase toda a república, com exceção dos Departamentos¹ de *Alto Paraguai* e *Boquerón*. Os departamentos maiores produtores são *Guairá*, cuja produção foi de,

¹ Segundo a divisão política, o Paraguai é dividido em departamentos, que são o correspondente aos estados na divisão política do Brasil.

aproximadamente, 40,3 % do total da safra 2007; *Caaguazú*, com 16 %; *Cordillera*, 9,4%; e *Canindeyú*, com 6%) (MAG/DCEA, 2007).

O Departamento de *Guairá* – maior produtor de cana-de-açúcar do país - responsável por 1.653 mil toneladas do produto, tem uma área plantada de 30.000 hectares e rendimento médio de 55 t/ha. Neste departamento, a cultura da cana-de-açúcar é a principal atividade agrícola geradora de mão de obra e, por conseguinte, de fonte de renda das famílias produtoras, centros comerciais e outros, de cuja atividade indiretamente dependem 55% dos trabalhadores industriais e 40% dos trabalhadores das propriedades agropecuárias (MAG/DCEA, 2007).

A maior parte da cana-de-açúcar produzida no país é vendida como matéria-prima para as indústrias nacionais. No país, existem 28 indústrias que processam a cana-de-açúcar, das quais oito são engenhos açucareiros, uma indústria alcooleira (Petropar), pequenas destilarias (fábricas de aguardente) e meleiros. Do total da produção, 56,7% destina-se aos engenhos açucareiros; 14,6% para a indústria alcooleira – Petropar e destilarias; e 28% tem outros usos, tais como produção de forragem para gado e fabricação de mel (IICA, 2004).

A indústria açucareira possui uma vantagem estratégica de contar com uma produção pouco mecanizada e ecologicamente limpa para se fortalecer em um novo nicho de mercado – o mercado do açúcar orgânico - diferenciado do açúcar convencional pelo fato de ser produzido de forma ecológica e sem agroquímicos. Dessa forma, o setor canavieiro está caracterizado por dois sistemas de produção: o sistema convencional e o orgânico. Do total da área dedicada ao cultivo da cana, 36,5% está certificada para a produção do açúcar orgânico.

Com relação à produção mundial de cana-de-açúcar, destacam-se o Brasil e a Índia, com participações de 31 e 18% do total produzido, respectivamente, seguidos pela China, Tailândia, Paquistão e México (FAO,

2006). Em nível mundial, o Paraguai tem pouca participação na produção de cana-de-açúcar, sendo, no entanto, o primeiro produtor mundial de açúcar orgânico, exportando para mercados exigentes como Estados Unidos, Japão e países europeus.

1.2. O problema e sua importância

No Paraguai, a agropecuária é o componente central da economia. O setor agropecuário gera mais de um quarto do Produto Interno Bruto (PIB), emprega 37% da população economicamente ativa e mais de 90% das exportações geradas pelo país são originárias do setor. Apesar da área comparativamente pequena ocupada pelas pequenas propriedades rurais, elas geram mais de um terço (35%) do valor total da produção agropecuária (LANGE, 2005).

A maioria das pessoas ativamente empregadas na agricultura corresponde a pequenos agricultores, principais produtores de uma gama de produtos consumidos internamente ou exportados (Tabela 1). Na Tabela 1, pode-se também observar que os pequenos produtores de cana-de-açúcar ocupam 51% da produção nacional, tendo ainda uma alta porcentagem de participação na produção de outras culturas como algodão, mandioca e fumo.

Tabela 1 – Participação das pequenas propriedades rurais na produção agrícola paraguaia

Produtores	Produção Nacional (%)
Algodão	71
Mandioca	76
Milho	53
Cana-de-açúcar	51
Poroto	86
Fumo	83
Amendoim	33
Soja	10
Ervilha	68

Fonte: Dietze, 1998, baseado no Censo Agropecuario Nacional (CAN) de 1991.

No setor da indústria açucareira do país, existe atualmente uma demanda de 135.000 a 140.000 t/ano de açúcar convencional, ainda não satisfeita, já que o déficit é de 50.000 t/ano. Além disso, as empresas contam com uma capacidade instalada ociosa de 500.000 t/ano de açúcar (IICA, 2004).

Por outro lado, o mercado internacional de açúcar orgânico tem uma demanda anual de 40.000 a 45.000 t/ano. Considerando-se que uma pequena parte somente do açúcar orgânico paraguaio é consumido internamente, o país teria condição de suprir aproximadamente 79% da demanda internacional (MAG, 2003). Portanto, nesse contexto de ociosidade nas indústrias açucareiras, existe uma possibilidade de incentivos para aumentar a produção doméstica e a participação do açúcar orgânico paraguaio no mercado internacional, considerando que tal produto proporciona maiores preços, tanto para os produtores, como para os exportadores de açúcar.

Quando se fala dos produtores de cana-de-açúcar, é importante notar as diferenças entre os dois sistemas de produção existentes, convencional e orgânico, e a inserção dos produtores convencionais no sistema orgânico para competir por melhores preços.

Existem atualmente 25.000 produtores de cana-de-açúcar orgânica em todo o país, sendo que 5.000 produtores diretamente operam com os engenhos. No total, o setor engloba aproximadamente 210.000 pessoas, tanto nas áreas agrícolas como urbanas.

Segundo o MAG (2003), a produção orgânica de cana-de-açúcar no país começou porque a produção convencional tradicional não utilizava defensivos nem fertilizantes químicos, o que resultava em baixa produtividade. Surge, então, o sistema orgânico com triplo propósito, o ecológico, econômico e o social, sendo produzido com a utilização de adubos orgânicos e respeitando as normas técnicas em relação à certificação de produção orgânica.

A produção orgânica nos últimos anos tem gerado uma verdadeira revolução produtiva, oferecendo ao produtor aumento da produtividade,

diminuição dos custos e um meio ambiente sustentável. Nesse contexto, é inserida a cana-de-açúcar orgânica como meio de desenvolvimento regional focado no pequeno produtor, permitindo o aproveitamento dos recursos de cada região, gerando oportunidades de trabalho e estimulando a reativação da agricultura nas zonas mais deprimidas.

Com o objetivo de intensificar o fomento da produção de cana-de-açúcar no sistema orgânico e convencional apoiando a geração, difusão e transferência de tecnologias para o aumento da área cultivada e da produtividade e, conseqüentemente, a melhoria na renda dos produtores e na competitividade do setor em termos nacional e internacional, foi criado o Programa Nacional de Cana-de-Açúcar, no dia 8 de julho de 1991 (MAG 1991). Dessa forma, no ano 2006 foram beneficiadas com assistência técnica e distribuição de insumos aproximadamente 4.592 famílias produtoras e plantados 4.674 hectares de cana, dos quais 3.000 correspondem à produção convencional e 1.674 ao cultivo orgânico (MAG/PNCA, 2008).

Neste contexto, a política de fomento à produção da cana e de incentivo à abertura do comércio internacional para a produção orgânica resultou no aumento de eficiência produtiva baseada no aumento da produção, por meio de ganhos de produtividade por hectare e conseqüente melhoria da eficiência econômica dos sistemas de produção.

Dentre os esforços de melhoria da competitividade do setor da cana-de-açúcar paraguaio, o aprimoramento das técnicas gerenciais das propriedades rurais (associação de técnicas de avaliação econômica tradicional, simulações de risco) se apresenta como uma possibilidade concreta da melhoria na eficiência técnica e econômica das atividades agrícolas.

No Paraguai, têm sido evidenciados esforços no sentido de estudar a avaliação econômica e a rentabilidade do cultivo da cana de acordo com a região estudada, o sistema de produção e o ano de elaboração.

Aguilar (2007) fez uma caracterização socioeconômica de propriedades que produzem cana-de-açúcar no sistema convencional-tradicional e no orgânico para o distrito de *Paso Yovai*. Conduziu o experimento utilizando

variáveis de renda, nível de organização e educação relacionada ao produtor de cana orgânica e convencional. Segundo o autor, a produção orgânica gera maior rentabilidade em comparação ao sistema tradicional-convencional, que deriva principalmente dos melhores preços pagos e da redução dos custos, demonstrando que a produção de cana-de-açúcar orgânica é uma alternativa rentável para melhorar a situação socioeconômica do pequeno produtor.

Salinas (2008) analisou a produtividade e rentabilidade da cana-de-açúcar orgânica no distrito de *San José de los Arroyos*, departamento de *Caaguazú*. O autor ressalta que as produtividades foram de 49, 59 e 72 t/ha para os estratos um, dois e três, respectivamente, enquanto a rentabilidade foi de 22, 29 e 43%, respectivamente, para os estratos um, dois e três. De acordo com o autor, a cana-de-açúcar orgânica é uma alternativa rentável para melhorar a situação econômica do pequeno produtor, e assim, também, assegura uma produção sustentável.

Os trabalhos focados na rentabilidade da cana e nas comparações de desempenho e rentabilidade dos sistemas convencionais e orgânicos se preocupam com as análises econômicas, mas não abordam questões que envolvem o risco dos empreendimentos.

Pretende-se, portanto, desenvolver um estudo que considere a avaliação da rentabilidade econômica *ex-post* associada à análise de risco, o que trará informações mais abrangentes para servir de ferramenta de decisão para aqueles produtores que queiram mudar do sistema convencional para o orgânico e usufruir do benefício de maior preço que a cana orgânica proporciona.

Nesse contexto, este trabalho se propõe a investigar se a estratégia de diferenciação adotada pelos produtores do sistema orgânico de produção de cana-de-açúcar no Paraguai tem gerado retornos e riscos diferentes daqueles auferidos pelos canavieiros convencionais. De tal maneira, oferecer informações relevantes para a toma de decisão dos produtores de cana-de-açúcar, já que no país não existe trabalhos desta natureza.

1.3. Objetivos

Este trabalho tem por objetivo analisar a competitividade “*ex-post*” de dois sistemas de produção de cana-de-açúcar, convencional e orgânico, adotados pelos produtores paraguaios componentes da agricultura familiar *campesina*.

Especificamente, pretende-se:

- a) Comparar cada sistema pelo levantamento das características específicas dos sistemas de produção de cana-de-açúcar convencional e de cana orgânica no Paraguai;
- b) Mensurar os custos de produção e os benefícios para os dois sistemas a partir da construção dos sistemas técnicos e planilhas de custo de produção de cada um deles para estudos de casos específicos;
- c) Identificar as principais variáveis de risco associadas aos sistemas de produção de cana-de-açúcar convencional e orgânica; e
- d) Analisar o desempenho de cada sistema, sob condições de risco, diante de diferentes cenários com base em situações comuns ao setor, como variações no preço da cana-de-açúcar, no preço dos principais insumos e, ou, na produtividade do sistema de produção.

2. CARACTERIZAÇÃO DA AGRICULTURA FAMILIAR CAMPESSINA E POSICIONAMENTO DA CANA-DE-AÇÚCAR NO PARAGUAI

Neste tópico, são detalhados as principais características do pequeno produtor paraguaio e o posicionamento da cana-de-açúcar no Paraguai. São descritas as formas de categorização da agricultura familiar campesina (pequeno produtor), sua importância na agricultura paraguaia, as características da produção da cultura da cana, sua importância econômica e as principais indústrias que utilizam a cana-de-açúcar como matéria-prima.

2.1. A Agricultura Familiar *Campesina* e sua importância na economia paraguaia

A maioria das pessoas ativamente empregadas na agricultura paraguaia corresponde a pequenos agricultores, principais produtores de uma gama de produtos consumidos internamente ou exportados. Por outro lado, a classificação dos produtores no país é dada pelo tamanho da sua propriedade. Considerando o INDERT (*Instituto de Desarrollo Rural y Tierras*), dentro da classificação de agricultura familiar, estão aquelas famílias que utilizam principalmente a força do trabalho familiar, não utilizam ao ano mais de dez

empregados contratados temporariamente e não exploram mais de 20 hectares de terra.

A estrutura fundiária do Paraguai, levando em conta o tamanho da propriedade na Tabela 2, mostra o tamanho das propriedades segundo a faixa de classificação, as quantidades de cada faixa existente no país, a superfície total de cada faixa e a superfície média de cada faixa. Cabe destacar que as faixas correspondentes a superfícies de propriedades menores de 20 hectares (agricultura familiar o pequeno produtor) são as mais representativas da estrutura fundiária paraguaia, logo, este setor tem uma importante participação na produção agrícola, considerando tanto o mercado agrícola nacional como o internacional, já que algumas culturas como milho, *poroto*, gergelim, cana-de-açúcar, algodão e outras são praticamente produzidas por esta faixa de propriedade.

Tabela 2 – Quantidade e superfície das propriedades agropecuárias, segundo os dados do Censo Agropecuário Nacional 2008

Tamanho da Propriedade	Quantidade	Superfície total (ha)	Superfície Média
Paraguai	289.649	31.086.894	107
Menos de 1 ha	15.586	6.894	
De 1 a menos de 5 ha	101.643	231.118	2
De 5 a menos de 10 ha.	66.218	416.702	6
De 10 a menos de 20 ha.	57.735	685.381	12
De 20 a menos de 50 ha.	22.865	619.986	27
De 50 a menos de 100 ha.	6.879	459.555	67
De 100 a menos de 200 ha	5.234	699.257	134
De 200 a menos de 500 ha	5.251	600.537	305
De 500 a menos de 1.000 ha.	2.737	1.810.119	661
De 1.000 a menos de 5.000 ha	3.443	7.200.531	2.091
De 5.000 a menos de 10.000 ha.	684	4.702.034	6.874
De 10.000 y más ha	600	12.654.779	21.091

Fonte: Censo Agropecuário Nacional 2008. MAG/DGCEA.

Uma vez definida em termos de Agricultura Familiar Campesina, é estabelecida uma divisão interna que facilita a compreensão lógica social, econômica, produtiva e organizacional deste tipo de agricultura estabelecida no país. Logo, é considerada uma subdivisão do tamanho das propriedades, destacando-se desta maneira a importância desta variável, já que ela exerce uma influência de forma direta ou indireta na decisão do tipo de produção a realizar, uso da mão de obra familiar e contratada, vinculação ao mercado, uso de tecnologia e organização produtiva, dentre outros (IICA, 2006).

Deste modo, são estabelecidas três subtipos de Agricultura Familiar Campesina:

- Agricultura Familiar *Campesina Minifundista* (AFCM), com superfícies de terra de 0,1 ha até 10 ha.
- Agricultura Familiar *Campesina* de Pequena Produção (AFCPP), com superfícies de terra de 10,1 ha até 20 ha.
- Agricultura Familiar *Campesina* de Mediana Produção (AFCMP), com superfície de terra maior a 20 ha até 50 ha.

Com esta classificação obtém-se também que:

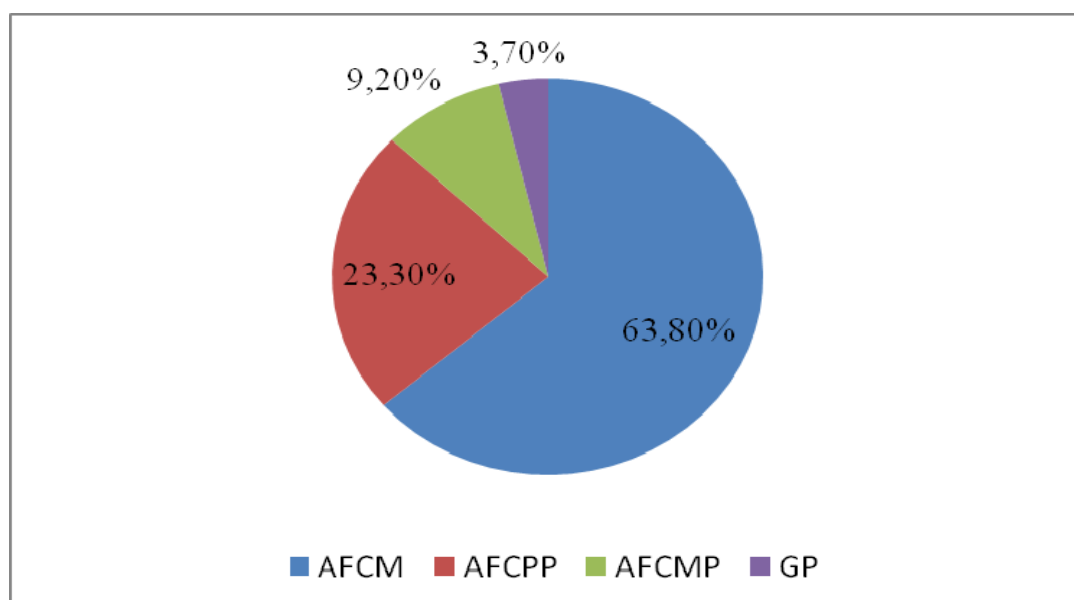
- A partir das 50 ha de superfície da propriedade, ela seria classificada em Grandes Produtores (GP)²

Considerando que a cana-de-açúcar é uma cultura que possui uma estrutura produtiva na qual predomina a existência de minifúndios e dada a alta porcentagem desta estrutura no país, ela é considerada uma das atividades produtivas mais importantes no âmbito do Setor Agrícola do País.

A produção e a cadeia produtiva da cana-de-açúcar geram trabalho a uma alta porcentagem da população correspondente a produtores primários. Segundo dados do Censo Agropecuário Nacional (Figura 2), esta cultura está

² Neste trabalho não foi considerado o termo “Agricultura Empresarial” (em contraposição da Agricultura Familiar) já que também a AFC pode ser gerenciada empresarialmente. Além do que aqui esta-se denominando Grandes Produtores, que também podem ser empresas familiares, só que seguramente com a maioria da força de trabalho contratada de maneira permanente e temporal. Por tanto, para esta “divisão” entre AFC e GP, foram considerados basicamente o tamanho da propriedade e a força de trabalho contratada.

presente 20.550 propriedades ou unidades produtivas, com uma superfície total em nível de país de 81.830 hectares. E 63,8% destas propriedades pertencem a uma faixa de tamanho de 0,1 a 10 hectares, classificadas como Agricultura Familiar *Campesina* *Minifundiaria* (19.308 ha); 23,3% correspondem à classificação de Agricultura Familiar *Campesina* de Pequena Produção (14.875 ha); e 9,2% e 3,7% correspondem à Agricultura Familiar *Campesina* de Mediana Produção e Grandes Produtores, respectivamente.



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do Censo Agropecuário Nacional 2008.

Figura 2 – Quantidade de propriedades produtoras de Cana-de-açúcar segundo a estrutura de classificação das unidades produtivas em Agricultura Familiar, em percentagem.

Dos 81.830 hectares plantados com cana-de-açúcar no país, 45,17% correspondem a grandes produtores, com uma alta porcentagem destas áreas plantadas pelas próprias agroindústrias, uma vez que a maioria dos engenhos está procurando se autoabastecer, de maneira a verticalizar toda a cadeia

produtiva. No entanto, apesar de uma superfície bem menor pertencer aos pequenos produtores, cabe destacar que este setor, em termos de unidades produtivas, envolve e gera trabalho a uma alta percentagem da população, explicando desta maneira a relevância do papel desta cultura para o país.

2.2. Posicionamento da cana-de-açúcar no Paraguai

O Paraguai está dividido em duas regiões, a Região Oriental e a Ocidental, e dentro desta divisão política a cana-de-açúcar é cultivada em quase toda a república, com exceção dos Departamentos de *Alto Paraguai e Boquerón* (Região Ocidental). Os departamentos maiores produtores são *Guairá*, cuja área de produção abarca, aproximadamente, 38% do total, seguido por *Paraguari*, onde é encontrada 20% da área cultivada de cana-de-açúcar, e o departamento de *Caaguazú*, com 15% do total. Os 27% da área restante são produzidas nos restantes departamentos da região oriental (região mais produtiva do Paraguai, caracterizada pelas melhores vantagens competitivas com relação ao Ocidental). Segundo o Censo Agropecuário Nacional 2008, a área cultivada com cana-de-açúcar foi de 81.830 hectares que corresponde a 5.079.612 toneladas (Tabela 3).

O Departamento de Guairá – maior produtor de cana-de-açúcar do país e foco desta pesquisa – é responsável por 1.958.620 toneladas do produto, tem uma área plantada de 31.525 hectares e rendimento médio de 55 t/ha. Nesse contexto, a atividade canavieira destaca-se como o principal produto da agropecuária deste Departamento. Segundo dados do Censo Agropecuário Nacional 2008, aproximadamente 8.839 propriedades agropecuárias produzem cana-de-açúcar neste departamento, distribuídas em diferentes tamanhos, com uma alta percentagem correspondendo à agricultura familiar.

Neste departamento, a cultura da cana-de-açúcar é a principal atividade agrícola geradora de ocupação da mão de obra e, por conseguinte, de fonte de renda das famílias produtoras, centros comerciais e outros, de cuja atividade indiretamente dependem 55% dos trabalhadores industriais e 40% dos

trabalhadores das propriedades agropecuárias. Por outro lado, as indústrias açucareira e alcooleira dependem, principalmente, da disponibilidade das matérias-primas, logo, sua rentabilidade e sustentabilidade tanto no curto como no longo prazo dependem da conjuntura e do desenvolvimento do setor canavieiro.

Em relação às condições edafoclimáticas, o departamento Guaira possui condições propícias à produção de cana-de-açúcar, possuindo regime de chuvas, solo, temperatura e altitude como vantagem comparativa para a cultura da cana. As chuvas anuais, superiores a 2.000 mm, são consideradas adequadas ao pleno desenvolvimento da cultura. As condições térmicas são ideais para a atividade, visto que as temperaturas médias anuais, entre 17,1 e 28°C e, com uma média de 22,5°C, possibilitam excelente produtividade.

Em suma, a situação deste departamento revela que o setor industrial está concentrado principalmente nas agroindústrias, que em seu conjunto representam três quartos do emprego da mão de obra industrial e promovem a produção de cana-de-açúcar, algodão, erva e outras culturas que não seriam viáveis, sem a existência da agroindústria, representando a base das rendas monetárias da população rural da região.

Os distritos abordados no presente estudo, Figura 3, *Iturbe, Troche, Natalicio Talavera, Borga, Villarica e Felix Perez Cardozo*, pertencentes ao sistema de produção de cana-de-açúcar convencional e orgânico, representam parcela significativa da atividade canavieira no Departamento de Guairá em nível de Agricultura Familiar.

Tabela 3 – Superfície e Produção da Cana-de-açúcar por departamentos, segundo os dados do Censo Agropecuário Nacional 2008

Departamentos	Superfície cultivada (Ha)	Produção obtida (Ton)
Paraguai 2008	81.830	5.079.612
Região Oriental	81.800	5.077.805
01.Concepción	221	10.290
02.San Pedro	1.761	88.144
03.Cordillera	5.111	317.390
04.Guaira	31.525	1.958.620
05.Caaguazú	12.296	795.098
06.Caaazapa	4.181	292.040
07.Itapua	461	20.419
08.Misiones	1.594	65.878
09.Paraguari	16.618	1.092.538
10.Alto Parana	228	8.912
11.Central	2.304	126.331
12.Ñeembucu	76	2.138
13.Amambay	1.041	41.858
14.Canindeyu	4.383	258.151
02.Región Occidental	30	1.807
15.Pdte. Hayes	29	1.799
16.Alto Paraguay	1	8
17.Boquerón	-	-

Fonte: Censo Agropecuário Nacional 2008 (MAG/DGCEA).

2.3. Sistemas de produção de cana-de-açúcar nos distritos estudados

Conforme afirma o Diretor do PNCA (2008)³, uma característica importante presente na região é a concentração fundiária, dada a existência de muitos estabelecimentos de pequena extensão territorial e poucos com grande extensão. É relevante ressaltar que as diferenças entre os portes das propriedades não são refletidas nos sistemas produtivos adotados por elas, mais sim no nível de tecnologia adotada por cada produtor. Assim, há

³ Base na entrevista pessoal realizada ao Sr. Oscar D. Almada P. - Coordenador do Programa Nacional de Cana-de-Açúcar (oscardalmada@hotmail.com)

propriedades que utilizam tecnologias avançadas, em contraste com aquelas que possuem o mesmo sistema produtivo há anos, com aplicação de técnicas quase obsoletas. Como consequência, nessas regiões são praticados diferentes sistemas de produção, orgânica e convencional, variando significativamente a produtividade entre os sistemas. O sistema convencional é o sistema mais utilizado, apresenta maior índice de mecanização das operações e maior produtividade. Já o sistema orgânico é o menos produtivo, mas é visto como o sistema mais sustentável para o pequeno produtor, devido às suas características técnicas. Os dois sistemas, foco deste estudo, são descritos a seguir.

2.3.1. Sistemas de produção Convencional de Cana-de-Açúcar

O modelo de agricultura convencional praticado na cultura de cana no Paraguai baseia-se num sistema produtivo de eficiência relativa, com alta dependência de insumos químicos e uma produtividade média, sendo a monocultura justificada como ferramenta fundamental na obtenção de maior eficiência no processo produtivo.

Do total da área dedicada ao cultivo da cana, 63,5% corresponde ao sistema de produção convencional. Em consequência, surge uma imensa quantidade de pequenos produtores, caracterizados pela pressão que exercem sobre os recursos naturais, pouca capitalização, escasso acesso à assistência técnica e tecnologias de produção atualizada. Logo, tem-se uma baixa produtividade como resposta da degradação da fertilidade natural do solo, causada pelo seu uso contínuo, falta de renovação das culturas e dificuldade de obter mudas de boa qualidade.

Este sistema produtivo convencional de baixa produtividade tem como consequência o comprometimento da sobrevivência de pequenos produtores, visto que não há diferenciação de preços com base na porcentagem de açúcar ou grau brix da cana, pois o preço é pago por tonelada de cana entregue.

Dentro do contexto de produção convencional, destaca-se que aproximadamente 35% da área total de cana-de-açúcar é mecanizada. Nesta mecanização, incluem-se máquinas, tanto para preparação do solo como para a colheita. No entanto, os proprietários destas tecnologias são os engenhos açucareiros, os quais utilizam estas técnicas em suas próprias culturas ou naquelas de seus fornecedores de matérias-primas para produção. Este sistema está concentrado principalmente em propriedades cujo tamanho predominante é de 10 a 100 hectares. Por sua vez, o uso de sistema de irrigação para esta cultura é quase nulo, representando somente 0,05% do total (IICA, 2007).

A possibilidade de aumentos da área de mecanização depende, por um lado, de cada engenho açucareiro e da sua capacidade financeira e da rentabilidade da atividade, e, por outro, das opções financeiras e linhas de crédito que possam ser oferecidas para este setor.

2.3.2. Sistemas de produção Orgânica de cana-de-açúcar

Como resposta a uma das tendências atuais do mercado mundial, representada pela busca de produtos com integridade natural total, garantida por sistemas de inspeção e certificação, surge a produção orgânica.

Conforme afirmam Martinez & Schlupmann (1991), a agricultura orgânica apresenta como objetivo fundamental a obtenção de alimentos de máxima qualidade, saudáveis e produzidas considerando o respeito pelo meio ambiente, a conservação da fertilidade natural do solo obtida mediante a utilização ótima dos recursos naturais e o emprego de produtos permitidos. Logo, uma das vantagens destacadas são o aumento e estabilidade dos preços correspondente a este mercado especializado. Como consequência, esta prática tende a promover o aumento das rendas familiares, o melhoramento do nível de vida e o incremento da segurança alimentar.

Dentro deste contexto, o Paraguai ocupa o primeiro lugar em nível mundial de exportação de açúcar orgânico. Estima-se que são exportadas

anualmente 65.000 toneladas e existem outras culturas que estão ganhando espaço no mercado orgânico internacional, como a *Stevia* e a erva-mate.

A inserção da produção orgânica da cana-de-açúcar no Paraguai ocorreu por volta de 1994 no município de *Arroyos y Esteros*. Posteriormente, foi difundida para outras zonas como *Benjamin Aceval*, *Iturbe*, *Santa Maria (Misiones)*, *Guarambare* e *Tebicuary*. É importante notar que este sistema foi adotado uma vez que a produção anteriormente realizada pelos pequenos produtores era praticamente uma agricultura tradicional, sem uso de tecnologia, nem produtos químicos, refletida na baixa produtividade do sistema (*Azucarera Iturbe*, 2000).

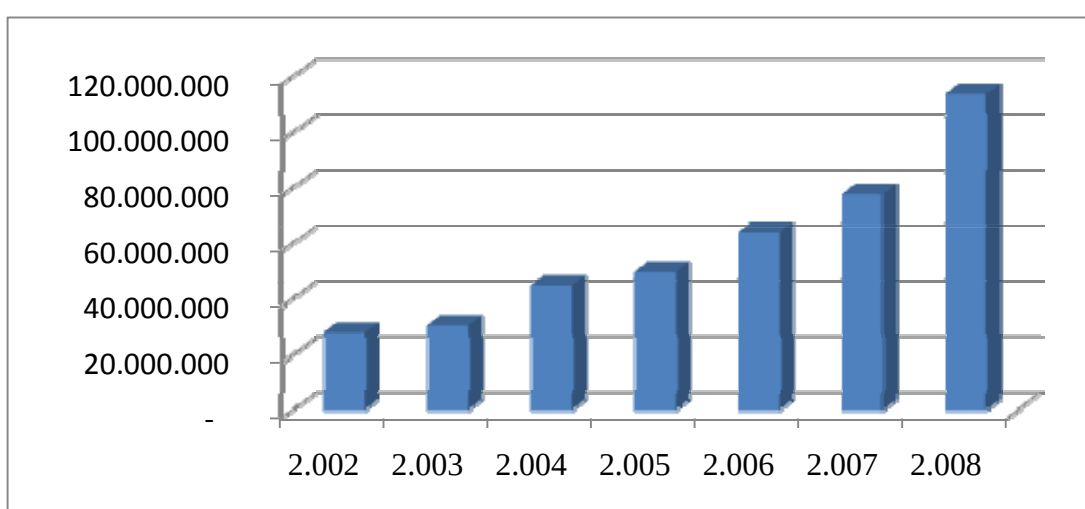
Em relação ao mesmo, nota-se que a grande maioria dos pequenos produtores da América Latina e do Caribe já usam sistemas “quase-orgânicos”, já que não utilizam insumos químicos (ou utilizam em pequenas quantidades) e há, frequentemente, o consórcio de culturas, dado o tamanho reduzido das propriedades. Como consequência, estes produtores não experimentaram maiores incidências de pragas e doenças em suas lavouras durante a migração para o sistema orgânico. Por último, o sistema orgânico exige investimentos relativamente baixos, mas exige um uso intensivo de mão de obra – fator de produção mais disponível na situação dos pequenos produtores (*Silveri*, 2003).

Pelo exposto, pode-se afirmar que o êxito da agricultura orgânica está altamente dependente das características específicas dos produtores. Assim, aqueles que já produziam adotando certas práticas orgânicas têm alta disponibilidade de mão de obra familiar e possuem documentação do estabelecimento, apresentando vantagens no processo de adoção e certificação da produção orgânica em comparação com aqueles que empregam produtos químicos de forma intensiva, que têm pouca disponibilidade de mão de obra familiar e não possuem documentação com relação à sua propriedade.

Por sua vez, em relação aos produtos gerados a partir da cana-de-açúcar orgânica no país, observa-se que o principal produto orgânico exportável é o açúcar. Neste mercado, o Paraguai apresenta vantagens competitivas com

relação aos demais países exportadores em termos de preço, qualidade e grau de confiabilidade do produto. O mercado internacional de açúcar orgânico apresenta uma demanda anual de 40.000 a 45.000 toneladas e, segundo as estatísticas da produção paraguaia, considera-se que o país pode atender a 79% dessa demanda.

Com relação às considerações favoráveis acerca do mercado internacional, pode-se observar na Figura 4 que a exportação do produto é crescente nos últimos anos. Pode-se considerar que quase a total de açúcar orgânico produzido no Paraguai é comercializado no mercado externo. Dessa forma, a atuação dos engenhos limita-se ao nicho de mercado escolhido e, conseqüentemente, tem-se maior vulnerabilidade às contingências de tal mercado. Além disso, considera-se importante destacar que as exportadoras mais importantes são a *Azucarera Paraguaya S.A*, com 45.191.000 kg de açúcar orgânico exportado no ano 2008, e a *Azucarera Iturbe S.A.*, com 43.000.000 kg. Estas empresas lideram a produção nacional, dão assistência aos seus fornecedores e se responsabilizam pelos gastos adicionais ligados à certificação da produção de cana-de-açúcar orgânica, fator determinante do sucesso da liderança.



Fonte: Centro Açucareiro Paraguaio, 2008.

Figura 4 – Volume de exportação do açúcar orgânico em quilos por ano.

Atualmente, os importadores mais relevantes do açúcar orgânico paraguaio são Alemanha, Austrália, EEUU, Espanha, Israel, Itália, Malásia, Nova Zelândia e Singapura (IICA, 2004).

2.3.2.1. Regulamentação do sistema de certificação do produto orgânico nacional e internacional

A produção orgânica é um processo integral que envolve toda a comunidade produtiva: produtores independentes de cana-de-açúcar, trabalhadores, provedores de serviços e a empresa agroindustrial (Engenho) responsável pelo sistema como um todo. Logo, o processo de certificação envolve a rastreabilidade total da cadeia, regulamentado por normas específicas.

Em quase duas décadas de produção orgânica, o Paraguai se tornou líder internacional com relação à qualidade do açúcar orgânico, ajudado pela inovação tecnológica, implementação de sistemas de gestão de qualidade integral, investimento em pesquisa e desenvolvimento (agrícola e industrial), educação e capacitação, permitindo desta maneira a certificação deste produto em todo seu sistema.

A certificação orgânica consiste num processo em que uma terceira parte (empresa ou indivíduo) realiza a inspeção em cada etapa do processo de produção do alimento (produção, conservação e transporte), verificando a adequação do produto às normas de produção orgânica (Procisur, 2001). A relevância da certificação na produção orgânica é ressaltada por Gudynas (2003). O autor afirma que os organismos que realizam a certificação são principalmente do setor privado e, a partir de 1993, a IFOAM (Internacional Federation of Organic Agricultura Movements) vem ajustando, no país, as normas internacionais de certificação e consolidando o sistema para garantir a validade dos organismos certificados. Este é o organismo que promove e estabelece as normas internacionais de produção orgânica e atualmente conta

com 750 organizações membro em 150 países, atuando como Comitê Assessor das Nações Unidas.

Além da INFOAM, a produção de cana-de-açúcar no país é certificada pelas seguintes entidades certificadoras internacionais de qualidade alimentícia e integridade orgânica: *Quality Assurance International (QAI)*, E.E.U.U.; *Institut für Marktökologie (IMO)*, Suíça; *Soil Association*, Inglaterra; *American Institute of Baking (AIB)*, E.E.U.U.; *Kashrut (Kosher)*, Argentina; *Fairtrade Labelling Organizations International* (Comércio Justo); *Japanese Agricultural Standards*, Japão (*Azucarera Paraguaya S.A & Azucarera Iturbe*, 2009).

Estas entidades certificam anualmente a produção de cana-de-açúcar, o processo industrial e a estocagem, considerando a lista de normas aprovadas pelo *National Organic Program (NOP)* dos Estados Unidos e também pela regulamentação proposta pela Comunidade Econômica Europeia, da mesma forma com as normas da INFOAM.

Especificamente em nível nacional, é interessante notar que a certificação de produtos orgânicos é administrada pelo SENAVE (Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas) / MAG (Ministério de Agricultura y Ganaderia). Esta instituição estabelece o sistema de registro das empresas certificadoras que atuam no país, assim como também as normas da produção agrícola orgânica, baseada na Lei de Defesa Vegetal (Lei Nº 123/91), a qual se encontra descrita nas seguintes resoluções: Resolução Nº 974/92: Registro de empresas certificadoras de produtos orgânicos, biológicos e ecológicos e a Resolução Nº 972/92: Regulamentação da produção orgânica, biológica e ecológica(Procisur, 2001).

Em virtude destas resoluções, fica estabelecida a obrigatoriedade do registro das empresas certificadoras que operam no país, o qual deve ser renovado anualmente após uma inspeção geral por parte da SENAVE. As empresas Nacionais registradas para a certificação da Cana-de-açúcar orgânica em nível nacional na última safra agrícola (2008-2009) foram a ALTER

VIDA, CECTEC (*Centro de Educación, Capacitación y Tecnología Campesina*), SGS (*Sociedad General de Supervisión*).

2.4. Comercialização da cana-de-açúcar orgânica e convencional

A comercialização da cana-de-açúcar paraguaia possui como característica marcante o maior volume produzido e vendido diretamente às indústrias do setor privado e uma porção à indústria alcooleira nacional, geralmente a um preço fixo, resultante da negociação anual entre as organizações de produtores e as indústrias, e, ocasionalmente, com a intervenção do governo, existindo uma diferenciação entre os preços de cana orgânica e convencional e não pela porcentagem de açúcar e qualidade da cana. No entanto, observa-se que, dados a baixa produtividade obtida pelos pequenos produtores (resultante de algumas limitações em relação ao nível tecnológico utilizado no processo de produção) e o contrabando de açúcar proveniente de outros países vizinhos, o preço pago é considerado baixo pelos produtores, ou seja, existe insatisfação na comercialização da cana principalmente por parte dos produtores de cana convencional, que são os mais afetados por essa comercialização irregular (IICA, 2004).

Nesse contexto, a estabilização da economia paraguaia e a inserção do País no processo de globalização fazem com que os produtores agrícolas sejam cada vez mais tomadores de preços para seus produtos, em um mercado cada vez mais competitivo. Nessas condições, raramente os produtores transferirão custos aos preços dos produtos, isto é, aos consumidores finais. Assim, um grande esforço deve ser realizado pelos agricultores objetivando aumentar sua eficiência produtiva, atuando mais intensamente nas atividades desenvolvidas dentro de suas propriedades.

No que diz respeito à comercialização do produto, a maior parte da cana-de-açúcar produzida no país é vendida como matéria-prima para as indústrias nacionais. No país, existem 28 indústrias registradas que processam a cana-de-açúcar, das quais oito são engenhos açucareiros, uma indústria

alcooleira (Petropar), pequenas destilarias (fábricas de aguardente) e meleiros. Do total da produção, 56,7% destina-se aos engenhos açucareiros; 14,6% para a indústria alcooleira – Petropar e destilarias; e 28% têm outros usos, tais como produção de forragem para gado e fabricação de mel (IICA, 2004).

Em relação à capacidade industrial para a moagem da cana-de-açúcar (Tabela 4), pode-se destacar que existe um número considerável de plantas processadoras, e somadas suas capacidades nota-se que são superiores à disponibilidade de matéria-prima existente no país. Em outras palavras, a maioria dos engenhos apresenta capacidade industrial ociosa, que pode ser reduzida pelo incentivo ao crescimento da produção de cana.

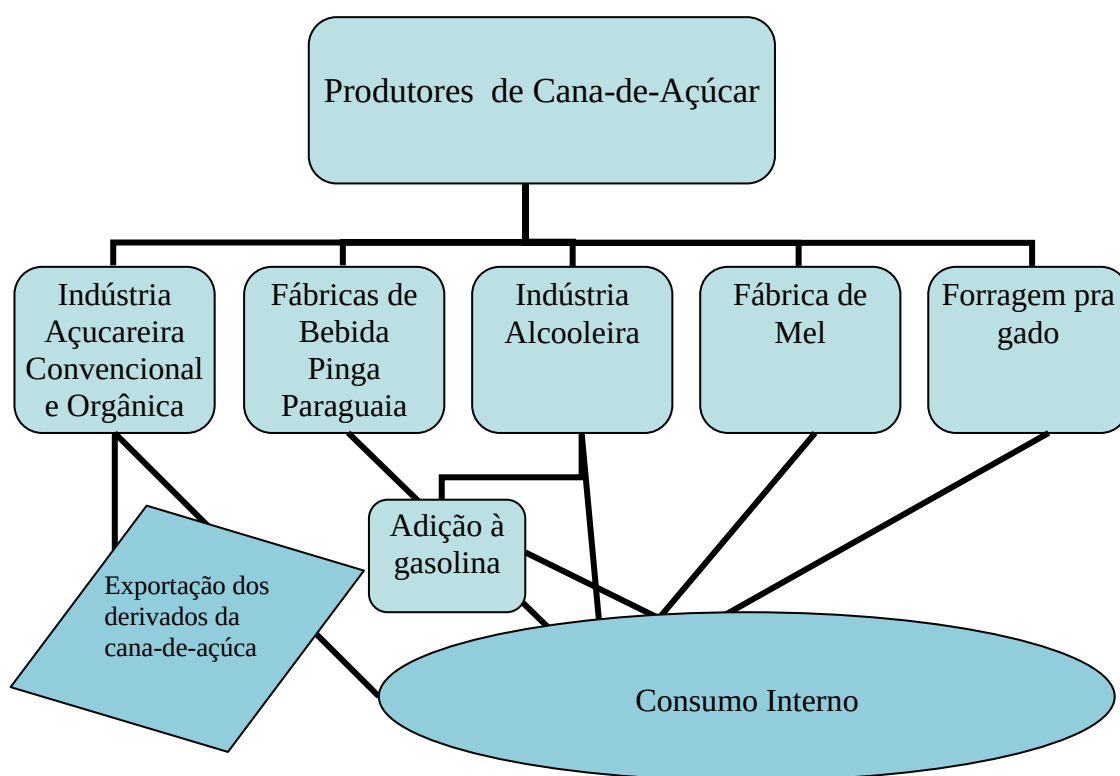
Tabela 4 – Capacidade Instalada das Indústrias processadoras de Cana-de-Açúcar paraguaia, em toneladas/dia

Engenho	Capacidade Instalada
PETROPAR	150.000
Açucareira Paraguaia S.A (AZPA)	15.000
Açucareira Friedmann S. A.	2.500
Açucareira Iturbe S.A.	7.000
Açucareira Guarambare S.A.	1.500
Açucareira La Felsina S.A.	1.350
Açucareira O.T.I.S.A.	600
INSAMA S.A	700
CENSI & PIROTA S.A.	400
São Luis	Sem Dados

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados de 2007 de PETROPAR, Centro Açucareiro Paraguaio e demais empresas.

De modo a complementar o posicionamento da cana-de-açúcar na economia paraguaia, é apresentada uma aproximação da sua cadeia de valor, através de um fluxograma que permite observar o impacto estratégico que a produção e industrialização têm no país em termos da ocupação da mão de obra, geração de divisas, valor agregado ao produto (engenhos açucareiros,

indústria alcooleira e de destelização, fábricas de bebidas e meleiros) e como fonte de alimento para o gado, assim como as inter-relações que formam os distintos elos da cadeia. Igualmente, permite vislumbrar que uma alta porcentagem dos produtos derivados dos engenhos açucareiros é exportada, e os demais produtos derivados da cana são consumidos no mercado doméstico (Figura 5).



Fonte: IICA, 2007.

Figura 5 – Fluxograma da Cadeia de Valor da Cana-de-Açúcar paraguaia.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

O presente trabalho fundamenta-se nos princípios da teoria de competitividade da empresa, mais especificamente na abordagem de custos de produção e de medidas de resultado econômico. Complementarmente, foram utilizados a análise de risco e o método de simulação para dar suporte ao desenvolvimento do trabalho.

3.1. Competitividade

Atualmente, o conceito de competitividade passou a ter abordagens diferentes na literatura, fato atribuído à intensa reestruturação produtiva, passando a nova competição a se distinguir por aspectos como a organização da empresa, a coordenação da cadeia produtiva, a organização institucional e os padrões de políticas públicas. Assim, os fatores determinantes desta variam de acordo com a filiação teórica de quem examina o assunto (COUTINHO; FERRAZ, 1994). Isto posto, este conceito pode ser aplicado a países, setores, empresas ou até mesmo produtos (BNDES, 1991).

Neste sentido, o autor supracitado afirma que a competitividade de uma empresa pode ser entendida como a sua própria capacidade em desenvolver e manter vantagens competitivas que lhe permitam enfrentar a concorrência,

sendo essa capacidade competitiva condicionada por um amplo conjunto de fatores internos e externos à empresa.

A capacidade refere-se aos fatores microeconômicos que determinam a competitividade analisando a posição interna das empresas em termos produtivo, tecnológico, comercial, financeiro e gerencial. Por outro lado, o contexto competitivo refere-se aos fatores macroeconômicos, políticos, sociais e setoriais que exercem influência sobre a parte do mercado, a rentabilidade e a capacidade das firmas (MIC/BID, 2002).

Segundo Porter (1993), a vantagem competitiva vai além da disponibilidade de fatores de produção, visto que ela depende também da distribuição efetiva e eficiente destes mesmos fatores. Os fatores classificados como básicos, ou seja, recursos naturais, clima, localização e mão de obra não-especializada não têm tamanha importância para determinar a competitividade em comparação com os fatores modernos, que englobam infraestrutura de comunicação, pessoal qualificado e avançadas instituições de pesquisa.

Neste sentido, a avaliação da competitividade pode ser dada de distintas maneiras, e, apesar da vasta gama de indicadores e metodologias utilizadas, duas delas são mais empregadas. A primeira considera que competitividade no contexto internacional está implícita na participação de mercado (*market share*). A segunda trata a competitividade no contexto interno de uma empresa, visando à capacidade da empresa de transformar insumos em produtos, de maneira que seu rendimento seja maximizado. Os preços dos produtos, os custos de produção e a produtividade dos fatores são dados como exemplo disso (FERRAZ et al., 1996).

Considerando o conceito de que a competitividade é determinada no próprio mercado e influenciada pelo Estado, Ferraz et al. (1996) e Coutinho & Ferraz (1995) estruturam os fatores determinantes da competitividade observando todos os aspectos que influenciam a firma no ambiente concorrencial: as suas próprias características e ações (fator interno), o mercado em que atua (estrutural) e o ambiente concorrencial (sistêmico). Tais

fatores influenciam na competitividade da firma, que somente será conhecida *ex-post*, ou seja, depois da validação das estratégias de cada firma no mercado e da realização da dinâmica e interação econômica entre oferta e demanda. A competitividade é extrínseca ao processo concorrencial e se define relativamente ao posicionamento de cada firma em relação ao padrão concorrencial.

A empresa está inserida em um ambiente de estrutura de mercado relacionado ao tipo de produto ou serviço com que ela concorre. Estas estruturas de mercado caracterizam a oferta e a demanda, assim também como a forma específica de regulação da concorrência. Essas características constituem os fatores estruturais da competitividade que:

“mesmo não sendo inteiramente controlados pela firma, estão parcialmente sob sua área de influência e caracterizam o ambiente competitivo que ela enfrenta diretamente”. (Coutinho e Ferraz, 1995, p.10)

A definição do conceito de competitividade tem implicações diretas para a seleção dos indicadores de desempenho. Neste sentido,

“a evolução da participação no mercado é um indicador de resultado que tem a vantagem de condensar múltiplos fatores determinantes do desempenho. Custos e produtividade são indicadores de eficiência que explicam em parte a competitividade. No entanto, inovação em produto e processo para atender adequadamente às demandas por atributos específicos de qualidade exigidos por consumidores ou clientes também explicam um desempenho favorável, que, se não prescinde de custos e produtividade, podem ser elementos determinantes da preservação e melhoria das participações de mercado” (KENNEDY et al., 1998, p.247)”.

3.2. Custos de Produção

A produção de bens e serviços e o comportamento da firma são estudados por uma das teorias da microeconomia conhecida como a Teoria da Firma, que abrange a Teoria da Produção, dos Custos e a Análise dos Rendimentos da Firma. Logo, durante o processo produtivo, as empresas

transformam insumos, também denominados fatores de produção, em produtos. Considerando essa afirmação, este custo pode ser representado por uma função de produção.

A função de produção considera o processo de produção que permite obter o máximo produto a partir de certa quantidade de fatores de produção. Portanto, ela indica o máximo de produto que se pode obter com as quantidades dos fatores, uma vez escolhido determinado processo de produção mais conveniente (MILLER & MEINERS, 1997).

A função de produção pode ser representada por:

$$q = f(X_1, X_2, \dots, X_n), \quad (1)$$

Em que q = quantidade máxima produzida do bem, sendo $q > 0$, produzida a partir da combinação dos diversos fatores de produção ($X_1, X_2, \dots, X_n$), sendo $X_i > 0$ e $i = 1, 2, \dots, n$.

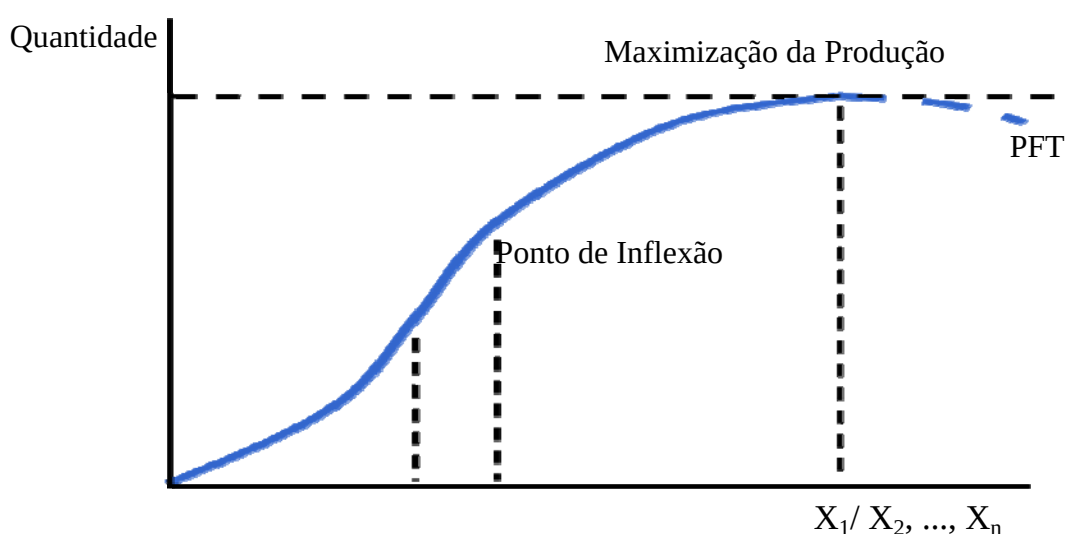
De acordo com Pindyck & Rubinfeld. (2005), as funções de produção descrevem o que é tecnicamente viável quando a empresa opera eficientemente, ou seja, quando utiliza cada combinação dos fatores de produção da forma mais eficaz possível. Logo, a suposição de que a produção seja sempre tecnicamente eficiente não é sempre válida, porém, é razoável esperar que empresas que busquem lucros não desperdicem recursos.

Assim, afirma-se que uma empresa pode alterar seu volume de produção variando a quantidade de insumos empregados, a tecnologia de produção empregada, ou através de ambas as ações. Deste modo, é a eficiência técnica de produção que determina a quantidade de bens que podem ser produzidos a partir de cada uma das possíveis convenções de insumos, enquanto o estado de conhecimento tecnológico determina o número disponível de técnicas de produções (MILLER & MEINERS, 1997).

De acordo com os autores supracitados, no longo prazo, a concorrência e a motivação do lucro induzem as firmas a investir na tecnologia de produção mais eficiente disponível, enquanto no curto prazo, a firma é obrigada a utilizar a tecnologia disponível, de forma a tentar obter a produção

máxima que pode conseguir a partir da combinação dos insumos escolhidos. No entanto, as definições de curto (insumos fixos + insumos variáveis) e longo prazo (insumos variáveis) classificam os insumos como fixos e variáveis. A quantidade de insumos fixos que uma firma possui determina o tamanho da sua possibilidade de produção (escala de produção). A escala da planta de uma firma impõe um limite superior à quantidade de produção que a firma é capaz de obter por período de tempo. A produção pode, no curto prazo, ser aumentada até esse limite superior mediante aumento do grau de utilização dos insumos variáveis. Assim, tem-se o seguinte padrão de comportamento da curva de produção total, a princípio este cresce a taxas crescentes, depois a taxas decrescentes, atingindo um máximo a taxa constante a partir da qual, por cada unidade adicional produz-se redução da produção (Figura 6). Esse comportamento ocorre em consequência da lei de retornos decrescentes, conforme Miller & Meiners (1997, p. 261), que afirmam que

“em algum momento, quando a firma obtém mais de um insumo variável, enquanto outros insumos permanecem inalterados, o produto marginal do insumo variável começará a se reduzir, de forma que as unidades subsequentes adicionem menos produção do que o fizeram as antecedentes”.



Fonte: Miller & Meiners (1997).

Figura 6 – Representação gráfica da função de produção.

Mais especificamente no que se refere aos custos de produção, existem vários conceitos, dependendo do foco de mensuração. Para o cidadão em geral, custos são valores pagos com os dispêndios mensais para manutenção de seu padrão de vida. No entanto, em economia, os custos não correspondem necessariamente aos desembolsos monetários realizados para fazer frente aos insumos necessários, sendo classificados em custos explícitos quando (envolvem desembolso monetário direto) e em custos implícitos (quando não envolvem o desembolso monetário). Os custos contábeis, ao contrário dos econômicos, referem-se aos valores históricos dos insumos (NICHOLSON, 2006).

A relação do custo com o nível de produção tem por base os fundamentos teóricos relativos às condições físicas de produção, aos preços dos recursos e à busca por eficiência produtiva, o que envolve a obtenção de eficiência técnica e de preços.

Neste sentido, as restrições econômicas resumidas pela função custo são de fundamental importância para a decisão do gestor das propriedades de base familiar em relação ao nível de tecnologia adotado e à quantidade a ser produzida (HOFFMANN et al., 1978).

Na opinião de Ferreira et al. (2004), os mercados de produtos agrícolas, via de regra, tendem ao de competição perfeita. Em tais mercados, os preços são definidos pelas forças de oferta e demanda do produto, sendo que cada agente – individualmente – não tem influência sobre esse preço. Em outras palavras, os preços são “dados” aos agricultores, tornando-se ainda mais relevante o controle dos custos como instrumento de obtenção de rentabilidade.

Em geral, o cálculo do custo de produção de uma atividade produtiva auxilia a tomada de decisão com o objetivo de melhorar o resultado da firma pela otimização dos custos e maximização do lucro, tendo como suporte a escolha criteriosa dos insumos envolvidos no processo de produção. Neste sentido, os custos de produção constituem um fator de competitividade e, portanto, para uma empresa ser competitiva no preço de seus produtos, sua

estrutura de custos deverá ser compatível com os preços vigentes no mercado (BNDES, 1991).

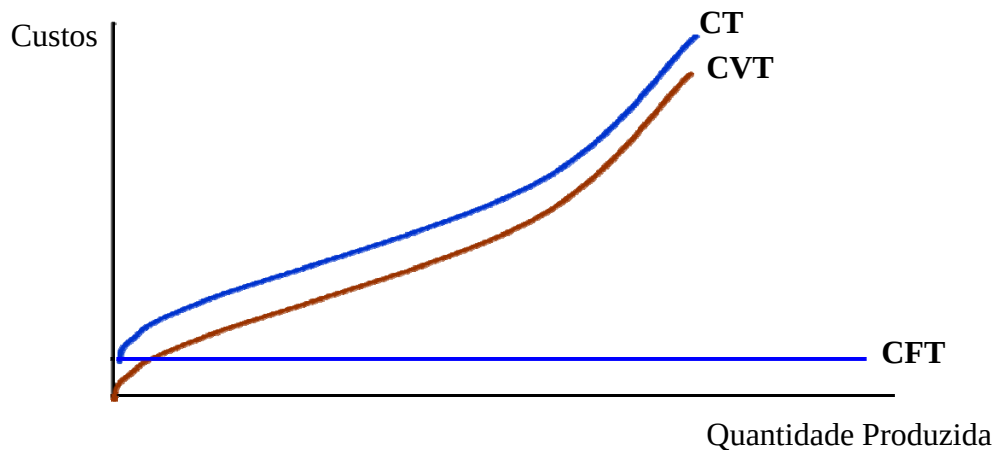
Besanko & Braeutigam (2004) afirmam que na decisão de produção é importante a distinção entre custos de curto prazo e os de longo prazo. O longo prazo é caracterizado como aquele em que todos os insumos são variáveis e o de curto prazo, onde pelo menos um insumo é fixo. A curva de custo total de curto prazo mostra as combinações de custo total em determinada quantidade produzida, dada a tecnologia empregada na produção. Logo, pela análise da curva de custo total de curto prazo, é possível escolher a combinação ótima de produção, ou seja, a que minimiza os custos.

Ademais, no curto prazo, alguns fatores não podem ser modificados, pois demandam um determinado tempo para serem modificados, no entanto, as condições físicas da produção e os preços unitários dos insumos determinam o custo total (CT) ligado a cada possível nível de produção. Esse custo, por sua vez, no curto prazo, é dividido em dois componentes: custo fixo (CF) e variável (CV) (FERGUSON, 1999).

O mesmo autor acima esclarece que a curva de custo de curto prazo “nos mostra o custo total mínimo de produção de Q unidades de produto, quando a quantidade utilizada de pelo menos um insumo é constante” e que é igual à soma da curva de custo variável total (CVT) e da curva de custo fixo total (CFT), ou seja:

$$CT(Q) = CVT(Q) + CFT \quad (2)$$

Na Figura 7, estão representados a curva de custo total, o custo total variável e o custo total fixo de curto prazo. Segundo Ferguson (1999), são considerados custos fixos (CF) aqueles cuja variação independe do nível de produção, sendo eliminado somente no caso de a empresa deixar de operar, e os custos variáveis (CV) são aqueles cuja variação depende do nível de produção.



Fonte: Miller & Meiners (1997).

Figura 7 – Representação Gráfica das Curvas do Custo de Produção.

Quanto às formas possíveis da curva do Custo Total de uma empresa, Nicholson (2006) afirma que o caminho de expansão de uma firma mostra como o uso de fatores minimizadores de custos é incrementado conforme cresce o nível de produção. O mesmo permite desenvolver a relação entre os níveis de produção e os custos totais dos fatores, logo, existem quatro formas possíveis desta relação de custos .

A Figura 8 (a) representa uma situação com rendimentos de escala constantes. Neste caso, a produção é proporcional ao uso dos fatores requeridos, em que para duplicar a produção considera-se necessário duplicar os fatores, logo, como os preços dos fatores não mudam, então, a relação entre a produção e o custo total dos fatores também está em proporção direta. Isto posto, a curva do Custo Total é uma linha reta que sai da origem, já que se $Q = 0$ não há requerimento de fatores. Por sua vez, a Figura 8 (b) representa os casos de rendimentos de escala decrescente e a Figura 8 (c), os rendimentos de escala crescente. Assim, para o caso dos rendimentos na escala decrescente, será necessário o uso cada vez maior de fatores para aumentar a produção; como consequência, os custos dos fatores subem rapidamente conforme cresce a produção. Na mesma escala, os custos se

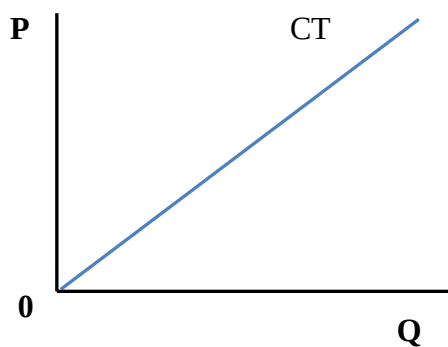
expandem a uma velocidade maior que a produção. No caso dos rendimentos de escala crescente, os fatores requeridos diminuem sucessivamente conforme a produção cresce. Em tal caso, a forma da curva do Custo Total é côncava.

Por ultimo, a Figura 8 (d) representa uma situação em que a empresa experimenta faixas de rendimentos de escala crescente como decrescente. Essa situação pode surgir quando o processo de produção requer certo nível “ótimo” de coordenação e controle interno por parte dos seus administradores. Isto posto, em um caso de níveis baixo de produção, a estrutura é subutilizada, e a expansão da produção é alcançada com facilidade; logo, neste nível a firma registra rendimentos em escala crescente - neste caso a curva de Custo Total é côncava na seção inicial. Assim, conforme a produção aumenta, a empresa utiliza maiores níveis de fatores de produção, a seguir, como consequência, a coordenação e o controle desta organização em grande escala serão cada vez mais obstaculizados e poderiam aparecer os rendimentos de escala decrescente – representada pela forma convexa na seção final.

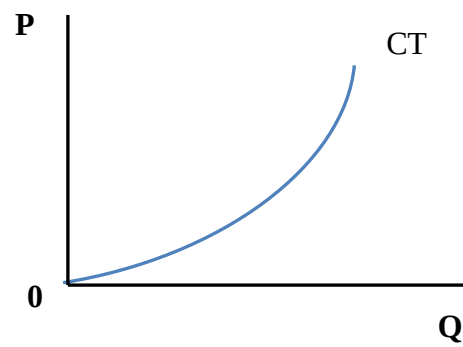
As quatro possibilidades da Figura 8 ilustram os tipos de relação mais comuns entre a produção de uma empresa e os custos dos seus fatores de produção. Também podem-se descrever os custos em termos de unidades de produtos (custos unitários).

Nesse sentido, os conceitos de custos médios ou unitários abrangem o Custo Total Médio (CTMe), Custo Fixo Médio (CFMe) e Custo Variável Médio (CVMe). Desta maneira, ao se dividir o Custo Total (CT) pela quantidade produzida (Q) obtém-se o Custo Médio (CMe), que é o custo por unidade de produto ou custo unitário de produção. Ao produzir uma unidade adicional de produto, observa-se um incremento ao Custo Total, denominado de Custo Marginal (CMg), que, conforme Nicholson (2006), é o aumento de custo ocasionado pela produção de uma unidade adicional de produto.

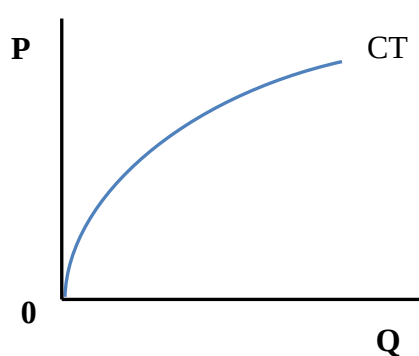
A Figura 9 permite vislumbrar a relação entre os custos unitários, comparando as curvas de custo marginal (CMg) com as curvas de custo médio (CTMe, CVMe e CFMe).



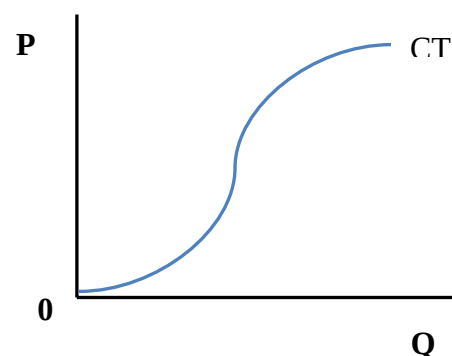
(a) Rendimentos Constantes de Escala



(b) Rendimentos decrescente de Escala



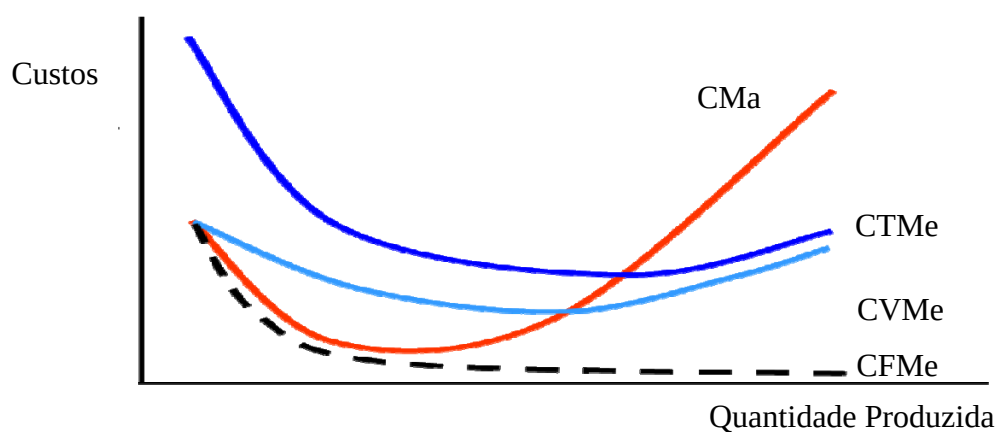
(c) Rendimentos crescente de Escala



(d) Escala ótima

Fonte: Nicholson (2006).

Figura 8 – Representação Gráfica das Curvas do Custo de Produção.



Fonte: Miller & Meiners (1997).

Figura 9 – Representação Gráfica dos Custos Unitários, componentes do Custo de Produção.

Conforme Miller & Meiners (1997), sempre que o custo marginal for inferior ao custo total médio, a curva de custo médio apresentará declínio. Sempre que o custo marginal estiver acima do custo total médio, a curva de CTMe apresentará elevação. No entanto, é importante compreender que na faixa onde o CMg estiver abaixo da curva de CTMe, cada unidade adicional de produto fará com que haja redução do CTMe até o ponto de mínimo, a partir do qual a produção de uma unidade extra de produto aumentará o custo total médio. Por outro lado, no ponto de mínimo Custo Variável Médio, este é igual ao Custo Marginal ($CVMe = CMg$), e o CFMe é declinante em toda a sua extensão e quando o CMg estiver em seu ponto mínimo, o custo marginal será igual ao custo médio ($CMg = CMe$). Logo, considera-se relevante compreender que na faixa em que o custo marginal estiver abaixo da curva de custo médio, cada unidade adicional de produto fará com que haja redução do custo médio até o ponto de mínimo, a partir do qual a produção de uma unidade extra de produto aumentará o custo médio.

Outro conceito frequentemente utilizado é o de custo operacional, de acordo com a conceituação adotada pelo Instituto de Economia Agrícola de São Paulo (IEA –SP) (MATSUNAGA, 1976), que é uma adaptação dos conceitos tradicionais da teoria econômica. Com esta classificação, pode-se obter uma melhor caracterização do perfil econômico da atividade e, conseqüentemente, uma tomada de decisão mais acertada. Conforme esta classificação, têm-se:

- a) Custo operacional efetivo (COE): corresponde aos desembolsos diretos para a compra de insumos utilizados no processo produtivo;
- b) Custo operacional total (COT): é o COE adicionado à depreciação de instalações e equipamentos, além da remuneração da mão de obra familiar; e
- c) Custo total (CT): corresponde à soma da remuneração do capital médio empatado (custo de oportunidade do capital) ao COT.

Hoffman et al. (1978) ressaltam que os custos fixos não se incorporam totalmente ao produto no curto prazo, incorporando-se em diversos ciclos produtivos. Nessa categoria, destacam-se a depreciação de máquinas e benfeitorias bem como suas manutenções.

Por sua vez, o custo de oportunidade é definido como a remuneração alternativa de um fator no mercado, levando em conta as suas características. Esse custo é implícito, pois não há um desembolso direto do produtor, podendo ser contabilizado junto aos custos totais de produção. Por um lado, o custo de oportunidade da terra seria o melhor preço de arrendamento que o produtor obteria, se deixasse de produzir. Por outro lado, o custo de oportunidade do capital empregado na atividade produtiva pode ser considerado a remuneração alternativa que se obteria com sua aplicação no mercado financeiro.

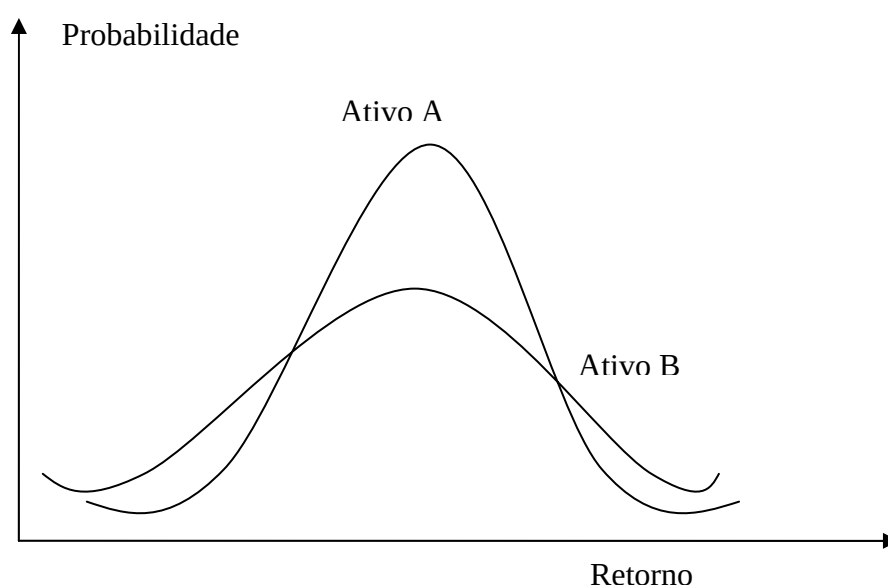
3.3. Análise de Risco e o Método de Simulação

Os conceitos de risco e análise de risco são usados nas mais diversas áreas de atuação humana. A importância da análise de risco é crescente à medida que os sistemas tecnológicos vão se tornando mais complexos pelas rápidas transformações técnicas e econômicas que resultam em grandes incertezas e reduzida habilidade de fazer previsões sobre o futuro. Assim, constata-se que o risco reflete a incerteza quanto ao alcance dos resultados planejados previamente, ou seja, reflete a possibilidade de divergência entre o resultado real e o esperado (ASSAF NETO, 2003).

Segundo Woiler & Mathias (2008), variações no entorno de uma determinada alternativa de investimento possibilitam a existência de riscos, associados diretamente com as probabilidades de realização de estados futuros conhecidos. Já as incertezas ocorrem quando não se conhece o futuro nem sua probabilidade de ocorrência. A relevância da medida de risco é ressaltada por Nicholson (1997). O autor afirma que o risco refere-se às variabilidades dos

resultados de algumas atividades incertas⁴. Se a mesma é baixa, a atividade pode ser mais ou menos segura. No entanto, o risco pode ser avaliado utilizando análise de sensibilidade e distribuições de probabilidade, que podem descrever o comportamento dos retornos.

Jeffrey (2000) salienta que a distribuições das probabilidades fornece uma reflexão mais quantitativa a respeito do risco de um ativo, possibilitando a percepção dos diferentes graus de risco (Figura 10).



Fonte: Jeffrey (2000)

Figura 10 – Distribuição de probabilidade do retorno de um ativo.

Uma comparação das duas curvas da Figura 10 mostra que a faixa de retorno é muito mais dispersa para o ativo B do que para o ativo A. Logo, o ativo B apresenta maior risco que o ativo A, já que B apresenta maior variabilidade dos retornos esperados.

Segundo Stead (2004), as maiores fontes de risco nas atividades agrícolas são em termos de produção e preços (ou de mercado).

⁴ Comumente é utilizada o conceito estático de “variância” como variável que representa aproximadamente o risco”.

Adicionalmente, Heifnere & Coble (1999) complementam que as maiores fontes de risco sistemático da agricultura, ou seja, aquelas que podem de alguma forma ser objeto de previsão e quantificação são a produção, os preços dos produtos e os custos de produção.

Fatores exógenos como clima, pragas e doenças são determinantes de incerteza em relação aos gastos com insumos de uma produção agrícola, em termos de qualidade e quantidade. Os efeitos destes fatores são agravados dado o longo período de produção intrínseco à atividade agrícola. Este intervalo de tempo gera incerteza quanto aos preços, já que os produtores devem tomar decisões antes de terem a garantia dos preços de mercado.

Além dos fatores exógenos que afetam a variação na produção, existem os fatores endógenos, as decisões do produtor, como montante de insumos a utilizar, a tecnologia adotada etc. (ALLEN E LUECK, 1998).

A solução de problemas sob condições de incerteza poderá ser feita a partir de três alternativas que são o uso de regras de decisão nas matrizes de decisão, a análise de sensibilidade e a simulação (CASAROTTO FILHO & KOPITTKE, 2000).

De acordo com os autores acima, a análise de sensibilidade pode ser utilizada quando não se conhece qualquer informação sobre a distribuição de probabilidade. Ela verifica o impacto sobre o retorno dada a variação dos valores possíveis para uma determinada variável, sendo assim conceituada como a abordagem comportamental. Já a análise de cenário ocorre quando se passa a alterar um conjunto de variáveis para avaliar o efeito sobre o retorno. Normalmente, são construídos três cenários: pessimista, mais provável e otimista. Por último, a técnica da simulação é usada para ter uma noção do risco mediante a aplicação de distribuições probabilísticas pré-determinadas, aplicadas em diferentes cenários.

Enquanto as duas primeiras alternativas oferecem condições de análise limitadas, a técnica da simulação permite obter resultados com oscilação de mais de uma variável. Na análise de simulação, são identificadas as variáveis que afetam os resultados mensurados pela sua probabilidade de ocorrência.

Desta forma, é possível estabelecer um cenário e, a partir dele, fazer simulações que irão embasar a tomada de decisão.

Qualquer empreendimento está sujeito a riscos e incertezas, sobretudo os empreendimentos agropecuários, devido ao amplo número de variáveis aleatórias que envolvem, razão pela qual é de fundamental importância a utilização e o aperfeiçoamento de instrumentos auxiliares no processo de tomada de decisão sob condições de risco.

No presente estudo, para avaliar o risco envolvido nos diversos sistemas, foi empregada a técnica da simulação de Monte Carlo ou de simulação estocástica, que é, dentre os métodos que utilizam probabilidade na análise dos riscos, o mais simples do ponto de vista prático, além de apresentar custo razoavelmente baixo (HERTZ, 1964). O princípio básico do processo de simulação reside no fato de que a frequência relativa de ocorrência do acontecimento de certo fenômeno tende a aproximar-se da probabilidade matemática de ocorrência desse mesmo fenômeno, quando a experiência é repetida um grande número de vezes e assume valores aleatórios dentro dos limites estabelecidos, possibilitando leitura simplificada da interpretação do risco associado aos sistemas de produção.

Nesse sentido, as principais decisões financeiras são tomadas em termos das expectativas de risco, expectativas de retorno e do impacto destas combinações sobre o preço do ativo, visando à maximização dos lucros. Além disso, vale ressaltar que o comportamento do tomador de decisão perante o risco pode ser de indiferença, aversão ou tendência. Ademais, a maioria dos produtores rurais são avessos ao risco; logo, somente seriam indiferentes ao risco se este se constituísse numa pequena proporção da sua renda ou de sua riqueza. Esse comportamento indica que, para um dado retorno médio esperado, escolhe-se a opção de menor risco e para um determinado nível de risco opta-se pela decisão de maior retorno. Nesse contexto, deve-se afirmar que os indivíduos e as firmas podem conseguir uma segurança contra o risco pelo processo de diversificação dos seus ativos (diversificação do portfólio) (NICHOLSON, 1997).

4. REFERENCIAL ANALÍTICO

4.1. O método dos estudos de casos

Segundo Yin (2001), o método de estudo de caso é uma forma de pesquisa que busca investigar um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto de vida real. Gil (1990) caracteriza o estudo de caso como um estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira que permita seu detalhado conhecimento, tarefa praticamente impossível mediante os outros delineamentos considerados.

O estudo de caso caracteriza-se pelo interesse em casos individuais e não pelos métodos de investigação que pode abranger uma amostra populacional como um todo. Chama a atenção para o fato de que "nem tudo pode ser considerado um caso", pois um caso é “uma unidade específica, um sistema delimitado cujas partes são integradas” (STAKE, 2000). Portanto, o estudo de caso, como instrumento de pesquisa, é uma metodologia aplicada quando a escolha de um objeto de estudo é definida pelo interesse em casos individuais, bem delimitados e contextualizados em tempo e lugar, para que possa se realizar uma busca circunstanciada de informações que respondam ao problema de pesquisa.

A seleção do Método do Estudo de Caso para investigação deve levar em consideração a comparação deste método com outros métodos de pesquisa. Yin (2001) apresenta desvantagens e vantagens para o uso de experimentos, levantamentos, análise documental, pesquisa histórica e estudos de casos. Este autor denomina “interpretação equivocada” a ideia da existência de uma hierarquia entre os métodos, na qual o estudo de caso aparece como adequado para fases exploratórias, os levantamentos e pesquisas históricas apropriados para a fase descritiva, e os experimentos como o único método adequado para chegar a investigações explanatórias ou causais.

Nesse contexto, o estudo de caso apresenta como uma de suas vantagens sua conexão direta com a realidade relacionando a teoria com a prática, o reconhecimento da complexidade vinculado com o contexto, a condução a uma ação, a produção de resultados que são acessíveis a muitas audiências e se apresentam como a melhor metodologia no caso da investigação dirigir a compreensão dos fenômenos complexos para incrementar a convicção sobre o conhecimento do objeto e do processo investigado. Por outro lado, esse método apresenta algumas desvantagens como a pouca sustentabilidade na obtenção de leis gerais constituídas por proposições explicativas do tipo causa – efeito; considera-se necessária a integração de várias fontes de dados utilizando várias técnicas para o levantamento e a existência da necessidade de partir de uma base sólida que guie o desenho da investigação (YIN, 2001).

Ademais, Yin (2001) afirma que os estudos de caso vão além de uma estratégia meramente explanatória, reforçando a existência de estudos de caso exploratórios, descritivos ou explanatórios, embora esta visão seja contestada (LAZZARINI, 1997) ou corroborada (STAKE, in DENZIN e LINCOLN, 2001) por diferentes autores.

No ambiente acadêmico, notadamente nas áreas de ensino em ciências sociais (Administração, Direito, Economia etc.), a utilização do método do Estudo de Caso pode envolver tanto situações de estudo de um único caso quanto situações de estudo de múltiplos casos (YIN, 2001; FACHIN, 2001;

MILES e HUBERMAN, 1994). Frequentemente, no estudo de um problema preocupa-se mais em estabelecer as similaridades entre situações e, a partir daí, estabelecer uma base para generalização, o que muitas vezes justifica a generalização de um caso para outro, muito mais do que para uma população de casos.

Um estudo de caso também pode envolver a conjugação de casos múltiplos (MILES e HUBERMAN, 1994). Alguns cuidados devem ser tomados na utilização de casos múltiplos. Primeiramente está o critério considerado no processo de seleção dos casos, pois em estudos dessa natureza sua escolha se baseia no interesse do caso em relação ao fenômeno sob estudo e às variáveis potencialmente relevantes, assim, as escolhas normalmente são feitas de forma intencional. Em segundo lugar, o número de casos selecionados também se relaciona às replicações teóricas necessárias ao estudo, ou seja, ao nível de confiança em relação aos resultados que se quer ter com o desenvolvimento de vários casos, e não a critérios estatísticos relacionados a níveis de significância.

Este trabalho utilizou o método de estudo de casos múltiplos. Nesta modalidade, como ocorrem riqueza de estudo de informações atuais e realísticas de cada caso e as comparações entre eles, as evidências são consideradas mais convincentes que no método de caso único.

4.2. Procedimentos Operacionais

4.2.1. Caracterização dos sistemas de produção

Para cumprir com os objetivos propostos, foi feita uma caracterização dos sistemas de produção baseada nas peculiaridades específicas de cada sistema analisado, considerando aspectos internos e externos à empresa rural. Além disso, o potencial competitivo de cada sistema foi o foco principal desta caracterização, em que foram levantadas informações sobre disponibilidade de insumos produtivos, adoção de tecnologias de produção, produtividade técnica e econômica, logística, facilidade de venda do produto, dentre outras.

4.2.2. Cálculo das Medidas de Resultado Econômico

Para cada sistema foi desenvolvida uma planilha de custos de produção, receitas e lucratividade. Essa estrutura foi baseada nos modelos de custo de produção de cana-de-açúcar convencional proposto pelo MAG e de cana-de-açúcar orgânico proposto por AZPA/GTZ (2008). Os preços considerados para a estrutura de custo foram os valores de compra/venda nas propriedades em estudo (valores de cada região analisada) em moeda nacional⁵ no momento do levantamento dos dados primários (maio 2009).

A análise de medidas de rentabilidade econômica das propriedades, feita pela comparação entre os custos e as receitas provenientes do processo produtivo, foi dada de acordo com os itens de custo e simulações. A estrutura de custo utilizada para representar os sistemas em análise seguiu a estrutura de classificação proposta pelo Instituto de Economia Agrícola de São Paulo (IEA)⁶. Primeiramente, elaborou-se a estrutura de custo e receita para cada ano da cultura (considerando o ciclo produtivo da cana-de-açúcar de cinco anos) e, posteriormente, foram calculados os valores totais, através da soma dos cinco anos, para atender ao foco de análise.

A eficiência técnica e econômica de cada produtor foi analisada utilizando-se medidas de resultado econômico, conforme a metodologia do IEA, composta pelos seguintes indicadores de custo: Custo Operacional Efetivo (COE), Custo Operacional Total (COT), Custo Total (CT), assim como os indicadores econômicos Receita Total, Margem Bruta (MB), Margem Líquida (ML) e Lucro (L).

O Custo Operacional Efetivo (COE) foi dado pelo somatório das despesas com insumos e mão de obra temporária, ou seja, dispêndio efetivo realizado pelo produtor na produção de cana-de-açúcar, representado pela seguinte equação:

⁵ Será utilizada a moeda nacional (*Guaranies*), dado que este é um trabalho aplicado dirigido a produtores do Paraguai. No entanto, é imprescindível a facilitação da sua interpretação. Como referência para cálculo do valor da moeda local, o valor o médio do dólar na semana da pesquisa a campo (01/05/09 a 08/05/09) foi de 1USD = 5.040,00 Gs.

⁶ Ver Matsunaga (1976).

$$COE = \sum_{h=1}^m (P_h Q_h) + \sum_{j=1}^r (P_j Q_j) \quad (3)$$

em que P_h = preço do serviço contratado temporário h , ($h = 1, 2, \dots, m$); Q_h = quantidade de mão de obra ou do serviço contratado temporário h ; e P_j = preço do insumo j , ($j = 1, 2, \dots, r$).

Assim, para o cálculo do Custo Operacional Total (COT) foi definido o somatório do COE com a depreciação e a remuneração da mão de obra familiar:

$$COT = COE + D^7 + MOF \quad (4)$$

Em que D = depreciação de máquinas, equipamentos e benfeitorias; e MOF = mão de obra familiar.

Por outro lado, para determinar o custo total de produção (CT) foram considerados o somatório do COT mais os juros ou a remuneração do capital, a remuneração da terra pertencente ou não a empresa.

A Receita Total (RT) foi determinada pela soma dos valores obtidos com a venda da produção alcançada e o preço de venda do produto, composta por todas as entradas monetárias provenientes da venda de cana nos diferentes sistemas de produção.

$$RB = \sum_{i=1}^n (P_i Q_i) \quad (5)$$

em que RB = renda bruta da produção (no caso, a produção de cana-de-açúcar); P_i = preço unitário de venda do produto i , ($i = 1, 2, \dots, n$); e Q_i = quantidade produzida do produto i .

A Margem Bruta é a diferença entre a Renda Bruta Total (valor de todos os produtos obtidos no processo produtivo) e o Custo Operacional

⁷ A Depreciação foi calculada pelo método linear, o que corresponde a $D = \frac{(V_i - V_f)}{n}$, em que V_i e V_f são os valores iniciais e finais e n a vida útil do bem de capital.

Efetivo (COE). Ela indica se os custos diretos da empresa estão sendo compensados, refletindo a sustentabilidade da empresa no curto prazo.

$$MB = RB - COT \quad (6)$$

a) Se o valor da $MB > 0$ for positivo, ou seja, se for superior ao COE, é sinal de que a atividade está se remunerando, e sobreviverá, pelo menos, em curto prazo;

b) Se o valor da $MB < 0$, ou seja, se for inferior ao COE, significa que a atividade está antieconômica. Nesse caso, no curto prazo, se o produtor abandonar esta atividade, estará minimizando seus prejuízos, ficando sujeito apenas aos CF que continuarão a existir.

A Margem Líquida compreende a Receita Bruta Total (RBT) menos o Custo Operacional Total (COT), que por sua vez, considera os custos diretos e a depreciação, indicando se a empresa está se capitalizando ou não e, consequentemente, se o seu negócio tem sustentabilidade em longo prazo. Isto posto, se $ML > 0$, o produtor pode permanecer na atividade no longo prazo; se o $ML = 0$, as depreciações e a remuneração da mão de obra familiar estão sendo cobertas, porém o capital não foi remunerado; e, por último, se o $ML < 0$, alguns fatores de produção não estão sendo remunerados e o produtor encontra-se em processo de descapitalização.

E por último, para o cálculo do Lucro (L), foi feita a diferença entre a receita bruta (RB) e o custo total (CT) para toda a produção. Assim, se o $\text{Lucro} > 0$, lucro supernormal, todos os fatores de produção são remunerados acima do seu melhor uso alternativo; se o $\text{Lucro} = 0$, lucro normal, neste caso, todos os fatores de produção são remunerados de forma igual ao seu uso alternativo; e, por último, se o $\text{Lucro} < 0$, prejuízo, esta situação implica prejuízo econômico, ou seja, os fatores produtivos estão sendo remunerados abaixo do seu uso alternativo. Se o $\text{Lucro} < 0$, mas se a $ML > 0$ for maior que zero, significa que a atividade está remunerando os gastos operacionais, a mão de obra, as depreciações e, até mesmo, parte do capital empatado..

Neste sentido, de acordo com todas as informações levantadas sobre os dois sistemas de produção de cana, foram feitas a análise e a comparação dos sistemas orgânico certificado e convencional, focando os principais determinantes da competitividade na atividade. A mesma análise foi feita considerando faixas de tamanho de propriedade e nível tecnológico adotados nos sistemas, de acordo com a estrutura de produção de cana. Dessa forma, foi possível a análise dentro de cada propriedade (cada estudo de caso) e sistemas e entre as faixas de propriedade estudados, permitindo analisar o efeito do sistema e do nível tecnológico na competitividade.

4.2.3. Simulação de risco

A partir das planilhas de custo de produção elaboradas, foram realizadas simulações, focando as três principais fontes de risco: produção, preços e custos de produção, ou seja, aquelas que podem, de alguma forma, ser objeto de previsão e quantificação (HEIFNER & COBLE, 1999).

O estudo das estruturas de custos e receitas no contexto interno de cada empresa agrícola foi realizada visando à análise da competitividade. Para tal, foram identificadas três grupos de variáveis como determinantes da competitividade do setor, quais sejam: o custo de produção, a produtividade e as medidas de resultado econômico. A escolha desses determinantes acima deveu-se à sua representatividade sobre a performance técnico-econômica do sistema produtivo da atividade em questão. Dessa forma, identificaram-se sete variáveis de risco (variáveis de entrada do modelo) para a simulação de Monte Carlo:

- produtividade do sistema de produção convencional e orgânico em termos de toneladas/hectare/ano;
- preço recebido pelo produtor de cana-de-açúcar convencional e orgânico por tonelada de cana entregue no engenho (*Guaranies*/toneladas);

- preço pago pelo produtor por quilograma de calcário (*Guaranies/toneladas*);
- preço pago pelo produtor orgânico e convencional por toneladas de cana-semente (*Guaranies/toneladas*);
- preço pago pelo produtor convencional por saco de adubo (18-8-30) (*Guaranies/bolsas*);
- preço pago pelo produtor orgânico por quilo de esterco (*Guaranies/kilograma*);
- preço pago pelo produtor orgânico e convencional por toneladas de cana cortada e carregada (*Guaranies/toneladas*);

Operacionalização da Simulação de Monte Carlo

A operacionalização do método de Monte Carlo foi realizada da seguinte maneira:

1. Na planilha originalmente elaborada (planilha estática), foram caracterizados os dois sistemas de produção através da estrutura de custos e receita da atividade, contendo todo o ciclo produtivo e dividida por anos de corte.

2. Nesta planilha foram incluídos os comportamentos das variáveis de entrada selecionadas, ou seja:

- a) a produtividade do sistema de produção convencional;
- b) o preço recebido pelo produtor de cana-de-açúcar convencional;
- c) o preço pago pelo produtor convencional por toneladas de cana-semente;
- d) o preço recebido pelo produtor de cana-de-açúcar orgânico;
- e) o preço pago pelo produtor orgânico por toneladas de cana-semente;
- f) a produtividade do sistema de produção orgânico;
- g) o preço pago pelo produtor convencional por bolsa de adubo químico;
- h) o preço pago pelo produtor orgânico por quilo de esterco;
- i) o preço pago pelo produtor por quilo de calcário; e

- j) o preço pago pelo produtor orgânico e convencional por toneladas de cana cortada e carregada.

As cinco primeiras variáveis tiveram seus comportamentos descritos por histogramas, com base na série histórica dos preços reais de cada uma. Por outro lado, os comportamentos das cinco últimas variáveis da relação acima foram representados pela distribuição triangular de frequência, sendo identificados o valor mínimo, o valor mais provável (modal) e o valor máximo (mínimo, moda e máximo) de cada uma (ALMADA, 2009)⁸:

- a) a produtividade do sistema de produção orgânico (40:70:100);
- b) o preço pago pelo produtor convencional por bolsa de adubo químico (120.000:144.000:150.000);
- c) o preço pago pelo produtor orgânico por quilo de esterco 200.000:250.000:300.000
- d) o preço pago pelo produtor por quilo de calcário (200.000:250.000:350.000); e
- e) o preço pago pelo produtor orgânico e convencional por toneladas de cana cortada e carregada (27.000:30.000:35.000).

3. Como variáveis de saídas analisadas, o modelo teve os indicadores de resultado econômico: Margem Bruta (MB), Margem Líquida (ML) e Lucro (L), além de indicadores como o Custo Operacional Efetivo (COE), o Custo Operacional Total (COT) e o Custo Total (CT).

4. Procedeu-se a simulações pela execução do modelo N vezes para geração dos respectivos valores das variáveis de análise, utilizando o software @Risk for Excel 3.5. O número de repetições (N) foi definido pelo software para cada caso, seguindo a regra de se proceder às repetições até que se atingisse 1,5% de variação entre os valores simulados ou menos.

5. Finalmente, foi realizada a análise dos resultados obtidos através da simulação, por meio das curvas de probabilidades das variáveis de saídas.

⁸ Comunicação pessoal, Oscar D. Almada P., Coordenador do Programa Nacional de Cana-de-Açúcar do Paraguai. Email: oscaralmada@hotmail.com

De posse dos resultados, foi feita a análise individual de cada empresa agrícola dentro do mesmo sistema e posteriormente a comparação entre os sistemas.

4.3. Locais de coleta e fontes de dados

Partes dos dados utilizados neste trabalho foram primários, obtidos pelo levantamento de campo junto aos produtores beneficiários e não beneficiários do Programa Nacional de Cana-de-Açúcar, localizados no estado de Guairá, nos distritos de *Iturbe, Troche, Natalicio Talavera, Borga, Villarica e Felix Perez Cardozo* pertencentes ao sistema de produção de cana-de-açúcar convencional e orgânico. Para tal, utilizou-se uma seleção intencional, visando à escolha de uma propriedade produtora de cana-de-açúcar representativa dos sistemas de produção pré-determinados na região em estudo.

A escolha do departamento de Guairá, especificamente dos distritos de *Iturbe, Troche, Natalicio Talavera, Borga, Villarica e Felix Perez Cardozo* como locais de coleta dos dados primários, se deveu ao seu perfil tecnológico, nível gerencial e pelas similaridades das suas condições edafoclimáticas, de modo que os resultados permitissem um grau satisfatório de comparação entre os diferentes casos estudados.

Além disso, a escolha do departamento de Guairá também levou em consideração sua superfície cultivada, 30.000ha, correspondendo a 37,5% da área cultivada com cana no país. Guairá é caracterizado pela importante participação da cultura de cana-de-açúcar na ocupação da mão de obra e, por conseguinte, na fonte de rendas das famílias produtoras e na economia da região, da qual indiretamente dependem 55% dos trabalhadores industriais e 40% dos trabalhadores das propriedades agropecuárias. Além disso, nos distritos de *Iturbe, Troche, Natalicio Talavera e Borga*, encontram-se mais de 60% da superfície cultivada do estado e uma quantidade considerável de produtores de cana-de-açúcar orgânica e convencional.

Para melhor organização, o trabalho de campo foi dividido em duas etapas. Numa primeira etapa, foram realizadas coletas de informações complementares sobre a atividade com os próprios técnicos do Programa Nacional de Cana-de-Açúcar e com pessoas representativas da atividade canavieira da região selecionadas por meio de entrevistas⁹.

Numa segunda etapa, foram definidas as unidades ou propriedades foco dos multicasos e a posterior coleta a campo. A escolha das propriedades foi feita de forma intencional, com a ajuda de especialistas da área, e teve como base as seguintes características listadas na tabela 5.

Tabela 5 – Características das Propriedades selecionadas para o estudo de multicasos

Superfície da propriedade	Sistema Orgânico	Sistema Convencional
1 a 5 ha	Orgânica Tradicional-Caso 1	Convencional Tradicional-Caso 3
	Orgânica Semimecanizada-Caso 2	Convencional Semimecanizada -Caso 4
5 a 10 ha	Orgânico Tradicional-Caso 5	
	Orgânico Semimecanizada-Caso 6	Convencional Semimecanizada-Caso 7
10 a 20 ha	Orgânico Tradicional-Caso 8	
	Orgânico Semimecanizada-Caso 9	Convencional Semimecanizada-Caso 10

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Os sistemas denominados como tradicional e semimecanizado apresentam as seguintes características:

- Tradicional: com superfície da cultura de cana-de-açúcar inferior a 5 ha; fonte da cana-semente é própria ou dos vizinhos; escassa ou nula aplicação de insumos, muitas vezes limitados à aplicação de esterco; e a preparação do solo é com tração animal.

⁹ Conversou-se com vários especialistas, entre eles o Sr. Oscar D. Almada P. - Coordenador do Programa Nacional de Cana-de- Açúcar (oscardalmada@hotmail.com , o Sr. Isidro Benites (fone: 595981393092) e o Sr. Jorge Cabral (email jorgecabral@hotmail.com).

- Semimecanizada: com superfície da cultura de cana-de-açúcar entre 5 a 10 ha; fonte da cana-semente é de boa origem; aplicação de esterco galinha ou de curral e dosagem baixas de calcário, em alguns caso aplicação de pequena quantidade.

A coleta de dados a campo foi feita por meio de visitas às propriedades rurais escolhidas. Primeiramente, foram pré-selecionados 29 produtores e, posteriormente, foram selecionados os dez melhores casos representativos de cada sistema com base aos critérios da seleção intencional, sendo seis pertencentes ao sistema orgânico¹⁰ certificado e quatro ao sistema convencional¹¹ de adubo químico e preparação do solo mecânica.

As séries históricas anuais com relação aos preços de cana-de-açúcar pagos ao produtor foram coletadas da base de dados da MAG/DC para o sistema convencional com duração de 30 anos, de 1980 a 2009. Por sua vez, para o sistema orgânico, foi obtida uma série de 15 anos (1995 a 2009)¹² da Indústria Açucareira Iturbe para o sistema orgânico. Os dados de produtividade foram obtidos da Dirección de Censo y Estadísticas del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG/CEA) para o sistema convencional, uma série de 27 anos (1980 a 2007). As produtividades do sistema orgânico e os valores do preço pago pelo produtor convencional por bolsa de adubo químico, preço pago pelo produtor orgânico por quilo de esterco, preço pago pelo produtor por quilo de calcário e preço pago pelo produtor orgânico e convencional por toneladas de cana cortada e carregada foram obtidas por meio de entrevistas com o Coordenador do Programa Nacional de Cana-de-Açúcar.

¹⁰ Dos quais 3 pertencem ao nível tecnológico tradicional e 3 ao semimecanizado.

¹¹ Dos quais 1 pertence ao nível tecnológico tradicional e 3 pertencem ao semimecanizado.

¹² Esta série é menor, dado que não existem dados anteriores, pois o sistema de produção orgânico é recente no país.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A apresentação dos resultados está organizada primeiramente em termos das faixas de tamanho da propriedade e nível de tecnologia. Para cada faixa de tamanho e nível de tecnologia, são discutidas a análise determinística e a comparação dos indicadores econômicos encontrados no sistema orgânico e convencional e, em seguida, analisam-se os resultados referentes às probabilidades de ocorrência das variáveis de maior impacto na estrutura de custo, os percentis de risco e a distribuição de probabilidades dos indicadores econômicos e a comparação do risco dos dois sistemas de produção estudados (orgânico e convencional).

5.1. Produção de cana-de-açúcar com faixa de tamanho da propriedade de um a cinco hectares

A seguir, serão apresentados os resultados dos indicadores econômicos encontrados para as propriedades componentes dos sistemas de produção orgânicos e convencionais, juntamente com sua comparação, primeiramente, em termos de resultados determinísticos e, posteriormente, em relação aos dados gerados na simulação.

5.1.1. Análise determinística dos indicadores econômicos do sistema de produção orgânica e convencional

O Caso 1 representa uma propriedade de produção orgânica com nível de tecnologia tradicional, situada no município de *Felix Perez Cardozo (Guairá)*, possui 1,21 ha de plantação de cana que representa 37,69% da área da propriedade (3,21 ha) com uma produtividade média dos cinco anos de produção de 260 toneladas. Realiza a comercialização do seu produto no Engenho que fica 20 quilômetros da sua propriedade. Por sua vez o Caso 2 é componente do sistema de produção orgânico com nível de tecnologia semimecanizado, localizada no município de *Iturbe (Guairá)*, possui 3 ha de cana com rendimento médio de 290 ton/ha/cinco anos de produção e uma superfície de propriedade de 4,5 ha. Já os Casos 3 e 4 correspondem ao sistema de produção convencional, em que o Caso 3 corresponde ao nível de tecnologia tradicional, localizada no município de *Villarica*, possui 2,5 ha de cana (55,55% da superfície total) com uma produtividade média de 270 t/ha/5 anos; e o Caso 4 ao nível de tecnologia semimecanizado, localizada no município de *Troche* com uma superfície de propriedade de 4,5 dos quais 3ha esta ocupada pela cultura da cana com rendimento médio de 255 t/ha/5anos.

Considerando a primeira faixa de tamanho da propriedade de 1 a 5 hectares do sistema de produção orgânico, pode-se notar que tanto para o primeiro e segundo caso a atividade pagou todos os seus custos operacionais e apresentou uma Margem Bruta Total de **9.608.994** (Caso 1) e de **13.328.500** (Caso 2) Gs/ha/5anos na produção de cana-de-açúcar, o que indica que a atividade é sustentável no curto prazo, já que cobre todos os custos operacionais efetivos (Tabela 6). Também no longo prazo, considerando o item de depreciação e mão de obra familiar, a atividade se mostrou capaz de cobrir esses custos completamente. Entretanto, considerando os custos de oportunidade da terra e capital estável e circulante, a situação é desfavorável, apresentando lucros abaixo da taxa de mercado, 11,52%¹³ ao ano, indicando

¹³ Taxa passiva do Banco Nacional de Fomento do Paraguai.

que a atividade não remunera o capital médio empatado nesta mesma magnitude.

Tabela 6 – Resumo de renda, custos e indicadores de resultados econômicos encontrados para o sistema de produção de cana-de-açúcar orgânico com escala de faixas de tamanho de 1 a 5 hectares e níveis tecnológicos diferentes

Especificação	Caso 1 (Org. Trad.)		Caso 2 (Org. Semi-mec.)	
	Total	Total/Unidade	Total	Total/Unidade*
	GS/ha/5anos	GS/Ton	GS/ha/5anos	GS/Ton
1. Receita Total – RB	29.380.000	113.000	32.770.000	113.000
2. Custo de Produção				
2.1 COE	19.771.006	76.042	19.441.500	67.040
2.2 COT	26.390.544	101.502	26.893.500	92.736
2.3 CT	35.933.074	138.204	36.758.354	126.753
3. Indicadores de Resultado				
3.1 Margem Bruta	9.608.994	36.958	13.328.500	45.960
3.2 Margem Líquida	2.989.456	11.498	5.876.500	20.264
3.3 Lucro	- 6.553.074	- 25.204	- 3.988.354	- 13.753

*Os indicadores por toneladas foram calculado pela divisão entre o indicador e a produção total.

Fonte: Resultados da Pesquisa.

O segundo sistema de produção estudado (sistema convencional - Casos 3 e 4) mostrou-se sustentável no curto e no longo prazo em ambos os níveis de tecnologia utilizados. No entanto, à semelhança do que aconteceu com os Casos 1 e 2, ambos apresentam lucros negativos em relação à taxa de mercado de 11,52% (Tabela 7).

Tabela 7 – Resumo de renda, custos e indicadores de resultados econômicos encontrados para o sistema de produção de cana-de-açúcar convencional com escalas de faixas de tamanho de 1 a 5 hectares e níveis tecnológicos diferentes

Especificação	Caso 3 (Conv. Trad.)		Caso 4 (Conv. Semimec)	
	Total	Total/Unidade	Total	Total/Unidade*
	GS/ha/5anos	GS/Ton	GS/ha/5anos	GS/Ton
1. Receita Total – RB	26.460.000	98.000	24.990.000	98.000
2. Custo de Produção				
2.1 COE	17.205.000	63.722	21.340.000	83.686
2.2 COT	20.335.833	75.318	23.484.667	92.097
2.3 CT	32.532.361	120.490	30.358.651	119.054
3. Indicadores de Resultado		-		
3.1 Margem Bruta	9.255.000	34.278	3.650.000	14.314
3.2 Margem Líquida	6.124.167	22.682	1.505.333	5.903
3.3 Lucro	- 6.072.361	- 22.490	- 5.368.651	- 21.054

*Os indicadores por toneladas foram calculado pela divisão entre o indicador e a produção total.

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Dentre os dois sistemas de produção de cana-de-açúcar estudados, o sistema de produção convencional apresentou melhores indicadores de resultado determinístico considerando o nível de tecnologia tradicional. No entanto, considerando um melhor nível tecnológico (produção semimecanizada), o sistema orgânico apresenta vantagens com relação a estes indicadores. Em resumo:

- a) No nível tecnológico tradicional, o sistema convencional foi melhor em termos do MBT e MLT , ou seja, o Caso 3 apresenta melhores resultados de avaliação econômica que o Caso 1.
- b) No nível tecnológico semimecanizado, o sistema orgânico foi melhor, em termos de MBT e MLT, ou seja, o Caso 2 apresenta melhores resultados que o Caso 4.

Embora os custos médios da produção de cana-de-açúcar dos sistemas convencional tradicional e semimecanizado (Casos 3 e 4) sejam menores, seu resultado econômico se mostrou inferior aos dos sistema de produção orgânico (Caso 1 e 2). Essa situação retrata o menor preço pago pela cana-de-açúcar oriunda do sistema de produção convencional em relação aos valores pagos pela cana-de-açúcar orgânica, já que a cana orgânica está sendo comercializada no engenho a 113.000 Gs/t e a cana convencional a 98.000 Gs/t (preço base maio de 2009 da AZPA).

Em suma, em uma comparação entre os dois sistemas produtivos nesta faixa de propriedade, o custo de produção menor favorece o sistema convencional, enquanto o preço mais elevado pago pela cana orgânica faz com que sistema orgânico semimecanizado se destaque com o melhor desempenho econômico entre os quatro casos estudados.

5.1.2. Análise de risco dos indicadores econômicos do sistema de produção orgânico e convencional

As análises feitas acima mostram o resultado do modelo determinístico de cada sistema de produção (casos), existindo a possibilidade de que eles se alterem quando são consideradas as probabilidades de ocorrência das variáveis de maior impacto nos custos e receitas de cada caso ou sistema de produção. Nesta seção são considerados os impactos destas variáveis nos indicadores econômicos.

De acordo com os resultados dos indicadores econômicos de ambos os sistemas, os casos apresentaram lucro total negativo. Este resultado é justificado pelo elevado preço da terra nesta região, o que causa um elevado custo de oportunidade da terra, inviabilizando a atividade do ponto de vista econômico. Considerando que os valores de lucro dos casos são negativos e causados principalmente devido a preços e juros de mercado e menos relacionados à eficiência técnica das propriedades, julgou-se mais prudente usar a Margem Líquida Total ($MLT = RBT - CT$) como principal variável de

análise dos resultados das simulações, uma vez que ela retrata melhor a questão técnica da atividade.

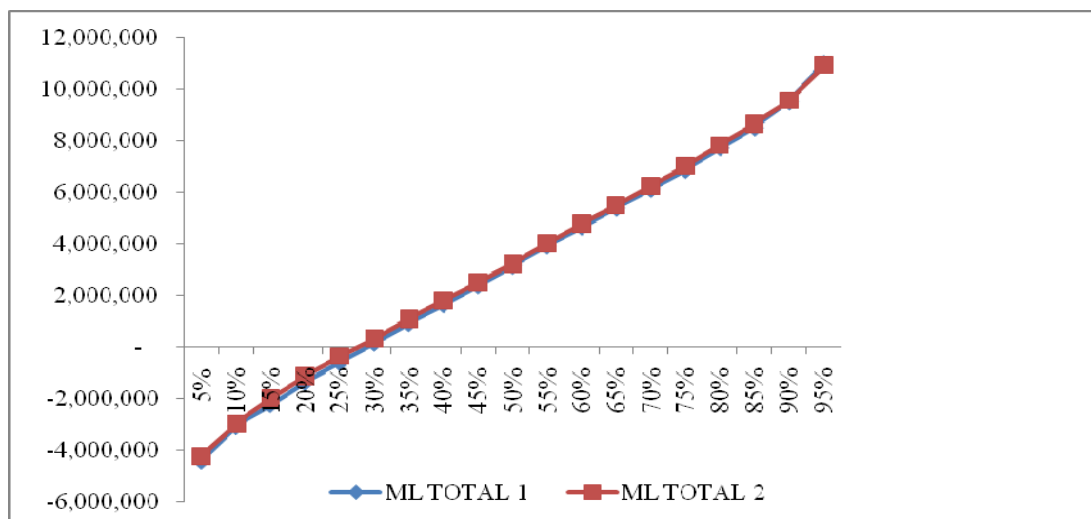
No caso das simulações feitas para o sistema orgânico (Tabela 8 e Figura 11), o Caso 2 (sistema orgânico semimecanizado) apresentou a menor amplitude de dispersão dos valores simulados em relação à média, retratado no menor coeficiente de variação (144% para o MLT); enquanto o Caso 1 (Sistema Orgânico tradicional) apresentou um coeficiente de variação de 152% (mais ariscado). Apesar de os dois casos apresentarem resultados de Margem Líquida Total mínima negativa, o produtor do sistema orgânico semimecanizado está sujeito a menores riscos, visto que neste caso o coeficiente de variação é menor.

Analizando as curvas de probabilidades acumuladas (Figura 11), percebe-se que os níveis de risco dos Casos 1 e 2 (sistema orgânica) são muito semelhantes, apresentando uma probabilidade de MLT igual a zero de em torno de 29,06 e 27,79%, respectivamente. Considerando as análises do coeficiente de variação e da curva de probabilidade acumulada, os resultados indicam o Caso 2 (orgânico semimecanizado) como o de menor risco, devido a seu menor desvio padrão e menor probabilidade de apresentar o MLT igual a zero.

Tabela 8 – Resumo dos indicadores de resultados econômicos (MLT) encontrados para o sistema de produção de cana-de-açúcar orgânico com escalas de faixas de tamanho de 1 a 5 hectares e nível tecnológico tradicional e semimecanizado

Especificação	Caso 1(Org. Trad.)	Caso 2 (Org. Semi-mec.)
	ML TOTAL	ML TOTAL
	Gs/ha/5anos	Gs/ha/5anos
Mínimo	-10.772.840	-9.901.077
Média	3.175.369	3.313.257
Máximo	15.626.180	17.812.320
Desvio padrão	4.815.908	4.761.937
Coef. de Variação	152%	144%

Fonte: Resultados da Pesquisa.



Fonte: Resultados da Pesquisa.

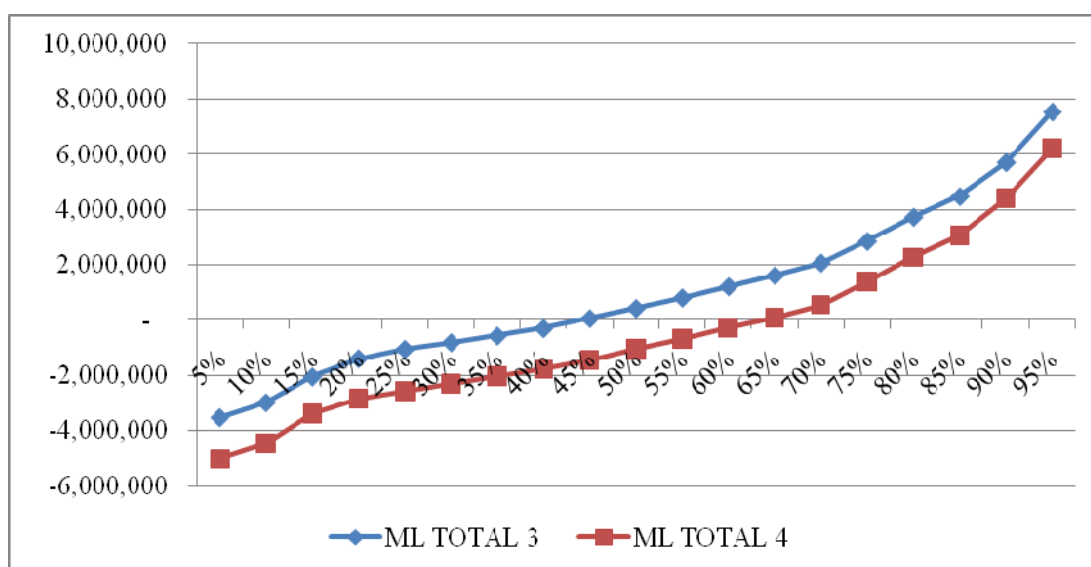
Figura 11 – Distribuição de probabilidade acumulada do ML em Gs/ha/5 anos, do sistema de produção de cana-de-açúcar orgânico tradicional (Caso 1) e orgânico semimecanizado (Caso 2), com tamanho de propriedade de 1 a 5 ha.

Analizando o sistema de produção de cana-de-açúcar convencional com base nos resultados observados na Tabela 9 e Figura 12, em termos de dispersão dos valores mínimos, médios e máximos para o indicador de MLT, a simulação indicou o Caso 3 (Sistema de produção convencional tradicional) como o sistema com menor probabilidade de obter perdas, tendo em consideração o valor do coeficiente de variação menor. Além disso, o Caso 3 se mostra menos arriscado, pois não apresenta MLT médio negativo, como no Caso 4. A análise das curvas de probabilidade acumulada (Figura 12) também revela o Caso 3 como menos arriscado, indicando que a probabilidade de o MLT ser nulo no Caso 3 (44,07%) é menor que no Caso 4 (63,67%).

Tabela 9 - Resumo dos indicadores de resultados econômicos (ML) encontrados para o sistema de produção de cana-de-açúcar convencional com escalas de faixas de tamanho de 1 a 5 hectares e nível tecnológico tradicional e semimecanizado

Especificação	Caso 3(Conv. Trad.)	Caso 4 (Conv. Semi-mec)
	ML TOTAL	ML TOTAL
	Gs/ha/5anos	Gs/ha/5anos
Mínimo	-5.148.296	-6.565.965
Média	1.111.745	-366.838
Máximo	12.903.660	11.640.600
Desvio padrão	3.403.450	3.417.706
Coef. de Variação	306%	-932%

Fonte: Resultados da Pesquisa.



Fonte: Resultados da Pesquisa.

Figura 12 – Distribuição de probabilidade acumulada do, ML em Gs/ha/5anos, do sistema de produção de cana-de-açúcar convencional tradicional e convencional semimecanizado, com tamanho de propriedade de 1 a 5 ha.

Analisando os dois sistemas de produção de cana-de-açúcar feitos por produtores integrantes da *agricultura familiar campesina*, com níveis de tecnologias diferentes e tamanho de propriedade de 1 a 5 ha, para o departamento de *Guairá*, revela-se que o risco de prejuízos no sistema orgânico semimecanizado (Caso 2) é o menor entre os quatro casos estudados. Este sistema apresenta 27,79% de chance de obter a Margem Líquida menor que zero, o que representa a chance de este produtor se descapitalizar ao longo do processo produtivo. Este caso apresenta a possibilidade de obter o maior valor máximo para o MLT (**17.812.320** Gs/ha/5anos), mas, por outro lado, também apresenta o menor valor mínimo entre todos os casos dessa faixa (-9.901.077 Gs/ha/5anos – o que demonstra as magnitudes de perdas que estes produtores de cana-de-açúcar podem ter enfrentado). O caso do sistema orgânico tradicional (Caso 1) é o segundo menos arriscado, com probabilidade de 29,06% de apresentar MLT negativo.

Por sua vez, o Caso 4 (sistema convencional semimecanizado) apresenta o maior nível de risco com 63,67% de probabilidade de tornar a sua Margem Líquida Total negativa, o que indica que existe alto risco de esse produtor se descapitalizar ao longo do ciclo produtivo. O caso 3 (sistema convencional tradicional) apresenta alto risco, só que em nível menor que o caso anterior, demonstrando que tem 44,07% de possibilidade de não ser sustentável a longo prazo.

Isto posto, apesar das diferenças no nível tecnológico do sistema de produção orgânica, mostra-se claramente que os produtores de cana-de-açúcar orgânica situam-se em condição de menor risco e numa situação mais favorável para a sustentabilidade no curto e longo prazo com relação aos produtores de cana-de-açúcar convencional.

Por outro lado, quando se analisam os níveis tecnológicos, verifica-se que em geral não existe um padrão que reja o retorno e o risco em ambos os sistemas. Assim, no sistema orgânico, a introdução de um nível tecnológico mais elevado (migração do sistema orgânico tradicional para o

semimecanizado) tem o efeito de aumentar a Margem Líquida e reduzir o risco do sistema, nas condições representadas por estes casos, enquanto o sistema convencional resulta numa situação oposta. Esse fato é explicado pelo alto custo de produtos químicos utilizados no sistema de produção de cana-de-açúcar convencional semimecanizada.

Os dados também revelam uma indicação importante - dentro de cada nível tecnológico (tradicional ou semimecanizado), para propriedades de 1 a 5 ha, a migração do produtor do sistema convencional tradicional ou semimecanizado (Caso 3 e 4) para o mesmo correspondente no sistema orgânico (Caso 1 e 2) implica redução do risco da produção em função de uma menor coeficiente de variação e menor probabilidade acumulada de auferir MLT nula.

Com relação ao custo de produção, é importante ressaltar que os custos médios dos produtores do sistema de produção convencional (Caso 3 e Caso 4 valores iguais) foram menores que os custos médios dos produtores do sistema de produção orgânico (Caso 1 e Caso 2 valores próximos), considerando os três itens de custo: Custo Operacional Efetivo (COE), Custo Operacional Total (COT) e o Custo Total (CT) (Tabelas 10 e 11).

Isto posto, apesar de as diferenças nos três itens serem muito notórias, ressalta-se que a diferença observada em relação aos desembolsos diretos da atividade, classificadas como Custo Operacional Efetivo (COE), nos casos de produtores que utilizam níveis de tecnologia tradicional - orgânica (Caso 1) e convencional (Caso 3) - foram de 3.578.870 Gs/ha/5anos, um pouco maior que a diferença encontrada entre os produtores com nível de tecnologia semimecanizado Casos 2 (orgânico semimecanizado e caso 4 (convencional semimecanizado) (2.549.250 Gs/ha/5anos). Entretanto, vale notar que esse mesmo padrão de comportamento considerando os níveis de tecnologia são observados ao analisar o custo operacional total (COT) e o custo total (CT) de cada produtor.

Por outro lado, considerando os valores mínimos e máximos passíveis de serem alcançados por cada sistema, destaca-se que os produtores de cana-de-açúcar convencional apresentam menores custos em relação aos produtores orgânicos, independentemente do nível de tecnologia adotado por cada sistema.

Tabela 10 – Resumo dos custos de produção encontrados para o sistema de produção de cana-de-açúcar orgânico com de faixas de tamanho de 1 a 5 hectares e nível tecnológico tradicional e semimecanizado

Caso 1 Sistema Orgânica Tradicional			
Especificação	COE	COT	CT
	Gs/ha/5anos	Gs/ha/5anos	Gs/ha/5anos
Mínimo	24.042.650	30.662.180	40.450.760
Média	25.130.560	31.750.100	41.601.340
Máximo	26.272.620	32.892.160	42.809.180
Coef. de Variação	1,28%	1,01%	0,82%
Caso 2 Sistema Orgânica Semimecanizado			
Mínimo	23.060.110	30.512.110	40.585.400
Média	24.100.940	31.552.940	41.686.180
Máximo	25.216.390	32.668.390	42.865.880
Coef. de Variação	1,30%	0,99%	0,79%

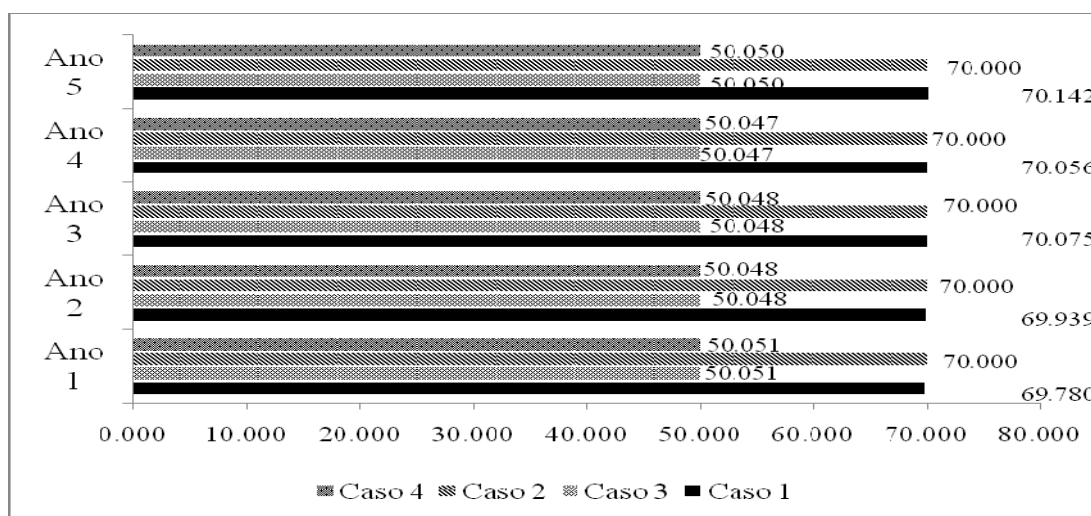
Fonte: Resultados da Pesquisa.

Tabela 11 – Resumo dos custos de produção encontrados para o sistema de produção de cana-de-açúcar convencional com de faixas de tamanho de 1 a 5 hectares e nível tecnológico tradicional e semimecanizado

Caso 3 Convencional Tradicional			
Especificação	COE	COT	CT
	Gs/ha/5anos	Gs/ha/5anos	Gs/ha/5anos
Mínimo	20.529.160	23.659.990	36.047.990
Média	21.551.690	24.682.530	37.129.420
Máximo	22.672.690	25.803.520	38.314.990
Coef. de Variação	1,37%	1,19%	0,84%
Caso 4 Convencional Semimecanizado			
Mínimo	20.529.160	23.659.990	36.047.990
Média	21.551.690	24.682.530	37.129.420
Máximo	22.672.690	25.803.520	38.314.990
Coef. de Variação	1,37%	1,19%	0,84%

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Embora os custos médios dos produtores de cana-de-açúcar do sistema convencional (Caso 3 e 4) sejam menores, sua eficiência técnica e econômica se mostrou inferior à dos produtores do sistema de produção orgânico (Caso 1 e 2). Essa situação mostra que a produtividade auferida pelos produtores de cana-de-açúcar convencional em relação aos valores produzidos pela produção de cana-de-açúcar orgânica é inferior, logo, o sistema orgânico obteve produtividade média por ano de 70 t/ha, enquanto o sistema de produção convencional produz somente 50 t/ha em média, refletindo-se posteriormente em menor receita total (considerando a diferenciação de preços a favor da cana orgânica) ao longo de todo o ciclo produtivo desta cultura e, conseqüentemente, em menor Margem Líquida Total para o sistema convencional (Figura 13). Assim, também, a diferenciação do preço pago pela cana orgânica em relação aos valores pagos aos produtores de cana-de-açúcar convencional reflete-se no melhor comportamento deste indicador econômico.



Fonte: Resultados da Pesquisa.

Figura 13 – Valores médios das produtividades em t/ha/ano, do sistema de produção de cana-de-açúcar orgânico e convencional, com tamanho de propriedade de 1 a 5 hectares e diferentes níveis de tecnologia.

É interessante destacar que somente os produtores de cana-de-açúcar orgânica pertencentes à faixa de propriedades de 1 a 5 hectares, apresentam produtividades superiores às médias do Paraguai e do departamento de *Guairá* que é 55 t/ha (MAG/DCEA, 2007).

5.2. Produção de cana-de-açúcar com faixa de tamanho da propriedade de 5 a 10 hectares

Uma vez analisada a primeira faixa de tamanho de propriedade (Casos 1 a 4), passa-se para a análise da segunda faixa, composta por propriedade entre 5 a 10 ha. Como na primeira faixa estudada, primeiramente, são apresentados os resultados da análise determinística e, em seguida, discutem-se os custos de produção e os resultados econômicos sob condições de risco.

Vale ressaltar que na faixa de 5-10 ha não existem agricultores na Região em estudo adotando o sistema convencional tradicional, mas, somente o convencional semimecanizado

5.2.1. Análises determinísticas dos indicadores econômicos do sistema de produção orgânico e convencional

O Caso 5 mostra um sistema de produção orgânico com nível de tecnologia tradicional, situado no município de *Felix Perez Cardozo* (*Guairá*), com 2,35 ha de plantação de cana que representam 25% da área da propriedade (9,40 ha) e com uma produtividade média dos cinco anos de produção de 250 toneladas. A venda da cana ocorre no Engenho que fica 20 quilômetros da propriedade, e o proprietário possui um controle dos gastos da sua propriedade. Por sua vez, o Caso 6 apresenta o sistema de produção orgânico com nível de tecnologia semimecanizado, é localizado no município de *Borja* (*Guairá*), possui 6,25 ha de cana com rendimento médio de 315 t/ha/5anos e uma superfície de propriedade de 9,5 ha. O produtor rural faz controle de gastos das atividades da propriedade e considera que a organização e a funcionalidade de sua propriedade quanto ao aproveitamento das áreas e

localização das benfeitorias estão posicionadas num nível médio. O Caso 7 corresponde ao sistema de produção convencional com nível de tecnologia semimecanizado, localizada no município de *Villarica*, possui 4 ha de cana (57,14% da superfície total - 7ha) e apresenta uma produtividade média de 330 t/ha/5anos.

Os resultados dos indicadores econômicos encontrados para os produtores de cana-de-açúcar orgânica e convencional podem ser vistos de forma resumida, nas Tabelas 12 e 13 (a descrição detalhada dos custos e receitas no apêndice, nas Tabelas 5A, 6A e 7A).

Com relação a esta faixa de propriedade, considera-se que os produtores de cana-de-açúcar orgânica com nível de tecnologia semimecanizado apresentam melhores condições econômicas que aqueles do sistema orgânico tradicional, sem considerar o lucro, já que ambos os casos (5 e 6) apresentam valores altamente negativos para este indicador. Além disso, observa-se que a Margem Bruta foi de 14.854.000 e 13.201.875 Gs/ha/5anos, respectivamente, o que significa que a receita bruta é superior ao COE (Tabela 11). Assim, verifica-se que a Margem Bruta é positiva (cobrem todos os custos operacionais), permitindo a permanência do produtor na atividade da cana no curto prazo. Da mesma maneira, no que se refere ao longo prazo, os dois casos apresentaram Margem Líquida positiva, o que indica que tem havido condições de se repor os bens de produção no final de suas respectivas vidas úteis e se pagar a mão de obra familiar. Por sua vez, como já apontado, o indicador do Lucro (L) atinge resultado negativo, significando que a atividade gera uma situação de prejuízo econômico para o produtor, pois o negócio não remunera todos os custos do capital médio empatado a uma taxa de mercado de 11,52%.

Tabela 12 – Resumo de renda, custos e indicadores de resultados econômicos encontrados para o sistema de produção de cana-de-açúcar orgânico com escalas de faixas de tamanho de 5 a 10 hectares e níveis tecnológicos diferentes

Especificação	Caso 5 (Org. Trad.)		Caso 6 (Org. Semimec.)	
	Total	Total/Unidade	Total	Total/Unidade
	GS/ha/5anos	GS/t*	GS/ha/5anos	GS/t*
1. Receita Total – RB	28.250.000	113.000	35.595.000	113.000
2. Custo de Produção				
2.1 COE	15.048.125	60.193	20.741.000	65.844
2.2 COT	23.559.899	94.240	24.158.592	76.694
2.3 CT	35.072.555	140.290	60.709.942	192.730
3. Indicadores de Resultado				
3.1 Margem Bruta	13.201.875	52.808	14.854.000	47.156
3.2 Margem Líquida	4.690.101	18.760	11.436.408	36.306
3.3 Lucro	-	-	-	-
	6.822.555	- 27.290	- 25.114.942	-79.730

* Os indicadores por toneladas foram calculados pela divisão entre o indicador e a produção total

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Agora, para os casos dos produtores de cana-de-açúcar convencional (Tabela 13) observa-se o mesmo comportamento que o sistema orgânico, considerando cada nível tecnológico. Verifica-se que o sistema de produção convencional semimecanizado se mostrou sustentável tanto no curto como no longo prazo (pagando todos os seus custos operacionais e as diferentes depreciações e a mão de obra familiar gerada no processo produtivo). Da mesma forma dos casos anteriores, ele apresenta Lucros (L) negativos, pois não é capaz de cobrir todas as remunerações do capital médio empatado.

Tabela 13 – Resumo de renda, custos e indicadores de resultados econômicos encontrados para o sistema de produção de cana-de-açúcar convencional com escalas de faixas de tamanho de 5 a 10 hectares e nível tecnológico semimecanizado

Especificação	Caso 7(Conv. Semimec)	
	Total	Total/Unidade
	GS/ha/5anos	GS/t
1. Receita Total – RB	32.340.000	98.000
2. Custo de Produção		-
2.1 COE	27.170.000	82.333
2.2 COT	31.922.857	96.736
2.3 CT	42.686.569	129.353
3. Indicadores de Resultado		-
3.1 Margem Bruta	5.170.000	15.667
3.2 Margem Líquida	417.143	1.264
3.3 Lucro	- 10.346.569	- 31.353

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Comparando os dois sistemas de produção de cana-de-açúcar estudados, verifica-se que os produtores de cana orgânica auferem melhores resultados determinísticos em relação aos produtores convencionais (sistema convencional semimecanizado). Assim, os indicadores econômicos do sistema orgânico semimecanizado (Caso 6) superaram os valores dos indicadores do sistema convencional semimecanizado (Caso 7). Em resumo:

- a) No nível tecnológico semimecanizado, o sistema orgânico foi melhor em termos de MBT e MLT, ou seja, o Caso 6 apresenta melhores resultados de avaliação econômica que o Caso 7.

Com relação aos valores do custo médio total da produção, pode-se observar o mesmo comportamento retratado na faixa anterior. Embora os custos dos produtores do sistema de produção convencional semimecanizado (Caso 7) sejam menores, seu resultado econômico mostrou-se inferior ao do sistema orgânico do mesmo nível tecnológico (Caso 6), já que o preço mais

elevado pago pela cana orgânica faz com que este sistema se destaque com melhor desempenho econômico entre os três casos estudados nesta faixa.

5.2.2. Análises de risco dos indicadores econômicos do sistema de produção orgânico e convencional

Semelhantemente ao estrato de um a cinco ha, na presente faixa os produtores auferem lucros negativos causados principalmente pelos preços e juros de mercado. Portanto, utiliza-se novamente a Margem Líquida Total (MLT) como a principal variável de análise.

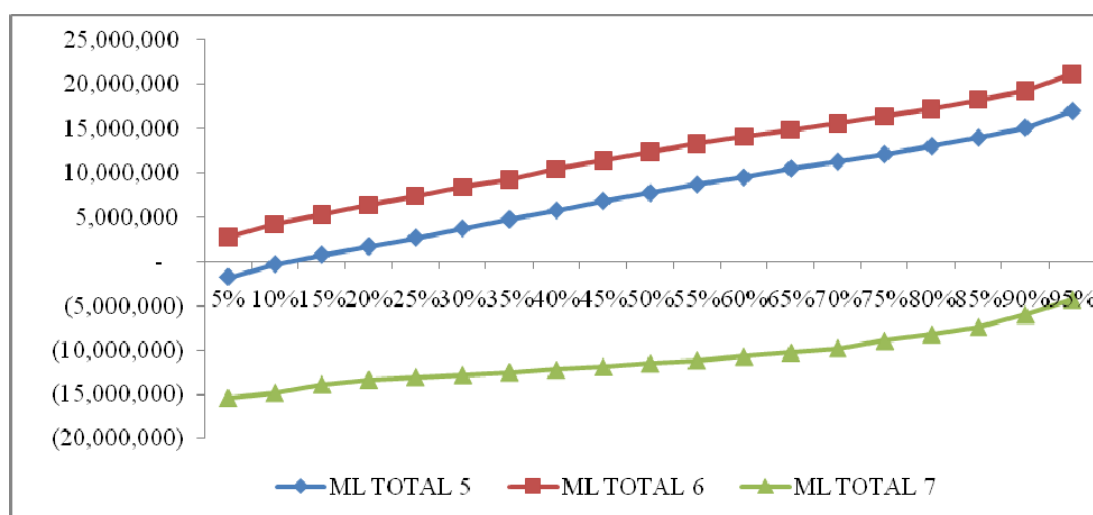
Analizando as simulações feitas para o sistema orgânico (Tabela 14 e Figura 14), observou-se que os produtores orgânicos com nível de tecnologia semimecanizado (Caso 6) estão sujeitos a um menor nível de risco, já que ela apresenta uma menor amplitude de dispersão dos valores simulados em relação à sua média, levando a um coeficiente de variação de 48% e apresentando uma probabilidade de MLT nulo em torno de 0,66%. Estes resultados colocam o Caso 6 numa situação de menor risco, uma vez que o sistema orgânico com menor nível de tecnologia (Caso 5) apresenta 79% de variabilidade e uma probabilidade acumulada de apresentar MLT nulo de 11,55%. Apesar de os dois casos terem apresentado resultados de Margem Líquida Total mínima negativa, o produtor do sistema orgânico semimecanizado (Caso 6) está sujeito a uma menor variabilidade de resultado (menor risco) que o do Caso 5.

Incorporando na análise todos os casos da faixa de cinco a dez hectares, o caso sistema da cana convencional semimecanizado (Caso 7) indica que este produtor não apresenta muita variabilidade com relação aos dados (Coeficiente de variação de - 32%), no entanto a curva de probabilidade mostra uma alta probabilidade de os produtores desse sistema apresentarem MLT nulo (99,54%), o que coloca esse caso na posição mais arriscada entre os três casos (Tabela 14 e Tabela 15).

Tabela 14 – Resumo dos indicadores de resultados econômicos (MLT) encontrados para o sistema de produção de cana-de-açúcar orgânico com escalas de faixas de tamanho de 5 a 10 hectares e nível tecnológico tradicional e semimecanizado

Especificação	Caso 5 (Org. Trad.)	Caso 6 (Org. Semimec.)
	ML TOTAL	ML TOTAL
	Gs/ha/5anos	Gs/ha/5anos
Mínimo	- 8.760.210	- 3.788.689
Média	7.518.195	12.009.910
Máximo	24.385.400	30.527.570
Desvio padrão	5.926.748	5.792.198
Coef. de Variação	79%	48%

Fonte: Resultados da Pesquisa.



Fonte: Resultados da Pesquisa.

Figura 14 – Distribuição de probabilidade acumulada do ML em Gs/ha/5anos, do sistema de produção de cana-de-açúcar orgânico tradicional e semimecanizado (Casos 5 e 6) e convencional semimecanizado (Caso 7), com tamanho de propriedade de 5 a 10 ha.

Tabela 15 – Resumo dos indicadores de resultados econômicos (MLT) encontrados para o sistema de produção de cana-de-açúcar convencional com escalas de faixas de tamanho de 5 a 10 hectares e nível tecnológico semimecanizado

Especificação	Caso 7(Conv. Semimec.)
	ML TOTAL
	Gs/ha/5anos
Mínimo	-7.188.420
Média	-10.821.150
Máximo	703.367
Desvio padrão	3.413.749
Coef. de Variação	-32%

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Mostra-se nestas condições que o sistema convencional apresenta menor variabilidade de valores de MLT, mas esses valores se apresentam numa faixa de grandeza que o colocam numa situação de alto risco, pois as chances de se atingir um MLT nulo são altas (99,54%). Portanto, os sistemas orgânicos podem apresentar maior variabilidade de resultados de MLT em comparação ao convencional, mas eles são menos arriscados pelos maiores valores e maior chance de se obter o MLT positivo, o que remete a uma situação mais favorável para a sustentabilidade tanto no curto como no longo prazo .

O resultado também revela uma indicação importante dentro do nível tecnológico semimecanizado para propriedades de 5 a 10 ha, a migração do produtor do sistema convencional semimecanizado (Caso 7) para o orgânico semimecanizado (Caso 6) implicando um aumento do desempenho econômico através de uma menor probabilidade acumulada de auferir MLT nula.

Com relação ao custo de produção, é importante ressaltar que os custos médios dos produtores do sistema de produção orgânico (Caso 5 e Caso 6) foram menores que os custos médios do produtor do sistema de produção convencional (Caso 7) em termos de Custo Operacional Efetivo e Custo

Operacional Total (Tabelas 16 e 17). Considerando as médias do Custo Operacional Total, observa-se que o sistema orgânico semimecanizado gera menor COT que o sistema convencional semimecanizado, apresentando menores gastos com depreciação e mão de obra familiar, dadas as características das especificações técnicas de cada sistema. Entretanto, vale notar que este padrão de comportamento é inverso considerando os diferentes sistemas de produção ao analisar o Custo Total (CT). Em resumo, observa-se que o sistema convencional semimecanizado (Caso 7) apresenta menor custo total de produção com relação ao sistema orgânico semimecanizado (Caso 6), devido principalmente aos elevados custos relacionados com os de oportunidades de terra e capital, situação justificada pela alta valorização da terra certificada como orgânica, e assim também deve-se ressaltar que se observa uma situação interessante considerando que os produtores orgânicos apresentam uma tendência de possuir maior nível de capital estável. .

Tabela 16 – Resumo do custo de produção encontrado para o sistema de produção de cana-de-açúcar orgânico com faixas de tamanho de 5 a 10 hectares e nível tecnológico tradicional e semimecanizado

Caso 5 Orgânico Tradicional			
Especificação	COE	COT	CT
	Gs/ha/5anos	Gs/ha/5anos	Gs/ha/5anos
Mínimo	20.331.540	28.843.320	40.660.300
Média	21.162.280	29.674.060	41.538.890
Máximo	22.181.070	30.692.850	42.616.360
Coef. De Variação	1,24%	0,89%	0,67%
Caso 6 Orgânico Semimecanizado			
Mínimo	20.572.930	23.990.530	60.541.880
Média	21.786.960	25.204.550	61.755.900
Máximo	23.351.390	26.768.990	63.320.340
Coef. de Variação	1,70%	1,47%	0,60%

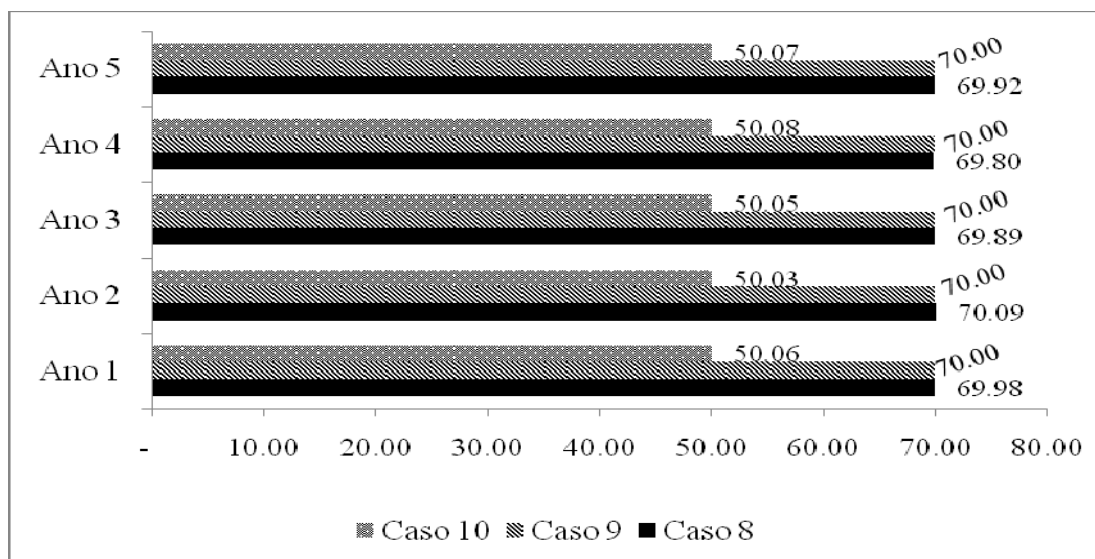
Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 17 – Resumo do custo de produção encontrado para o sistema de produção de cana-de-açúcar convencional semimecanizado, com faixas de tamanho de 5 a 10 hectares

Caso 7 Convencional Semimecanizado			
	COE	COT	CT
Especificação	Gs/ha/5anos	Gs/ha/5anos	Gs/ha/5anos
Mínimo	30.429.620	35.182.480	46.133.940
Média	31.953.800	36.706.660	47.745.920
Máximo	33.263.340	38.016.200	49.130.890
Desvio padrão	440.852	440.852	466.245

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Embora o custo total médio do produtor de cana-de-açúcar do sistema convencional semimecanizado (Caso 7) seja menor, sua eficiência técnica e econômica são inferiores ao seu correspondente do sistema orgânico (Caso 6). Essa situação mostra que os produtores de cana do sistema orgânico semimecanizado apresentaram produtividades superiores ao sistema convencional semimecanizado. O melhor desempenho econômico do sistema de produção orgânica semimecanizado deve-se à sua estrutura de custo, ao rendimento relativamente elevado (em média 70 t/ha/ano) e à diferenciação do preço, o que repercute diretamente nas suas receitas líquidas; enquanto o caso do sistema convencional semimecanizado produz somente 50 t/ha/ano em média, refletindo-se posteriormente em menor receita total ao longo de todo o ciclo produtivo desta cultura e, por conseguinte, em menor Margem Líquida (Figura 15).



Fonte: Resultados da Pesquisa.

Figura 15 – Valores médios das produtividades em t/ha/ano, do sistema de produção de cana-de-açúcar orgânico e convencional, com tamanho de propriedade de 5 a 10 hectares e diferentes níveis de tecnologia.

5.3. Produção de cana-de-açúcar com faixa de tamanho da propriedade de 10 a 20 hectares e nível de tecnologia tradicional e semimecanizado

Por último, uma vez analisada a segunda faixa de propriedade (Casos 5 a 7), passa-se para a análise da terceira faixa composta por propriedades entre 10 e 20 ha. Assim como nas faixas estudadas anteriormente, primeiramente são apresentados os resultados da análise determinística e, em seguida, discutidos os custos de produção e os resultados econômicos sob condições de risco.

Vale ressaltar que, assim como na faixa anterior, nesta faixa não existem agricultores na região estudada adotando o sistema de produção convencional tradicional, mas somente o convencional semimecanizado.

5.3.1. Análises determinísticas dos indicadores econômicos do sistema de produção orgânico e convencional

O Caso 8 representa o sistema de produção orgânico com nível de tecnologia tradicional, localizado no município de *Felix Perez Cardozo* (Guairá). A propriedade possui uma superfície de 11,75 ha, sendo 2,25 ha implantados com cana-de-açúcar, o que representa 19,14% do total, com uma produtividade média dos cinco anos de 250 toneladas. Por sua vez, o Caso 9 apresenta o sistema de produção orgânico com nível de tecnologia semimecanizado, localizado no município de *Iturbe* (Guairá). Possui 5 ha de cana e rendimento médio de 230 t/ha/5anos em uma superfície total de propriedade de 11 ha. O produtor deste caso possui um controle dos gastos da sua propriedade e considera seu resultado na tomada de decisões referentes a investimentos futuros. O Caso 10 corresponde ao sistema de produção convencional com nível de tecnologia semimecanizado, localizado no município de *Natalicio Talavera*, possui 4 ha de cana (33,33% da superfície total de 12ha) e uma produtividade média de 240 t/ha/5anos. Este produtor também possui um controle dos gastos feitos na sua propriedade e considera como principal problema para aumento da sua produtividade a falta de recursos financeiros para a obtenção de insumos.

Considerando esta última faixa de tamanho de propriedade de 10 a 20 ha do sistema de produção orgânico, observa-se que, tanto para o oitavo e nono casos, a atividade pagou todos os seus custos operacionais, apresentando uma Margem Bruta Total de 5.842.000 (Caso 8) e de 7.730.000 (Caso 9) Gs/ha/5 anos na produção de cana-de-açúcar, o que indica que a atividade é sustentável no curto prazo, já que a mesma cobre os custos operacionais efetivos (Tabela 18). No longo prazo somente o sistema com maior nível de tecnologia (Caso 9) é capaz de cobrir completamente os custos de depreciação e mão de obra familiar. Entretanto, considerando os custos de oportunidade da terra e capital circulante, foi observada a mesma situação encontrada nos estratos estudados anteriormente, apresentando lucros abaixo da taxa de

mercado de 11,52% ao ano, indicando que a atividade não remunera o capital médio empatado na mesma magnitude.

Tabela 18 – Resumo de renda, custos e indicadores de resultados econômicos encontrados para o sistema de produção de cana-de-açúcar orgânico com escalas de faixas de tamanho de 10 a 20 hectares e nível tecnológico tradicional e semimecanizado

Especificação	Caso 8 (Org. Trad.)		Caso 9 (Org. Semimec.)	
	Total	Total/Unidade	Total	Total/Unidade
	GS/ha/5anos	GS/t	GS/ha/5anos	GS/t
1. Receita Total – RB	25.990.000	113.000	28.250.000	113.000
2. Custo de Produção				
2.1 COE	20.148.000	87.600	20.520.000	82.080
2.2 COT	28.033.591	121.885	24.007.500	96.030
2.3 CT	37.118.119	161.383	37.784.412	151.138
3. Indicadores de Resultado				
3.1 Margem Bruta	5.842.000	25.400	7.730.000	30.920
3.2 Margem Líquida	- 2.043.591	- 8.885	4.242.500	16.970
3.3 Lucro	- 11.128.119	- 48.383	- 9.534.412	- 38.138

Fonte: Resultados da Pesquisa.

A Tabela 19 mostra os custos e receitas da produção de cana-de-açúcar do sistema convencional semimecanizado para o estrato 3 com faixa de tamanho da propriedade de 10 a 20 hectares (Caso 10). Este caso mostrou-se sustentável no curto e no longo prazo (MB = **4.590.000** Gs/ha/5 anos e ML = **1.278.625** Gs/ha/5 anos) pagando todos os seus custos operacionais efetivos, a depreciação e a mão de obra familiar utilizada em todo o processo produtivo. No entanto, existe semelhança com o que aconteceu com os Casos 8 e 9 com relação ao lucro da empresa rural, uma vez que o Caso 10 apresenta Lucro negativo e, por conseguinte, não remunera o capital empregado à taxa de 11,52% ao ano.

Tabela 19 – Resumo de renda, custos e indicadores de resultados econômicos encontrados para o sistema de produção de cana-de-açúcar convencional com escalas de faixas de tamanho de 10 a 20 hectares e nível tecnológico semimecanizado

Especificação	Caso 10 (Conv. Semimec)	
	Total	Total/Unidade
	GS/ha/5anos	GS/Ton
1. Receita Total – RB	23.520.000	98.000
2. Custo de Produção		-
2.1 COE	18.930.000	78.875
2.2 COT	22.241.375	92.672
2.3 CT	28.515.743	118.816
3. Indicadores de Resultado		-
3.1 Margem Bruta	4.590.000	19.125
3.2 Margem Líquida	1.278.625	5.328
3.3 Lucro	- 4.995.743	- 20.816

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Assim como nas duas faixas anteriores estudadas, nesta faixa, o sistema de produção orgânico com nível de tecnologia semimecanizado (Caso 9) apresentou melhores indicadores de resultado determinístico em termos dos indicadores de Margem Bruta Total e Margem Líquida Total. Seus valores superaram amplamente os valores dos indicadores do Caso 10, sendo seu valor mais do que o dobro do valor obtido no caso do convencional semimecanizado com relação à margem bruta e mais do que o triplo considerando o valor da Margem Líquida.

Em resumo:

a) No nível tecnológico semimecanizado, o sistema orgânico foi melhor em termos de MBT e MLT, ou seja, o Caso 9 apresenta melhores resultados de avaliação econômica que o Caso 10.

Com relação aos valores do custo médio total da produção, pode-se observar o mesmo comportamento retratado nas faixas anteriores. Embora os custos dos produtores do sistema de produção convencional semimecanizado (Caso 10) sejam menores, seu resultado econômico mostrou-se inferior ao do

sistema orgânico do mesmo nível tecnológico (Caso 9), já que o preço mais elevado pago pela cana orgânica faz com que este sistema se destaque com melhor desempenho econômico entre os três casos estudados nesta faixa.

5.3.2. Análises de risco dos indicadores econômicos do sistema de produção orgânica e convencional

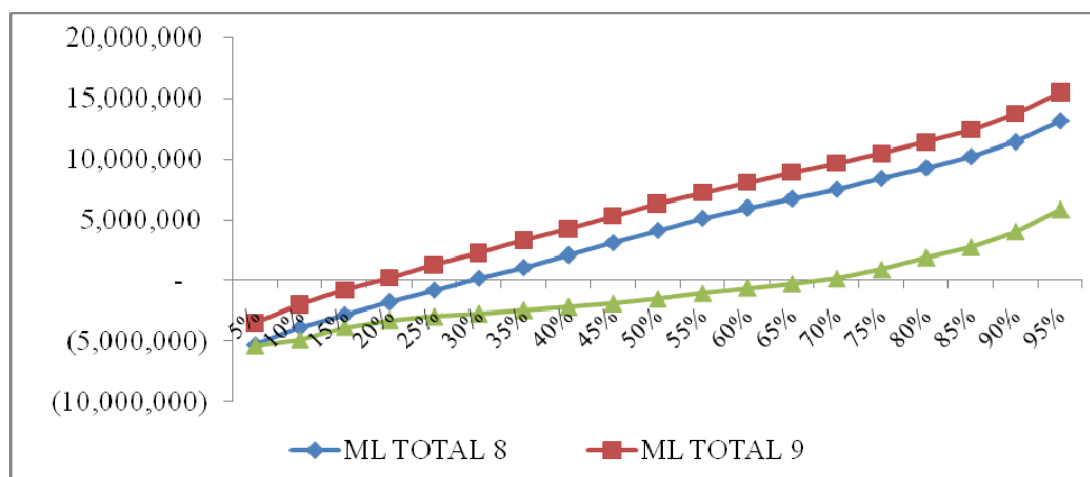
Semelhantemente aos dois últimos estratos estudados, na presente faixa os produtores auferem lucros negativo causados principalmente devido os preços e juros de mercado. Portanto, utiliza-se, novamente, a Margem Líquida Total (MLT) como a principal variável de análise.

No caso das simulações feitas para a faixa de tamanho de propriedade de 10 a 20 hectares, representados pelos Casos 8, 9 e 10, observa-se que o produtor orgânico com nível de tecnologia semimecanizado (Caso 9) é o de menor risco, já que apresenta a menor amplitude de dispersão dos valores simulados em relação a média, retratado no menor coeficiente de variação de 99% para o indicador da Margem Líquida e menor probabilidade acumulada de obter MLT nulo (18,84%) (Tabela 20 e Figura 16). Por sua vez, o Caso 8 (Sistema Orgânico tradicional) apresenta coeficientes de variação de 150% e probabilidade de 27 % de apresentar MLT nulo, colocando-o numa posição intermediária de risco, entre o Caso 9 e o Caso 10. Por sua vez, o caso do sistema convencional semimecanizado (Caso 10) apresenta uma probabilidade de 68,25% (Figura 16) de apresentar MLT nula, com um coeficiente de variação de 442% (Tabela 21), colocando-o entre os produtores retratados neste caso na situação de mais alto risco entre os três casos desta faixa de área de cultivo.

Tabela 20 – Resumo dos indicadores de resultados econômicos (ML) encontrados para o sistema de produção de cana-de-açúcar orgânico com nível tecnológico tradicional e semimecanizado

Especificação	Caso 8	Caso 9
	ML TOTAL	ML TOTAL
	Gs/ha/5anos	Gs/ha/5anos
Mínimo	- 11.339.840	- 9.439.392
Média	3.896.057	6.027.599
Máximo	21.657.960	23.528.470
Desvio padrão	5.848.561	5.942.343
Coef. de Variação	150%	99%

Fonte: Resultados da Pesquisa.



Fonte: Resultados da Pesquisa

Figura 16 – Distribuição de probabilidade acumulada do ML em Gs/ha/5anos, do sistema de produção de cana-de-açúcar orgânico tradicional e semimecanizado e convencional semimecanizado.

Tabela 21 – Resumo dos indicadores de resultados econômicos (ML) encontrados para o sistema de produção de cana-de-açúcar convencional semimecanizado

Especificação	Caso 10
	ML TOTAL Gs/ha/5anos
Mínimo	- 6.851.139
Média	- 770.619
Máximo	10.852.930
Desvio padrão	3.408.683
Coef. de Variação	- 442%

Fonte: Resultados da Pesquisa

A Tabela 22 mostra o mínimo, a média e o valor máximo dos custos por hectare, referentes ao ciclo completo da cultura de cana-de-açúcar dos sistemas de produção orgânico e convencional. Na análise feita em relação ao custo médio dos casos representantes do sistema de produção orgânico (Caso 8 e Caso 9 - COE igual a 25.350.880Gs/ha/5anos e 27.721.610 Gs/ha/5anos, respectivamente) observa-se que o produtor orgânico com nível de tecnologia tradicional apresenta menor COE. Por outro lado, considerando as médias do Custo Operacional Total, observa-se que o sistema orgânico semimecanizado gera menor COT que o orgânico tradicional, indicando que este sistema possui menores custos associados à soma dos gastos com mão de obra familiar e depreciação do capital estável.

Já no caso da comparação entre os sistemas orgânico e convencional, nota-se que o sistema convencional semimecanizado é o que apresenta menor custo médio em relação aos três itens de custos. A diferença observada em relação aos desembolsos diretos da atividade (COE) no caso do sistema de produção orgânica semimecanizado em relação ao sistema convencional semimecanizado é de 4.431.860 Gs/ha/5anos. Apesar de o sistema

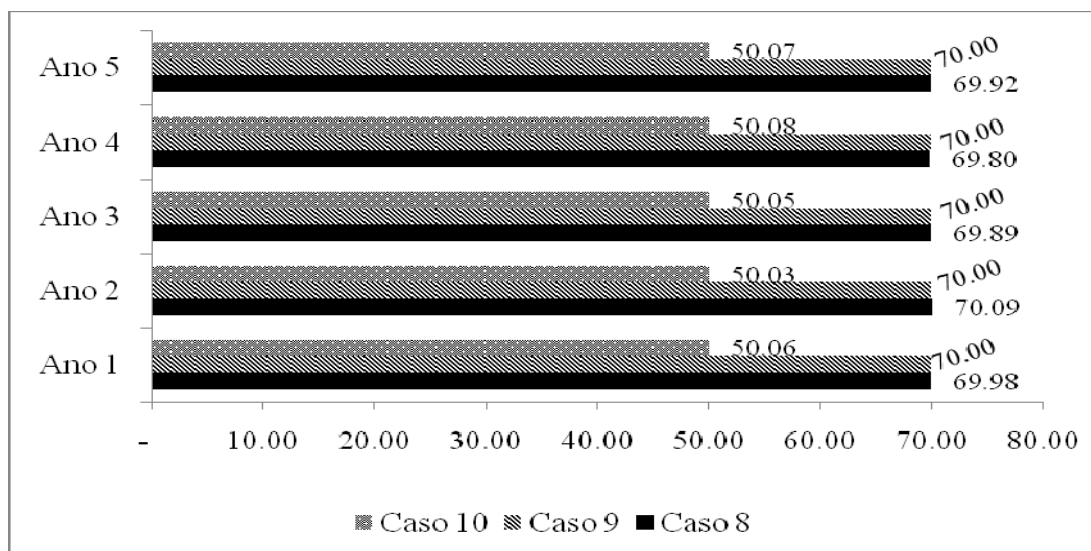
convencional semimecanizado apresentar maior coeficiente de variação, ele apresenta menor custo com relação à depreciação, gastos com mão de obra familiar e mesmo com relação aos custos de oportunidade do capital e da terra.

Tabela 22 – Resumo do custo de produção encontrado para o sistema de produção de cana-de-açúcar orgânico e convencional, com de faixas de tamanho de 10 a 20 hectares e níveis de tecnologias diferentes

Caso 8 Orgânico Tradicional			
Especificação	COE	COT	CT
	Gs/ha/5anos	Gs/ha/5anos	Gs/ha/5anos
Mínimo	24.056.570	31.942.160	41.026.690
Média	25.350.880	33.236.470	42.321.000
Máximo	26.519.050	34.404.640	43.489.170
Coef. de Variação	1,32%	1,00%	0,79%
Caso 9 Orgânico Semimecanizado			
Mínimo	26.673.120	30.160.620	44.291.950
Média	27.721.610	31.209.110	45.400.830
Máximo	28.825.480	32.312.980	46.568.290
Coef. de Variação	1,00%	0,89%	0,65%
Caso 10 Convencional Semimecanizado			
Mínimo	22.231.340	25.542.710	32.007.240
Média	23.289.750	26.601.120	33.126.610
Máximo	24.628.440	27.939.810	34.542.410
Coef. de Variação	1,30%	1,14%	0,96%

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Apesar de os produtores do sistema convencional semimecanizado (Caso 10) apresentarem menor custo, sua eficiência técnica e econômica se mostrou inferior àquela alcançada pelos produtores do sistema orgânico semimecanizado (Caso 9), uma vez que o sistema convencional apresentou menor margem líquida. Novamente, como acontece nos outros estratos de área estudados, o preço pago ao produtor pela cana-de-açúcar (menor no caso do convencional) e a menor produtividade (Figura 17) apresentada pelo sistema convencional justificam um custo menor e um resultado econômico também menor para os sistemas convencionais.



Fonte: Resultados da Pesquisa.

Figura 17 – Valores médios das produtividades em t/ha/ano, do sistema de produção de cana-de-açúcar orgânico e convencional, com tamanho de propriedade de 10 a 20 ha e diferentes níveis de tecnologia.

5.4. Diferentes faixas de propriedade dos produtores de cana-de-açúcar orgânica e convencional com diferente nível tecnológico aplicado, comparação dos indicadores

Os resultados a seguir mostram as diferenças entre as faixas de propriedades de pequenos produtores analisados, principalmente com relação aos indicadores de resultado econômico (Margem Líquida Total), Custos, Riscos e Chances de obter uma Margem Líquida menor que zero nos últimos cinco cortes da cultura.

Isto posto, na Tabela 23, são expostas as comparações entre o sistema de produção orgânico dadas pelos Casos 1, 2, 5, 6, 8 e 9 com diferentes faixas de tamanho de propriedade e diferentes áreas de cultura de cana implantada - comparações feitas em termos de 1 ha de cana implantada. Na mesma Tabela 23, observa-se que o menor valor médio do Custo Operacional Efetivo (COE) e do Custo Operacional Total (COT) foi encontrado na faixa de propriedade de 5 a 10 ha, representado pelo Caso 6 (sistema de produção

orgânico Semimecanizado). No entanto, a mesma apresenta o maior valor do Custo Total, o que revela que ela possui altos Custos de Oportunidade de Capital e Terra (Figura 18), correspondendo a 59% do valor do custo total, situação causada pelo alto valor da terra certificada como orgânica e pela tendência dos produtores orgânicos de possuir maior nível de capital estável. Observa-se também que, na faixa de 1 a 5 ha, os casos não apresentaram elevadas diferenças com relação ao COE e COT. Por outro lado, os maiores custos com relação a esses indicadores foram encontrados na faixa de 10 a 20 hectares.

É importante ressaltar que no sistema orgânico com tecnologia tradicional a variação dos custos de uma faixa para outra apresenta menores variações do que aquelas observadas na tecnologia semimecanizada.

Em termos de riscos na atividade produtiva, percebe-se que, dentro de cada faixa de área, os produtores do sistema orgânico semimecanizado estão sujeitos a um menor risco do que aqueles que adotam o sistema tradicional. Comparando os estratos de área, os produtores do sistema orgânico da faixa de cinco a 10ha são aqueles que, destacadamente, apresentam melhores resultados de Margem Líquida Total e estão sujeitos aos menores níveis de risco entre todas as faixas de áreas cultivada.

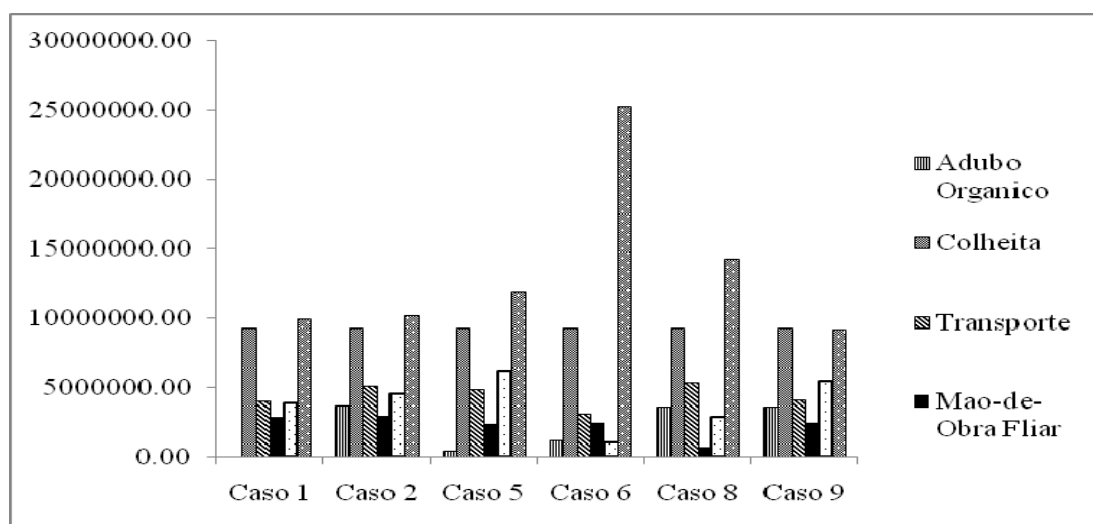
Em uma comparação geral, dentre os produtores de cana-de-açúcar orgânica, os pequenos produtores canavieiros que utilizam um nível de tecnologia semimecanizado com tamanho da propriedade na faixa de 5 a 10 hectares, são mais sustentáveis no curto e no longo prazo - MLT igual a 12.009.910 Gs/ha - e os que apresentam atividade menos arriscada - Coeficiente de Variação do MLT igual a 48% e probabilidade acumulada de MLT nula igual a 0,66%.

Tabela 23 – Resumo dos valores médios custo de produção, MLT, coeficiente de variação e probabilidade encontrados para o sistema de produção de cana-de-açúcar orgânico, com diferentes faixas de tamanho da propriedade

Especificação	Faixa de 1 a 5		Faixa de 5 a 10		Faixa de 10 a 20	
	Caso 1	Caso 2	Caso 5	Caso 6	Caso 8	Caso 9
COE (Gs/ha/ 5 anos)	25.130.560	24.100.940	21.162.280	21.786.960	25.350.880	27.721.610
COT (Gs/ha/ 5anos)	31.750.100	31.552.940	29.674.060	25.204.550	33.236.470	31.209.110
CT (Gs/ha/ 5anos)	41.601.340	32.668.390	41.538.890	61.320.340	42.321.000	45.400.830
MLT (Gs/ha/ 5anos)	3.175.369	3.313.357	7.518.195	12.009.910	3.896.057	6.027.599
CV do MLT	152%	144%	79%	48%	150%	99%
Probabilidade de MLT < 0	29,06%	27,79%	11,55%	0,66%	29,10%	18,84%

Fonte: Resultados da Pesquisa.

A Figura 18 explicita melhor o comportamento dos custos de produção entre faixas de propriedade que adotam produção orgânica. Nesta Figura, observa-se que os maiores valores de custo estão associados ao Custo de oportunidade (remuneração do capital, a remuneração da terra pertencente ou não à empresa e a remuneração do produtor) com valores superiores a todos as outras variáveis analisadas (razão pela qual o lucro gerado em todos os casos foi negativo), que é seguido pelos gastos com colheita e transporte. É importante ressaltar que os custos gerados a partir do processo de colheita e pós-colheita na cultura de cana representam percentagens bastante elevadas na composição dos Custos operacionais Efetivos (59,59%, Caso 1; 68,8%, Caso 2; 77%, Caso 5; 70,8%, Caso 6; 67%, Caso 8; e 62% para o Caso 9). Da mesma maneira, esse processo marca uma participação importante no Custo Total da cultura de cana-de-açúcar, participando com 36 e 39% (Casos 2 e 1) dos custos no caso da faixa de tamanho de 1 a 5; para a segunda faixa apresenta 39% para o Caso 5 e 25% para o Caso 6; e, finalmente, para a última faixa, 41% e 37% para os Casos 8 e 9, respectivamente.



Fonte: Resultados da Pesquisa.

Figura 18 – Resumo dos valores das principais variáveis do custo de produção, encontrados para o sistema de produção de cana-de-açúcar orgânico, com diferentes faixas de tamanho.

Um vez desenvolvida a comparação dentro do sistema orgânico, na Tabela 24 são mostrados os resultados comparativos entre o sistema de produção convencional (Casos 3, 4, 7 e 10) com diferentes faixas de tamanho de propriedade e diferentes áreas de cultura de cana implantada (comparações feitas em termos de 1 ha de cana implantada) . Observa-se que o menor valor médio do Custo Operacional Efetivo (COE) e do Custo Operacional Total (COT) foi encontrado na faixa de propriedade de 1 a 5 ha, dentro da qual, o sistema convencional tradicional (Caso 3) apresenta menores COE e COT e, também, o maior valor médio da Margem Líquida Total e menor chance de obter valores negativos deste indicador (44,07%), estando, portanto, sujeito a um menor nível de risco. No entanto, as outras faixas apresentam valores médios de MLT negativos e com custos maiores que a primeira faixa.

No caso do sistema convencional, a comparação entre faixas de área de cultivo revela que o sistema de um a cinco hectares apresenta a menor probabilidade de apresentar MLT negativo (44%), sendo, portanto, aquele sujeito a menor risco.

Tabela 24 – Resumo dos valores médios do custo de produção, MLT, coeficiente de variação e probabilidade encontrados para o sistema de produção de cana-de-açúcar convencional, com diferentes faixas de tamanho de propriedade

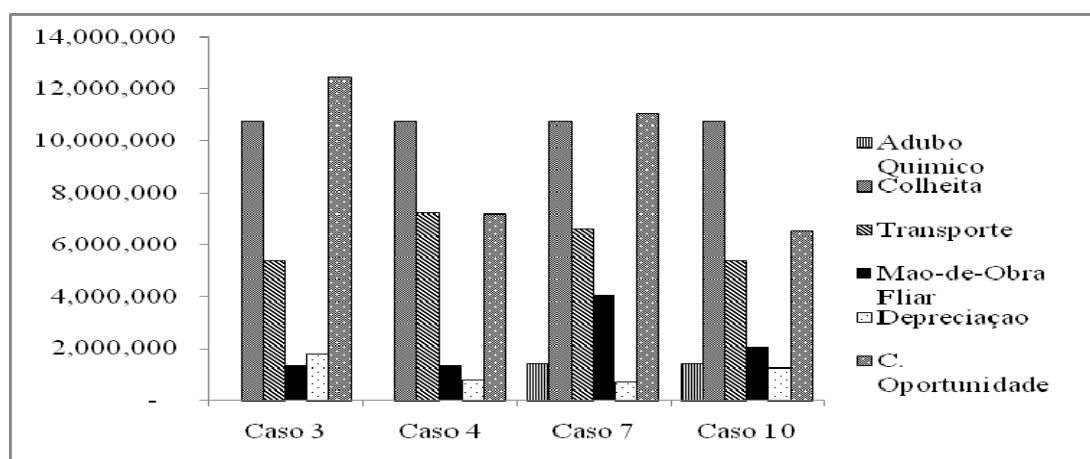
Especificação	Faixa de 1 a 5		Faixa de 5 a 10	Faixa de 10 a 20
	Caso 3	Caso 4	Caso 7	Caso 10
COE (Gs/ha/ 5anos)	21.551.690	21.551.690	31.953.800	23.289.750
COT (Gs/ha/ 5anos)	24.682.530	24.682.530	36.706.660	26.601.120
CT (Gs/ha/ 5anos)	37.129.420	37.129.420	49.130.890	33.126.610
ML (Gs/ha/ 5anos)	1.111.745	-366.965	-10.821.150	-770.617
C V do ML	306%	- 932%	- 32%	- 442%
Chance da ML < 0	44,07%	63,67%	99,54%	68%

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Em resumo, o pequeno produtor de cana-de-açúcar convencional com faixa de tamanho de propriedade de 1 a 5 hectare e nível de tecnologia tradicional pode permanecer na atividade canavieira no longo prazo, buscando uma maneira de a atividade gerar benefícios suficientes para lograr lucro positivo.

A Figura 19 apresenta a estrutura de custos de produção entre faixas de propriedade. Destaca-se que o custo de oportunidade é o principal item de custo para os Casos 3 e 7 (representam 34 e 23% do custo total, respectivamente), enquanto os custos com colheita e transportes são os destaques nos Casos 4¹⁴ e 10 (convencional semimecanizado da última faixa de propriedade). Os custos gerados a partir do processo de colheita e pós-colheita na cultura de cana representam percentagens bastante elevadas na composição dos Custos Operacionais Efetivos (75,9%, Caso 3; 77,59%, Caso 4; 54%, Caso 7; e 69% para o Caso 10). Da mesma maneira, estes custos têm importante participação dentro do Custo Total da cultura de cana-de-açúcar com 44 e 36% (Casos 3 e 4) dos custos no caso da faixa de tamanho de 1 a 5; e 57% para o Caso 7 da segunda faixa; e, finalmente, para a última faixa participa com 49% (Caso 10).

¹⁴ Convencional semimecanizado primeira faixa de propriedade (1 a 5 hectares)



Fonte: Resultados da Pesquisa.

Figura 19 – Resumo dos valores das principais variáveis do custo de produção, encontrados para o sistema de produção de cana-de-açúcar convencional, com diferentes faixas de tamanho de propriedade.

5.5. Comparação da competitividade entre os sistemas de produção de cana-de-açúcar orgânico e convencional dentro da Agricultura Familiar Campesina paraguaia

Segundo a teoria estudada, a competitividade no contexto interno de uma empresa está centrada na capacidade que tem a empresa na relação insumo-produto, de maneira que seu rendimento seja maximizado. Nesta análise ex-post, são utilizados, como mecanismo de controle do desempenho das dimensões relevantes da competitividade da firma os indicadores de custo, preços de produtos e Margem Líquida Total.

Conforme mencionado no modelo analítico, os custos de produção são considerados neste trabalho com o objetivo de representar a diferença com relação à competitividade interna dos dois sistemas produtivos, o orgânico e o convencional. A seguir será apresentada uma comparação da competitividade, primeiramente com relação aos resultados determinísticos e posteriormente com relação aos dados simulados.

Segundo os resultados da análise determinística, na faixa de um a cinco ha, o Caso Orgânico Tradicional (Caso 1) é menos competitivo que o Convencional Tradicional (Caso 3) nos indicadores de custos (COE, COT, CT). Logo, para a produção de um hectare de cana orgânica com nível de tecnologia tradicional durante cinco anos, o custo total é aproximadamente de Gs 36 milhões, enquanto o mesmo custo no sistema convencional tradicional está em torno de Gs 32 milhões. Essa diferença de aproximadamente 12%, em princípio, é considerada normal, assim, espera-se que os custos para gerar o produto diferenciado sejam maiores (Tabela 25).

Tabela 25 – Resumo da comparação de competitividade entre os sistemas de produção orgânica e convencional, com relação aos indicadores determinísticos da competitividade interna das empresas rurais

Sistemas	Custo de Produção			Produti vidade	Medidas de resultado Econômico	
	COE	COT	CT		MB	ML
Faixa de 1 a 5						
Orgânico Tradicional (Caso 1)	+	+	+	-	+	-
Convencional Tradicional (Caso 3)	-	-	-	+	-	+
Orgânico semime- canizado(Caso 2)	+	+	+	+	+	+
Convencional Semimecanizado (Caso 4)	-	-	-	-	-	-
Faixa de 5 a 10						
Orgânico semime-canizado (Caso 6)	-	-	+	-	+	+
Convencional Semimecanizado (Caso 7)	+	+	-	+	-	-
Faixa de 10 a 20						
Orgânico semime- canizado(Caso 9)	+	+	+	-	+	+
Convencional Semimecanizado (Caso 10)	-	-	-	+	-	-

+: maior valor; -: menor valor; =: igual.

Fonte: Resultados da Pesquisa.

No entanto, a produção orgânica tradicional apresenta vantagens competitivas do ponto de vista da Margem Líquida Total com relação ao convencional tradicional, em função do maior preço pago pela cana-de-açúcar orgânica (113.000 Gs/t vs 98.000 Gs/t).

Cabe destacar que a eficiência interna encontrada para estes casos foi devida à decisão interna do produtor do sistema convencional tradicional (Caso 3) de não utilizar nem um tipo de fertilização (orgânica ou química), evitando este custo no seu COE, e assim também com relação ao COT a diferença foi dada em consequência do maior nível de capital estável do produtor representante do Caso 1 (diferença observada na depreciação do capital estável). A falta de maior nível tecnológico é notável em ambos os casos, expressa na sua eficiência produtiva ou rentabilidade, que está ao redor de 270 (Caso 3) e 260 t/ha/5 anos (Caso 1).

Por outro lado, olhando os sistemas de produção com maior nível tecnológico nas três faixas de tamanho das propriedades analisadas (semimecanizada - preparação do solo de forma mecânica), caso mais comum nesta região, a análise destes casos, de forma geral, apresenta o sistema convencional semimecanizado como mais competitivo do ponto de vista dos custos de produção da cana para a primeira e última faixa de propriedades. Entretanto o sistema de produção orgânico se mostrou mais competitivo no que se refere à produtividade e ao indicador Margem Líquida Total.

Em resumo, apesar de o sistema de produção orgânico semimecanizado ter maiores custos de produção e em média menor produtividade por hectare, este sistema auferir maiores benefícios, tornando-se mais competitivo por ser um produto diferenciado. Desta forma, o sistema orgânico apresenta maior estabilidade no que se refere ao negócio ao longo dos anos. Além disso, cabe destacar que o produto orgânico apresenta um mercado seguro, com o qual as usinas já têm um acordo prévio com os produtores quanto à comercialização. Este acordo não é considerado uma integração, apesar de os custos da certificação da cultura de cana como orgânica ficarem por conta da usina. É

importante destacar também que, apesar do baixo nível tecnológico apresentado pelos produtores de cana-de-açúcar componentes da agricultura familiar campesina, existem outras variáveis que afetam significativamente os resultados das empresas rurais, como as condições precárias de serviços de energia, transporte, acesso à assistência técnica e creditícia, entre outras. Estes fatores impedem que a empresa execute com êxito políticas de competitividade.

Levando-se em conta as análises probabilísticas dos sistemas estudados (simulações de risco), pode-se afirmar que o sistema de produção orgânico semimecanizado é mais competitivo considerando a produtividade e as medidas de resultado econômico (MBT e MLT) nos três estratos de produtores estudados (Tabela 26). Assim, este sistema também é considerado menos arriscado e com menores possibilidades de perdas no longo prazo. Adicionalmente, pode-se observar que o sistema orgânico tradicional também se apresenta como mais competitivo e menos arriscado em relação ao sistema convencional tradicional.

Tabela 26 – Resumo da comparação de competitividade entre os sistemas de produção orgânico e convencional, com relação à simulação dos indicadores da competitividade interna das empresas rurais

Descrição	Produtividade	Medidas de resultado Econômico			
		MB		ML	
		% C V	% MB	% C V	% ML
Faixa de 1 a 5					
Orgânico Tradicional (Caso 1)	+	-	-	-	-
Convencional Tradicional (Caso 3)	-	+	+	+	+
Orgânico Semimecanizado (Caso 2)	+	+	-	-	-
Convencional Semimecanizado (Caso 4)	-	-	+	+	+
Faixa de 5a 10					
Orgânico Semimecanizado (Caso 6)	+	-	-	+	-
Convencional Semimecanizado (Caso 7)	-	+	+	-	+
Faixa de 10 a 20					
Orgânico Semimecanizado (Caso 9)	+	-	-	-	-
Convencional Semimecanizado (Caso 10)	-	+	+	+	+

+: maior valor; -: menor valor; =: igual

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Apesar de os produtores de ambos os sistemas de produção de cana-de-açúcar terem um foco mais de subsistência, principalmente devido ao tamanho da propriedade e à superfície de cana cultivada, no Paraguai, uma grande proporção de produtores de cana corresponde aos três estratos de produtores estudados. Esta situação proporciona aos produtores orgânicos uma estabilidade ao longo dos seus negócios, já que eles trabalham praticamente com seus recursos próprios, investindo na atividade somente conforme o resultado da atividade. Por outro lado, os produtores convencionais apresentam menor capitalização ao longo do tempo, indicando que investem menos na cultura da cana.

6. RESUMO E CONCLUSÕES

A cana-de-açúcar é uma atividade relevante na econômica paraguaia, sendo desenvolvida principalmente por produtores pertencentes à agricultura familiar campesina (pequenos produtores). Estes produtores geralmente utilizam sistemas de produção orgânico e convencional com uso pouco intensivo de tecnologias, ocasionando baixo desempenho tanto para o sistema de produção orgânico como convencional, uma vez que a produtividade nacional média está entre 50 e 70 t/ha para ambas as tecnologias tradicional e semimecanizada, respectivamente. Essa baixa produtividade decorre do emprego de sistemas de produção tradicionais, gerenciados de forma empírica e desorganizada. Nessa nova conjuntura, a competitividade do setor se vê comprometida, já que os produtores passam a enfrentar diversas dificuldades, principalmente no que se refere aos altos custos e baixos benefícios auferidos pela atividade.

Para agravar esse desempenho insatisfatório, o setor canavieiro convencional defronta-se atualmente com dois sérios problemas - degradação dos solos cultivados e o alto custo dos adubos químicos. Paralelamente a essa situação, a crescente demanda internacional por açúcar orgânico atua como incentivo para que os produtores passem de um sistema convencional para um

orgânico, que atravessa um processo com avanços e retrocessos até alcançar a sustentabilidade do sistema.

Por outro lado, a estabilização da economia paraguaia e a inserção do País no processo de globalização tem inserido os produtores rurais em um mercado cada vez mais competitivo. Nessas condições, raramente os produtores transferirão custos aos preços dos produtos e, conseqüentemente, aos consumidores. Assim, um grande esforço deve ser realizado pelos agricultores objetivando aumentar sua eficiência produtiva e atuando mais intensamente na gestão das atividades que ocorrem dentro das propriedades.

A atuação dos produtores, tanto no mercado de cana orgânica, como convencional, é acompanhada por diferentes graus de riscos e geram diferentes resultados econômicos. Considerando a importância do setor canavieiro no Paraguai e as diferenças significativas dos sistemas de produção orgânico e convencional, este trabalho buscou analisar por meio de um estudo de multicase a competitividade “*ex-post*” desses dois sistemas de produção de cana-de-açúcar, adotados pelos produtores paraguaios dentro da agricultura familiar *campesina*, tendo como base o departamento de *Guairá*, maior produtor nacional de cana orgânica e convencional. Assim, foi estudado se a estratégia de diferenciação adotada pelos produtores do sistema orgânico de produção de cana-de-açúcar no Paraguai tem gerado retornos e riscos diferentes daqueles auferidos pelos canavieiros convencionais, com ênfase na competitividade interna de cada empresa familiar.

O referencial teórico estudado fundamentou-se nos princípios da teoria de competitividade da empresa, produção e custos. Já o modelo analítico foi baseado na teoria de produção e do custo, medidas de resultado econômico, análise de risco e no método de simulação. Para isso, a análise de custos de produção ganha importância.

Nesse sentido, a utilização das estimativas do custo de produção tem-se apresentado com um componente de importância crescente na análise da eficiência da produção e também de processos específicos de produção, os quais indicam o sucesso de determinada empresa no seu esforço de produzir.

Este indicador é um importante instrumento de planejamento para medir o sucesso da empresa em seu esforço econômico. Em termos de custo de produção, o sistema de produção convencional mostrou-se mais eficiente, apresentando menor custo de produção em relação ao sistema orgânico.

Em termos de competitividade relacionada às medidas de resultado econômico, que comparam os indicadores de custos em relação às receitas auferidas, os resultados da pesquisa mostram que os produtores cana-de-açúcar orgânica apresentaram maior eficiência global do sistema. Desta forma, a estratégia de diferenciação adotada pelos produtores do sistema orgânico de produção de cana-de-açúcar no Paraguai tem gerado maiores retornos e menores riscos, considerando a probabilidade de obter margens positivas superiores àquelas auferidas pelos canavieiros convencionais. Portanto, o sistema orgânico é mais competitivo em nível de agricultura familiar, em relação ao sistema convencional devido, principalmente, à possibilidade de comercialização da cana orgânica a preços mais elevados do que a cana convencional, e à maior produtividade por ha para a cana orgânica ao longo dos cinco anos de produção.

Comparando os sistemas tecnológicos – convencional e semimecanizado – é importante considerar que o sistema tradicional, tanto para a produção orgânica, como convencional, é menos competitivo em comparação com o semimecanizado, dada a importância do uso de máquinas decorrente da necessidade de aperfeiçoamento dos sistemas e processos nas atividades desenvolvidas na propriedade.

Após a análise dos resultados, verifica-se que as variações dos custos de produção não se mostraram tão intensas nos diferentes estratos de produtores tanto dentro do sistema orgânico como convencional, sendo compatível com a atividade, recaindo os maiores pesos sobre o item custo de oportunidade. Outros componentes dos custos, tais como os gastos com a colheita, depreciação e conservação de equipamentos, assim como mão de obra e transporte também apresentaram valores relevantes.

A margem bruta se mostrou positiva para ambos os sistemas, indicando que o produtor se sustenta na atividade no curto prazo, pagando os custos associados ao desembolso com o capital circulante (insumos de produção e serviços, entre outros). Além disso, a renda bruta dos produtores orgânicos para todos os estratos apresentou-se superior ao custo operacional total, caracterizando a existência de uma Margem Líquida Total positiva, o que permite ao produtor manter-se na atividade em médio e longo prazo. O Lucro, por sua vez, mostrou-se negativo para os dois sistemas de produção nos três estratos de produtores considerados, indicando que os sistemas não remuneraram plenamente os custos de oportunidade da terra e o capital, considerando o estado da federação (Departamento de Guaíra) estudado.

Em síntese, torna-se evidente a necessidade de estes produtores efetuarem sistematicamente a análise financeira do empreendimento, objetivando identificar as variáveis que estão exercendo efeitos diretos ou indiretos sobre os custos e os benefícios do negócio. O produtor pode maximizar seus resultados e lucros a partir de um melhor planejamento, execução e controle do seu negócio, em busca de opções e melhoria da produção e comercialização para colocá-lo em posição privilegiada no mercado globalizado.

No caso dos produtores orgânicos paraguaios, percebe-se a importância do nível de organização dos produtores, que conseguem participar do Comércio Justo (Fairtrade Labelling Organizations International), caso da *Asociación Cañera del Sur* do município de *Iturbe*, que consegue uma remuneração extra como consequência deste esforço. Assim, ações no sentido de fortalecer e aumentar o número de organizações de produtores pode favorecer a negociação da classe no que se refere aos preços pagos aos mesmos.

Os estudos de casos específicos realizados para cada unidade produtiva foram caracterizados por uma análise detalhada da situação técnica e administrativa dos produtores canavieiros. Este método permitiu que a situação técnica e os resultados econômicos destas empresas familiares

pudessem ser simulados, de tal maneira a obter resultados indicadores da competitividade dos sistemas explorados. Além disso, os resultados do estudo serviram para corroborar a hipótese de que o cultivo de cana-de-açúcar sob o sistema de produção orgânica e convencional gera diferenças em termos de competitividade quando se foca na rentabilidade e risco econômico da atividade e que o sistema orgânico, considerando o contexto econômico e técnico do estudo, se mostrou o mais rentável e menos arriscado. Assim, a agricultura orgânica é vista como uma oportunidade para que os pequenos produtores elevem sua rentabilidade e melhorem seus níveis de vida, uma vez que no levantamento de campo evidenciou-se que os produtores de cana orgânica têm melhores condições de vida e requerem menor ajuda estatal em comparação aos produtores convencionais, o que representa indícios de uma melhor situação econômica.

Porém, vale ressaltar que, mesmo que o processo de escolha dos casos se tenha baseado na opinião de especialistas na área para identificar sistemas típicos de cultivo em cada um dos estratos de área e sistemas de cultivo, a generalização dos resultados desta pesquisa deve ser feita com cautela, considerando as características inerentes ao método de estudo de casos.

Considerando-se que o processo pelo qual os produtores de um sistema convencional passam para um orgânico poderia demorar anos apresenta avanços e retrocessos e obedece a fatores socioeconômicos, culturais e ambientais, aponta-se para a importância de estudar os fatores que fazem com que os produtores adotem a tecnologia orgânica.

Adicionalmente, ressalta-se que estudos visando ao fortalecimento e incentivo à organização dos produtores são fundamentais, uma vez que as organizações são necessárias para realizar uma agricultura orgânica eficiente, já que permitem reduzir os custos da certificação, produção e conseguir volume suficiente para comercialização.

No âmbito governamental, propõem-se iniciativas em programas produtivos, com foco na orientação dos produtores por parte dos técnicos, voltados para o setor agroindustrial; investimento em parceria com instituições

formadoras e incentivadoras de desenvolvimento, com o objetivo de promover ações empreendedoras; e melhoramento dos programas voltados para a melhoria das condições físico-ambientais das empresas rurais, como programas de controle de qualidade e/ou de produção.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUILAR, N. **Caracterización socioeconómica de fincas que producen Caña de azúcar orgánica y tradicional convencional en la compañía San Isidro, Distrito de Paso Yovai, Departamento de Guaira.** Tesis (Ing. Agr.). San Lorenzo, PY: Carrera Ingeniería Agronómica, FAC. UNA. 2007. 103p.

ALLEN, D.W.; D.L. LUECK, D.L. **The nature of the farm.** *Journal of Law and Economics*. v.41, p 343-386, 1998.

ASSAF NETO, A. **Finanças corporativas e valor.** 1. ed. São Paulo: Atlas. 2003. 609 p.

AZPA (Azucarera Paraguaya)/GTZ (Cooperación Técnica Alemana). **La producción de caña dulce orgánica .** Asunción. PY. 2008.129 p.

Azucarera Paraguaya S.A 2009. Disponível em: [http:// www.azpa.com.py](http://www.azpa.com.py)
Acesso em 14 de dezembro 2009.

Azucarera Iturbe. S.A. 2009. Disponível em:
<http://www.iturbeorganic.com.py>.: Acesso em 14 de dezembro 2009.

BESANKO, David; BRAEUTIGAM, Ronald R. **Microeconomia uma Abordagem Completa.** Rio de Janeiro: LTC, 2004.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – BNDES. **Competitividade: conceituação e fatores determinantes.** Rio de Janeiro: 1991. 26p. (Textos para Discussão).

CASAROTTO FILHO, N.; KOPITKE, B. H. **Análise de Investimentos**. 9 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2000. v. 1. 400 p.

COUTINHO, L. G., FERRAZ, J. C. (coord). **Estudo da competitividade da indústria brasileira**. 3º ed. Campinas, S.P: Papirus; Editora da Universidade Estadual de Campinas, 1995.

CRUZ, E. R. **Aspectos teóricos sobre a incorporação de riscos em modelos de decisão**. In: CONTINI, E. et al. Planejamento da propriedade agrícola: modelos de decisão. 2 ed. Brasília, EMBRAPA, 1986.

DIETZE, R.. **Introducción al cálculo de costos de producción y los beneficios de la empresa**. Asuncion-Py. 1998. 90 p.

EMBRAPA. **Cultivo do café Orgânico**. 2006. Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Cafe/CafeOrgânico_2ed/index : Acesso em 14 de Abril 2009.

FACHIN, Odília. **Fundamentos de metodologia**. São Paulo: Saraiva. 2001.

FERGUSON, C.E. **Microeconomia**. 2 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1999. 610 p.

FERRAZ, J.C. KUPFER, D. HAGUENAUER, L. **Made in Brazil: desafios competitivos para a indústria**. 1 ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1996. 386p.

FERREIRA FILHO, J. B. S.; VILLAR, P. M.; ALVES, L. R. A.; BALLAMINUT, C. E. C.; SILVA, L. F. T. **Estudo da competitividade do algodão no Brasil, EUA e Mali (BEUM – Algodão)**. Piracicaba, SP. 73p. 2004.

GIL, A. C. **Técnicas de pesquisa em economia**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1990.

HEIFNER, R.; COBLE, K. **The risk reducing performance of alternative types of crop and revenue insurance when combined with forward pricing**. Report to the Risk Management Agency, U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service, December 1998.

HERTZ, O.B. **Risk analysis in capital investment**. Harvard Business Review, 42(1)-95- 106, jan.feb. 1964.

HOOFMANN, R.; CAMARGO, E. J. J; SERRANO, O.; MENDES, T. A.C.; MARZABAL, N. E. **Administração da empresa agrícola**. 2ª Ed. São Paulo. 1978. 325p.

IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, PY) / MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, PY). **Paraguay en el Mapa Competitivo del Mundo Koa Ikatuta. Informe Foro Estratégico Caña de Azúcar.** 2004. 86 p.

IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, PY). **El estado del arte de los Biocombustibles en el Paraguay.** 2007. 83 p.

IFOAN. **Principios de la agricultura orgânica . Bonn, AL.** 2005. Disponível em: http://www.ifoan.org/organic_facts/principles/pdfs/principles_OA_fou: Acesso em: 14 de fevereiro 2009.

KENNEDY, P.L., HARRISON,R.W., PIEDRA, M.A. **Analysing Agribusiness Competitiveness: Case of the United States Sugar Industry. International Food and Agribusiness Management Review**, 1(2):245-257. JAI PRESS INC, 1998.

LANGE, D. **Los aspectos económicos y de desarrollo de la agricultura de conservación de los pequeños agricultores en Paraguay.** Asunción, PY. 2005. 95 p.

LAZZARINI, Sergio Giovanetti. **Estudo de caso para fins de pesquisa: aplicabilidade e limitações do método.** In FARINA, Elizabeth (coord.). Estudos de caso em agribusiness. São Paulo: Pioneira. 1997.

MATSUNAGA, M. et al. **Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. São Paulo,** Revista Agricultura em São Paulo, 1976.

MILES, Matthew B.; HUBERMAN, A. Michael; **Qualitative data analysis.** Thousand Oaks: Sage Publications, Inc. 1994.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. **Situación actual de la caña de azúcar orgânica en Paraguay.** Asunción, PY. 2003. Disponível em: www.natlaw.com. Acesso em 14 de fevereiro 2009.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. **Programa Nacional de Fomento al Cultivo de la Caña de azúcar orgânica (Periodo 2003 - 2008).** Asunción, PY. 2003. 29p.

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y COMERCIO (MIC)/BANCO INETRAMERICANO DE DESARROLLO (BID). **Negociaciones Internacionales em Agricultura.** Asunción-PY: 2002. 295p.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA, Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarias. 1994. **Censo Agropecuario Nacional 1991.** Paraguay.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA, Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarias. **Síntesis Estadísticas. Producción Agropecuaria.** Paraguay. 2007.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA/PROGRAMA NACIONAL DE CAÑA DE AZÚCAR. **.Resumen Ejecutivo 2005/2008.** Paraguay. 2008

NICHOLSON W. Teoría Microeconómica. Principios Básicos y aplicaciones. 6ª Ed McGrawhill. España. 2006. 599 p.

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

PORTER, M. **Estratégia Competitiva: Técnicas para análise de indústria e da concorrência.** 7ed. Rio de Janeiro: Campus, 1993.

PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA/MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. **Decreto N 10168 “Por el cual se crea el Programa Nacional de Caña de Azúcar y se reglamenta su funcionamiento”.** Asunción – PY. 1991

PROCISUR (Programa cooperativo para el desarrollo tecnológico agroalimentario del Conosur) 2001 **Plataforma tecnológica. “Agricultura orgánica” en Paraguay.** Asunción, PY: IICA (Instituto Paraguayo de Cooperación para la Agricultura).

SALINAS, E. **Estudio de la productividad y rentabilidad de la caña de azúcar orgánica en el distrito de San José de los Arroyos, departamento de Caaguazú.** Tesis (Ing. Agr.). San Lorenzo, PY: Carrera Ingeniería Agronómica, FAC. UNA. 2008. 61p.

STAKE RE. **Case studies.** In: Denzin NK, Lincoln YS (eds). **Handbook of qualitative research.** London: Sage. 2000.436p.

STAKE, Robert E. **The case study method in social inquiry.** In DENZIN, Norman K.; LINCOLN, Yvonna S. **The American tradition in qualitative research.** Vol. II. Thousand Oaks, California: Sage Publications. 2001.

STEAD, D.R. **Risk and risk management in english agriculture.** Economic History Review, v.57, n. 2, p.1750 - 1850, 2004.

SHARPLES, J. A. **Cost of production and productivity in analysing trade and competitiveness.** American Journal of Agricultural Economics, p. 1.278-1.282, Dec. 1990.

VARIAN, H. R. **Microeconômica: Princípios Básicos**. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

WOILER, S.; MATHIAS, W. F. **Projetos: planejamento, elaboração e análise**. 2da. Ed. São Paulo: Atlas, 2008. 288 p.

YIN R. **Estudo de caso - planejamento e métodos**. 2a ed. Porto Alegre: Bookman; 2001.

YIN, R. K. **Estudo de Caso – Planejamento e Métodos**. 3ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 212 p.

APÊNDICE

EM CD ANEXO AO TRABALHO

Tabela 1A – Estrutura de custos de produção determinísticos para um hectare de cana-de-açúcar orgânica de pequenos produtores utilizando nível de tecnologia tradicional – CASO 1

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
1. Terra própria	Gs/ha	1.152.000	1.152.000	1.152.000	1.152.000	1.152.000	
Sub total 1	Gs/ha	1.152.000	1.152.000	1.152.000	1.152.000	1.152.000	5.760.000
2. Capital Estável							-
2.1 Benfeitorias	VM+D+Cop.	636.299	636.299	636.299	636.299	636.299	3.181.494
2.2 Máquinas		-	-	-	-	-	-
2.3 Implementos	VM+D+Cop.	152.090	152.090	152.090	152.090	152.090	760.449
2.4 Animal de trabalho	VM+D+Cop.	207.082	207.082	207.082	207.082	207.082	1.035.409
3. Capital Circulante							-
3.1 Insumos Técnicos							-
Análise do solo	não realiza	-	-	-	-	-	-
Adubo Orgânico (cana planta)	Gs/ha	750.000	-	-	-	-	750.000
Calcário	Gs/ha	-	-	-	-	-	-
Adubo Orgânico (cana soca)	Gs/ha		750.000	750.000	750.000	750.000	3.000.000
Semente (mudas)	Gs/ha	108.000	108.000	108.001	108.002	108.003	540.006
Subtotal 3.1		858.000	858.000	858.001	858.002	858.003	4.290.006
3.2 Preparação do solo							
Limpeza de terreno	Gs/ha	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	150.000
Aplic. de calcário	Gs/ha						-

Continua...

Tabela 1A – Cont.

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
Arada	Gs/ha						-
Rastreada	Gs/ha						-
Sulcada	Gs/ha						-
Subtotal 3.2	Gs/ha	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	150.000
3.3 Plantio							-
Frete da semente	Gs/ha	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	60.000
Plantio (corte da semente, distribuição e cobertura)	Gs/ha	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	150.000
Subtotal 3.3		42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	210.000
3.4 Tratos Culturais							-
Aplic. AO (cana planta)	Gs/ha	225.000	-	-	-	-	225.000
Aplic. AO (cana soca)	Gs/ha	-	150.000	150.000	150.000	150.000	600.000
Capina manual (cana planta)	Gs/ha	100.000	-	-	-	-	100.000
Capina manual (cana soca)	Gs/ha	-	150.000	150.000	150.000	150.000	600.000
Capina tração. Animal (cana planta)	Gs/ha	200.000	-	-	-	-	200.000
Capina tração. Animal (cana soca)	Gs/ha	-	-	-	-	-	-
Acondicionamento da palha (cana soca)	Gs/ha	-	80.000	80.000	80.000	80.000	320.000
Aporque e desaporque com boi	Gs/ha	-	200.000	200.000	200.000	200.000	800.000

Continua...

Tabela 1A – Cont.

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
Subtotal 3.4	Gs/ha	525.000	580.000	580.000	580.000	580.000	2.845.000
3.5 Colheita e pós-colheita							-
Corte e carregamento	Gs/ha	1.500.000	1.075.000	1.075.000	950.000	700.000	5.300.000
Guinche	Gs/ha	360.000	360.000	360.000	360.000	336.000	1.776.000
Transporte	Gs/ha	1.200.000	1.100.000	1.100.000	1.000.000	800.000	5.200.000
Subtotal 3.5	Gs/ha	3.060.000	2.535.000	2.535.000	2.310.000	1.836.000	12.276.000
CUSTO OP. EFETIVO	Gs/ha	4.515.000	4.045.000	4.045.001	3.820.002	3.346.003	19.771.006
Cop CC	Gs/ha	260.064	232.992	232.992	220.032	192.730	1.138.810
4. Mão de obra familiar	Gs/ha	862.000	487.000	487.000	487.000	487.000	2.810.000
5. Depreciação de M&B	Gs/ha	761.908	761.908	761.908	761.908	761.908	3.809.538
CUSTO OP. TOTAL	Gs/ha	6.138.908	5.293.908	5.293.909	5.068.910	4.594.911	26.390.544
C. oportunidade	Gs/ha	1.940.808	1.913.736	1.913.736	1.900.776	1.873.474	9.542.530
CUSTO TOTAL	Gs/ha	8.079.716	7.207.644	7.207.645	6.969.686	6.468.384	35.933.074
Produtividade	ton/ha	60	55	55	50	40	260
Custo/Tonelada	Gs/tn	134.662	131.048	131.048	139.394	161.710	697.861
RECEITA TOTAL	Gs/ha	6.780.000	6.215.000	6.215.000	5.650.000	4.520.000	29.380.000
MARGEM BRUTA	Gs/ha	2.265.000	2.170.000	2.169.999	1.829.998	1.173.997	9.608.994
MARGEM LÍQUIDA	Gs/ha	641.092	921.092	921.091	581.090	- 74.911	2.989.456
LUCRO	Gs/ha	- 1.299.716	- 992.644	- 992.645	- 1.319.686	- 1.948.384	- 6.553.074

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 2A – Estrutura de custos de produção determinísticos para um hectare de cana-de-açúcar orgânico de pequenos produtores utilizando nível de tecnologia semimecanizado – CASO 2

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
1. Terra própria	Gs/ha	1.209.600	1.209.600	1.209.600	1.209.600	1.209.600	6.048.000
Subtotal 1	Gs/ha	1.209.600	1.209.600	1.209.600	1.209.600	1.209.600	6.048.000
2. Capital Estável							-
2.1 Benfeitorias	VM+D+Cop.	468.907	468.907	468.907	468.907	468.907	2.344.533
2.2 Máquinas		-	-	-	-	-	-
2.3 Implementos	VM+D+Cop.	207.833	207.833	207.833	207.833	207.833	1.039.165
2.4 Animal de trabalho	VM+D+Cop.	207.082	207.082	207.082	207.082	207.082	1.035.409
Subtotal 2		883.821	883.821	883.821	883.821	883.821	4.419.107
3. Capital Circulante							-
3.1 Insumos Técnicos							-
Análise do solo	não realiza	-	-	-	-	-	-
Adubo Orgânico (cana planta)	Gs/ha	300.000	-	-	-	-	300.000
Calcário		-	-	-	-	-	-
Adubo Orgânico (cana soca)		-	300.000	300.000	300.000	300.000	1.200.000
Semente (mudas)	Gs/ha	182.400	182.400	182.400	182.400	182.400	912.000
Sub- total 3.1		482.400	482.400	482.400	482.400	482.400	2.412.000
3.2 Preparação do solo							-
Limpeza de terreno	Gs/ha	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	125.000

Continua...

Tabela 2A – Cont.

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
Aplic. de Calcário	Gs/ha	-	-	-	-	-	-
Arada+Sulcada		36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	180.000
Rastreada							-
Sulcada							-
Subtotal 3.2		61.000	61.000	61.000	61.000	61.000	305.000
3.3 Plantio							-
Frete da semente	Gs/ha	35.200	35.200	35.200	35.200	35.200	176.000
Plantio (corte da semente, distribuição e cobertura)	Gs/ha	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	75.000
Subtotal 3.3		50.200	50.200	50.200	50.200	50.200	251.000
3.4 Tratos Culturais							-
Aplic. AO (cana planta)	Gs/ha	62.500	-	-	-	-	62.500
Aplic. AO(cana soca)	Gs/ha	-	62.500	62.500	62.500	62.500	250.000
Capina manual (cana planta)	Gs/ha	375.000	-	-	-	-	375.000
Capina manual (cana soca)	Gs/ha	-	375.000	375.000	375.000	375.000	1.500.000
Capina tração. Animal (cana planta)	Gs/ha	90.000	-	-	-	-	90.000
Capina tração. Animal (cana soca)	Gs/ha	-	90.000	90.000	90.000	90.000	360.000
Acondicionamento da palha (cana soca)	Gs/ha	-	62.500	62.500	62.500	62.500	250.000
Aporque e desaporque com boi	Gs/ha	-	-	-	-	-	-

Continua...

Tabela 2A – Cont.

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
Subtotal 3.4	Gs/ha	527.500	590.000	590.000	590.000	590.000	2.887.500
3.5 Colheita e pós-colheita							-
Corte e carregamento	Gs/ha	1.566.000	1.566.000	1.566.000	756.000	756.000	6.210.000
Guinche		910.000	360.000	360.000	360.000	336.000	2.326.000
Transporte		1.050.000	1.100.000	1.100.000	1.000.000	800.000	5.050.000
Subtotal 3.5		3.526.000	3.026.000	3.026.000	2.116.000	1.892.000	3.586.000
CUSTO OP. EFETIVO		4.647.100	4.209.600	4.209.600	3.299.600	3.075.600	19.441.500
Cop CC	Gs/ha	267.673	242.473	242.473	190.057	177.155	1.119.830
4. Mão de obra familiar	Gs/ha	886.000	511.000	511.000	511.000	511.000	2.930.000
5. Depreciação de M&B	Gs/ha	904.400	904.400	904.400	904.400	904.400	4.522.000
CUSTO OP.TOTAL	Gs/ha	6.437.500	5.625.000	5.625.000	4.715.000	4.491.000	26.893.500
C. oportunidade	Gs/ha	2.016.678	1.991.478	1.991.478	1.939.062	1.926.159	9.864.854
CUSTO TOTAL	Gs/ha	8.454.178	7.616.478	7.616.478	6.654.062	6.417.159	36.758.354
Produtividade	ton/ha	70	70	70	40	40	290
Custo/Tonelada	Gs/tn	120.774	108.807	108.807	166.352	160.429	665.168
RECEITA TOTAL	Gs/ha	7.910.000	7.910.000	7.910.000	4.520.000	4.520.000	32.770.000
MARGEM BRUTA	Gs/ha	3.262.900	3.700.400	3.700.400	1.220.400	1.444.400	13.328.500
MARGEM LÍQUIDA	Gs/ha	1.472.500	2.285.000	2.285.000	- 195.000	29.000	5.876.500
LUCRO	Gs/ha	- 544.178	293.522	293.522	- 2.134.062	- 1.897.159	- 3.988.354

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 3A – Estrutura de custos de produção determinísticos para um hectare de cana-de-açúcar convencional de pequenos produtores utilizando nível de tecnologia tradicional – CASO 3

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
1. Terra própria	Gs/ha	1.382.400	1.382.400	1.382.400	1.382.400	1.382.400	
Subtotal 1	Gs/ha	1.382.400	1.382.400	1.382.400	1.382.400	1.382.400	6.912.000
2. Capital Estável							-
2.1 Benfeitorias	VM+D+Cop.	1.022.267	1.022.267	1.022.267	1.022.267	1.022.267	5.111.333
2.2 Máquinas		-	-	-	-	-	-
2.3 Implementos	VM+D+Cop.	256.305	256.305	256.305	256.305	256.305	1.281.526
2.4 Animal de trabalho	VM+D+Cop.	-	-	-	-	-	-
Subtotal 2		1.278.572	1.278.572	1.278.572	1.278.572	1.278.572	6.392.860
3. Capital Circulante							-
3.1 Insumos Técnicos							-
Análise do solo	não realiza	-	-	-	-	-	-
Adubo Orgânico (cana planta)	Gs/ha	-	-	-	-	-	-
Calcário		140.000	140.000	140.000	140.000	140.000	700.000
Adubo Orgânico (cana soca)		-	-	-	-	-	-
Semente (mudas)	Gs/ha	160.000	160.000	160.000	160.000	160.000	800.000
Subtotal 3.1		300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	1.500.000
3.2 Preparação do solo							-
Limpeza de terreno	Gs/ha	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	180.000
Aplic. de Calcário		6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	30.000

Continua...

Tabela 3A – Cont.

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
Arada		-	-	-	-	-	-
Rastreada		-	-	-	-	-	-
Sulcada		15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	75.000
Subtotal 3.2		57.000	57.000	57.000	57.000	57.000	285.000
3.3 Plantio							-
Frete da semente	Gs/ha	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	90.000
Plantio (corte da semente, distribuição e cobertura)	Gs/ha	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	360.000
Subtotal 3.3		90.000	90.000	90.000	90.000	90.000	450.000
3.4 Tratos Culturais							-
Aplic. AQ (cana planta)	Gs/ha	-	-	-	-	-	-
Aplic. AQ(cana soca)	Gs/ha	-	-	-	-	-	-
Capina manual (cana planta)	Gs/ha	250.000	-	-	-	-	250.000
Capina manual (cana soca)	Gs/ha	-	250.000	250.000	250.000	250.000	1.000.000
Capina tração. Animal (cana planta)	Gs/ha	50.000	-	-	-	-	50.000
Capina tração. Animal (cana soca)	Gs/ha	-	100.000	100.000	100.000	100.000	400.000
Acondicionamento da palha (cana soca)	Gs/ha	-	180.000	180.000	180.000	180.000	720.000
Aporque e desaporque com boi	Gs/ha	-	100.000	100.000	100.000	100.000	400.000

Continua...

Tabela 3A – Cont.

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
Subtotal 3.4	Gs/ha	300.000	630.000	630.000	630.000	630.000	2.820.000
3.5 Colheita e pós-colheita							-
Corte e carregamento	Gs/ha	1.680.000	1.380.000	1.380.000	1.380.000	930.000	6.750.000
Guinche		-	-	-	-	-	-
Transporte		1.300.000	1.100.000	1.100.000	1.100.000	800.000	5.400.000
Subtotal 3.5		2.980.000	2.480.000	2.480.000	2.480.000	1.730.000	12.150.000
CUSTO OP. EFETIVO		3.727.000	3.557.000	3.557.000	3.557.000	2.807.000	17.205.000
c. oportunidade Tratos culturais		214.675	204.883	204.883	204.883	161.683	991.008
4. Mão de obra familiar	Gs/ha	270.000	270.000	270.000	270.000	270.000	1.350.000
5. Depreciação de M&B	Gs/ha	356.167	356.167	356.167	356.167	356.167	1.780.833
CUSTO OP. TOTAL	Gs/ha	4.353.167	4.183.167	4.183.167	4.183.167	3.433.167	20.335.833
C. oportunidade	Gs/ha	2.455.779	2.445.987	2.445.987	2.445.987	2.402.787	12.196.528
CUSTO TOTAL	Gs/ha	6.808.946	6.629.154	6.629.154	6.629.154	5.835.954	32.532.361
Produtividade	ton/ha	65	55	55	55	40	270
Custo/Tonelada	Gs/tn	104.753	120.530	120.530	120.530	145.899	612.242
RECEITA TOTAL	Gs/ha	6.370.000	5.390.000	5.390.000	5.390.000	3.920.000	26.460.000
MARGEM BRUTA	Gs/ha	2.643.000	1.833.000	1.833.000	1.833.000	1.113.000	9.255.000
MARGEM LÍQUIDA	Gs/ha	2.016.833	1.206.833	1.206.833	1.206.833	486.833	6.124.167
LUCRO	Gs/ha	- 438.946	- 1.239.154	- 1.239.154	- 1.239.154	- 1.915.954	- 6.072.361

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 4A – Estrutura de custos de produção determinísticos para um hectare de cana-de-açúcar convencional de pequenos produtores utilizando nível de tecnologia Semimecanizado – CASO 4

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
1. Terra própria	Gs/há	1.128.960	1.128.960	1.128.960	1.128.960	1.128.960	5.644.800
Subtotal 1	Gs/há	1.128.960	1.128.960	1.128.960	1.128.960	1.128.960	5.644.800
2. Capital Estável							-
2.1 Benfeitorias	VM+D+Cop.	809.785	809.785	809.785	809.785	809.785	4.048.924
2.2 Máquinas		800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	4.000.000
2.3 Implementos	VM+D+Cop.	22.792	22.792	22.792	22.792	22.792	113.960
2.4 Animal de trabalho	VM+D+Cop.	-	-	-	-	-	-
Subtotal 2		832.577	995.470	995.470	995.470	995.470	4.814.459
3. Capital Circulante							-
3.1 Insumos Técnicos							-
Análise do solo	Gs/ha	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	20.000
Adubo Depreciação de M&B(cana planta)	Gs/ha	-	-	-	-	-	-
Calcário		-	-	-	-	-	-
Adubo químico (cana soca)		-	-	-	-	-	-
Semente (mudas)	Gs/ha	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	900.000
Sub- total 3.1		184.000	184.000	184.000	184.000	184.000	920.000
3.2 Preparação do solo							-
Limpeza de terreno	Gs/ha	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	500.000

Continua...

Tabela 4A – Cont.

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
Aplic. de Calcário		-	-	-	-	-	-
Arada		-	-	-	-	-	-
Rastreada		-	-	-	-	-	-
Sulcada		60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	300.000
Subtotal 3.2		160.000	160.000	160.000	160.000	160.000	800.000
3.3 Plantio							-
Frete da semente	Gs/ha	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	200.000
Plantio (corte da semente, distribuição e cobertura)	Gs/ha	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	420.000
Subtotal 3.3		124.000	124.000	124.000	124.000	124.000	620.000
3.4 Tratos Culturais							-
Aplic. AQ (cana planta)	Gs/ha		-	-	-	-	-
Aplic. AQ(cana soca)	Gs/ha	-		-	-	-	-
Capina manual (cana planta)	Gs/ha	480.000	-	-	-	-	480.000
Capina manual (cana soca)	Gs/ha	-	480.000	480.000	480.000	480.000	1.920.000
Capina tração. Animal (cana planta)	Gs/ha		-	-	-	-	-
Capina tração. Animal (cana soca)	Gs/ha	-		-	-	-	-
Acondicionamento da palha (cana soca)	Gs/ha	-	100.000	100.000	100.000	100.000	400.000
Aporque e desaporque com boi	Gs/ha	-	150.000	150.000	150.000	150.000	600.000

Continua...

Tabela 4A – Cont.

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
Subtotal 3.4	Gs/ha	480.000	730.000	730.000	730.000	730.000	3.400.000
3.5 Colheita e pós-colheita							-
Corte e carregamento	Gs/ha	1.680.000	1.230.000	1.230.000	930.000	930.000	6.000.000
Carrero		600.000	500.000	500.000	400.000	400.000	2.400.000
Transporte		1.800.000	1.500.000	1.500.000	1.200.000	1.200.000	7.200.000
Subtotal 3.5		4.080.000	3.230.000	3.230.000	2.530.000	2.530.000	15.600.000
CUSTO OP. EFETIVO		5.028.000	4.428.000	4.428.000	3.728.000	3.728.000	21.340.000
C. oportunidade Tratos culturais		289.613	255.053	255.053	214.733	214.733	1.229.184
4. Mão de obra familiar	Gs/ha	270.000	270.000	270.000	270.000	270.000	1.350.000
5. Depreciação de M&B	Gs/ha	158.933	158.933	158.933	158.933	158.933	794.667
CUSTO OP. TOTAL	Gs/ha	5.456.933	4.856.933	4.856.933	4.156.933	4.156.933	23.484.667
C. oportunidade	Gs/ha	1.418.573	1.384.013	1.384.013	1.343.693	1.343.693	6.873.984
CUSTO TOTAL	Gs/ha	6.875.506	6.240.946	6.240.946	5.500.626	5.500.626	30.358.651
Produtividade	Gs/ha	65	50	50	50	40	255
Custo/Tonelada	Gs/ha	105.777	124.819	124.819	110.013	137.516	602.943
RECEITA TOTAL	Gs/ha	6.370.000	4.900.000	4.900.000	4.900.000	3.920.000	24.990.000
MARGEM BRUTA	Gs/ha	1.342.000	472.000	472.000	1.172.000	192.000	3.650.000
MARGEM LÍQUIDA	Gs/ha	913.067	43.067	43.067	743.067	- 236.933	1.505.333
LUCRO	Gs/ha	- 505.506	- 1.340.946	- 1.340.946	- 600.626	-1.580.626	- 5.368.651

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 5A – Estrutura de custos de produção determinísticos para um hectare de cana-de-açúcar orgânico de pequenos produtores utilizando nível de tecnologia tradicional – CASO 5

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
1. Terra própria	Gs/ha	1.128.960	1.128.960	1.128.960	1.128.960	1.128.960	5.644.800
Subtotal 1	Gs/ha	1.128.960	1.128.960	1.128.960	1.128.960	1.128.960	5.644.800
2. Capital Estável							-
2.1 Benfeitorias	VM+D+Cop.	677.221	677.221	677.221	677.221	677.221	3.386.105
2.2 Máquinas		-	-	-	-	-	-
2.3 Implementos	VM+D+Cop.	3.035.780	3.035.780	3.035.780	3.035.780	3.035.780	15.178.902
2.4 Animal de trabalho	VM+D+Cop.	-	-	-	-	-	-
Subtotal 2		3.713.001	3.713.001	3.713.001	3.713.001	3.713.001	18.565.007
3. Capital Circulante							
3.1 Insumos Técnicos							-
Anlise do solo	não realiza	-	-	-	-	-	-
Adubo Orgânico (cana planta)	Gs/ha	60.000	-	-	-	-	-
Calcário		96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	480.000
Adubo Orgânico (cana soca)		-	80.000	80.000	80.000	80.000	320.000
Semente (mudas)	Gs/ha	271.200	271.200	271.200	271.200	271.200	1.356.000
Sub- total 3.1		427.200	447.200	447.200	447.200	447.200	2.216.000
3.2 Preparação do solo							-
Limpeza de terreno	Gs/ha	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	600.000

Continua...

Tabela 5A – Cont.

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
Aplic. de Calcário	Gs/ha	-	-	-	-	-	-
Arada		-	-	-	-	-	-
Rastreada		-	-	-	-	-	-
Sulcada		-	-	-	-	-	-
Subtotal 3.2		120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	600.000
3.3 Plantio							-
Frete da semente	Gs/ha	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	240.000
Plantio (corte da semente, distribuição e cobertura)	Gs/ha	54.000	54.000	54.000	54.000	54.000	270.000
Subtotal 3.3		102.000	102.000	102.000	102.000	102.000	510.000
3.4 Tratos Culturais							-
Aplic. AO (cana planta)	Gs/ha	30.000	-	-	-	-	30.000
Aplic. AO(cana soca)	Gs/ha	-	30.000	30.000	30.000	30.000	120.000
Capina manual (cana planta)	Gs/ha	372.000	-	-	-	-	372.000
Capina manual (cana soca)	Gs/ha	-	372.000	372.000	372.000	372.000	1.488.000
Capina tração. Animal (cana planta)	Gs/ha	120.000	-	-	-	-	120.000
Capina tração. Animal (cana soca)	Gs/ha	-	120.000	120.000	120.000	120.000	480.000
Acondicionamento da palha (cana soca)	Gs/ha	-	45.000	45.000	45.000	45.000	180.000
Aporque e desaporque com boi	Gs/ha	-	-	-	-	-	-

Tabela 5A – Cont.

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
Subtotal 3.4	Gs/ha	522.000	567.000	567.000	567.000	567.000	2.790.000
3.5 Colheita e pós-colheita							-
Corte e carregamento	Gs/ha	1.525.000	1.525.000	1.400.000	1.400.000	900.000	6.750.000
Guinche		700.000	700.000	650.000	650.000	450.000	3.150.000
Transporte		1.050.000	1.050.000	975.000	975.000	675.000	4.725.000
Subtotal 3.5		3.275.000	3.275.000	3.025.000	3.025.000	2.025.000	14.625.000
CUSTO OP. EFETIVO		4.446.200	4.511.200	4.261.200	4.261.200	3.261.200	20.741.000
C. oportunidade CC		256.101	259.845	245.445	245.445	187.845	1.194.682
4. Mão de obra familiar	Gs/ha	585.000	468.000	468.000	468.000	468.000	2.457.000
5. DEPRECIAÇÃO DE M&B	Gs/ha	192.118	192.118	192.118	192.118	192.118	960.592
CUSTO OP. TOTAL	Gs/ha	5.223.318	5.171.318	4.921.318	4.921.318	3.921.318	24.158.592
C. oportunidade	Gs/ha	7.310.270	7.310.270	7.310.270	7.310.270	7.310.270	36.551.349
CUSTO TOTAL	Gs/ha	12.533.588	12.481.588	12.231.588	12.231.588	11.231.588	60.709.942
PRODUTIVIDADE	ton/ha	70	70	65	65	45	315
CUSTO/TONELADA	Gs/tn	179.051	178.308	188.178	188.178	249.591	983307,0812
RECEITA TOTAL	Gs/ha	7.910.000	7.910.000	7.345.000	7.345.000	5.085.000	35595000
MARGEM BRUTA	Gs/ha	3.463.800	3.398.800	3.083.800	3.083.800	1.823.800	14854000
MARGEM LÍQUIDA	Gs/ha	2.686.682	2.738.682	2.423.682	2.423.682	1.163.682	11436407,89
LUCRO	Gs/ha	- 4.623.588	- 4.571.588	- 4.886.588	- 4.886.588	- 6.146.588	-25114941,5

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 6A – Estrutura de custos de produção determinísticos para um hectare de cana-de-açúcar orgânico de pequenos produtores utilizando nível de tecnologia semimecanizado – CASO 6

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
1. Terra própria	Gs/ha	1.128.960	1.128.960	1.128.960	1.128.960	1.128.960	
Subtotal 1	Gs/ha	1.128.960	1.128.960	1.128.960	1.128.960	1.128.960	5.644.800
2. Capital Estável							-
2.1 Benfeitorias	VM+D+Cop.	1.184.056	1.184.056	1.184.056	1.184.056	1.184.056	5.920.281
2.2 Máquinas		-	-	-	-	-	-
2.3 Implementos	VM+D+Cop.	299.390	299.390	299.390	299.390	299.390	1.496.948
2.4 Animal de trabalho	VM+D+Cop.	-	-	-	-	-	-
Subtotal 2		1.483.446	1.483.446	1.483.446	1.483.446	1.483.446	7.417.229
3. Capital Circulante							-
3.1 Insumos Técnicos							-
Análise do solo	não realiza	-	-	-	-	-	-
Adubo Orgânico (cana planta)	Gs/ha	60.000	-	-	-	-	60.000
Calcário		-	-	-	-	-	-
Adubo Orgânico (cana soca)		-	60.000	60.000	60.000	60.000	240.000
Semente (mudas)	Gs/ha	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	1.000.000
Sub- total 3.1		260.000	260.000	260.000	260.000	260.000	1.300.000
3.2 Preparação do solo							-
Limpeza de terreno	Gs/ha	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	180.000

Continua...

Tabela 6A – Cont.

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
Aplic. de Calcário		-	-	-	-	-	-
Arada		-	-	-	-	-	-
Rastreada		-	-	-	-	-	-
Sulcada		40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	200.000
Subtotal 3.2		76.000	76.000	76.000	76.000	76.000	380.000
3.3 Plantio							-
Frete da semente	Gs/ha	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	200.000
Plantio (corte da semente, distribuição e cobertura)	Gs/ha	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	240.000
Subtotal 3.3		88.000	88.000	88.000	88.000	88.000	440.000
3.4 Tratos Culturais							-
Aplic. AO (cana planta)	Gs/ha	120.000	-	-	-	-	120.000
Aplic. AO(cana soca)	Gs/ha	-	120.000	120.000	120.000	120.000	480.000
Capina manual (cana planta)	Gs/ha	160.000	-	-	-	-	160.000
Capina manual (cana soca)	Gs/ha	-	160.000	160.000	160.000	160.000	640.000
Capina tração. Animal (cana planta)	Gs/ha	100.000	-	-	-	-	100.000
Capina tração. Animal (cana soca)	Gs/ha	-	100.000	100.000	100.000	100.000	400.000
Acondicionamento da palha (cana soca)	Gs/ha	-	180.000	180.000	180.000	180.000	720.000
Aporque e desaporque com boi	Gs/ha	-	-	-	-	-	-

Continua...

Tabela 6A – Cont.

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
Subtotal 3.4	Gs/ha	380.000	560.000	560.000	560.000	560.000	2.620.000
3.5 Colheita e pós-colheita							-
Corte e carregamento	Gs/ha	968.000	858.000	638.000	418.000	308.000	3.190.000
Guinche		523.375	500.000	500.000	437.000	437.000	2.397.375
Transporte		1.046.750	1.000.000	1.000.000	875.000	875.000	4.796.750
Subtotal 3.5		2.538.125	2.358.000	2.138.000	1.730.000	1.620.000	10.384.125
CUSTO OP. EFETIVO		3.266.125	3.342.000	3.122.000	2.714.000	2.604.000	15.048.125
C. oportunidade Tratos culturais		188.129	192.499	179.827	156.326	149.990	866.772
4. Mão de obra familiar	Gs/ha	462.000	462.000	462.000	462.000	462.000	2.310.000
5. Depreciação de M&B	Gs/ha	1.240.355	1.240.355	1.240.355	1.240.355	1.240.355	6.201.774
CUSTO OP. TOTAL	Gs/ha	4.968.480	5.044.355	4.824.355	4.416.355	4.306.355	23.559.899
C. oportunidade	Gs/ha	2.317.306	2.321.676	2.309.004	2.285.503	2.279.167	11.512.656
CUSTO TOTAL	Gs/ha	7.285.785	7.366.031	7.133.359	6.701.858	6.585.522	35.072.555
Produtividade	ton/ha	65	60	50	40	35	250
Custo/Tonelada	Gs/tn	112.089	122.767	142.667	167.546	188.158	733.228
RECEITA TOTAL	Gs/ha	7.345.000	6.780.000	5.650.000	4.520.000	3.955.000	28.250.000
MARGEM BRUTA	Gs/ha	4.078.875	3.438.000	2.528.000	1.806.000	1.351.000	13.201.875
MARGEM LÍQUIDA	Gs/ha	2.376.520	1.735.645	825.645	103.645	- 351.355	4.690.101
LUCRO	Gs/ha	59.215	- 586.031	- 1.483.359	- 2.181.858	- 2.630.522	- 6.822.555

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 7A – Estrutura de custos de produção determinísticos para um hectare de cana-de-açúcar convencional de pequenos produtores utilizando nível de tecnologia Semimecanizado – CASO 7

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
1. Terra própria	Gs/ha	1.267.200	1.267.200	1.267.200	1.267.200	1.267.200	
Subtotal	Gs/ha	1.267.200	1.267.200	1.267.200	1.267.200	1.267.200	6.336.000
2. Capital Estável							-
2.1 Benfeitorias	VM+D+Cop.	568.218	568.218	568.218	568.218	568.218	2.841.088
2.2 Máquinas		-	-	-	-	-	-
2.3 Implementos	VM+D+Cop.	199.815	199.815	199.815	199.815	199.815	999.077
2.4 Animal de trabalho	VM+D+Cop.	-	-	-	-	-	-
Subtotal 2		768.033	768.033	768.033	768.033	768.033	3.840.165
3. Capital Circulante							-
3.1 Insumos Técnicos							-
Análise do solo	Gs/ha	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	30.000
Adubo químico (cana planta)	Gs/ha	1.000.000					1.000.000
Calcário		200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	1.000.000
Adubo esterco (cana soca)		-	400.000	400.000	400.000	400.000	1.600.000
Semente (mudas)	Gs/ha	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	480.000
Subtotal 3.1		1.302.000	1.302.000	1.302.000	1.302.000	1.302.000	6.510.000
3.2 Preparação do solo							-
Limpeza de terreno	Gs/ha	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	600.000

Continua...

Tabela 7A – Cont.

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
Aplic. de Calcário		12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	60.000
Arada		80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	400.000
Rastreada	Gs/ha	-	-	-	-	-	-
Sulcada		50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	250.000
Subtotal 3.2		262.000	262.000	262.000	262.000	262.000	1.310.000
3.3 Plantio							-
Frete da semente	Gs/ha	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	120.000
Plantio (corte da semente, distribuição e cobertura)	Gs/ha	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000	450.000
Subtotal 3.3		114.000	114.000	114.000	114.000	114.000	570.000
3.4 Tratos Culturais							-
Aplic. AQ (cana planta)	Gs/ha	60.000	-	-	-	-	60.000
Aplic. AQ(cana soca)	Gs/ha	-	60.000	60.000	60.000	60.000	240.000
Capina manual (cana planta)	Gs/ha	600.000	-	-	-	-	600.000
Capina manual (cana soca)	Gs/ha	-	600.000	600.000	600.000	600.000	2.400.000
Capina tração. Animal (cana planta)	Gs/ha		-	-	-	-	-
Capina tração. Animal (cana soca)	Gs/ha	-		-	-	-	-
Acondicionamento da palha (cana soca)	Gs/ha	-	120.000	120.000	120.000	120.000	480.000
Aporque e desaporque com boi	Gs/ha	-	-	-	-	-	-

Continua...

Tabela 7A – Cont.

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
Subtotal 3.4	Gs/ha	660.000	780.000	780.000	780.000	780.000	3.780.000
3.5 Colheita e pós-colheita							-
Corte e carregamento	Gs/ha	1.830.000	1.830.000	1.830.000	1.680.000	1.230.000	8.400.000
Carrero		-	-	-	-	-	-
Transporte		1.400.000	1.400.000	1.400.000	1.400.000	1.000.000	6.600.000
Subtotal 3.5		3.230.000	3.230.000	3.230.000	3.080.000	2.230.000	15.000.000
CUSTO OP. EFECTIVO		5.568.000	5.688.000	5.688.000	5.538.000	4.688.000	27.170.000
C. oportunidade Tratos culturais		320.717	327.629	327.629	318.989	270.029	1.564.992
4. Mão de obra familiar	Gs/ha	810.000	810.000	810.000	810.000	810.000	4.050.000
5. Depreciação de M&B	Gs/ha	140.571	140.571	140.571	140.571	140.571	702.857
CUSTO OP. TOTAL	Gs/ha	6.518.571	6.638.571	6.638.571	6.488.571	5.638.571	31.922.857
C. oportunidade	Gs/ha	2.160.461	2.167.373	2.167.373	2.158.733	2.109.773	10.763.712
CUSTO TOTAL	Gs/ha	8.679.032	8.805.944	8.805.944	8.647.304	7.748.344	42.686.569
Produtividade	ton/ha	70	70	70	70	50	330
Custo/Tonelada	Gs/tn	123.986	125.799	125.799	123.533	154.967	654.084
RECEITA TOTAL	Gs/ha	6.860.000	6.860.000	6.860.000	6.860.000	4.900.000	32.340.000
MARGEM BRUTA	Gs/ha	1.292.000	1.172.000	1.172.000	1.322.000	212.000	5.170.000
MARGEM LÍQUIDA	Gs/ha	341.429	221.429	221.429	371.429	- 738.571	417.143
LUCRO	Gs/ha	- 1.819.032	- 1.945.944	- 1.945.944	- 1.787.304	-2.848.344	- 10.346.569

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 8A – Estrutura de custos de produção determinísticos para um hectare de cana-de-açúcar orgânico de pequenos produtores utilizando nível de tecnologia tradicional – CASO 8

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
1. Terra própria	Gs/ha	1.152.000	1.152.000	1.152.000	1.152.000	1.152.000	
Sub total	Gs/ha	1.152.000	1.152.000	1.152.000	1.152.000	1.152.000	5.760.000
2. Capital Estável							-
2.1 Benfeitorias	VM+D+Cop.	502.736	502.736	502.736	502.736	502.736	2.513.680
2.2 Máquinas		-	-	-	-	-	-
2.3 Implementos	VM+D+Cop.	281.989	281.989	281.989	281.989	281.989	1.409.944
2.4 Animal de trabalho	VM+D+Cop.	-	-	-	-	-	-
Subtotal 2		784.725	784.725	784.725	784.725	784.725	3.923.624
3. Capital Circulante							-
3.1 Insumos Técnicos							-
Análise do solo	gs	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	50.000
Adubo Orgânico (cana planta)	Gs/ha	200.000	-	-	-	-	200.000
Calcário		-	-	-	-	-	-
Adubo Orgânico (cana soca)		-	200.000	200.000	200.000	200.000	800.000
Semente (mudas)	Gs/ha	160.000	160.000	160.000	160.000	160.000	800.000
Subtotal 3.1		370.000	370.000	370.000	370.000	370.000	1.850.000
3.2 Preparação do solo							-
Limpeza de terreno	Gs/ha	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	240.000

Continua...

Tabela 8A – Cont.

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
Aplic. de Calcário		-	-	-	-	-	-
Arada		-	-	-	-	-	-
Rastreada		-	-	-	-	-	-
Sulcada		-	-	-	-	-	-
Subtotal 3.2		48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	240.000
3.3 Plantio							-
Frete da semente	Gs/ha	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	200.000
Plantio (corte da semente, distribuição e cobertura)	Gs/ha	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	240.000
Subtotal 3.3		88.000	88.000	88.000	88.000	88.000	440.000
3.4 Tratos Culturais							-
Aplic. AO (cana planta)	Gs/ha	60.000	-	-	-	-	60.000
Aplic. AO(cana soca)	Gs/ha	-	60.000	60.000	60.000	60.000	240.000
Capina manual (cana planta)	Gs/ha	480.000	-	-	-	-	480.000
Capina manual (cana soca)	Gs/ha	-	480.000	480.000	480.000	480.000	1.920.000
Capina tração. Animal (cana planta)	Gs/ha	100.000	-	-	-	-	100.000
Capina tração. Animal (cana soca)	Gs/ha	-	100.000	100.000	100.000	100.000	400.000
Acondicionamento da palha (cana soca)	Gs/ha	-	75.000	75.000	75.000	75.000	300.000
Aporque e desaporque com boi	Gs/ha	-	75.000	75.000	75.000	75.000	300.000

Continua...

Tabela 8A – Cont.

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
Subtotal 3.4	Gs/ha	640.000	790.000	790.000	790.000	790.000	3.800.000
3.5 Colheita e pós-colheita							-
Corte e carregamento	Gs/ha	1.242.000	1.012.000	1.012.000	782.000	782.000	4.830.000
Guinche+Carrero	Gs/ha	1.020.000	850.000	850.000	680.000	680.000	4.080.000
Transporte	Gs/ha	1.320.000	1.100.000	1.100.000	880.000	880.000	5.280.000
Subtotal 3.5	Gs/ha	3.582.000	2.962.000	2.962.000	2.342.000	2.342.000	14.190.000
CUSTO OP. EFECTIVO	Gs/ha	4.728.000	4.258.000	4.258.000	3.638.000	3.638.000	20.520.000
Cop CC	Gs/ha	272.333	245.261	245.261	209.549	209.549	1.181.952
4. Mão de obra familiar	Gs/ha	138.000	138.000	138.000	138.000	138.000	690.000
5. Depreciação de M&B	Gs/ha	559.500	559.500	559.500	559.500	559.500	2.797.500
CUSTO OP. TOTAL	Gs/ha	5.425.500	4.955.500	4.955.500	4.335.500	4.335.500	24.007.500
C. oportunidade	Gs/ha	2.791.325	2.764.253	2.764.253	2.728.541	2.728.541	13.776.912
CUSTO TOTAL	Gs/ha	8.216.825	7.719.753	7.719.753	7.064.041	7.064.041	37.784.412
Produtividade	Gs/ha	60	50	50	50	40	250
Custo/Tonelada	Gs/ha	136.947	154.395	154.395	141.281	176.601	763.619
RECEITA TOTAL	Gs/ha	6.780.000	5.650.000	5.650.000	5.650.000	4.520.000	28.250.000
MARGEM BRUTA	Gs/ha	2.052.000	1.392.000	1.392.000	2.012.000	882.000	7.730.000
MARGEM LÍQUIDA	Gs/ha	1.354.500	694.500	694.500	1.314.500	184.500	4.242.500
LUCRO	Gs/ha	- 1.436.825	- 2.069.753	- 2.069.753	-1.414.041	-2.544.041	- 9.534.412

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 9A – Estrutura de custos de produção determinísticos para um hectare de cana-de-açúcar orgânica de pequenos produtores utilizando nível de tecnologia semimecanizado – CASO 9

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
1. Terra própria	Gs/ha	1.209.600	1.209.600	1.209.600	1.209.600	1.209.600	6.048.000
Subtotal 1	Gs/ha	1.209.600	1.209.600	1.209.600	1.209.600	1.209.600	6.048.000
2. Capital Estável							-
2.1 Benfeitorias	VM+D+Cop.	315.831	315.831	315.831	315.831	315.831	1.579.156
2.2 Máquinas		-	-	-	-	-	-
2.3 Implementos	VM+D+Cop.	126.612	126.612	126.612	126.612	126.612	633.062
2.4 Animal de trabalho	VM+D+Cop.	-	-	-	-	-	-
Subtotal 2		442.444	442.444	442.444	442.444	442.444	2.212.218
3. Capital Circulante							-
3.1 Insumos Técnicos							-
Análise do solo	Gs/ha	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	18.000
Adubo Orgânico (cana planta)	Gs/ha	300.000	-	-	-	-	300.000
Calcário		80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	400.000
Adubo Orgânico (cana soca)		-	300.000	300.000	300.000	300.000	1.200.000
Semente (mudas)	Gs/ha	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	1.000.000
Sub- total 3.1		583.600	583.600	583.600	583.600	583.600	2.918.000
3.2 Preparação do solo							-
Limpeza de terreno	Gs/ha	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	400.000

Continua...

Tabela 9A – Cont.

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
Aplic. de Calcário		18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	90.000
Arada		-	-	-	-	-	-
Rastreada		-	-	-	-	-	-
Sulcada		-	-	-	-	-	-
Subtotal 3.2		98.000	98.000	98.000	98.000	98.000	490.000
3.3 Plantio							-
Frete da semente	Gs/ha	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	200.000
Plantio (corte da semente, distribuição e cobertura)	Gs/ha	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	300.000
Subtotal 3.3		100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	500.000
3.4 Tratos Culturais							-
Aplic. AO (cana planta)	Gs/ha	90.000	-	-	-	-	90.000
Aplic. AO(cana soca)	Gs/ha	-	90.000	90.000	90.000	90.000	360.000
Capina manual (cana planta)	Gs/ha	400.000	-	-	-	-	400.000
Capina manual (cana soca)	Gs/ha	-	400.000	400.000	400.000	400.000	1.600.000
Capina tração. Animal (cana planta)	Gs/ha	210.000	-	-	-	-	210.000
Capina tração. Animal (cana soca)	Gs/ha	-	210.000	210.000	210.000	210.000	840.000
Acondicionamento da palha (cana soca)	Gs/ha	-	50.000	50.000	50.000	50.000	200.000
Aporque e desaporque com boi	Gs/ha	-	-	-	-	-	-

Continua...

Tabela 9A – Cont.

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
Subtotal 3.4	Gs/ha	700.000	750.000	750.000	750.000	750.000	3.700.000
3.5 Colheita e pós-colheita							-
Corte e carregamento	Gs/ha	1320000	1320000	1320000	1020000	1020000	6.000.000
Guinche+Carrero		500.000	500.000	500.000	500.000	460.000	2.460.000
Transporte		850.000	850.000	850.000	850.000	680.000	4.080.000
Subtotal 3.5		2.670.000	2.670.000	2.670.000	2.370.000	2.160.000	12.540.000
CUSTO OP. EFETIVO		4.151.600	4.201.600	4.201.600	3.901.600	3.691.600	20.148.000
c. oportunidade Tratos culturais		239.132	242.012	242.012	224.732	212.636	1.160.525
4. Mão de obra familiar	Gs/ha	490.000	490.000	490.000	490.000	490.000	2.450.000
5. Depreciação de M&B	Gs/ha	1.087.118	1.087.118	1.087.118	1.087.118	1.087.118	5.435.591
CUSTO OP. TOTAL	Gs/ha	5.728.718	5.778.718	5.778.718	5.478.718	5.268.718	28.033.591
C. oportunidade	Gs/ha	1.816.906	1.816.906	1.816.906	1.816.906	1.816.906	9.084.528
CUSTO TOTAL	Gs/ha	7.545.624	7.595.624	7.595.624	7.295.624	7.085.624	37.118.119
Produtividade	ton/ha	50	50	50	40	40	230
Custo/Tonelada	Gs/tn	150.912	151.912	151.912	182.391	177.141	814.269
RECEITA TOTAL	Gs/ha	5.650.000	5.650.000	5.650.000	4.520.000	4.520.000	25.990.000
MARGEM BRUTA	Gs/ha	1.498.400	1.448.400	1.448.400	618.400	828.400	5.842.000
MARGEM LÍQUIDA	Gs/ha	- 78.718	- 128.718	- 128.718	- 958.718	- 748.718	- 2.043.591
LUCRO	Gs/ha	- 1.895.624	- 1.945.624	- 1.945.624	- 2.775.624	- 2.565.624	-11.128.119

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 10A – Estrutura de custos de produção determinísticos para um hectare de cana-de-açúcar convencional de pequenos produtores utilizando nível de tecnologia Semimecanizado – CASO 10

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
1. Terra própria	Gs/ha	1.036.800	1.036.800	1.036.800	1.036.800	1.036.800	
Sub total	Gs/ha	1.036.800	1.036.800	1.036.800	1.036.800	1.036.800	5.184.000
2. Capital Estável							-
2.1 Benfeitorias	VM+D+Cop.	515.040	515.040	515.040	515.040	515.040	2.575.200
2.2 Máquinas		-	-	-	-	-	-
2.3 Implementos	VM+D+Cop.	38.964	38.964	38.964	38.964	38.964	194.818
2.4 Animal de trabalho	VM+D+Cop.	-	-	-	-	-	-
Subtotal 2		554.004	995.470	995.470	995.470	995.470	4.535.885
3. Capital Circulante							-
3.1 Insumos Técnicos							-
Análise do solo	não realiza	-	-	-	-	-	-
Adubo FQ (cana planta)	Gs/ha	960.000	-	-	-	-	960.000
Calcário		180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	900.000
Adubo FQ (cana soca)		-	-	-	-	-	-
Semente (mudas)	Gs/ha	160.000	160.000	160.000	160.000	160.000	800.000
Herbicida		235.000	235.000	235.000	235.000	235.000	1.175.000
Subtotal 3.1		1.535.000	575.000	575.000	575.000	575.000	3.835.000
3.2 Preparação do solo							-
Limpeza de terreno	Gs/ha	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	180.000

Continua...

Tabela 10A – Cont.

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
Aplic. de Calcário		6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	30.000
Arada+ratreada+Sulcada		60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	300.000
Rastreada		-	-	-	-	-	-
Sulcada		-	-	-	-	-	-
Subtotal 3.2		102.000	102.000	102.000	102.000	102.000	510.000
3.3 Plantio							-
Frete da semente	Gs/ha	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	150.000
Plantio (corte da semente, distribuição e cobertura)	Gs/ha	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	400.000
Subtotal 3.3		110.000	110.000	110.000	110.000	110.000	550.000
3.4 Tratos Culturais							-
Aplic. AQ (cana planta)	Gs/ha	140.000	-	-	-	-	140.000
Aplic. AQ(cana soca)	Gs/ha	-	-	-	-	-	-
Capina manual (cana planta)	Gs/ha	240.000	-	-	-	-	240.000
Capina manual (cana soca)	Gs/ha	-	240.000	240.000	240.000	240.000	960.000
Capina tração. Animal (cana planta)	Gs/ha	50.000	-	-	-	-	50.000
Capina tração. Animal (cana soca)	Gs/ha	-	100.000	100.000	100.000	100.000	400.000
Acondicionamento da palha (cana soca)	Gs/ha	-	180.000	180.000	180.000	180.000	720.000
Aporque e desaporque com boi	Gs/ha	-	-	-	-	-	-

Continua...

Tabela 10A – Cont.

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
Subtotal 3.4	Gs/ha	430.000	520.000	520.000	520.000	520.000	2.510.000
3.5 Colheita e pós-colheita							-
Corte e carregamento	Gs/ha	1435000	1435000	1085000	1085000	1085000	6.125.000
Guinche		-	-	-	-	-	-
Transporte		1.300.000	1.100.000	1.100.000	1.100.000	800.000	5.400.000
Subtotal 3.5		2.735.000	2.535.000	2.185.000	2.185.000	1.885.000	11.525.000
CUSTO OP. EFETIVO		4.912.000	3.842.000	3.492.000	3.492.000	3.192.000	18.930.000
Cop CC		282.931	221.299	201.139	201.139	183.859	1.090.368
4. Mão de obra familiar	Gs/ha	415.000	415.000	415.000	415.000	415.000	2.075.000
5. Depreciação de M&B	Gs/ha	247.275	247.275	247.275	247.275	247.275	1.236.375
CUSTO OP.TOTAL	Gs/ha	5.574.275	4.504.275	4.154.275	4.154.275	3.854.275	22.241.375
C. oportunidade	Gs/ha	1.319.731	1.258.099	1.237.939	1.237.939	1.220.659	6.274.368
CUSTO TOTAL	Gs/ha	6.894.006	5.762.374	5.392.214	5.392.214	5.074.934	28.515.743
Produtividade	ton/ha	50	50	50	50	40	240
Custo/Tonelada	Gs/tn	137.880	115.247	107.844	107.844	126.873	595.690
RECEITA TOTAL	Gs/ha	4.900.000	4.900.000	4.900.000	4.900.000	3.920.000	23.520.000
MARGEM BRUTA	Gs/ha	- 12.000	1.058.000	1.408.000	1.408.000	728.000	4.590.000
MARGEM LÍQUIDA	Gs/ha	- 674.275	395.725	745.725	745.725	65.725	1.278.625
LUCRO	Gs/ha	- 1.994.006	- 862.374	- 492.214	- 492.214	- 1.154.934	-4.995.743

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 1B – Estrutura de custos de produção simulados para um hectare de cana-de-açúcar orgânica de pequenos produtores utilizando nível de tecnologia tradicional – CASO 1

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
1. Terra própria	Gs/ha	1.152.000	1.152.000	1.152.000	1.152.000	1.152.000	
Subtotal 1	Gs/ha	1.152.000	1.152.000	1.152.000	1.152.000	1.152.000	5.760.000
2. Capital Estável							-
2.1 Benfeitorias	Gs/ha/ano	636.299	636.299	636.299	636.299	636.299	3.181.494
2.2 Máquinas	Gs/ha/ano	-	-	-	-	-	-
2.3 Implementos	Gs/ha/ano	152.090	152.090	152.090	152.090	152.090	760.449
2.4 Animal de trabalho	Gs/ha/ano	207.082	207.082	207.082	207.082	207.082	1.035.409
Subtotal 2	Gs/ha/ano	995.470	995.470	995.470	995.470	995.470	4.977.352
3. Capital Circulante							
3.1 Insumos Técnicos							
Análise do solo	não realiza	-	-	-	-	-	-
Adubo Orgânico (cana planta)	Gs/ha	716.667	716.667	716.667	716.667	716.667	3.583.333
Calcário	Gs/ha	-	-	-	-	-	-
Adubo Orgânico (cana soca)	Gs/ha		716.667	716.667	716.667	716.667	2.866.667
Semente (mudas)	Gs/ha	99.621	99.621	99.621	99.621	99.621	498.107
Sub- total 3.1		816.288	1.532.955	1.532.955	1.532.955	1.532.955	6.948.107
3.2 Preparação do solo							
Limpeza de terreno	Gs/ha	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	150.000

Continua...

Tabela 1B – Cont.

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
Aplic. de Calcário	Gs/ha						-
Arada	Gs/ha						-
Rastreada	Gs/ha						-
Sulcada	Gs/ha						-
Subtotal 3.2	Gs/ha	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	150.000
3.3 Plantio							
Frete da semente	Gs/ha	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	60.000
Plantio (corte da semente, distribuição e cobertura)	Gs/ha	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	150.000
Subtotal 3.3		42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	210.000
3.4 Tratos Culturais							
Aplic. AO (cana planta)	Gs/ha	225.000	-	-	-	-	225.000
Aplic. AO(cana soca)	Gs/ha	-	150.000	150.000	150.000	150.000	600.000
Capina manual (cana planta)	Gs/ha	100.000	-	-	-	-	100.000
Capina manual (cana soca)	Gs/ha	-	150.000	150.000	150.000	150.000	600.000
Capina tração. Animal (cana planta)	Gs/ha	200.000	-	-	-	-	200.000
Capina tração. Animal (cana soca)	Gs/ha	-	-	-	-	-	-
Acondicionamento da palha (cana soca)	Gs/ha	-	80.000	80.000	80.000	80.000	320.000
Aporque e desaporque com boi	Gs/ha	-	200.000	200.000	200.000	200.000	800.000

Continua...

Tabela 1B – Cont.

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
Subtotal 3.4	Gs/ha	525.000	580.000	580.000	580.000	580.000	2.845.000
3.5 Colheita e pós-colheita							
Corte e carregamento	Gs/ha	1.840.000	1.840.000	1.840.000	1.840.000	1.840.000	9.200.000
Guinche	Gs/ha	360.000	360.000	360.000	360.000	336.000	1.776.000
Transporte	Gs/ha	-	1.100.000	1.100.000	1.000.000	800.000	4.000.000
Subtotal 3.5	Gs/ha	2.200.000	3.300.000	3.300.000	3.200.000	2.976.000	14.976.000
CUSTO OP. EFETIVO	Gs/ha	3.613.288	5.484.955	5.484.955	5.384.955	5.160.955	25.129.107
Cop CC	Gs/ha	208.125	315.933	315.933	310.173	297.271	1.447.437
4. Mão de obra familiar	Gs/ha	862.000	487.000	487.000	487.000	487.000	2.810.000
5. Depreciação de M&B	Gs/ha	761.908	761.908	761.908	761.908	761.908	3.809.538
CUSTO OP. TOTAL	Gs/ha	5.237.196	6.733.862	6.733.862	6.633.862	6.409.862	31.748.645
C. oportunidade	Gs/ha	1.888.869	1.996.677	1.996.677	1.990.917	1.978.015	9.851.156
CUSTO TOTAL	Gs/ha	7.126.065	8.730.540	8.730.540	8.624.780	8.387.877	41.599.801
Produtividade	ton/ha	70	70	70	70	70	350
Custo/Tonelada	Gs/tn	101.801	124.722	124.722	123.211	119.827	594.283
RECEITA TOTAL	Gs/ha	6.973.493	6.973.493	6.973.493	6.973.493	6.973.493	34.867.464
MARGEM BRUTA	Gs/ha	3.360.205	1.488.538	1.488.538	1.588.538	1.812.538	9.738.358
MARGEM LÍQUIDA	Gs/ha	1.736.297	239.631	239.631	339.631	563.631	3.118.820
LUCRO	Gs/ha	- 152.572	- 1.757.047	- 1.757.047	- 1.651.287	- 1.414.384	- 6.732.336

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 2B – Estrutura de custos de produção simulados para um hectare de cana-de-açúcar orgânica de pequenos produtores utilizando nível de tecnologia semimecanizado – CASO 2

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
1. Terra própria	Gs/ha	1.209.600	1.209.600	1.209.600	1.209.600	1.209.600	
Subtotal 1	Gs/ha	1.209.600	1.209.600	1.209.600	1.209.600	1.209.600	6.048.000
2. Capital Estável	Gs/ha						-
2.1 Benfeitorias	Gs/ha	468.907	468.907	468.907	468.907	468.907	2.344.533
2.2 Máquinas	Gs/ha	-	-	-	-	-	-
2.3 Implementos	Gs/ha	207.833	207.833	207.833	207.833	207.833	1.039.165
2.4 Animal de trabalho	Gs/ha	207.082	207.082	207.082	207.082	207.082	1.035.409
Subtotal 2	Gs/ha	883.821	883.821	883.821	883.821	883.821	4.419.107
3. Capital Circulante							
3.1 Insumos Técnicos							
Análise do solo	não realiza	-	-	-	-	-	-
Adubo Orgânico (cana planta)	Gs/ha	716.667	-	-	-	-	716.667
Calcário	Gs/ha	-	-	-	-	-	-
Adubo Orgânico (cana soca)	Gs/ha	-	716.667	716.667	716.667	716.667	2.866.667
Semente (mudas)	Gs/ha	99.621	99.621	99.621	99.621	99.621	498.107
Subtotal 3.1	Gs/ha	816.288	816.288	816.288	816.288	816.288	4.081.440
3.2 Preparação do solo	Gs/ha						-
Limpeza de terreno	Gs/ha	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	125.000

Continua...

Tabela 2B – Cont.

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
Aplic. de Calcário	Gs/ha	-	-	-	-	-	-
Arada+Sulcada	Gs/ha	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	180.000
Rastreada	Gs/ha						-
Sulcada	Gs/ha						-
Subtotal 3.2	Gs/ha	61.000	61.000	61.000	61.000	61.000	305.000
3.3 Plantio	Gs/ha						-
Frete da semente	Gs/ha	35.200	35.200	35.200	35.200	35.200	176.000
Plantio (corte da semente, distribuição e cobertura)	Gs/ha	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	75.000
Subtotal 3.3	Gs/ha	50.200	50.200	50.200	50.200	50.200	251.000
3.4 Tratos Culturais	Gs/ha						-
Aplic. AO (cana planta)	Gs/ha	62.500	-	-	-	-	62.500
Aplic. AO(cana soca)	Gs/ha	-	62.500	62.500	62.500	62.500	250.000
Capina manual (cana planta)	Gs/ha	375.000	-	-	-	-	375.000
Capina manual (cana soca)	Gs/ha	-	375.000	375.000	375.000	375.000	1.500.000
Capina tração. Animal (cana planta)	Gs/ha	90.000	-	-	-	-	90.000
Capina tração. Animal (cana soca)	Gs/ha	-	90.000	90.000	90.000	90.000	360.000
Acondicionamento da palha (cana soca)	Gs/ha	-	62.500	62.500	62.500	62.500	250.000
Aporque e desaporque com boi	Gs/ha	-	-	-	-	-	-

Continua...

Tabela 2B – Cont.

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
Subtotal 3.4	Gs/ha	527.500	590.000	590.000	590.000	590.000	2.887.500
3.5 Colheita e pós-colheita	Gs/ha						-
Corte e carregamento	Gs/ha	1.840.000	1.840.000	1.840.000	1.840.000	1.840.000	9.200.000
Guinche	Gs/ha	910.000	360.000	360.000	360.000	336.000	2.326.000
Transporte	Gs/ha	1.050.000	1.100.000	1.100.000	1.000.000	800.000	5.050.000
Subtotal 3.5	Gs/ha	3.800.000	3.300.000	3.300.000	3.200.000	2.976.000	16.576.000
CUSTO OP. EFETIVO	Gs/ha	5.254.988	4.817.488	4.817.488	4.717.488	4.493.488	24.100.940
Cop CC	Gs/ha	302.687	277.487	277.487	271.727	258.825	1.388.214
4. Mão de obra familiar	Gs/ha	886.000	511.000	511.000	511.000	511.000	2.930.000
5. DEPRECIAÇÃO DE M&B	Gs/ha	904.400	904.400	904.400	904.400	904.400	4.522.000
CUSTO OP. TOTAL	Gs/ha	7.045.388	6.232.888	6.232.888	6.132.888	5.908.888	31.552.940
C. oportunidade	Gs/ha	2.051.692	2.026.492	2.026.492	2.020.732	2.007.830	10.133.238
CUSTO TOTAL	Gs/ha	9.097.080	8.259.380	8.259.380	8.153.620	7.916.718	41.686.178
Produtividade	Gs/ha	70	70	70	70	70	350
Custo/Tonelada	Gs/ha	129.958	117.991	117.991	116.480	113.096	595.517
RECEITA TOTAL	Gs/ha	6.973.493	6.973.493	6.973.493	6.973.493	6.973.493	34.867.464
MARGEM BRUTA	Gs/ha	1.718.505	2.156.005	2.156.005	2.256.005	2.480.005	10.766.524
MARGEM LÍQUIDA	Gs/ha	- 71.895	740.605	740.605	840.605	1.064.605	3.314.524
LUCRO	Gs/ha	- 2.123.587	- 1.285.887	- 1.285.887	- 1.180.127	- 943.225	- 6.818.714

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 3B – Estrutura de custos de produção simulados para um hectare de cana-de-açúcar convencional de pequenos produtores utilizando nível de tecnologia tradicional – CASO

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
1. Terra própria	Gs/ha	1.382.400	1.382.400	1.382.400	1.382.400	1.382.400	6.912.000
Subtotal 1	Gs/ha	1.382.400	1.382.400	1.382.400	1.382.400	1.382.400	6.912.000
2. Capital Estável	Gs/ha						-
2.1 Benfeitorias	Gs/ha	1.022.267	1.022.267	1.022.267	1.022.267	1.022.267	5.111.333
2.2 Máquinas	Gs/ha	-	-	-	-	-	-
2.3 Implementos	Gs/ha	256.305	256.305	256.305	256.305	256.305	1.281.526
2.4 Animal de trabalho	Gs/ha	-	-	-	-	-	-
Subtotal 2	Gs/ha	1.278.572	1.278.572	1.278.572	1.278.572	1.278.572	6.392.860
3. Capital Circulante	Gs/ha						-
3.1 Insumos Técnicos	Gs/ha						-
Análise do solo	Gs/ha	-	-	-	-	-	-
Adubo Orgânico (cana planta)	Gs/ha	-	-	-	-	-	-
Calcário	Gs/ha	106.667	106.667	106.667	106.667	106.667	533.333
Adubo Orgânico (cana soca)	Gs/ha	-	-	-	-	-	-
Semente (mudas)	Gs/ha	206.519	206.519	206.519	206.519	206.519	1.032.594
Subtotal 3.1	Gs/ha	313.185	313.185	313.185	313.185	313.185	1.565.927
3.2 Preparação do solo	Gs/ha						-
Limpeza de terreno	Gs/ha	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	180.000

Continua...

Tabela 3B – Cont.

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
Aplic. de Calcário	Gs/ha	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	30.000
Arada	Gs/ha	-	-	-	-	-	-
Rastreada	Gs/ha	-	-	-	-	-	-
Sulcada	Gs/ha	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	75.000
Subtotal 3.2	Gs/ha	57.000	57.000	57.000	57.000	57.000	285.000
3.3 Plantio	Gs/ha						-
Frete da semente	Gs/ha	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	90.000
Plantio (corte da semente, distribuição e cobertura)	Gs/ha	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	360.000
Subtotal 3.3	Gs/ha	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000	450.000
3.4 Tratos Culturais	Gs/ha						-
Aplic. AQ (cana planta)	Gs/ha		-	-	-	-	-
Aplic. AQ(cana soca)	Gs/ha	-		-	-	-	-
Capina manual (cana planta)	Gs/ha	250.000	-	-	-	-	250.000
Capina manual (cana soca)	Gs/ha	-	250.000	250.000	250.000	250.000	1.000.000
Capina tração. Animal (cana planta)	Gs/ha	50.000	-	-	-	-	50.000
Capina tração. Animal (cana soca)	Gs/ha	-	100.000	100.000	100.000	100.000	400.000
Acondicionamento da palha (cana soca)	Gs/ha	-	180.000	180.000	180.000	180.000	720.000
Aporque e desaporque com boi	Gs/ha	-	100.000	100.000	100.000	100.000	400.000

Continua...

Tabela 3B – Cont.

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
Subtotal 3.4	Gs/ha	300.000	630.000	630.000	630.000	630.000	2.820.000
3.5 Colheita e pós-colheita	Gs/ha						-
Corte e carregamento	Gs/ha	2.146.667	2.146.667	2.146.667	2.146.667	2.146.667	10.733.333
Guinche	Gs/ha	-	-	-	-	-	-
Transporte	Gs/ha	1.300.000	1.100.000	1.100.000	1.100.000	800.000	5.400.000
Subtotal 3.5	Gs/ha	3.446.667	3.246.667	3.246.667	3.246.667	2.946.667	16.133.333
CUSTO OP.EFETIVO	Gs/ha	4.206.852	4.336.852	4.336.852	4.336.852	4.036.852	21.254.261
C. oportunidade Tratos culturais	Gs/ha	242.315	249.803	249.803	249.803	232.523	1.224.245
4. Mão de obra familiar	Gs/ha	270.000	270.000	270.000	270.000	270.000	1.350.000
5. Depreciação de M&B	Gs/ha	356.167	356.167	356.167	356.167	356.167	1.780.833
CUSTO OP. OTAL	Gs/ha	4.833.019	4.963.019	4.963.019	4.963.019	4.663.019	24.385.094
C. oportunidade	Gs/ha	2.483.419	2.490.907	2.490.907	2.490.907	2.473.627	12.429.765
CUSTO TOTAL	Gs/ha	7.316.438	7.453.926	7.453.926	7.453.926	7.136.646	36.814.860
Produtividade	Gs/ha	50	50	50	50	50	250
Custo/Tonelada	Gs/ha	146.197	148.945	148.945	148.945	142.605	735.636
RECEITA TOTAL	Gs/ha	5.167.626	5.167.626	5.167.626	5.167.626	5.167.626	25.838.129
MARGEM BRUTA	Gs/ha	960.774	830.774	830.774	830.774	1.130.774	4.583.868
MARGEM LÍQUIDA	Gs/ha	334.607	204.607	204.607	204.607	504.607	1.453.034
LUCRO	Gs/ha	- 2.148.812	- 2.286.300	- 2.286.300	- 2.286.300	- 1.969.020	-10.976.731

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 4B – Estrutura de custos de produção simulados para um hectare de cana-de-açúcar convencional de pequenos produtores utilizando nível de tecnologia Semimecanizado – CASO 4

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
1. Terra própria	Gs/há	1.128.960	1.128.960	1.128.960	1.128.960	1.128.960	5.644.800
Subtotal 1	Gs/há	1.128.960	1.128.960	1.128.960	1.128.960	1.128.960	5.644.800
2. Capital Estável							-
2.1 Benfeitorias	VM+D+Cop.	809.785	809.785	809.785	809.785	809.785	4.048.924
2.2 Máquinas		800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	4.000.000
2.3 Implementos	VM+D+Cop.	22.792	22.792	22.792	22.792	22.792	113.960
2.4 Animal de trabalho	VM+D+Cop.	-	-	-	-	-	-
Subtotal 2		832.577	995.470	995.470	995.470	995.470	4.814.459
3. Capital Circulante							-
3.1 Insumos Técnicos							-
Análise do solo	Gs/ha	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	20.000
Adubo químico (cana planta)	Gs/ha	-	-	-	-	-	-
Calcário		-	-	-	-	-	-
Adubo químico (cana soca)		-	-	-	-	-	-
Semente (mudas)	Gs/ha	206.519	206.519	206.519	206.519	206.519	1.032.594
Subtotal 3.1		210.519	210.519	210.519	210.519	210.519	1.052.594
3.2 Preparação do solo							-
Limpeza de terreno	Gs/ha	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	500.000

Continua...

Tabela 4B – Cont.

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
Aplic. de Calcário		-	-	-	-	-	-
Arada		-	-	-	-	-	-
Rastreada		-	-	-	-	-	-
Sulcada		60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	300.000
Subtotal 3.2		160.000	160.000	160.000	160.000	160.000	800.000
3.3 Plantio							-
Frete da semente	Gs/ha	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	200.000
Plantio (corte da semente, distribuição e cobertura)	Gs/ha	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	420.000
Subtotal 3.3		124.000	124.000	124.000	124.000	124.000	620.000
3.4 Tratos Culturais							-
Aplic. AQ (cana planta)	Gs/ha		-	-	-	-	-
Aplic. AQ(cana soca)	Gs/ha	-		-	-	-	-
Capina manual (cana planta)	Gs/ha	480.000	-	-	-	-	480.000
Capina manual (cana soca)	Gs/ha	-	480.000	480.000	480.000	480.000	1.920.000
Capina tração. Animal (cana planta)	Gs/ha		-	-	-	-	-
Capina tração. Animal (cana soca)	Gs/ha	-		-	-	-	-
Acondicionamento da palha (cana soca)	Gs/ha	-	100.000	100.000	100.000	100.000	400.000
Aporque e desaporque com boi	Gs/ha	-	150.000	150.000	150.000	150.000	600.000

Continua...

Tabela 4B – Cont.

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
Subtotal 3.4	Gs/ha	480.000	730.000	730.000	730.000	730.000	3.400.000
3.5 Colheita e pós-colheita							-
Corte e carregamento	Gs/ha	2.146.667	2.146.667	2.146.667	2.146.667	2.146.667	10.733.333
Carrero		600.000	500.000	500.000	400.000	400.000	2.400.000
Transporte		1.800.000	1.500.000	1.500.000	1.200.000	1.200.000	7.200.000
Subtotal 3.5		4.546.667	4.146.667	4.146.667	3.746.667	3.746.667	20.333.333
CUSTO OP. EFETIVO		5.521.185	5.371.185	5.371.185	4.971.185	4.971.185	26.205.927
c. oportunidade Tratos culturais		318.020	309.380	309.380	286.340	286.340	1.509.461
4. Mão de obra familiar	Gs/ha	270.000	270.000	270.000	270.000	270.000	1.350.000
5. DEPRECIAÇÃO DE M&B	Gs/ha	158.933	158.933	158.933	158.933	158.933	794.667
CUSTO OP. TOTAL	Gs/ha	5.950.119	5.800.119	5.800.119	5.400.119	5.400.119	28.350.594
C. oportunidade	Gs/ha	1.446.980	1.438.340	1.438.340	1.415.300	1.415.300	7.154.261
CUSTO TOTAL	Gs/ha	7.397.099	7.238.459	7.238.459	6.815.419	6.815.419	35.504.856
PRODUTIVIDADE	Gs/ha	50	50	50	50	50	250
CUSTO/TONELADA	Gs/ha	147.809	144.639	144.639	136.186	136.186	709.459
RECEITA TOTAL	Gs/ha	5.167.626	5.167.626	5.167.626	5.167.626	5.167.626	25.838.129
MARGEM BRUTA	Gs/ha	- 353.560	- 203.560	- 203.560	196.440	196.440	- 367.799
MARGEM LÍQUIDA	Gs/ha	- 782.493	- 632.493	- 632.493	- 232.493	- 232.493	- 2.512.466
LUCRO	Gs/ha	- 2.229.473	- 2.070.833	- 2.070.833	- 1.647.793	- 1.647.793	- 9.666.727

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 5B – Estrutura de custos de produção simulados para um hectare de cana-de-açúcar orgânica de pequenos produtores utilizando nível de tecnologia tradicional – CASO 5

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
1. Terra própria	Gs/ha	1.128.960	1.128.960	1.128.960	1.128.960	1.128.960	
Subtotal 1	Gs/ha	1.128.960	1.128.960	1.128.960	1.128.960	1.128.960	5.644.800
2. Capital Estável							
2.1 Benfeitorias	VM+D+Cop.	1.184.056	1.184.056	1.184.056	1.184.056	1.184.056	
2.2 Máquinas		-	-	-	-	-	
2.3 Implementos	VM+D+Cop.	299.390	299.390	299.390	299.390	299.390	
2.4 Animal de trabalho	VM+D+Cop.	-	-	-	-	-	
Subtotal 2		1.483.446	1.483.446	1.483.446	1.483.446	1.483.446	
3. Capital Circulante							
3.1 Insumos Técnicos							
Análise do solo	não realiza	-	-	-	-	-	-
Adubo Orgânico (cana planta)	Gs/ha	71.667	-	-	-	-	71.667
Calcário		-	-	-	-	-	-
Adubo Orgânico (cana soca)		-	71.667	71.667	71.667	71.667	286.667
Semente (mudas)	Gs/ha	209.655	209.655	209.655	209.655	209.655	1.048.273
Subtotal 3.1		281.321	281.321	281.321	281.321	281.321	1.406.607
3.2 Preparação do solo							-
Limpeza de terreno	Gs/ha	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	180.000
Aplic. de Calcário		-	-	-	-	-	-
Arada		-	-	-	-	-	-

Continua...

Tabela 5B – Cont.

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
Rastreada		-	-	-	-	-	-
Sulcada		40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	200.000
Subtotal 3.2		76.000	76.000	76.000	76.000	76.000	380.000
3.3 Plantio							-
Frete da semente	Gs/ha	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	200.000
Plantio (corte da semente, distribuição e cobertura)	Gs/ha	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	240.000
Subtotal 3.3		88.000	88.000	88.000	88.000	88.000	440.000
3.4 Tratos Culturais							-
Aplic. AO (cana planta)	Gs/ha	120.000	-	-	-	-	120.000
Aplic. AO(cana soca)	Gs/ha	-	120.000	120.000	120.000	120.000	480.000
Capina manual (cana planta)	Gs/ha	160.000	-	-	-	-	160.000
Capina manual (cana soca)	Gs/ha	-	160.000	160.000	160.000	160.000	640.000
Capina tração. Animal (cana planta)	Gs/ha	100.000	-	-	-	-	100.000
Capina tração. Animal (cana soca)	Gs/ha	-	100.000	100.000	100.000	100.000	400.000
Acondicionamento da palha (cana soca)	Gs/ha	-	180.000	180.000	180.000	180.000	720.000
Aporque e desaporque com boi	Gs/ha	-	-	-	-	-	-
Subtotal 3.4	Gs/ha	380.000	560.000	560.000	560.000	560.000	2.620.000
3.5 Colheita e pós-colheita							-
Corte e carregamento	Gs/ha	1.840.000	1.840.000	1.840.000	1.840.000	1.840.000	9.200.000
Guinche		523.375	500.000	500.000	437.000	437.000	2.397.375

Continua...

Tabela 5B – Cont.

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
Transporte		1.046.750	1.000.000	1.000.000	875.000	875.000	4.796.750
Subtotal 3.5		3.410.125	3.340.000	3.340.000	3.152.000	3.152.000	16.394.125
CUSTO OP. EFETIVO		4.159.446	4.345.321	4.345.321	4.157.321	4.157.321	21.164.732
c. oportunidade Tratos culturais		239.584	250.291	250.291	239.462	239.462	1.219.089
4. Mão de obra familiar	Gs/ha	462.000	462.000	462.000	462.000	462.000	2.310.000
5. Depreciação de M&B	Gs/ha	1.240.355	1.240.355	1.240.355	1.240.355	1.240.355	6.201.774
CUSTO OP. TOTAL	Gs/ha	5.861.801	6.047.676	6.047.676	5.859.676	5.859.676	29.676.505
C. oportunidade	Gs/ha	2.368.761	2.379.467	2.379.467	2.368.639	2.368.639	11.864.973
CUSTO TOTAL	Gs/ha	8.230.562	8.427.143	8.427.143	8.228.315	8.228.315	41.541.478
Produtividade	ton/ha	70	70	70	70	70	350
Custo/Tonelada	Gs/tn	117.579	120.388	120.388	117.547	117.547	593.450
RECEITA TOTAL	Gs/ha	7.446.530	7.446.530	7.446.530	7.446.530	7.446.530	37.232.648
MARGEM BRUTA	Gs/ha	3.287.083	3.101.208	3.101.208	3.289.208	3.289.208	16.067.916
MARGEM LÍQUIDA	Gs/ha	1.584.728	1.398.853	1.398.853	1.586.853	1.586.853	7.556.142
LUCRO	Gs/ha	- 784.032	- 980.614	- 980.614	- 781.785	- 781.785	- 4.308.830

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 6B – Estrutura de custos de produção simulados para um hectare de cana-de-açúcar orgânica de pequenos produtores utilizando nível de tecnologia semimecanizado – CASO 6

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
1. Terra própria	Gs/ha	1.128.960	1.128.960	1.128.960	1.128.960	1.128.960	5.644.800
Subtotal 1	Gs/ha	1.128.960	1.128.960	1.128.960	1.128.960	1.128.960	5.644.800
2. Capital Estável							-
2.1 Benfeitorias	VM+D+Cop.	677.221	677.221	677.221	677.221	677.221	3.386.105
2.2 Máquinas		-	-	-	-	-	-
2.3 Implementos	VM+D+Cop.	3.035.780	3.035.780	3.035.780	3.035.780	3.035.780	15.178.902
2.4 Animal de trabalho	VM+D+Cop.	-	-	-	-	-	-
Subtotal 2		3.713.001	3.713.001	3.713.001	3.713.001	3.713.001	18.565.007
3. Capital Circulante							-
3.1 Insumos Técnicos							-
Análise do solo	não realiza	-	-	-	-	-	-
Adubo Orgânico (cana planta)	Gs/ha	716.667	-	-	-	-	716.667
Calcário		53.333	53.333	53.333	53.333	53.333	266.667
Adubo Orgânico (cana soca)		-	106.667	106.667	106.667	106.667	426.667
Semente (mudas)	Gs/ha	209.655	209.655	209.655	209.655	209.655	1.886.892
Subtotal 3.1		979.655	369.655	369.655	369.655	369.655	2.458.273
3.2 Preparação do solo							-
Limpeza de terreno	Gs/ha	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	600.000

Continua...

Tabela 6B – Cont.

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
Aplic. de Calcário	Gs/ha	-	-	-	-	-	-
Arada		-	-	-	-	-	-
Rastreada		-	-	-	-	-	-
Sulcada		-	-	-	-	-	-
Subtotal 3.2		120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	600.000
3.3 Plantio							-
Frete da semente	Gs/ha	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	240.000
Plantio (corte da semente, distribuição e cobertura)	Gs/ha	54.000	54.000	54.000	54.000	54.000	270.000
Subtotal 3.3		102.000	102.000	102.000	102.000	102.000	510.000
3.4 Tratos Culturais							-
Aplic. AO (cana planta)	Gs/ha	30.000	-	-	-	-	30.000
Aplic. AO(cana soca)	Gs/ha	-	30.000	30.000	30.000	30.000	120.000
Capina manual (cana planta)	Gs/ha	372.000	-	-	-	-	372.000
Capina manual (cana soca)	Gs/ha	-	372.000	372.000	372.000	372.000	1.488.000
Capina tração. Animal (cana planta)	Gs/ha	120.000	-	-	-	-	120.000
Capina tração. Animal (cana soca)	Gs/ha	-	120.000	120.000	120.000	120.000	480.000
Acondicionamento da palha (cana soca)	Gs/ha	-	45.000	45.000	45.000	45.000	180.000
Aporque e desaporque com boi	Gs/ha	-	-	-	-	-	-

Continua...

Tabela 6B – Cont.

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
Subtotal 3.4	Gs/ha	522.000	567.000	567.000	567.000	567.000	2.790.000
3.5 Colheita e pós-colheita							-
Corte e carregamento	Gs/ha	1.840.000	1.840.000	1.840.000	1.840.000	1.840.000	9.200.000
Guinche		700.000	700.000	650.000	650.000	450.000	3.150.000
Transporte		-	-	1.050.000	975.000	1.050.000	3.075.000
Subtotal 3.5		2.540.000	2.540.000	3.540.000	3.465.000	3.340.000	15.425.000
CUSTO OP. EFETIVO		4.263.655	3.698.655	4.698.655	4.623.655	4.498.655	21.783.273
c. oportunidade CC		245.587	213.043	270.643	266.323	259.123	1.254.717
4. Mão de obra familiar	Gs/ha	585.000	468.000	468.000	468.000	468.000	2.457.000
5. Depreciação de M&B	Gs/ha	192.118	192.118	192.118	192.118	192.118	960.592
CUSTO OP. TOTAL	Gs/ha	5.040.773	4.358.773	5.358.773	5.283.773	5.158.773	25.200.865
C. oportunidade	Gs/ha	7.310.270	7.310.270	7.310.270	7.310.270	7.310.270	36.551.349
CUSTO TOTAL	Gs/ha	12.351.043	11.669.043	12.669.043	12.594.043	12.469.043	61.752.215
Produtividade	ton/ha	70	70	70	70	70	350
Custo/Tonelada	Gs/tn	176.443	166.701	180.986	179.915	178.129	882.174
RECEITA TOTAL	Gs/ha	7.446.530	7.446.530	7.446.530	7.446.530	7.446.530	37.232.648
MARGEM BRUTA	Gs/ha	3.182.875	3.747.875	2.747.875	2.822.875	2.947.875	15.449.374
MARGEM LÍQUIDA	Gs/ha	2.405.756	3.087.756	2.087.756	2.162.756	2.287.756	12.031.782
LUCRO	Gs/ha	- 4.904.513	- 4.222.513	- 5.222.513	- 5.147.513	- 5.022.513	- 24.519.567

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 7B – Estrutura de custos de produção simulados para um hectare de cana-de-açúcar convencional de pequenos produtores utilizando nível de tecnologia Semimecanizado – CASO 7

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
1. Terra própria	Gs/ha	1.267.200	1.267.200	1.267.200	1.267.200	1.267.200	6.336.000
Subtotal 1	Gs/ha	1.267.200	1.267.200	1.267.200	1.267.200	1.267.200	6.336.000
2. Capital Estável							-
2.1 Benfeitorias	VM+D+Cop.	568.218	568.218	568.218	568.218	568.218	2.841.088
2.2 Máquinas		-	-	-	-	-	-
2.3 Implementos	VM+D+Cop.	199.815	199.815	199.815	199.815	199.815	999.077
2.4 Animal de trabalho	VM+D+Cop.	-	-	-	-	-	-
Subtotal 2		768.033	768.033	768.033	768.033	768.033	3.840.165
3. Capital Circulante							-
3.1 Insumos Técnicos							-
Análise do solo	Gs/ha	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	30.000
Adubo químico (cana planta)	Gs/ha	1.380.000					1.380.000
Calcário		200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	1.000.000
Adubo esterco (cana soca)		-	533.333	533.333	533.333	533.333	2.133.333
Semente (mudas)	Gs/ha	206.519	206.519	206.519	206.519	206.519	1.032.594
Subtotal 3.1		1.792.519	1.792.519	1.792.519	1.792.519	1.792.519	8.962.594
3.2 Preparação do solo							-
Limpeza de terreno	Gs/ha	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	600.000

Continua...

Tabela 7B – Cont.

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
Aplic. De Calcário	Gs/ha	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	60.000
Arada	Gs/ha	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	400.000
Rastreada	Gs/ha	-	-	-	-	-	-
Sulcada		50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	250.000
Subtotal 3.2		262.000	262.000	262.000	262.000	262.000	1.310.000
3.3 Plantio							-
Frete da semente	Gs/ha	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	120.000
Plantio (corte da semente, distribuição e cobertura)	Gs/ha	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000	450.000
Subtotal 3.3		114.000	114.000	114.000	114.000	114.000	570.000
3.4 Tratos Culturais							-
Aplic. AQ (cana planta)	Gs/ha	60.000	-	-	-	-	60.000
Aplic. AQ(cana soca)	Gs/ha	-	60.000	60.000	60.000	60.000	240.000
Capina manual (cana planta)	Gs/ha	600.000	-	-	-	-	600.000
Capina manual (cana soca)	Gs/ha	-	600.000	600.000	600.000	600.000	2.400.000
Capina tração. Animal (cana planta)	Gs/ha		-	-	-	-	-
Capina tração. Animal (cana soca)	Gs/ha	-		-	-	-	-
Acondicionamento da palha (cana soca)	Gs/ha	-	120.000	120.000	120.000	120.000	480.000
Aporque e desaporque com boi	Gs/ha	-	-	-	-	-	-

Continua...

Tabela 7B – Cont.

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
Subtotal 3.4	Gs/ha	660.000	780.000	780.000	780.000	780.000	3.780.000
3.5 Colheita e pós-colheita							-
Corte e carregamento	Gs/ha	2.146.667	2.146.667	2.146.667	2.146.667	2.146.667	10.733.333
Carrero		-	-	-	-	-	-
Transporte		1.400.000	1.400.000	1.400.000	1.400.000	1.000.000	6.600.000
Subtotal 3.5		3.546.667	3.546.667	3.546.667	3.546.667	3.146.667	17.333.333
CUSTO OP. EFETIVO		6.375.185	6.495.185	6.495.185	6.495.185	6.095.185	31.955.927
c. oportunidade Tratos culturais		367.211	374.123	374.123	374.123	351.083	1.840.661
4. Mão de obra familiar	Gs/ha	810.000	810.000	810.000	810.000	810.000	4.050.000
5. Depreciação de M&B	Gs/ha	140.571	140.571	140.571	140.571	140.571	702.857
CUSTO OP. TOTAL	Gs/ha	7.325.757	7.445.757	7.445.757	7.445.757	7.045.757	36.708.785
C. oportunidade	Gs/ha	2.206.955	2.213.867	2.213.867	2.213.867	2.190.827	11.039.381
CUSTO TOTAL	Gs/ha	9.532.712	9.659.624	9.659.624	9.659.624	9.236.584	47.748.166
Produtividade	ton/ha	50	50	50	50	50	250
Custo/Tonelada	Gs/tn	190.483	193.019	193.019	193.019	184.566	954.105
RECEITA TOTAL	Gs/ha	5.167.626	5.167.626	5.167.626	5.167.626	5.167.626	25.838.129
MARGEM BRUTA	Gs/ha	- 1.207.560	-1.327.560	- 1.327.560	- 1.327.560	- 927.560	- 6.117.799
MARGEM LÍQUIDA	Gs/ha	- 2.158.131	-2.278.131	- 2.278.131	- 2.278.131	- 1.878.131	- 10.870.656
LUCRO	Gs/ha	- 4.365.086	-4.491.998	- 4.491.998	- 4.491.998	- 4.068.958	- 21.910.037

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 8B – Estrutura de custos de produção simulados para um hectare de cana-de-açúcar orgânica de pequenos produtores utilizando nível de tecnologia tradicional – CASO 8

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
1. Terra própria	Gs/há	1.152.000	1.152.000	1.152.000	1.152.000	1.152.000	5.760.000
Subtotal 1	Gs/há	1.152.000	1.152.000	1.152.000	1.152.000	1.152.000	5.760.000
2. Capital Estável							-
2.1 Benfeitorias	VM+D+Cop.	502.736	502.736	502.736	502.736	502.736	2.513.680
2.2 Máquinas		-	-	-	-	-	-
2.3 Implementos	VM+D+Cop.	281.989	281.989	281.989	281.989	281.989	1.409.944
2.4 Animal de trabalho	VM+D+Cop.	-	-	-	-	-	-
Subtotal 2		784.725	784.725	784.725	784.725	784.725	3.923.624
3. Capital Circulante							-
3.1 Insumos Técnicos							-
Análise do solo	gs	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	50.000
Adubo Orgânico (cana planta)	Gs/ha	716.667	-	-	-	-	716.667
Calcário		-	-	-	-	-	-
Adubo Orgânico (cana soca)		-	716.667	716.667	716.667	716.667	2.866.667
Semente (mudas)	Gs/ha	209.655	209.655	209.655	209.655	209.655	1.048.273
Subtotal 3.1		936.321	936.321	936.321	936.321	936.321	4.681.607
3.2 Preparação do solo							-
Limpeza de terreno	Gs/ha	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	240.000

Continua...

Tabela 8B – Cont.

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
Aplic. de Calcário		-	-	-	-	-	-
Arada		-	-	-	-	-	-
Rastreada		-	-	-	-	-	-
Sulcada		-	-	-	-	-	-
Subtotal 3.2		48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	240.000
3.3 Plantio							-
Frete da semente	Gs/ha	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	200.000
Plantio (corte da semente, distribuição e cobertura)	Gs/ha	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	240.000
Subtotal 3.3		88.000	88.000	88.000	88.000	88.000	440.000
3.4 Tratos Culturais							-
Aplic. AO (cana planta)	Gs/ha	60.000	-	-	-	-	60.000
Aplic. AO(cana soca)	Gs/ha	-	60.000	60.000	60.000	60.000	240.000
Capina manual (cana planta)	Gs/ha	480.000	-	-	-	-	480.000
Capina manual (cana soca)	Gs/ha	-	480.000	480.000	480.000	480.000	1.920.000
Capina tração. Animal (cana planta)	Gs/ha	100.000	-	-	-	-	100.000
Capina tração. Animal (cana soca)	Gs/ha	-	100.000	100.000	100.000	100.000	400.000
Acondicionamento da palha (cana soca)	Gs/ha	-	75.000	75.000	75.000	75.000	300.000
Aporque e desaporque com boi	Gs/ha	-	75.000	75.000	75.000	75.000	300.000

Continua...

Tabela 8B – Cont.

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
Subtotal 3.4	Gs/ha	640.000	790.000	790.000	790.000	790.000	3.800.000
3.5 Colheita e pós-colheita							-
Corte e carregamento	Gs/ha	1.840.000	1.840.000	1.840.000	1.840.000	1.840.000	9.200.000
Guinche+Carrero		1.020.000	850.000	850.000	680.000	680.000	4.080.000
Transporte		1.320.000	1.100.000	1.100.000	880.000	880.000	5.280.000
Subtotal 3.5		4.180.000	3.790.000	3.790.000	3.400.000	3.400.000	18.560.000
CUSTO OP. EFETIVO		5.892.321	5.652.321	5.652.321	5.262.321	5.262.321	27.721.607
Cop CC		339.398	325.574	325.574	303.110	303.110	1.596.765
4. Mão de obra familiar	Gs/ha	138.000	138.000	138.000	138.000	138.000	690.000
5. Depreciação de M&B	Gs/ha	559.500	559.500	559.500	559.500	559.500	2.797.500
CUSTO OP TOTAL	Gs/ha	6.589.821	6.349.821	6.349.821	5.959.821	5.959.821	31.209.107
C. oportunidade	Gs/ha	2.858.390	2.844.566	2.844.566	2.822.102	2.822.102	14.191.725
CUSTO TOTAL	Gs/ha	9.448.211	9.194.387	9.194.387	8.781.923	8.781.923	45.400.831
Produtividade	ton/ha	70	70	70	70	70	350
Custo/Tonelada	Gs/tn	134.974	131.348	131.348	125.456	125.456	648.583
RECEITA TOTAL	Gs/ha	7.446.530	7.446.530	7.446.530	7.446.530	7.446.530	37.232.648
MARGEM BRUTA	Gs/ha	1.554.208	1.794.208	1.794.208	2.184.208	2.184.208	9.511.041
MARGEM LÍQUIDA	Gs/ha	856.708	1.096.708	1.096.708	1.486.708	1.486.708	6.023.541
LUCRO	Gs/ha	- 2.001.681	- 1.747.857	- 1.747.857	- 1.335.393	- 1.335.393	- 8.168.183

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 9B – Estrutura de custos de produção simulados para um hectare de cana-de-açúcar orgânica de pequenos produtores utilizando nível de tecnologia semimecanizado – CASO 9

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
1. Terra própria	Gs/ha	1.209.600	1.209.600	1.209.600	1.209.600	1.209.600	6.048.000
Subtotal 1	Gs/ha	1.209.600	1.209.600	1.209.600	1.209.600	1.209.600	6.048.000
2. Capital Estável							-
2.1 Benfeitorias	VM+D+Cop.	315.831	315.831	315.831	315.831	315.831	1.579.156
2.2 Máquinas		-	-	-	-	-	-
2.3 Implementos	VM+D+Cop.	126.612	126.612	126.612	126.612	126.612	633.062
2.4 Animal de trabalho	VM+D+Cop.	-	-	-	-	-	-
Subtotal 2		442.444	442.444	442.444	442.444	442.444	2.212.218
3. Capital Circulante							-
3.1 Insumos Técnicos							-
Análise do solo	Gs/ha	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	18.000
Adubo Orgânico (cana planta)	Gs/ha	716.667	-	-	-	-	716.667
Calcário		53.333	53.333	53.333	53.333	53.333	266.667
Adubo Orgânico (cana soca)		-	716.667	716.667	716.667	716.667	2.866.667
Semente (mudas)	Gs/ha	209.655	209.655	209.655	209.655	209.655	1.048.273
Subtotal 3.1		983.255	983.255	983.255	983.255	983.255	4.916.273
3.2 Preparação do solo							-
Limpeza de terreno	Gs/ha	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	400.000

Continua...

Tabela 9B – Cont.

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
Aplic. de Calcário		18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	90.000
Arada		-	-	-	-	-	-
Rastreada		-	-	-	-	-	-
Sulcada		-	-	-	-	-	-
Subtotal 3.2		98.000	98.000	98.000	98.000	98.000	490.000
3.3 Plantio							-
Frete da semente	Gs/ha	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	200.000
Plantio (corte da semente, distribuição e cobertura)	Gs/ha	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	300.000
Subtotal 3.3		100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	500.000
3.4 Tratos Culturais							-
Aplic. AO (cana planta)	Gs/ha	90.000	-	-	-	-	90.000
Aplic. AO(cana soca)	Gs/ha	-	90.000	90.000	90.000	90.000	360.000
Capina manual (cana planta)	Gs/ha	400.000	-	-	-	-	400.000
Capina manual (cana soca)	Gs/ha	-	400.000	400.000	400.000	400.000	1.600.000
Capina tração. Animal (cana planta)	Gs/ha	210.000	-	-	-	-	210.000
Capina tração. Animal (cana soca)	Gs/ha	-	210.000	210.000	210.000	210.000	840.000
Acondicionamento da palha (cana soca)	Gs/ha	-	50.000	50.000	50.000	50.000	200.000
Aporque e desaporque com boi	Gs/ha	-	-	-	-	-	-

Continua...

Tabela 9B – Cont.

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
Subtotal 3.4	Gs/ha	700.000	750.000	750.000	750.000	750.000	3.700.000
3.5 Colheita e pós-colheita							-
Corte e carregamento	Gs/ha	1.840.000	1.840.000	1.840.000	1.840.000	1.840.000	9.200.000
Guinche+Carrero		500.000	500.000	500.000	500.000	460.000	2.460.000
Transporte		850.000	850.000	850.000	850.000	680.000	4.080.000
Subtotal 3.5		3.190.000	3.190.000	3.190.000	3.190.000	2.980.000	15.740.000
CUSTO OP. EFETIVO		5.071.255	5.121.255	5.121.255	5.121.255	4.911.255	25.346.273
c. oportunidade Tratos culturais		292.104	294.984	294.984	294.984	282.888	1.459.945
4. Mão de obra familiar	Gs/ha	490.000	490.000	490.000	490.000	490.000	2.450.000
5. Depreciação de M&B	Gs/ha	1.087.118	1.087.118	1.087.118	1.087.118	1.087.118	5.435.591
CUSTO OP. TOTAL	Gs/ha	6.648.373	6.698.373	6.698.373	6.698.373	6.488.373	33.231.864
C. oportunidade	Gs/ha	1.816.906	1.816.906	1.816.906	1.816.906	1.816.906	9.084.528
CUSTO TOTAL	Gs/ha	8.465.278	8.515.278	8.515.278	8.515.278	8.305.278	42.316.392
Produtividade	ton/ha	70	70	70	70	70	350
Custo/Tonelada	Gs/tn	120.933	121.647	121.647	121.647	118.647	604.520
RECEITA TOTAL	Gs/ha	7.446.530	7.446.530	7.446.530	7.446.530	7.446.530	37.232.648
MARGEM BRUTA	Gs/ha	2.375.275	2.325.275	2.325.275	2.325.275	2.535.275	11.886.374
MARGEM LÍQUIDA	Gs/ha	798.157	748.157	748.157	748.157	958.157	4.000.784
LUCRO	Gs/ha	- 1.018.749	- 1.068.749	- 1.068.749	- 1.068.749	- 858.749	- 5.083.744

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 10B – Estrutura de custos de produção simulados para um hectare de cana-de-açúcar convencional de pequenos produtores utilizando nível de tecnologia Semimecanizado – CASO 10

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
1. Terra própria	Gs/há	1.036.800	1.036.800	1.036.800	1.036.800	1.036.800	
Sub total 1	Gs/há	1.036.800	1.036.800	1.036.800	1.036.800	1.036.800	5.184.000
2. Capital Estável							-
2.1 Benfeitorias	VM+D+Cop.	515.040	515.040	515.040	515.040	515.040	2.575.200
2.2 Máquinas		-	-	-	-	-	-
2.3 Implementos	VM+D+Cop.	38.964	38.964	38.964	38.964	38.964	194.818
2.4 Animal de trabalho	VM+D+Cop.	-	-	-	-	-	-
Subtotal 2		554.004	995.470	995.470	995.470	995.470	4.535.885
3. Capital Circulante							-
3.1 Insumos Técnicos							-
Análise do solo	não realiza	-	-	-	-	-	-
Adubo FQ (cana planta)	Gs/ha	1.380.000	-	-	-	-	1.380.000
Calcário		-	-	-	-	-	-
Adubo FQ (cana soca)		-	-	-	-	-	-
Semente (mudas)	Gs/ha	206.519	206.519	206.519	206.519	206.519	1.032.594
Herbicida		235.000	235.000	235.000	235.000	235.000	1.175.000
Subtotal 3.1		1.821.519	441.519	441.519	441.519	441.519	3.587.594
3.2 Preparação do solo							-
Limpeza de terreno	Gs/ha	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	180.000

Continua...

Tabela 10B – Cont.

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
Aplic. De Calcário		6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	30.000
Arada+ratreada+Sulcada		60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	300.000
Rastreada		-	-	-	-	-	-
Sulcada		-	-	-	-	-	-
Subtotal 3.2		102.000	102.000	102.000	102.000	102.000	510.000
3.3 Plantio							-
Frete da semente	Gs/ha	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	150.000
Plantio (corte da semente, distribuição e cobertura)	Gs/ha	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	400.000
Subtotal 3.3		110.000	110.000	110.000	110.000	110.000	550.000
3.4 Tratos Culturais							-
Aplic. AQ (cana planta)	Gs/ha	140.000	-	-	-	-	140.000
Aplic. AQ(cana soca)	Gs/ha	-	-	-	-	-	-
Capina manual (cana planta)	Gs/ha	240.000	-	-	-	-	240.000
Capina manual (cana soca)	Gs/ha	-	240.000	240.000	240.000	240.000	960.000
Capina tração Animal (cana planta)	Gs/ha	50.000	-	-	-	-	50.000
Capina tração Animal (cana soca)	Gs/ha	-	100.000	100.000	100.000	100.000	400.000
Acondicionamento da palha (cana soca)	Gs/ha	-	180.000	180.000	180.000	180.000	720.000
Aporque e desaporque com boi	Gs/ha	-	-	-	-	-	-

Continua...

Tabela 10B – Cont.

Descrição	Especificação	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	TOTAL
		Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Gs/ha/5 anos
Subtotal 3.4	Gs/ha	430.000	520.000	520.000	520.000	520.000	2.510.000
3.5 Colheita e pós-colheita							-
Corte e carregamento	Gs/ha	2.146.667	2.146.667	2.146.667	2.146.667	2.146.667	10.733.333
Guinche		-	-	-	-	-	-
Transporte		1.300.000	1.100.000	1.100.000	1.100.000	800.000	5.400.000
Subtotal 3.5		3.446.667	3.246.667	3.246.667	3.246.667	2.946.667	16.133.333
CUSTO OP. EFETIVO		5.910.185	4.420.185	4.420.185	4.420.185	4.120.185	23.290.927
Cop CC		340.427	254.603	254.603	254.603	237.323	1.341.557
4. Mão de obra familiar	Gs/ha	415.000	415.000	415.000	415.000	415.000	2.075.000
5. Depreciação de M&B	Gs/ha	247.275	247.275	247.275	247.275	247.275	1.236.375
CUSTO OP. TOTAL	Gs/ha	6.572.460	5.082.460	5.082.460	5.082.460	4.782.460	26.602.302
C. oportunidade	Gs/ha	1.377.227	1.291.403	1.291.403	1.291.403	1.274.123	6.525.557
CUSTO TOTAL	Gs/ha	7.949.687	6.373.863	6.373.863	6.373.863	6.056.583	33.127.860
Produtividade	ton/ha	50	50	50	50	50	250
Custo/Tonelada	Gs/tn	158.851	127.363	127.363	127.363	121.023	661.962
RECEITA TOTAL	Gs/ha	5.167.626	5.167.626	5.167.626	5.167.626	5.167.626	25.838.129
MARGEM BRUTA	Gs/ha	- 742.560	747.440	747.440	747.440	1.047.440	2.547.201
MARGEM LÍQUIDA	Gs/ha	- 1.404.835	85.165	85.165	85.165	385.165	- 764.174
LUCRO	Gs/ha	- 2.782.061	-1.206.237	- 1.206.237	- 1.206.237	- 888.957	- 7.289.731

Fonte: Resultados da pesquisa.