

## Custo de produção de cana-de-açúcar no Estado do Mato Grosso do Sul

### Cost of sugarcane production in the State of Mato Grosso do Sul

Gislene Garcia de Sousa Pereira<sup>1</sup>; Alfredo Junior Paiola Albrecht<sup>2\*</sup>, Daiane Aparecida Fausto<sup>3</sup>, Rafaela Alenbrant Migliavacca<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Fazenda São José e Conchita Cue - Gerente Administrativa, e UNIGRAN - Professora do Curso de Medicina Veterinária. Fazenda São José - Av. Presidente Vargas, 855 - sala 204 - Jardim América - CEP 79.825-090 - Dourados (MS), Brasil

<sup>2</sup>UFPR - Setor Palotina - Professor do Departamento de Ciências Agrônômicas - Rua Pioneiro, 2153, Jardim Dallas - CEP 85950-000 - Palotina (PR), Brasil

<sup>3</sup>ESALQ/USP –Doutoranda em Ciências (Animal e Pastagens) – Av. Pádua Dias, 11 - CEP 13418-900 - Piracicaba(SP), Brasil

<sup>4</sup>ESALQ/USP –Mestranda em Fitotecnia – Av. Pádua Dias, 11 - CEP 13418-900 - Piracicaba(SP), Brasil

#### Resumo

A atividade canieira demanda elevado investimento inicial e a tomada de decisão do agricultor está atrelada ao levantamento de informações reais sobre lucratividade. Para atingir este objetivo necessitamos de ferramentas que nos auxiliem na gestão do projeto, conseguindo demonstrar claramente quais são os gargalos observados e como superá-los. Para esta finalidade o presente estudo aferiu o custo de produção e viabilidade econômica da implantação da cultura de cana-de-açúcar em uma propriedade rural localizada no município de Caarapó, Mato Grosso do Sul. No cenário apresentado neste trabalho, a produção de cana-de-açúcar em sistema de fornecimento é favorável, pois o custo de produção apurado foi de R\$5.211,19 por hectare e os valores apresentados de VPL e TIR na análise deste investimento foram positivos. Nas análises realizadas observou-se que a produtividade, o teor de ATR e o preço do ATR são os fatores mais impactantes na rentabilidade do sistema. Estes resultados são relevantes, pois no sistema já implantado os custos fixos não deverão sofrer grandes variações e, com aumento da área de plantio, estes custos serão diluídos ao longo do tempo.

**Palavras-chave:** preço ATR, sistema fornecimento, produtividade, área de plantio

#### Abstract

*Sugarcane activity demands high initial investment and decision-making of the farmer is tied to the lifting of actual information about profitability. To achieve this goal we need tools that assist us in the management of the project, clearly demonstrate what bottlenecks observed and how to overcome them. For this purpose the present study measured the cost of production and economic viability of the deployment of culture of sugarcane in rural property located in the in Caarapó, Mato Grosso do Sul. In the scenario presented in this work, the production of sugar cane in the supply system is favorable, because the cost of production calculated was R\$ 5211.19 hectare and the values presented in VPL and TIR this investment analysis were positive. In the analysis performed showed that productivity, the amount of ATR and the price of the ATR are more factors impacting on profitability of the system. These results are relevant because the system already deployed fixed costs should not suffer large variations and with increased planting area these cost will be diluted over time.*

**Key-words:** ATR price, supply system, productivity, planting area

---

\* Autor correspondente <ajpalbrecht@yahoo.com.br>

Enviado: 21 jul. 2014

Aprovado: 26 nov. 2014

## Introdução

As vantagens da agricultura brasileira em relação aos outros países do mundo apresentam sinais de grandes mudanças, relacionadas ao aumento no preço das terras, dos custos trabalhistas, da mão de obra, da energia elétrica, do combustível, dos transportes, dos custos de capital, dos custos de licenciamentos ambientais e a alta carga tributária que estão contribuindo para o estreitamento das margens de lucro. Assim, estratégias de redução de custo devem ser planejadas e implementadas através de ações privadas e públicas (Neves, 2012).

A organização das ações da empresa rural poderá levá-las ao êxito, baseadas no aprimoramento das habilidades técnicas e administrativas, que são determinadas pelo gerenciamento organizacional e pela utilização correta dos recursos potenciais, tais como: terras, máquinas, implementos, mão de obra, infraestrutura, pesquisas, mercado, meteorologia, logística e transporte. Esse conjunto de variáveis influenciará em maior ou menor grau na geração de lucro e continuidade da empresa (Santos, 1996).

Analisando a evolução da produção de cana-de-açúcar no Brasil, verifica-se que a expansão foi iniciada pelo Nordeste do país, e em 17 anos já existiam 23 engenhos só no estado de Pernambuco. Em 1580, o Brasil já havia conquistado o monopólio mundial de produção de açúcar, proporcionando a Portugal elevada lucratividade com esse mercado. Esses fatores históricos demonstram que o desenvolvimento atual do país está relacionado à produção de açúcar e seus subprodutos (Dinardo-Miranda, 2010).

A produção de energia renovável que utiliza como matéria prima a cana-de-açúcar é inesgotável, diariamente são adicionados novos produtos a esta lista de produtos geradores de energia, partindo da produção de etanol, eletricidade, plástico e, evoluindo para produtos mais elaborados e não renováveis como diesel, querosene e gasolina. A produção de energia a partir da cana-de-açúcar se destaca na geração de empregos, no aumento das exportações, redução das importações de outras fontes energéticas, e também por sua contribuição ao meio ambiente e a sociedade de um modo geral (Neves, 2012).

Com relação às grandes extensões territoriais, o Estado de Mato Grosso do Sul destaca-se por possuir o quarto maior rebanho bovino brasileiro (IBGE, 2011). Entretanto grande parte de seu território é subutilizado pela prática da pecuária extensiva. A presença de usinas no estado, a adaptabilidade da cultura e a grande área territorial são fatores que viabilizam a implantação da cultura da cana-de-açúcar. Apesar disso, realizar a transformação estrutural nas propriedades rurais, que originalmente

trabalham com pecuária, para a produção de cana-de-açúcar não é uma tarefa simples. Esse processo requer a realização de uma análise econômica detalhada, visto que o investimento inicial é alto, o que acaba gerando uma série de dúvidas quanto à permanência dos produtores nesta atividade. Neste aspecto o arrendamento de terras por parte de usinas se tornou uma opção bastante atraente nos últimos anos.

A produção de cana-de-açúcar historicamente está concentrada nas regiões nordeste e sudeste. A partir dos anos 80, a produção iniciou sua expansão para a região Centro-Oeste, gerando mudanças econômicas, sociais, espaciais e culturais. A instalação das usinas no estado do Mato Grosso do Sul, em meados de 1983, ocorreu em resposta ao fortalecimento do setor canavieiro com a criação do Programa Nacional do Alcool (Pró-Alcool) em 1975. De acordo com os dados do IBGE, a produção obtida na primeira safra do Mato Grosso do Sul em 1984/85 foi superior a dois milhões de toneladas, cenário que revela o crescimento da atividade canavieira no estado (Domingues, 2010).

Na safra 1990/91 a moagem de cana-de-açúcar foi de 3.789.722 toneladas, saltando para 33.849.950 toneladas na safra 2011/12, representando um aumento de 893,20% em pouco mais de duas décadas. A evolução ocorreu em maior intensidade nos períodos de 2005/06 a 2011/12, com aumento da ordem de 374,5% na produção de cana em apenas 6 safras. A concentração da produção de cana-de-açúcar no estado do Mato Grosso do Sul está localizada principalmente na Região Sul do Estado, nos Municípios da microrregião de Dourados, que juntos representam 56,05% da produção (Biosul, 2012).

De acordo com Biosul (2013), atualmente o Estado dispõe de 22 usinas em operação, produzindo etanol, açúcar e bioeletricidade, sendo a produção de etanol o principal destino da cana-de-açúcar no Estado de Mato Grosso do Sul. Para a safra 2012/13, foram 542,7 mil ha cultivados, com produção de 37.290.668 toneladas de cana.

Levando em consideração o custo de produção e decisão de investimento, de acordo com Martins (2010), a contabilidade de custos teve sua origem na contabilidade financeira e recentemente foi percebida a sua importância como ferramenta de gestão, destacando duas funções relevantes: o auxílio ao controle e a ajuda à tomada de decisão.

Os custos de produção incluem custos variáveis e fixos, além da remuneração ao capital fixo a terra e ao empresário, já o custo operacional inclui as despesas efetuadas pelo agricultor, somadas a depreciação de máquinas e benfeitorias e a mão de obra familiar. A condição para que o empresário continue na atividade é o custo

variável médio estar abaixo do custo operacional e igual ou menor ao preço de venda do produto (Matsunaga,1976).

O custo de produção é uma ferramenta que pode ser utilizada na tomada de decisão com a finalidade de definir a rentabilidade do negócio, podendo ser definido como a somatória dos valores de todos os recursos, insumos e serviços, utilizados no processo produtivo de determinada atividade agrícola, em determinado período de tempo, estando diretamente relacionada à utilização eficiente dos recursos produtivos e ao conhecimento dos preços dos mesmos (Reis, 2007).

Os controles dos custos de cada atividade servirão como direção e também como controle das decisões, evidenciando os gastos e calculando os lucros, permitindo assim a determinação do volume de negócios, o que indica a influência do mercado, permitindo o cálculo dos custos de produção e das medidas de resultado econômico (Callado, 2011).

O efeito das decisões de investimento representa reflexos a curto, médio e longo prazo, o que pode comprometer a viabilidade do projeto, por isto os objetivos devem ser predeterminados com definição de duração e tamanho. Estrategicamente, decisões de investimento são tomadas diariamente, pois envolvem tanto aplicação de recursos próprios quanto à aplicação de recursos de terceiros via crédito agrícola. Os projetos devem ser analisados individualmente, buscando as melhores alternativas para empresa, o que muitas vezes geram modificações no projeto original (Noronha, 1987).

Determinar os custos relacionados a uma empresa em andamento requer iniciativa, conhecimento e tempo, por esta razão, poucas empresas apresentam uma cultura quantitativa e as utilizam na tomada de decisão, tomando decisões importantes por simples opinião (Casarotto, 1996).

Os cálculos dos custos gerados a partir de informações locais demonstram a sua importância não apenas como embasamento para próximos projetos de implantação da cultura de cana-de-açúcar, como também para expansão dos projetos existentes. Para mensurar os custos obtidos a partir de informações de propriedades locais, foi estudada a propriedade Conchita Cue, no Município de Caarapó - MS, em fase inicial de implantação da cultura de cana-de-açúcar.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar os custos de implantação e manutenção da lavoura de cana-de-açúcar no Estado do Mato Grosso do Sul, a partir do estudo de uma propriedade rural situado no Município de Caarapó.

## **Materiais e Métodos**

### *Área de Estudo*

A implantação de lavouras de cana-de-açúcar em propriedades rurais no Município de Caarapó, localizado na microrregião de Dourados, Estado do Mato Grosso do Sul, iniciou em meados de 2007, sob a orientação dos técnicos da empresa Nova América, em sistemas de arrendamento, parceria ou fornecimento de cana-de-açúcar. Durante alguns anos a implantação dos canaviais ficou restrita ao raio de aproximadamente 30 km da indústria, com predominância de áreas de arrendamento.

Com a perspectiva de aumento da capacidade de moagem da indústria houve o interesse por abertura de novas áreas e surgiram discussões sobre custos e viabilidade da implantação de canaviais com base na análise dos dados obtidos por fornecedores da região.

A área utilizada como referência para o levantamento de dados para o plantio e soqueira, foi uma gleba de 320 hectares de cana-de-açúcar na fazenda Conchita Cue, localizada no Município de Caarapó, Estado de Mato Grosso do Sul, distante 23 km da área urbana de Caarapó e 40 km da usina, na qual para a safra 2012/2013 o CCT (corte, carregamento e transporte) foi negociado em 38% da produção.

Este estudo apresenta os principais procedimentos utilizados na avaliação da rentabilidade agrícola da propriedade em questão, sendo o custo de produção calculado um dos parâmetros que servirão de base para a tomada de decisão definindo a rentabilidade do negócio.

A viabilidade do projeto foi analisada através da simulação da implantação de 2.000 hectares de canavial (totalidade da área agricultável da empresa), considerando maquinários e terras próprias, e o pagamento do CCT.

### *Custos de Implantação*

O sistema de produção utilizado foi o convencional com plantio manual, seguindo as fases: preparo de solo, plantio, manejo para cana-planta e cana-soca. A colheita não foi avaliada, uma vez que a empresa terceiriza o processo.

Com relação à fase de preparo do solo, primeiramente realizou-se análise do solo da área, a fim de proceder às devidas correções de fertilidade. Posteriormente procederam-se operações de retirada das cercas e dessecação da pastagem (5 L/ha de glyphosate com 0,130 kg/ha isoxaflutole). Após 25 dias iniciou-se o processo de sistematização com locação e demarcação das curvas de nível (com diferença de nível

de 5%), em seguida realizou-se o levantamento dos terraços seguido pela demarcação dos carregadores.

O preparo de solo foi realizado com uma gradagem pesada, seguida pelo acerto do terreno, para minimizar desníveis e catação de raízes e tocos em toda a área. A segunda gradagem é intermediária, acompanhada de correção do solo, definida pelo resultado da análise química, utilizando-se: 01 t/ha de calcário, 01 t/ha de gesso e 380 g/ha de fosfato natural reativo. A sequência dos processos foi: distribuição do calcário e gesso, incorporação com grade intermediária e, após 30 dias, distribuição do fosfato natural reativo, incorporação com niveladora, finalizando com subsolagem em profundidade de 40 cm, seguida por nova catação de tocos e raízes.

O custo dos insumos utilizados no preparo de solo totalizou R\$ 611,16 por hectare (Tabela 1).

Tabela 1. Custos de insumos para preparo de solo em Caarapó - MS

| <b>Insumo</b>           | <b>Quantidade</b> | <b>Custo</b>  |
|-------------------------|-------------------|---------------|
|                         | kg/ha ou L/ha     | R\$/ha        |
| Glyphosate              | 5                 | 31,50         |
| Isoxaflutole            | 0,13              | 58,06         |
| Calcário                | 1000              | 72,00         |
| Gesso                   | 1000              | 127,00        |
| Fosfato Natural Reativo | 380               | 292,60        |
| Trifuralin              | 2                 | 30,00         |
| <b>Total</b>            |                   | <b>611,16</b> |

Fonte: Informações obtidas da propriedade estudada (2013)

Os custos operacionais e de mão de obra, totalizaram em R\$1.314,96 por hectare (Tabela 2).

Na fase de pré-plantio é feita a pulverização de herbicida para controle de plantas daninhas aplicando-se 2 L/ha de trifuralin, posteriormente incorporado com grade niveladora. Após 07 dias a área está pronta para iniciar o plantio.

Analisando a fase de plantio, deve ser levando em consideração que para diminuir os custos de transporte, o canteiro de mudas deverá estar próximo ao local de plantio. Em seguida a muda é colhida, transferida para os caminhões e transportada até o talhão determinado, a muda então é retirada e distribuída pela motocana, completando o plantio de forma manual através do sistema de esparrame.

Os caminhões são alugados a um valor fixo de R\$ 450,00 por dia, e a média de plantio com uma equipe no sistema de esparrame é de 4,25 hectares por dia.

Tabela 2. Custos de operações agrícolas e mão de obra na fase de preparo de solo em Caarapó - MS

| <b>Operação</b>                   | <b>Custo total</b> |
|-----------------------------------|--------------------|
|                                   | R\$                |
| Amostragem de solo                | 0,92               |
| Aplicação de calcário             | 15,79              |
| Aplicação de gesso                | 15,79              |
| Aplicação de herbicida            | 14,50              |
| Aplicação Fosfato Natural Reativo | 15,79              |
| Levantamento dos terraços         | 78,94              |
| Acabamento dos terraços           | 268,32             |
| Construção de carreadores         | 73,96              |
| Construção de estradas            | 226,80             |
| Grade intermediária               | 138,93             |
| Grade pesada                      | 178,71             |
| Remoção das curvas e morros       | 24,46              |
| Grade niveladora                  | 40,42              |
| Subsolagem                        | 138,61             |
| Catação de tocos e raízes         | 33,74              |
| Remoção das cercas                | 37,93              |
| Nivelamento do terreno            | 11,35              |
| <b>Total</b>                      | <b>1.314,96</b>    |

Fonte: Informações obtidas da propriedade estudada (2013)

Para o plantio foram utilizadas em média 12 toneladas de cana por hectare, para o cálculo do valor utilizamos a média de Kg ATR (açúcar total recuperável) acumulado para a safra 2012/2013, multiplicado por 132,97 Kg ATR, totalizando R\$715,96 por hectare, seguido as seguintes etapas:

1ª etapa – Corte manual da muda, utilizando nesta fase 10 cortadores; as mudas são distribuídas em esteiras, para facilitar a retirada pela motocana, e para o transporte por caminhão até a área de plantio;

2ª etapa – Sulcação e adubação (530 quilos por hectare do formulado NPK 09 - 23 - 27);

3ª etapa – Esparrame das mudas com motocana;

4ª etapa – Distribuição manual da muda no sulco de plantio;

5ª etapa – Repique da muda;

6ª etapa – Cobrição – Utilização de inseticida fipronil (0,250 kg/ha), observando-se a necessidade, é realizada a recobrição manual do plantio.

Na fase de manutenção do plantio, visando-se evitar danos causados por plantas daninhas, realizou-se pulverização com clomazone 1,8 L/ha e diuron + hexazinone 1,5 kg/ha, em pré-emergência total.

Aproximadamente 60 dias pós-nascimento da cana, realizou-se a operação quebra-lombo, seguido por pulverização com tebuthiuron 2 L/ha. Durante esta fase foi realizado a cada 20 dias o monitoramento e controle de pragas (formiga, broca, cigarrinha, etc.), sendo que as infestações observadas não demandaram necessidade de controle químico ou biológico.

Os custos de plantio e tratos da cana-planta estão relacionados nas seguintes tabelas: de insumos (Tabela 3), custos operacionais (Tabela 4) e custos de mão de obra (Tabela 5), totalizando R\$3.285,07 por hectare.

Tabela 3. Custos de insumos no plantio e tratos em cana-planta em Caarapó – MS

| <b>Insumo</b>                | <b>Quantidade</b> | <b>Custo</b>    |
|------------------------------|-------------------|-----------------|
|                              | kg/ha ou L/ha     | R\$/ha          |
| Mudas de cana                | 12.000            | 715,96          |
| Formulado NPK (09 – 23 – 27) | 530               | 614,80          |
| Fipronil                     | 0,250             | 170,00          |
| Clomazone                    | 1,8               | 105,56          |
| Diuron + hexazinone          | 1,5               | 35,52           |
| Tebuthiuron                  | 2,0               | 49,00           |
| <b>Total</b>                 |                   | <b>1.690,85</b> |

Fonte: Informações obtidas da propriedade estudada (2013)

Tabela 4. Custos operacionais de plantio e cana-planta em Caarapó – MS

| <b>Operação</b>                  | <b>Custo</b>  |
|----------------------------------|---------------|
|                                  | R\$/ha        |
| Carregamento de mudas            | 85,53         |
| Transporte de mudas              | 124,18        |
| Transporte de pessoal            | 205,00        |
| Sulcação/aplicação de inseticida | 140,01        |
| Cobrição                         | 62,07         |
| Quebra-lombo                     | 42,18         |
| Aplicação de herbicida           | 16,87         |
| <b>Total</b>                     | <b>675,83</b> |

Fonte: Informações obtidas da propriedade estudada (2013)

Tabela 5. Custos de mão de obra para plantio de cana em Caarapó - MS

| <b>Função</b>        | <b>Custo</b>  |
|----------------------|---------------|
|                      | R\$/ha        |
| Corte de mudas       | 161,08        |
| Plantio/Esparramação | 322,16        |
| Picção/plantio       | 53,70         |
| Fiscalização         | 138,25        |
| Supervisão           | 243,20        |
| <b>Total</b>         | <b>918,39</b> |

Fonte: Informações obtidas da propriedade estudada (2013)

### *Colheita*

A colheita foi 100% mecanizada e em cana crua, terceirizada pela usina, o pagamento foi combinado antecipado e realizado anualmente, para a safra 2012/2013, foi correspondente a 38% da produção. A Tabela 6 demonstra a referencia de preços utilizados para o pagamento do CCT, de acordo com a distância entre a propriedade e a usina, que posteriormente é transformada em porcentagem de canavial.

Tabela 6. Valores Pagos por CTT ano 2012 em Caarapó – MS

| <b>Faixa</b> | <b>R\$/t</b> | <b>Canavial</b> |
|--------------|--------------|-----------------|
| km           |              | %               |
| De 0 a 05    | 21,47        | 36              |
| De 06 a 10   | 22,07        | 37              |
| De 11 a 15   | 22,67        | 38              |
| De 16 a 20   | 23,86        | 40              |
| De 21 a 25   | 24,46        | 41              |
| De 26 a 30   | 25,05        | 42              |
| De 31 a 35   | 25,65        | 43              |
| De 36 a 40   | 26,25        | 44              |
| De 41 a 45   | 26,84        | 45              |
| ATR (kg/t)   | 135,00       |                 |
| ATR (R\$/kg) | 0,45         |                 |

Fonte: Informações obtidas da propriedade estudada (2013)

### *Fase Manutenção de Soqueira*

Imediatamente após a colheita iniciou-se o cultivo da soqueira, realizando a adubação com a utilização do formulado NPK 25-00-25 na dosagem de 450 kg/ha. Em seguida realizou a aplicação do herbicida Clomazone + Hexazinone, na dosagem de 2,3 L/ha.

Para o controle de plantas daninhas no carreador foi utilizado Imazapique na dose de 0,25 kg/ha com Isoxaflutole, na dosagem de 0,120 kg/ha (Tabela 7).

Tabela 7. Custos com insumos no trato cana-soca em Caarapó – MS

| <b>Insumo</b>                | <b>Custo</b>  |
|------------------------------|---------------|
|                              | R\$/ha        |
| Formulado NPK (25 – 00 – 25) | 549,00        |
| Clomazone+Hexazinone         | 90,45         |
| Imazapique+isoxaflutole      | 3,45          |
| <b>Total</b>                 | <b>642,90</b> |

Fonte: Informações obtidas da propriedade estudada (2013)

O controle de custos operacionais está exposto na Tabela 8. O monitoramento e controle de pragas foram realizados a cada 20 dias, utilizando o controle químico ou biológico de acordo com a necessidade.

Tabela 8. Custos operacionais no trato da cana-soca em Caarapó - MS

| <b>Operação</b>                     | <b>Custo</b>  |
|-------------------------------------|---------------|
|                                     | R\$/ha        |
| Transporte de água                  | 6,98          |
| Aplicação de herbicida              | 22,36         |
| Aplicação de herbicida em carreador | 67,49         |
| Cultivo e adubação                  | 73,61         |
| <b>Total</b>                        | <b>170,44</b> |

Fonte: Informações obtidas da propriedade estudada (2013)

Para o cálculo do custo de oportunidade foram utilizados dados fornecidos pela usina referentes à média dos valores pagos para as propriedades da região, que recebem 1.528,66 kg de Açúcar Total Recuperável (ATR) por ano e por hectare efetivamente cultivado na propriedade, determinados de acordo com a equação a seguir:  $14 \text{ t/ha (cana-de-açúcar)} \times 109,19 \text{ teor de ATR} = 1.528,66 \text{ kg de ATR/ha/ano}$ .

Foram utilizados alguns dados de produtividade média, fornecidos pela usina e pelo próprio banco de dados da propriedade (Tabela 9).

O cálculo do custo de produção de cana-de-açúcar está embasado na apropriação dos custos fixos desembolsáveis e custos variáveis, para a avaliação dos maquinários e equipamentos, utilizou-se a depreciação apropriada pelo método linear (Tabela 10).

Tabela 9. Produtividade média dos canaviais em Caarapó – MS

| Idade do canavial         | Produtividade (t/ha) | Perda de produtividade % |
|---------------------------|----------------------|--------------------------|
| 1º CORTE                  | 122                  |                          |
| 2º CORTE                  | 104                  | 15%                      |
| 3º CORTE                  | 92                   | 12%                      |
| 4º CORTE                  | 81                   | 12%                      |
| 5º CORTE                  | 71                   | 12%                      |
| 6º CORTE                  | 62,5                 | 12%                      |
| Produtividade média anual | 88,75                |                          |

Fonte: Informações obtidas da propriedade estudada (2013)

Tabela 10. Relação de equipamentos e depreciação linear em Caarapó – MS

| Item                     | Qtde | Valor               | Vida | Valor    | Valor               |
|--------------------------|------|---------------------|------|----------|---------------------|
|                          |      | Total               | útil | Residual | Residual            |
|                          |      | R\$                 | anos | %        | R\$                 |
| Arado subsolador         | 1    | 31.000,00           | 15   | 50       | 15.500,00           |
| Carregadeira + BM 100    | 1    | 150.000,00          | 10   | 50       | 75.000,00           |
| Carreta gran. modulada   | 1    | 63.870,00           | 10   | 50       | 31.935,00           |
| Caminhão bombeiro        | 1    | 105.000,00          | 10   | 50       | 52.500,00           |
| Cobridor                 | 1    | 16.000,00           | 15   | 50       | 8.000,00            |
| Cultivador               | 1    | 39.000,00           | 15   | 50       | 19.500,00           |
| Cultivador               | 1    | 16.588,00           | 15   | 50       | 8.294,00            |
| Cultivador               | 1    | 23.600,00           | 15   | 50       | 11.800,00           |
| Distribuidor de calcário | 1    | 34.251,00           | 15   | 50       | 17.125,50           |
| Grade aradora interm.    | 1    | 16.900,00           | 15   | 50       | 8.450,00            |
| Grade niveladora         | 1    | 22.500,00           | 15   | 50       | 11.250,00           |
| Grade aradora pesada     | 1    | 30.000,00           | 15   | 50       | 15.000,00           |
| Motoniveladora           | 1    | 130.000,00          | 10   | 50       | 65.000,00           |
| Pá carregadeira          | 1    | 180.000,00          | 10   | 50       | 90.000,00           |
| Pulverizador FALCON      | 1    | 39.500,00           | 10   | 50       | 19.750,00           |
| Sulcador                 | 1    | 21.500,00           | 15   | 50       | 10.750,00           |
| Terraceador canavieiro   | 1    | 45.000,00           | 15   | 50       | 22.500,00           |
| Trator Agrícola BH 185   | 3    | 645.000,00          | 10   | 50       | 322.500,00          |
| Trator Agrícola BM 100   | 2    | 230.000,00          | 10   | 50       | 115.000,00          |
| Trator BF 75             | 1    | 40.000,00           | 10   | 50       | 20.000,00           |
| Kombi                    | 2    | 84.000,00           | 5    | 50       | 42.000,00           |
| Toyota                   | 2    | 200.000,00          | 5    | 50       | 100.000,00          |
| <b>TOTAL</b>             |      | <b>2.163.709,00</b> |      |          | <b>1.081.854,50</b> |

Fonte: Informações obtidas da propriedade estudada (2013)

Os demais recursos analisados no processo produtivo da cultura de cana-de-açúcar foram: custo da terra, custos fixos desembolsáveis (mão de obra, seguros e

IPVA), despesas administrativas (impostos fixos e custos fixos gerais), para os custos variáveis consideraram-se fundação (preparo, plantio e soqueira) e colheita.

#### *Metodologia de análise de custo*

A finalidade da utilização do cálculo de custos na atividade rural é definida pelos agentes econômicos envolvidos, por isto encontramos algumas divergências nas diversas formas de cálculo. Dentre as alternativas para o seu uso, as informações geradas servirão para orientar decisões gerenciais de curto prazo, ajustar a sustentabilidade do negócio no longo prazo, calcular a capacidade de pagamento para financiamentos, gerar informações quanto à viabilidade do projeto ou no encerramento do processo produtivo, identificar a rentabilidade dos sistemas de produção, suas causas e consequências que serão a base para o próximo planejamento (Canziani; Guimarães, 2009).

Para Perina (2012), caixa e lucro se fundem em longo prazo e podemos utilizar o fluxo de caixa descontado para apurar os custos de uma lavoura de cana-de-açúcar, utilizando o VPL (valor presente líquido) e o VAUE (valor atual uniforme líquido) como método alternativo. O VPL é o somatório de um fluxo de caixa líquido, projetado durante um determinado horizonte de tempo e descontado a uma determinada taxa de juros. O horizonte de tempo ou vida útil do projeto é o tempo estimado de duração do projeto em análise, representado pela equação a seguir:

$$VPL = \sum_{t=1}^n \frac{FCt}{(1+i)^t} - FC_0$$

Onde:

VPL = valor presente Líquido

i = taxa de juros

t = tempo de análise considerado

n = vida útil do projeto

FC<sub>0</sub> = Fluxo de caixa no momento zero

FC<sub>t</sub> = Desembolsos realizados na condução do canavial

Quando o resultado apresenta um VPL positivo, o projeto apresenta uma rentabilidade superior ao mínimo aceitável, enquanto que um VPL negativo indica um retorno inferior à taxa mínima requerida para o investimento. A taxa de desconto ou taxa mínima de atratividade é a taxa de juros pela qual os fluxos de caixa projetados serão descontados ao Valor Presente, e o fluxo de caixa é o valor monetário expresso através de resultados líquidos do projeto ao longo de sua vida útil (Zilio, 2012). Já a taxa interna

de retorno corresponde à rentabilidade do projeto em percentual, sendo a taxa onde o valor presente líquido (VPL) é igual à zero.

Estes indicadores apresentam algumas restrições: o cálculo do VPL deve-se ter cuidado ao comparar projetos com diferentes vidas úteis ou com diferentes escalas, a taxa interna de retorno (TIR) é inapropriada para projetos com diversas trocas de sinal dos fluxos de caixa e o Payback desconsidera o valor do dinheiro no tempo, desconsidera fluxos de caixa posteriores ao período calculado e, não é capaz de considerar mudanças de sinais dos fluxos de caixa (Zilio, 2012).

No contexto do fluxo de caixa, a Tabela 11 apresenta os valores do quilo (Kg) de ATR pagos mensalmente nas safras 2010/2011, 2011/2012 e 2012/2013, de acordo com o Conselho dos Produtores de Cana-de-açúcar, Açúcar e Álcool do Estado de São Paulo (CONSECANA-SP), correspondentes ao período em que a indústria foi instalada no Município de Caarapó.

Tabela 11. Valores de ATR acumulados pagos por mês no Município de Caarapó

| Meses do ano      | ATR acumulado |             |             |
|-------------------|---------------|-------------|-------------|
|                   | SAFRA 10/11   | SAFRA 11/12 | SAFRA 12/13 |
|                   |               | R\$/t       |             |
| Abr               | 0,3888        | 0,5736      | 0,4976      |
| Mai               | 0,3696        | 0,5148      | 0,5066      |
| Jun               | 0,3528        | 0,4952      | 0,502       |
| Jul               | 0,3477        | 0,4959      | 0,4922      |
| Ago               | 0,3475        | 0,4942      | 0,4858      |
| Set               | 0,3524        | 0,4951      | 0,4806      |
| Out               | 0,3597        | 0,4984      | 0,4761      |
| Nov               | 0,3677        | 0,5016      | 0,4746      |
| Dez               | 0,3766        | 0,5037      | 0,4743      |
| Jan               | 0,3842        | 0,5026      | 0,4791      |
| Fev               | 0,3912        | 0,5002      | 0,4784      |
| Fechamento Safra  | 0,4022        | 0,5018      | 0,4728      |
| Média             | 0,367109091   | 0,506845455 | 0,486118182 |
| Desvio padrão     | 0,016361018   | 0,022899011 | 0,011241168 |
| Desvio Padrão (%) | 4,46%         | 4,52%       | 2,31%       |

Fonte: UNICA (2012)

O valor da tonelada de cana-de-açúcar é determinado, ao final da safra, calculado 99% do preço de liquidação do kg do ATR, calculado pelo CONSECANA - SP, até a criação do CONSECANA-MS. Como a média de Kg de ATR em São Paulo nas últimas safras foi de R\$ 0,4538 por tonelada de cana, trabalhamos com R\$ 0,4487

toneladas de cana. O teor de ATR foi à média das propriedades da empresa nas últimas safras (Tabela 12). Para elaboração de fluxo de caixa utilizou-se os dados técnicos e econômicos apresentados na Tabela 13.

Tabela 12. Médias de ATR das safras 2010/11 a 2013/14 em Caarapó – MS

| Safra       | Média de ATR |
|-------------|--------------|
|             | kg/t         |
| Safra 10/11 | 140,32       |
| Safra 11/12 | 128,10       |
| Safra 12/13 | 138,14       |
| Safra 13/14 | 125,31       |
| Média       | 132,97       |

Fonte: Informações obtidas pelo levantamento de dados em estudo (2013)

Tabela 13. Dados técnicos e econômicos da produção de cana-de-açúcar em Caarapó - MS

| Especificação                                      | Valores    |
|--|------------|
| Taxa Mínima de atratividade (% a.a)                | 10         |
| Taxa de Imposto de Renda (% a.a.)                  | 0          |
| Área (ha)  | 2.000      |
| Nº de cortes                                       | 6          |
| Teor de ATR (Kg/tc)                                | 132,97     |
| Produtividade 1º corte (tc/ha)                     | 122        |
| Perda de produtividade 2º corte (%)                | 15         |
| Perda de produtividade nos demais cortes (%)       | 12         |
| Preço ATR (R\$/Kg)                                 | 0,4487     |
| Preço cana (R\$/tc)                                | 59,66      |
| ATR arrendamento (Kg/tc)                           | 109,19     |
| Taxa de Arrendamento p/ corte (t/ha)               | 14,00      |
| Fundação - gastos diretos (R\$/ha)                 | 5.211,19   |
| Tratos cana-soca - gastos diretos (R\$/ha)         | 813,34     |
| Colheita (R\$/tc)                                  | 22,67      |
| Funrural (% produção)                              | 2,30       |
| Taxas associativas (R\$/tc)                        | 0,07       |
| Despesas administrativas (R\$/ano)                 | 100.000,00 |
| Custo fixo desembolsável (sem depreciação e juros) | 400.000,00 |

Fonte: Informações obtidas pelo levantamento de dados em estudo (2013)

Com relação à análise de cenários e sensibilidade, segundo Zilio (2012), a finalidade da análise de cenários é buscar variações de respostas diferentes dos

modelos obtidos com as premissas iniciais e a análise de sensibilidade identifica os impactos que estas variáveis irão exercer sobre os indicadores de viabilidade.

## **Resultados e Discussão**

### *Avaliação dos Custos de Produção*

O custo de fundação pode ser obtido pela somatória dos custos de preparo de solo, plantio e manutenção de plantio, totalizando R\$ 5.211,19/ha. A média a ser paga pela colheita foi considerada com 38% do valor obtido na produção (Tabela 8), custando em média R\$ 22,67 por tonelada produzida. O custo da manutenção de soqueira totalizou R\$ 813,34/ha, os quais são gastos anualmente, e dispensados no sexto ano, quando a lavoura será preparada para reforma do canavial.

### *Análise Econômica*

Segundo Perina (2012), o fluxo de caixa descontado é uma ferramenta eficaz na apuração de custos de uma lavoura de cana-de-açúcar e podemos utilizar o VPL e o VUL (valor uniforme líquido) na análise do projeto, pois caixa e lucro se fundem à longo prazo.

No cenário atual que o trabalho descreve (Tabela 14) o projeto é viável devido aos valores apresentados de VPL (R\$ 702.832,00), TIR (11,97%) e VUL (R\$ 161.375,00). O VPL dos desembolsos (R\$ 45.356.502,34), da produção (R\$ 798.013,09) e da área (R\$ 8.710,52), e o custo médio de R\$ 56,84/t e R\$ 5.207,09/ha utilizando o método alternativo de cálculo.

Considerando para esta análise que o investimento inicial foi amortizado em seis anos e a produtividade decresceu no primeiro ano em 15% e 11% nos anos seguintes, ficaram inalterados o teor de ATR/t, os valores de kg de ATR, os custos fixos desembolsáveis e as despesas administrativas, para fins de cálculo.

O investimento inicial somando o custo de implantação e o investimento em máquinas e equipamentos totaliza em R\$12.586.089,00 e o valor do custo de oportunidade calculado foi de R\$1.371.819,00 ao ano para 2.000 ha por ano. A produção de cana total do projeto foi 1.160.237 t, com uma produtividade média de 88,35 t/ha, renovado após o 6º ano.

O valor de VPL no cenário original e nos cenários otimistas e pessimistas variados em 5% para mais e para menos os custos referentes à produtividade, teor de ATR, preço de ATR, área, taxa mínima de atratividade (TMA) e fundação, com seus

respectivos VPL apurados e, verificando assim as influências destes no fluxo de caixa (Tabela 15).

Nas análises realizadas observou-se que ao reduzirmos os itens: produtividade, teor de ATR e preço de ATR o projeto passa a ser inviável, apresentando VPL negativo e, ao reduzirmos a área, o VPL diminui em 68%. Quando reduzimos os gastos com fundação e a TMA, verificamos que o VPL do projeto aumenta em 174% e 127% respectivamente.

Aumentando em 5% os valores referentes à produtividade e teor de ATR da cana, observamos os resultados mais relevantes, com acréscimo de 202% ao VPL original, seguidos pelo preço do ATR com 150% e a área em 32%. Aumentando a taxa de atratividade tem-se um decréscimo em 26% no VPL e, o aumento dos custos com fundação aumentam em 4% os ganhos do VPL, se comparados ao original.

Estes resultados demonstram que as variáveis de maior impacto no VPL são a produtividade e o teor de ATR da cana-de-açúcar, as quais nos conduzem a analisar detalhadamente as práticas de manejo, pois estes índices podem ser melhorados utilizando tecnologias adequadas, embora sofram influências climáticas.

Tabela 24. Fluxo de caixa do projeto

| Fluxo de caixa                                   | Ano                 |                     |                     |                     |                     |                     |                     |
|--|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|  | 0                   | 1                   | 2                   | 3                   | 4                   | 5                   | 6                   |
| <b>Entradas (RT)</b>                             |                     | <b>14.557.928</b>   | <b>12.374.239</b>   | <b>10.889.330</b>   | <b>9.582.610</b>    | <b>8.432.697</b>    | <b>8.502.628</b>    |
| <b>Cana-de-açúcar</b>                            |                     | <b>14.557.928</b>   | <b>12.374.239</b>   | <b>10.889.330</b>   | <b>9.582.610</b>    | <b>8.432.697</b>    | <b>7.420.774</b>    |
| <b>Venda de máquinas</b>                         |                     |                     |                     |                     |                     |                     | <b>1.081.855</b>    |
| <b>Custo Total (CT=CF+CV)</b>                    | <b>11.794.199</b>   | <b>9.382.424</b>    | <b>8.499.836</b>    | <b>7.899.675</b>    | <b>7.371.534</b>    | <b>6.906.770</b>    | <b>4.871.098</b>    |
| <b>Custo Fixo Desembolsável (CFD)</b>            |                     | <b>400.000</b>      | <b>400.000</b>      | <b>400.000</b>      | <b>400.000</b>      | <b>400.000</b>      | <b>400.000</b>      |
| <b>Arrendamento</b>                              | <b>1.371.819</b>    |
| <b>Fundação</b>                                  | <b>10.422.380</b>   |                     |                     |                     |                     |                     |                     |
| <b>Soca</b>                                      |                     | <b>1.626.680</b>    | <b>1.626.680</b>    | <b>1.626.680</b>    | <b>1.626.680</b>    | <b>1.626.680</b>    | <b>0</b>            |
| <b>Colheita</b>                                  |                     | <b>5.532.013</b>    | <b>4.702.211</b>    | <b>4.137.945</b>    | <b>3.641.392</b>    | <b>3.204.425</b>    | <b>2.819.894</b>    |
| <b>Administração</b>                             |                     | <b>100.000</b>      | <b>100.000</b>      | <b>100.000</b>      | <b>100.000</b>      | <b>100.000</b>      | <b>100.000</b>      |
| <b>Funrural</b>                                  |                     | <b>334.832</b>      | <b>284.607</b>      | <b>250.455</b>      | <b>220.400</b>      | <b>193.952</b>      | <b>170.678</b>      |
| <b>Taxas associativas</b>                        |                     | <b>17.080</b>       | <b>14.518</b>       | <b>12.776</b>       | <b>11.243</b>       | <b>9.894</b>        | <b>8.706</b>        |
| <b>EBITDA/LAJIR = (recebimentos-custo Total)</b> | <b>-11.794.199</b>  | <b>5.175.503</b>    | <b>3.874.403</b>    | <b>2.989.655</b>    | <b>2.211.076</b>    | <b>1.525.927</b>    | <b>3.631.530</b>    |
| <b>Depreciação (-)</b>                           |                     | <b>180.309,08</b>   | <b>180.309,08</b>   | <b>180.309,08</b>   | <b>180.309,08</b>   | <b>180.309,08</b>   | <b>180.309,08</b>   |
| <b>Amortização(-)</b>                            |                     | <b>1.737.063,33</b> | <b>1.737.063,33</b> | <b>1.737.063,33</b> | <b>1.737.063,33</b> | <b>1.737.063,33</b> | <b>1.737.063,33</b> |
| <b>EBIT/LAJIR</b>                                | <b>-11.794.199</b>  | <b>3.258.131</b>    | <b>1.957.031</b>    | <b>1.072.282</b>    | <b>293.704</b>      | <b>-391.445</b>     | <b>1.714.158</b>    |
| <b>Imposto de Renda (-)</b>                      |                     | <b>0</b>            | <b>0</b>            | <b>0</b>            | <b>0</b>            | <b>0</b>            | <b>0</b>            |
| <b>Depreciação/Amortização (+)</b>               | <b>0</b>            | <b>1.917.372</b>    | <b>1.917.372</b>    | <b>1.917.372</b>    | <b>1.917.372</b>    | <b>1.917.372</b>    | <b>1.917.372</b>    |
| <b>Fluxo de Caixa Operacional</b>                | <b>-11.794.199</b>  | <b>5.175.503</b>    | <b>3.874.403</b>    | <b>2.989.655</b>    | <b>2.211.076</b>    | <b>1.525.927</b>    | <b>3.631.530</b>    |
| <b>Investimento máq. E implem. (-)</b>           | <b>2.163.709</b>    |                     |                     |                     |                     |                     |                     |
| <b>Capital de giro (-)</b>                       |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |
| <b>FC líquido do projeto (FCL)</b>               | <b>(13.957.908)</b> | <b>5.175.503</b>    | <b>3.874.403</b>    | <b>2.989.655</b>    | <b>2.211.076</b>    | <b>1.525.927</b>    | <b>3.631.530</b>    |
| <b>Financiamento (+)</b>                         |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |
| <b>Amortização do financiamento (-)</b>          |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |
| <b>Juros do financiamento (-)</b>                |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |
| <b>FCL dos acionistas</b>                        | <b>(13.957.908)</b> | <b>5.175.503</b>    | <b>3.874.403</b>    | <b>2.989.655</b>    | <b>2.211.076</b>    | <b>1.525.927</b>    | <b>3.631.530</b>    |

Tabela 15. Variações de VPL em diferentes cenários

| Variáveis             | Original | VPL     | VPL(<5%)  | VPL(>5%)  |
|-----------------------|----------|---------|-----------|-----------|
| Produtividade (tc/ha) | 88,35    | 702.832 | -715.604  | 2.121.268 |
| ATR cana(kg/tc)       | 132,97   | 702.832 | -718.397  | 2.124.061 |
| Área (ha)             | 2000     | 702.832 | 481.158   | 924.507   |
| Preço ATR(R\$/kg ATR) | 0,4487   | 702.832 | -351.074  | 1.756.739 |
| TMA(%)                | 10,00%   | 702.832 | 890.945   | 518.858   |
| Fundação (ha)         | 5.211,19 | 702.832 | 1.223.951 | 728.888   |

Fonte: Informações obtidas pelo levantamento de dados em estudo (2013)

Ao se analisar as variações da TIR, encontra-se valores entre 7,96% e 15,87%, confirmando os resultados apresentados pelo cálculo do VPL (Tabela 16).

Tabela 16. Variações de TIR em diferentes cenários

| Variáveis     | Original | TIR % | TIR (<5%) | TIR(>5%) |
|---------------|----------|-------|-----------|----------|
|               |          | %     | %         | %        |
| Produtividade | 88,35    | 11,97 | 7,96      | 15,87    |
| ATR cana      | 132,97   | 11,97 | 7,96      | 15,87    |
| Área          | 2000     | 11,97 | 11,41     | 12,49    |
| Preço ATR     | 0,4487   | 11,97 | 9,00      | 14,87    |
| Fundação      | 5.211,19 | 11,97 | 13,55     | 10,49    |
| TMA(%)        | 10       | 11,97 | 7,96      | 15,87    |

Fonte: Informações obtidas pelo levantamento de dados em estudo (2013)

Como a empresa dispõe de maquinário próprio e a atividade implantada possui um custo fixo definido, ao trabalhar-se o tamanho da área agricultável, verifica-se qual o impacto desta variável sobre o VPL e o TIR, e verificamos que o projeto se torna inviável se a área do projeto for inferior a 1.700 ha (Tabela 17).

Tabela 17. Influência da área sobre o VPL

| Área | VPL         | TIR   |
|------|-------------|-------|
| ha   | R\$         | %     |
| 1300 | -848.890,25 | 6,61  |
| 1400 | -627.215,60 | 7,64  |
| 1500 | -405.540,95 | 8,55  |
| 1600 | -183.866,30 | 9,38  |
| 1700 | 37.808,35   | 10,12 |
| 1800 | 259.482,99  | 10,80 |
| 1900 | 481.157,64  | 11,41 |
| 2000 | 702.832,29  | 11,97 |

Fonte: Informações obtidas pelo levantamento de dados em estudo (2013)

O investimento em máquinas, implementos e a mão de obra para a realização da colheita mecanizada ainda é um desafio a ser estudado. A colheita é negociada

anualmente, e atualmente é remunerada em 38% da produção total de cana-de-açúcar obtida no processo, para auxiliar na tomada de decisão foi elaborada uma tabela que demonstra a influência da % por este trabalho, sobre o VPL e o TIR no fluxo de caixa da empresa e destacou-se como teto máximo de pagamento em 39% (Tabela 18).

Tabela 18. Influência do custo da colheita sobre o VPL e TIR

| <b>Colheita</b> | <b>Colheita</b> | <b>VPL</b>    | <b>TIR</b> |
|-----------------|-----------------|---------------|------------|
| % t             | R\$/t           | R\$           | %          |
| 35              | 20,88           | 2.131.203,24  | 15,90      |
| 36              | 21,48           | 1.655.079,59  | 14,60      |
| 37              | 22,08           | 1.178.955,94  | 13,29      |
| 38              | 22,67           | 702.832,29    | 11,97      |
| 39              | 23,27           | 226.708,64    | 10,64      |
| 40              | 23,87           | -249.415,01   | 9,29       |
| 41              | 24,46           | -725.538,66   | 7,93       |
| 42              | 25,06           | -1.201.662,31 | 6,56       |

Fonte: Informações obtidas pelo levantamento de dados em estudo (2013)

Então pode-se resumir a influência da área agrícola em dois grandes grupos: custo de produção e manutenção de soqueira, para isto simulou-se valores que nos auxiliam na busca de metas viáveis para o sucesso do negócio, onde verificou-se que o teto máximo para valores de custo de implantação é R\$5.500,00/ha e de manutenção de soqueira é R\$900,00/ha (Tabela 19 e 20).

Tabela 19. Influência do custo de implantação sobre o VPL e TIR

| <b>Fundação</b> | <b>VPL</b>    | <b>TIR</b> |
|-----------------|---------------|------------|
| R\$/ha          | R\$           | %          |
| 3.000,00        | 5.125.212,29  | 30,21      |
| 3.500,00        | 4.125.212,29  | 24,87      |
| 4.000,00        | 3.125.212,29  | 20,38      |
| 4.500,00        | 2.125.212,29  | 16,56      |
| 5.000,00        | 1.125.212,29  | 13,24      |
| 5.500,00        | 125.212,29    | 10,34      |
| 6.000,00        | -874.787,71   | 7,76       |
| 6.500,00        | -1.874.787,71 | 5,46       |

Fonte: Informações obtidas pelo levantamento de dados em estudo (2013)

Tabela 20. Influência do custo de manutenção de soqueira sobre o VPL e TIR

| <b>Manutenção soqueira (R\$/ha)</b> | <b>VPL (R\$)</b> | <b>TIR (%)</b> |
|-------------------------------------|------------------|----------------|
| R\$/ha                              | R\$              | %              |
| 600,00                              | 2.320.285,19     | 16,42          |
| 700,00                              | 1.562.127,84     | 14,35          |
| 800,00                              | 803.970,48       | 12,25          |
| 900,00                              | 45.813,13        | 10,13          |
| 1.000,00                            | -712.344,22      | 7,98           |
| 1.100,00                            | -1.470.501,58    | 5,79           |
| 1.200,00                            | -2.228.658,93    | 3,57           |
| 1.300,00                            | -2.986.816,29    | 1,33           |

Fonte: Informações obtidas pelo levantamento de dados em estudo (2013)

Quando se trabalha com variações mais significativas como área, % de pagamento de colheita, custo de implantação e manutenção de soqueira, consegue-se definir os limites mínimos e máximos para otimização do projeto, por isto é importante que as variáveis que impactam sejam avaliadas individualmente e em conjunto, para definição de metas a serem atingidas.

### **Conclusão**

As ferramentas utilizadas para a definição da viabilidade do projeto, de acordo com as premissas definidas, possibilitaram a verificação da viabilidade do investimento, pois apresentaram VPL, TIR e VUL positivas.

Ao simularem-se pequenas variações nos índices de produtividade do canavial, teor de ATR e preço de ATR, verificou-se que os impactos gerados no sistema poderão levar a inviabilidade do projeto ou melhora significativa nos lucros.

Na tomada de decisão de ações futuras de investimento que visem à otimização do sistema, itens como área do projeto e investimentos devem ser analisados previamente, bem como mudanças de cenário financeiro e comportamento climático da região.

### **Referências**

- Associação dos Produtores de Bioenergia de Mato Grosso do Sul [BIOSUL]. 2013. Disponível em <<http://www.biosulms.com.br/estatisticas.php>> Acesso em set. 2013.
- Callado, A. A. C.(organizador). 2011. Agronegócio. 3.ed. São Paulo: Atlas. 203p.

Canziani, J. R. F.; Guimarães, V, A. 2009. O cálculo e a análise do custo total de produção de produtos agrícolas para fins de gerenciamento e tomada de decisão. Exemplos para cana-de-açúcar. Paraná.

Casarotto Filho, N.; Kopittke, B. H. 1996. Análise de Investimentos: Matemática financeira, Engenharia econômica, Tomada de decisão, Estratégia empresarial. 7. ed. São Paulo: Atlas. 448 p.

Cesnik, R.; Miocque, J. 2004. Melhoria da cana-de-açúcar. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 307p.

Companhia Nacional de Abastecimento [CONAB]. 2010. Custos de Produção Agrícola: A metodologia da Conab. Brasília. Disponível em <<http://conab.gov.br>> Acesso em mar. de 2010.

Dinardo-Miranda, L. L.; Vasconcelos, A. C. M.; Landell, M. G. A. 2010. Cana-de-açúcar. 1. ed. Campinas: Instituto Agronômico Campinas. 882p.

Domingues, A. T.; Júnior, A. T. 2012. A territorialização da cana de açúcar no Mato Grosso do Sul. Caderno Prudentino de Geografia, Presidente Prudente.1(34):138-160.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE]. 2013. Produção Agrícola Municipal. Disponível em <<http://ibge.gov.br>> Acesso em mar. 2013.

Matsunaga, M.; Bemelmans, P. F.; Toledo, P. E. N.; Dulley, R.D.; Okawa, H.; Peroso, I. A. 1976. Metodologia utilizada pelo IEA. Agricultura em São Paulo, São Paulo. 23(1): 123 – 139.

Neves, M. F. 2012. Doutor Agro. São Paulo: Editora Gente. 123p.

Noronha, J. F. 1987. Projetos Agropecuários: Administração Financeira, orçamento e viabilidade econômica. 2. ed. São Paulo: Atlas. 268 p.

Perina, R. A. 2012. Custos de Produção e Elaboração e Análise de Projetos. Apostila de MBA em Gestão Estratégica de Agronegócios. Piracicaba: PECEGE.

Reis, P. R. 2007. Fundamentos de economia aplicada. Apostila do curso de pós-graduação "Lato Sensu" a distancia. Lavras: UFLA/FAEPE.

Santos, F.; Borém, A.; Celso, C. 2012. Cana-de-açúcar: Bioenergia, Açúcar e Etanol – Tecnologias e Perspectivas. 2. ed. Viçosa, MG.

Santos, G. J.; Marion, J. C. 1996. Administração de Custos na Agropecuária. 2. ed. São Paulo: Atlas. 139p.

Santos, J. J. 2000. Análise de Custos: Custo marginal, Relatórios e Estudo de Casos. 3. ed. São Paulo: Atlas. 222 p.

União dos Produtores de Bioenergia [UDOP]. 2013. Disponível em <<http://www.udop.com.br>> Acesso em mar. 2013.

União da Indústria de cana-de-açúcar. [UNICA]. 2013. Disponível em <<http://www.unica.com.br/linhadotempo/index.html#>> Acesso em mar. 2013.

União da Indústria de cana-de-açúcar. [UNICA]. 2013. Disponível em <<http://www.unicadata.com.br/listagem.php?idMn=60>> Acesso em mar. 2013.

Woiler, S.; Washington, F. M. 1996. Projetos - Planejamento, Elaboração e Análise. 1. ed.. São Paulo: Atlas. 294p.

Zilio, L. 2012. Elaboração e Análise de Projetos. Apostila do curso: Oficina de Gestão de Custos Sucroenergéticos. Piracicaba: PECEGE.