

# ***O CÁLCULO DO CUSTO TOTAL DE PRODUÇÃO COMO CRITÉRIO PARA A AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE CULTURAS ANUAIS***

## ***1. INTRODUÇÃO***

Este texto visa apresentar uma metodologia para o cálculo do custo total de produção de produtos agrícolas (culturas anuais), e sua posterior utilização como critério para a avaliação econômica dessas atividades.

A idéia básica consiste em subdividir a estrutura do custo total de produção em alguns níveis (sub-totais) denominados de custo variável parcial, custo variável total, custo operacional e custo total de produção.

Os resultados serão apresentados e discutidos através de diversos indicadores, quais sejam: preços e produtividades de nivelamento sobre os diferentes níveis de custo, e margens bruta, operacional e líquida.

A cultura da soja será utilizada como exemplo e o seu custo será estimado considerando a situação de uma propriedade hipotética.

## ***2. CUSTO DE PRODUÇÃO: CONCEITOS BÁSICOS E MÉTODOS DE CÁLCULO***

Custo de produção é a soma dos valores de todos os recursos (insumos) e operações (serviços), utilizados no processo produtivo de certa atividade.

Pode-se afirmar também que custo de produção é uma compensação que os donos dos fatores de produção, utilizados por uma firma para produzir determinado bem, devem receber para que eles continuem fornecendo estes fatores à mesma.

O termo "compensação" é utilizado no conceito de custo de produção, porque em certos casos não ocorre pagamento formal, ou seja, nem todos os custos envolvem um pagamento em dinheiro (custo caixa). Em muitos casos, alguns itens que compõem o custo de produção de um bem não envolvem um desembolso de dinheiro (custo não caixa), como por exemplo, a depreciação tecnológica de um trator ou o custo de oportunidade do capital investido em máquinas.

Desta forma, no longo prazo, sempre deve haver um rendimento ao capital próprio no montante que este poderia receber emprestando-o, por exemplo, a outras firmas. Caso contrário, no longo prazo, o empresário será forçado a encerrar suas atividades pela obsolescência de seu patrimônio.

O cálculo do custo de produção de produtos agropecuários é vital para a empresa rural, seja sua estimativa antes de iniciar o processo produtivo (custo de produção ex-ante), seja seu cálculo após o encerramento do processo produtivo (custo de produção ex-post).

Numa situação EX-ANTE, as estimativas de custos (orçamentos) podem ter as seguintes finalidades: Quando realizadas pelo produtor rural podem auxiliar na administração e planejamento dos sistemas de produção: na escolha das culturas, criações e das práticas a serem utilizadas.

Quando realizadas, por exemplo, por uma cooperativa ou associação de produtores podem auxiliar no planejamento de compra de insumos para posterior fornecimento aos produtores, ou na identificação das atividades mais lucrativas para uma determinada região.

Quando realizadas pelo governo, podem servir de embasamento técnico para definições de alguns itens da política agrícola, como por exemplo, para a fixação de preços mínimos, preços de liberações de estoques e valores básicos de custeio, entre outros.

Numa situação EX-POST, o cálculo do custo de produção de produtos agropecuários é determinado após o desenvolvimento da safra e são baseados em dados efetivamente realizados. Para o produtor rural, sua

particular importância é na identificação da rentabilidade dos sistemas de produção daquele exercício, assim como, de suas causas e conseqüências.

Para uma cooperativa ou para o governo, a determinação do custo de produção ex-post serve para o aperfeiçoamento dos sistemas de controle vigentes e como apoio para o próximo planejamento.

Considerando um regime de caixa, o custo total de produção de um produto agropecuário representa a soma de todas as despesas explícitas (caixa) e implícitas (não caixa), que podem ser atribuídas à produção dessa exploração.

Outro critério para a classificação dos custos utiliza a identificação material (insumos) com o produto resultando nos custos diretos e indiretos. Essa classificação considera a maior ou menor facilidade de identificar os custos com os produtos, através da medição precisa dos insumos utilizados, da relevância do seu valor e da apropriação dos gastos por sistemas de rateio.

Assim, custos diretos são aqueles possíveis de serem identificados com precisão no produto final, através de um sistema e um método de medição cujo valor é relevante, tais como: horas de mão-de-obra, quilos de fertilizante, gastos com combustível e conservação de máquinas agrícolas, entre outros. Por outro lado, custos indiretos são aqueles necessários à produção, geralmente de mais de um produto, mas alocáveis arbitrariamente através de um sistema de rateio, estimativas e outros meios, tais como: salários do pessoal administrativo, despesas para a manutenção da sede da fazenda, remuneração ao empresário, entre outros.

Entretanto, no setor agropecuário o critério mais utilizado para a classificação dos custos é aquele que considera a variação quantitativa (física e em valor) dos insumos de acordo com o volume produzido, ou seja, discrimina aqueles custos que permanecem inalterados e aqueles que variam em relação às quantidades produzidas.

Nessa forma de classificação os custos podem ser variáveis ou fixos, sendo o custo total a soma dos custos fixos e dos custos variáveis de produção.

## ***2.1. CUSTOS FIXOS***

Custos fixos são aqueles que não variam com a quantidade produzida. Geralmente representam o custo decorrente do uso dos capitais fixos da propriedade, além de impostos e mão de obra permanente, entre outros. Em geral, enquadram-se, nessa categoria, terras, benfeitorias, máquinas, equipamentos, impostos e taxas fixas, animais produtivos e de trabalho, sistematização e correção do solo, lavouras permanentes, dentre os mais importantes.

Capital fixo é um bem de produção duradouro capaz de prestar a sua cooperação em vários atos produtivos, ou seja, tem duração superior a um ciclo de produção (que é o tempo compreendido entre o emprego dos recursos e a resposta a estes em forma de produto). Portanto, deve ser recuperado em várias frações, pela série de produtos para cuja obtenção contribui, em sucessivas operações, uma vez que não se incorporam totalmente no produto a curto prazo, fazendo-o em tantos ciclos quanto o permitir sua vida útil.

A apropriação dos custos fixos a um determinado produto dependem de processos de rateio, que geralmente são estabelecidos conforme o tempo de uso dos capitais fixos por cada uma das explorações existentes na propriedade. A participação das atividades na renda bruta ou na área total cultivada também podem ser utilizadas como forma de rateio dos custos fixos.

Os principais itens que compõem o custo fixo são:

### ***2.1.1. Depreciação***

Depreciação é uma reserva contábil destinada a gerar fundos para a substituição do capital investido em bens produtivos de longa duração. Trata-se pois, de uma forma que a empresa possui de recuperar o bem de capital, repondo-o, quando esse se torna economicamente obsoleto e com problemas para a sua utilização.

Existe a depreciação física (desgaste físico) proporcionada pelo uso e a depreciação econômica ou obsolescência devido a inovações tecnológicas.

As principais formas de cálculo são:

a-) método linear

- É o mais utilizado. Neste método a depreciação é tida simplesmente como a desvalorização do bem.

Para o método linear, a fórmula de cálculo é a seguinte:

$$\text{Depreciação} = \frac{(\text{Valor novo} - \text{Valor sucata})}{\text{Vida útil total}}$$

ou

$$\text{Depreciação} = \frac{(\text{Valor atual} - \text{Valor sucata})}{\text{Vida útil restante}}$$

Na bibliografia especializada, existem tabelas que fornecem estimativas sobre o valor sucata e sobre a vida útil total média dos principais bens utilizados na produção agropecuária.

A seguir estão relacionadas as estimativas de diversas pesquisas para alguns fatores de produção.

Tabela 1.: Estimativa do valor sucata e vida útil total de alguns fatores de produção.

Fatores de produção	Valor sucata (*)	Vida útil total
Trator de pneu	de 15 a 20 %	de 10.000 a 12.000 horas
Colheitadeiras	de 20 a 25 %	de 3.000 a 4.000 horas
Arados, grades e sulcadores	de 5 a 10 %	de 2.000 a 3.000 horas
Semeadeiras e pulverizadores	de 5 a 10 %	de 1.500 a 2.500 horas
Carreta agrícola	de 15 a 20 %	de 4.000 a 5.000 horas
Distribuidor de calcário e uréia	de 5 a 10 %	de 1.500 a 2.500 horas
Roçadeira e subsoladores	de 5 a 10 %	de 1.500 a 2.500 horas
Trilhadeira e bateira de cereais	de 5 a 10 %	de 2.000 a 3.000 horas
Motor estacionário (diesel)	de 15 a 20 %	de 1.500 a 2.500 horas
Casa ou galpão de madeira	de 20 a 30 %	de 15 a 20 anos
Casa ou galpão de alvenaria	de 20 a 30 %	de 25 a 35 anos

(\*) em percentagem do valor novo.

Observações:

- os valores da tabela são médios pois podem sofrer alterações significativas dependendo da intensidade de uso e da correta conservação dos fatores de produção.

- O produtor deve observar a faixa de variação das estimativas e utilizar aquela que julgar mais adequada a sua realidade.

b-) Método da reavaliação anual (valor de revenda)

Neste método a depreciação é tida simplesmente como a diferença monetária entre os valores das avaliações de determinado bem, realizadas no início e no final de cada ano agrícola pelo seu valor de revenda no mercado.

$$\text{Depreciação} = \text{Valor do bem no ano (t)} - \text{Valor do bem no ano (t+1)}$$

c-) Outros métodos:

Vários outros métodos podem ser utilizados na estimativa da depreciação de bens de capital. Entre eles pode-se citar: o método dos números naturais, o método do percentual anual constante e o método da depreciação com taxas de juros.

## **2.1.2. Juros sobre o capital fixo**

Também chamado de juros sobre o valor do patrimônio ou de custo de oportunidade do capital.

A remuneração do capital é definida como a taxa de retorno que o capital empregado na produção agrícola obteria em investimento alternativo. Este valor representa a oportunidade perdida pelo produtor ao deixar de aplicar o mesmo montante de recursos numa outra alternativa. Na prática, a base de comparação para o custo de oportunidade do capital do produtor, são aplicações tradicionais do mercado financeiro, como a caderneta de poupança, fundos de commodities, entre outros.

Segundo Contador (1975), para as condições brasileiras, o custo de oportunidade do capital investido na agricultura em condições de risco é de aproximadamente 6 % ao ano.

### **2.1.2.1. Capital investido em terras**

Existem duas formas básicas para calcular o juro sobre o capital investido em terras.

A primeira considera que a remuneração ao fator terra deva ser estimado pelo seu custo de oportunidade no mercado, ou seja, que juro sobre a terra deveria corresponder ao possível valor de arrendamento da mesma (em espécie, em percentagem ou em dinheiro). No sul do Brasil, para área de lavouras, a cultura da soja é a preferida como referencial dos arrendamentos.

#### **Juros sobre o valor da terra = valor arrendamento**

A segunda considera que a remuneração ao fator terra deva ser estimado multiplicando-se o valor médio histórico da terra pela taxa de juros do mercado financeiro, deduzindo-se a valorização da terra.

No Brasil, vários fatores influenciam a formação do preço da terra e portanto seu processo de valorização. Dentre eles, pode-se destacar, além potencial de uso agrícola/pecuário, os seguintes fatores: processo de urbanização, fluxos migratórios internos, crescimento demográfico, disponibilidade de infraestrutura, cotação dos produtos agropecuários, distância ao mercado consumidor, relação de troca entre agricultura e indústria, incentivos fiscais à agropecuária, grau de ocupação do território, flutuações no mercado de outros ativos, e política econômica e seus efeitos sobre a agropecuária.

Segundo Camargo & Ferreira (1989), a taxa de valorização dos preços reais da terra no Brasil oscilam entre 3 a 5 % ao ano.

Neste sentido, o juro sobre a terra pode ser calculado da seguinte forma:

Juros sobre o valor da terra = Valor médio histórica da terra x (taxa anual de juros do mercado financeiro – taxa anual de valorização da terra)

Juros sobre o valor da terra = Valor médio histórico da terra x (6 % - 3 % ao ano)

Juros sobre o valor da terra = Valor médio histórico da terra x 3 % ao ano

### **2.1.2.2. Juros sobre o capital investido em outros ativos fixos**

Compreende-se por outros ativos fixos, as benfeitorias e as máquinas e implementos agrícolas. Geralmente este ítem é calculado através da seguinte fórmula.

Juros s/ capital fixo = (Valor médio) x taxa anual de juros

Juros s/ capital fixo =  $\left(\frac{\text{Valor novo} + \text{Valor sucata}}{2}\right) \times \text{taxa anual de juros}$

A taxa anual de juros mais considerada no cálculo é de 6 % ao ano.

### ***2.1.3. Seguro sobre o capital fixo.***

Representa a soma que se considera cada ano para formar um fundo que permita pagar danos imprevistos, parciais ou totais, que o bem pode sofrer (incêndio, roubo, motor fundido, etc.). Não se deve confundir estes gastos com as despesas normais para conservação e reparos dos bens.

Geralmente, o seguro sobre o capital fixo é calculado através da seguinte fórmula.

Seguro s/ capital fixo = (Valor médio) x taxa anual de seguro

$$\text{Seguro s/ capital fixo} = \left( \frac{\text{Valor novo} + \text{Valor sucata}}{2} \right) \times \text{taxa anual de seguro}$$

A taxa anual de seguro mais considerada no cálculo é de 7 % ao ano para veículos, 0,75 % ao ano para máquinas e implementos agrícolas e 0,35 % para benfeitorias.

### ***2.1.4. Mão-de-obra permanente***

Referem-se as despesas efetuadas para a pagamento dos trabalhadores permanentes (capataz, tratorista, responsável técnico, etc.). Além do salário mensal deve-se incluir os encargos sociais conforme legislação pertinente.

No caso de mão de obra familiar, deve-se considerar uma remuneração equivalente ao salário que esta receberia em emprego alternativo.

#### ***2.1.4.1. Mão-de-obra do produtor***

O cálculo deste item de custo tem gerado muita polêmica, porque não existe um procedimento que permita avaliar com precisão a capacidade dos diferentes empresários rurais.

A maioria dos estudos considera que o tomador de decisões é o produtor rural, neste sentido, o parâmetro mais utilizado para expressar os seus custos é o salário médio pago no mercado aos administradores de empresas rurais. A remuneração mensal varia de 1 a 10 salários mínimos (conforme o "porte" do produtor), mas além do salário mensal deve-se incluir também os encargos sociais conforme legislação pertinente.

A remuneração atribuída ao produtor deve levar em conta apenas o tempo que ele se dedica à determinada atividade.

### ***2.1.5. Taxas e impostos fixos***

As taxas e impostos fixos deve ser estimadas conforme legislação pertinente. Exemplo: Imposto Territorial Rural - ITR, cuja remuneração depende do módulo regional definido pelo INCRA.

## ***2.2. Critérios para rateio dos custos fixos***

No cálculo do custo do uso de fatores de produção que são utilizados por mais de uma atividade simultaneamente, ou utilizados por mais de um ciclo produtivo, faz-se necessário adotar critérios de rateio para apropriá-los a determinado produto.

Os critérios mais adotados para o rateio (divisão ou apropriação) dos custos leva em consideração o tempo de uso de cada fator de produção por cada uma das atividades da propriedade. Outro critério adotado é a divisão dos custos de acordo com a participação de cada atividade na renda bruta total da empresa.

Nos casos de atividades com intensidade de exploração muito semelhantes (como por exemplo a produção de grão), a área cultivada pode ser utilizada como parâmetro de rateio de custos fixos de produção.

## **2.3. Custos variáveis**

Custos variáveis são aqueles que variam com a quantidade produzida. Em geral, representam as despesas diretas ou explícitas decorrente do uso dos capitais circulantes da propriedade e exigem gasto monetário direto. São exemplos deles os gastos com insumos de modo geral (sementes, fertilizantes, defensivos, alimentos, medicamentos); serviços prestados por mão-de-obra temporária, serviços de máquinas e equipamentos executados, dentre outros.

Capital circulante é um bem de produção de gasto imediato, ou seja, tem duração inferior ou igual a um ciclo de produção, devendo assim, ser compensados totalmente pelo próprio produto que ajudou a criar. Desta forma, são facilmente calculados e atribuídos a determinado produto, não dependendo na maioria dos casos de processos de rateio.

No caso da tomada de decisão, algumas vezes é suficiente que o produtor considere somente os custos variáveis para decidir entre as alternativas.

Os principais itens que compõem o custo variável são:

### **2.3.1. Custo com conservação e reparos de máquinas, equipamentos e benfeitorias.**

Representam o gasto necessário para manter o bem em condições de uso (durante e após o término da atividade agrícola). Muitas vezes a denominação utilizada é gastos com manutenção de máquinas, equipamentos e benfeitorias.

A retifica de um motor, por exemplo, não é gasto com conservação e reparos. Trata-se de uma despesa extraordinária (investimento) pois aumenta o valor e a vida útil restante do bem, devendo pois ser rateada no período de sua depreciação e entre as várias atividades que dele se beneficiam.

Normalmente a estimativa para os gastos com manutenção de máquinas é estimada a partir de um percentual do valor da máquina nova, que varia entre 6 a 8 % ao ano ou 60 a 80 % para a vida útil total. Para os implementos e equipamentos agrícolas o percentual sobre o valor do bem novo costuma variar entre 4 a 10 % ao ano ou 40 a 100 % para a vida útil total.

No caso de benfeitorias entre 1 a 3 % ao ano ou 30 a 90 % para a vida útil total.

Conservação e reparos = Valor novo x taxa anual de conservação e reparos

Conservação e reparos =  $\frac{(\text{Valor novo} \times \text{taxa de conservação e reparos para vida útil total})}{\text{vida útil total}}$

Na bibliografia especializada, existem tabelas que fornecem estimativas sobre os gastos com conservação e reparos dos principais bens utilizados na produção agropecuária. A seguir estão relacionadas as estimativas de diversas pesquisas para alguns fatores de produção.

Tabela 2.: Estimativas da taxa de conservação e reparos (manutenção) de alguns fatores de produção.

Fatores de produção	Taxa de manutenção em percentagem do valor novo	
	Anual	Para Vida Útil Total (10 anos)
Trator de pneu	de 5 a 6 %	de 50 a 60 %
Colheitadeiras	de 7 a 8 %	de 70 a 80 %
Arados, pulverizadores e carretas	de 3 a 4 %	de 30 a 40 %
Grades aradoras e niveladoras	de 4 a 6 %	de 40 a 60 %
Semeadeiras e distribuidor de uréia	de 8 a 10 %	de 80 a 100 %
Sulcadores de distribuidor de calcáreo	de 2 a 3 %	de 20 a 30 %
Roçadeira	de 3 a 4 %	de 30 a 40 %
Subsoladores	de 1 a 2 %	de 10 a 20 %
Trilhadeira	de 6 a 8 %	de 60 a 80 %
Batedeira de cereais	de 2 a 3 %	de 20 a 30 %
Motor estacionário (diesel)	de 5 a 6 %	de 50 a 60 %
Casa ou galpão de madeira	de 1 a 2 %	-
Casa ou galpão de alvenaria	de 1 a 2 %	-

(\*) em percentagem do valor novo.

Observações:

- Os valores da tabela são médios pois podem sofrer alterações significativas dependendo da intensidade de uso e das condições do ambiente de trabalho.
- O produtor deve observar a faixa de variação das estimativas e utilizar aquela que julgar mais adequada a sua realidade.

### **2.3.2. Outros custos variáveis**

Geralmente são calculados multiplicando-se a quantidade utilizada pelo preço unitário de cada fator de produção.

Além da conservação e reparos, os itens mais comuns que compõem os custos variáveis são:

insumos agrícolas (sementes, defensivos, fertilizantes, ...)  
 combustíveis e lubrificantes  
 despesas com animais (medicamentos, alimentação e manejo)  
 serviços de aluguel (aluguel de máquinas)  
 mão de obra temporária (diária + encargos sociais)  
 transporte externo (da fazenda ao armazém)  
 despesas com recepção, secagem, limpeza e embalagem  
 assistência técnica  
 seguro sobre a produção (PROAGRO)  
 impostos variáveis (Ex. Funrural)  
 juro sobre o capital de giro  
 despesas gerais

## **3. RECEITA BRUTA TOTAL**

Receita caixa representa o resultado da atividade em valores monetários. Em sua expressão mais simples, é a multiplicação do preço pela quantidade produzida. Esta pode ser formada pelos seguintes itens:

- produtos e sub-produtos vegetais e animais vendidos durante o ano agrícola;
- produtos e sub-produtos produzidos e consumidos na propriedade;
- receitas provenientes de arrendamentos de terras, aluguel de máquinas, etc.
- receitas provenientes da venda de bens imobilizados.

Receita não caixa representa o resultado da atividade em valores não monetários. Esta pode ser formada pelos seguintes itens:

- aumento do valor do rebanho graças ao crescimento e engorda;

- aumento do valor do inventário de máquinas, implementos, benfeitorias, etc.. graças a reforma ou compra;
- aumento do valor do inventário da terra graças a sistematização ou correção do solo;
- aumento do valor do inventário de insumos e produtos em estoque.

## **4. INDICADORES DE DESEMPENHO**

Um dos principais objetivos da administração rural é apurar o resultado de uma determinada atividade ou da empresa como um todo. A análise consiste, em geral, na comparação da receita com o custo de produção. Dessa equação monetária saem muitos indicadores que mostram a eficiência do capital.

### **4.1. Margens**

A margem bruta (MB) é a diferença entre a renda bruta total (RBT) e o custo variável total (CVT).

Logo:  $MB = RBT - CVT$

A margem Operacional (MO) é a diferença entre a renda bruta total (RBT) e o custo operacional (CO).

Logo:  $MO = RBT - CO$

A margem líquida total (MLT) ou lucro (L) é a diferença entre a renda bruta total (RBT) e o custo total (CT).

Logo:  $MLT = L = RBT - CT$

Diz-se, entretanto, que uma empresa está operando com Lucro Normal (LN) quando a renda bruta total for igual ao custo total pois todos os fatores de produção estariam sendo remunerados adequadamente (inclusive a terra, a mão de obra do empresário, etc..)

Neste sentido, uma situação de lucro abaixo do normal ocorreria quando  $RBT < CT$ ; e uma situação de lucro supernormal ou econômico ocorreria quando  $RBT > CT$ .

Numa situação de curto e médio prazo, uma empresa agrícola pode continuar operando com lucro abaixo do normal, mas deve procurar reverter esta situação pois os fatores de produção não estariam, nesta condição, sendo remunerados adequadamente. Ou seja, os custos fixos compostos pela depreciação, juros s/ capital fixo, mão de obra do empresário, etc.. não estariam sendo cobertos pela receita disponível.

### **4.2. Pontos de Nivelamento**

Ponto de Nivelamento é o nível de produção no qual uma atividade tem seus custos iguais as suas receitas, ou seja, mostra o nível mínimo de produção além do qual a atividade daria retornos positivos e aquém do qual, prejuízos.

O ponto de nivelamento pode ser expresso em várias unidades, quais sejam: produtividade ou preço de nivelamento sobre o custo variável parcial ou total, produtividade ou preço de nivelamento sobre o custo operacional e produtividade ou preço de nivelamento sobre o custo total.



## 5. EXEMPLO EMPÍRICO: ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Em anexo, encontra-se o detalhamento do cálculo do custo total de produção e dos indicadores de desempenho da cultura da soja da propriedade exemplo, cujos dados principais encontram-se nas tabelas 3, 4 e 5, a seguir.

Tabela 3: Custos variável parcial, variável total, operacional e total da cultura da soja na propriedade exemplo.

DISCRIMINAÇÃO	Sequência de cálculo	CUSTO R\$/HA	CUSTO R\$/SC
<b>CUSTO VARIÁVEL PARCIAL</b>	<b>Soma (a) até (f)</b>	<b>228,12</b>	<b>5,70</b>
<b>CUSTO VARIÁVEL TOTAL</b>	<b>Soma (a) até (m)</b>	<b>294,35</b>	<b>7,36</b>
<b>CUSTO OPERACIONAL</b>	<b>Soma (a) até (s)</b>	<b>350,32</b>	<b>8,76</b>
<b>CUSTO TOTAL DE PRODUÇÃO</b>	<b>Soma (a) até (aa)</b>	<b>432,16</b>	<b>10,80</b>

Produtividade Esperada = 40 Kg/ha

Tabela 4: Margens Bruta, Operacional e Líquida da cultura da soja na propriedade exemplo.

RESULTADOS	R\$/hectare	R\$/saca	%
Margem Bruta	145,65	3,64	49,48
Margem Operacional	89,68	2,24	25,60
Margem Líquida	7,84	0,20	1,81

Tabela 5: Produtividades e Preços de nivelamento sobre os custos variável parcial, variável total, operacional e total da cultura da soja na propriedade exemplo.

PONTO DE NIVELAMENTO SOBRE O ...	Produtividade de Nivelamento (em sacas/há)	Preço de Nivelamento (em R\$/saca)
CUSTO VARIÁVEL PARCIAL	20,74	5,70
CUSTO VARIÁVEL TOTAL	26,76	7,36
CUSTO OPERACIONAL	31,84	8,76
CUSTO TOTAL DE PRODUÇÃO	39,29	10,80

A tabela 6 identifica, a produtividade obtida o preço recebido e a receita auferida com a atividade soja nos últimos 10 anos, cujas médias foram utilizadas no cálculo dos custos e receitas do empreendimento em questão da propriedade exemplo.

Tabela 6: Evolução da produtividade, preços e receitas auferidas com a atividade soja na propriedade exemplo.

Ano de Colheita	Produtividade Obtida (sc/hectare)	Preço Recebido (US\$ e R\$/sc)	Receita auferida (US\$ e R\$/há)
88	35	13,00	455,00
89	37	10,00	370,00
90	42	10,80	453,60
91	42	10,20	428,40
92	19	9,50	180,50
93	45	10,00	450,00
94	35	10,00	350,00
95	48	8,70	417,60
96	45	12,80	576,00
97	52	15,00	780,00
<b>Média últimos 10 anos</b>	<b>40</b>	<b>11,00</b>	<b>440,00</b>

O gráfico 1 apresenta um comparativo entre as produtividades de nivelamento e as produtividades obtidas nos últimos 10 anos. Nele pode ser observado o bom desempenho da atividade soja, em termos de produtividade, na propriedade exemplo.

Nos últimos 10 anos, apenas em 1 ano (1992) a produtividade obtida ficou abaixo da produtividade de nivelamento sobre o custo variável parcial. Em outras 3 oportunidades a produtividade ficou entre o nível do custo operacional e total e nas restantes 6 safras a produtividade obtida superou a produtividade de nivelamento sobre o custo total de produção.

O gráfico 2, por sua vez, apresenta um comparativo entre os preços efetivamente recebidos pelo produtor (em US\$/saca até 1993 e em R\$/saca a partir de 1994) e os preços de nivelamento sobre os diversos níveis de custo. Nele pode ser observado, o desempenho razoável da atividade soja, em termos de preços recebidos, na propriedade exemplo.

Nos últimos 10 anos, apenas em 1 ano (1995) o preço obtido ficou abaixo do preço de nivelamento sobre o custo operacional. Entretanto, em outras 6 oportunidades o preço obtido foi menor ou igual ao preço de nivelamento sobre o custo total e em apenas 3 anos na última década o preço recebido superou a preço de nivelamento sobre o custo total.

## 6. CONCLUSÃO

O cálculo do custo total de produção pode ser usado como parâmetro para indicar a situação econômica de uma atividade agropecuária.

Se subdividido em níveis (custo variável parcial, custo variável total, custo operacional e custo total) pode auxiliar na visualização da sustentabilidade da atividade no longo prazo.

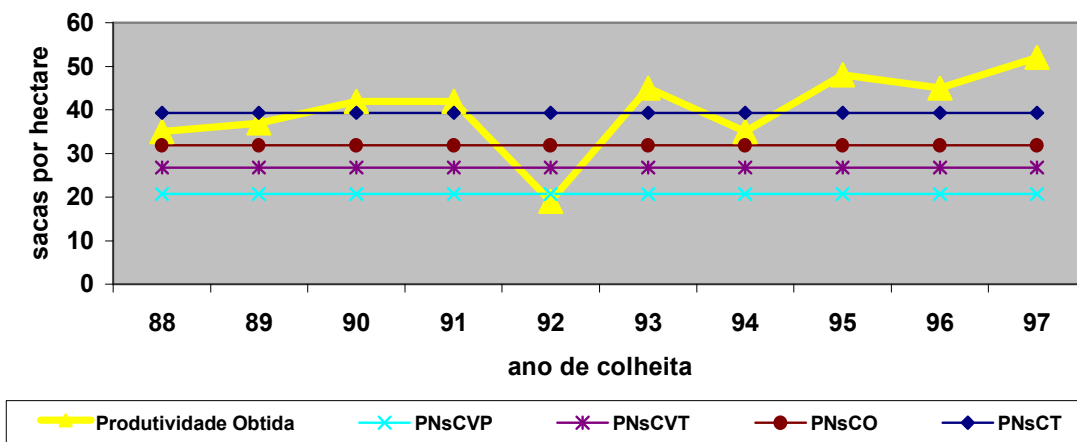
Resultados sistematicamente abaixo do custo variável parcial indica situação de total inviabilidade da atividade. Resultados próximo ao custo variável total indica situação de descapitalização progressiva, próximo ao custo operacional indica uma situação de estabilidade e próximo ao custo total de crescimento (lucro normal) já que todos os fatores de produção (inclusive terra, mão-de-obra empresário, etc..) estariam sendo remunerados adequadamente.

A atividade soja da propriedade exemplo vem contribuindo significativamente para o crescimento da empresa em questão.

A técnica em questão proporciona uma visão de longo prazo (resultados negativos esporádicos não devem alterar o rumo estratégico da empresa).

É recomendado que esse tipo de cálculo seja realizado pelo menos a cada 3 anos nas propriedades rurais.

**Comparativo entre as produtividades obtidas e as produtividades de nivelamento**



# ANEXO

## 1. Detalhamento do cálculo do custo total de produção

A seguir será apresentado uma metodologia para o cálculo do custo total de produção da cultura da soja em uma propriedade agrícola exemplo.

### 1.1. Inventário

#### 1.1.1. Terra

Área da propriedade: 320 ha  
Área total cultivada: 200 ha  
Área cultivada total: 400 ha (200 ha soja no verão mais 200 ha de trigo no inverno).  
Valor da terra: 3.000 R\$/ha

#### 1.1.2. Máquinas

Discriminação	Valor Inicial (em R\$)	Valor Residual (em R\$)	Vida Útil (em horas)
01 Trator Ford 6610	27.000,00	5.400,00	12.000
01 Trator Ford 4610	20.000,00	4.000,00	12.000
01 Colheitadeira NH8040	68.000,00	17.000,00	4.000

#### 1.1.3. Implementos

Discriminação	Valor Inicial (em R\$)	Valor Residual (em R\$)	Vida Útil (em horas)
01 Subsolador	1.000,00	100,00	2.500
01 Grade pesada	4.000,00	400,00	3.000
01 Grade niveladora	1.800,00	180,00	3.000
01 Semeadeira/adub.	3.300,00	330,00	2.500
01 pulverizador	2.400,00	240,00	2.500
01 carreta	1.000,00	200,00	5.000

#### 1.1.4. Benfeitorias

Discriminação	Valor Inicial (em R\$)	Valor Residual (em R\$)	Vida Útil (em anos)
01 galpão 200 m <sup>2</sup>	7.000,00	2.100,00	35
01 casa empregado 50 m <sup>2</sup>	8.000,00	2.400,00	35
01 casa sede 150 m <sup>2</sup>	34.500,00	10.350,00	35

## 1.2. Estrutura para apresentação dos resultados

### CUSTO TOTAL DE PRODUÇÃO DE SOJA - Produtividade 40 Kg/ha

DISCRIMINAÇÃO	Sequência de cálculo	CUSTO R\$/HA	CUSTO R\$/SC
<b>I - CUSTOS VARIÁVEIS</b>			
Insumos	(a)	172,30	
Mão-de-obra temporária	(b)	7,20	
Conservação e reparos			
- Máquinas	(c)	19,33	
- Implementos	(d)	2,42	
- Benfeitorias	(e)	1,24	
Combustível	(f)	25,63	
<b>CUSTO VARIÁVEL PARCIAL</b>	<b>Soma (a) até (f)</b>	<b>228,12</b>	<b>5,70</b>
Frete Externo	(g)	9,00	
Recepção, Secagem e Limpeza	(h)	7,20	
Impostos Variáveis (Funrural)	(i)	7,92	
Assistência Técnica	(j)	4,72	
Seguro da Produção (Proagro)	(k)	14,15	
Juros Sobre o Capital de Giro	(l)	20,33	
Despesas Gerais	(m)	2,91	
<b>CUSTO VARIÁVEL TOTAL</b>	<b>Soma (a) até (m)</b>	<b>294,35</b>	<b>7,36</b>
<b>II - CUSTOS FIXOS</b>			
Depreciação			
- Máquinas	(n)	24,60	
- Implementos	(o)	5,25	
- Benfeitorias	(p)	2,48	
- Sistematização e correção do solo	(q)	15,00	
Impostos Fixos (ITR)	(r)	3,00	
Mão de Obra Permanente			
- Empregados	(s)	4,65	
<b>CUSTO OPERACIONAL</b>	<b>Soma (a) até (s)</b>	<b>350,32</b>	<b>8,76</b>
Seguro Sobre o Capital Fixo			
- Máquinas	(t)	1,33	
- Implementos	(u)	0,07	
- Benfeitorias	(w)	0,28	
Juros Sobre o Capital Fixo			
- Máquinas	(v)	10,61	
- Implementos	(x)	1,12	
- Benfeitorias	(y)	4,83	
- Terra	(z)	45,00	
Remuneração ao Produtor	(aa)	18,60	
<b>CUSTO TOTAL DE PRODUÇÃO</b>	<b>Soma (a) até (aa)</b>	<b>432,16</b>	<b>10,80</b>

### 1.3. Cálculo dos custos variáveis

#### Item (a) - INSUMOS

Detalhamento	Utilização/hectare	Preço unitário	Custo por hectare
Semente	5 sacas/ha	15,00 R\$/saca	75,00 R\$/ha
Fertilizante (02-30-10)	200 Kg/ha	0,21 R\$/Kg	42,00 R\$/ha
Herbicida Trifluralina	2 litros/ha	6,20 R\$/litro	12,40 R\$/ha
Herbicida Scepter	1 litro/ha	30,00 R\$/litro	30,00 R\$/ha
Inseticida nuvacron (2X)	0,75 litros/ha	8,60 R\$/litro	12,90 R\$/ha
SUB-TOTAL INSUMOS			172,30 R\$/ha

#### Item (b) - MÃO DE OBRA TEMPORÁRIA

Detalhamento	Utilização/hectare	Preço unitário	Custo por hectare
M.O. auxiliar (plantio)	0,2 dias homem/ha	6,00 R\$/dia	1,20 R\$/ha
Capina (repasso)	1 dia homem/ha	6,00 R\$/dia	6,00 R\$/ha
SUB-TOTAL MÃO-DE-OBRA			7,20 R\$/ha

#### Item (c) - CONSERVAÇÃO E REPAROS DE MÁQUINAS

Discriminação	Valor Inicial (R\$)	Vida Útil (em horas)	Utilização na soja (em horas/ha)	Taxa de manutenção durante a vida útil (%)
01 Trator Ford 6610	27.000,00	12.000	5,4	50 %
01 Trator Ford 4610	20.000,00	12.000	1,6	50 %
01 Colheitadeira NH8040	68.000,00	4.000	1,0	70 %

Cálculo:

Conservação e reparos (CR) = Valor inicial x Taxa manutenção durante a vida útil/ Vida útil

$$CR \text{ Ford } 6610 = \frac{R\$ 27.000,00 \times 0,5}{12.000 \text{ horas}} = 1,13 \text{ R\$/hora}$$

$$CR \text{ Ford } 6610 = 1,13 \text{ R\$/hora} \times 5,4 \text{ horas/ha} = 6,10 \text{ R\$/ha}$$

$$CR \text{ Ford } 4610 = \frac{R\$ 20.000,00 \times 0,5}{12.000 \text{ horas}} = 0,83 \text{ R\$/hora}$$

$$CR \text{ Ford } 4610 = 0,83 \text{ R\$/hora} \times 1,6 \text{ horas/ha} = 1,33 \text{ R\$/ha}$$

$$CR \text{ NH-8040} = \frac{R\$ 68.000,00 \times 0,7}{4.000 \text{ horas}} = 11,90 \text{ R\$/hora}$$

$$CR \text{ NH-8040} = 11,90 \text{ R\$/hora} \times 1,0 \text{ horas/ha} = 11,90 \text{ R\$/ha}$$

$$CR \text{ máquinas} = 6,10 + 1,33 + 11,90 = 19,33 \text{ R\$/ha}$$

Item (d) - CONSERVAÇÃO E REPAROS DE IMPLEMENTOS

Discriminação	Valor Inicial (R\$)	Vida Útil (em horas)	Utilização na soja (em horas/ha)	Taxa de manutenção durante a vida útil (%)
01 Subsolador	1.000,00	2.500	2,0	10 %
01 Grade pesada	4.000,00	3.000	1,2	40 %
01 Grade niveladora	1.800,00	3.000	0,8	40 %
01 Semeadeira/adub.	3.300,00	2.500	1,0	80 %
01 pulverizador	2.400,00	2.500	1,5	30 %
01 carreta	1.000,00	5.000	0,1	30 %

Cálculo:

$$\text{Conservação e reparos (CR)} = \frac{\text{Valor inicial} \times \text{Taxa manutenção durante a vida útil}}{\text{Vida útil}}$$

$$\text{CR subsolador} = \frac{\text{R\$ } 1.000,00 \times 0,1}{2.500 \text{ horas}} = 0,04 \text{ R\$/hora}$$

$$\text{CR subsolador} = 0,04 \text{ R\$/hora} \times 2,0 \text{ horas/ha} = 0,08 \text{ R\$/ha}$$

$$\text{CR grade pesada} = \frac{\text{R\$ } 4.000,00 \times 0,4}{3.000 \text{ horas}} = 0,53 \text{ R\$/hora}$$

$$\text{CR grade pesada} = 0,53 \text{ R\$/hora} \times 1,2 \text{ horas/ha} = 0,64 \text{ R\$/ha}$$

$$\text{CR grade niv.} = \frac{\text{R\$ } 1.800,00 \times 0,4}{3.000 \text{ horas}} = 0,24 \text{ R\$/hora}$$

$$\text{CR grade niv.} = 0,24 \text{ R\$/hora} \times 0,8 \text{ horas/ha} = 0,19 \text{ R\$/ha}$$

$$\text{CR semeadeira} = \frac{\text{R\$ } 3.300,00 \times 0,8}{2.500 \text{ horas}} = 1,06 \text{ R\$/hora}$$

$$\text{CR semeadeira} = 1,06 \text{ R\$/hora} \times 1,0 \text{ horas/ha} = 1,06 \text{ R\$/ha}$$

$$\text{CR pulverizador} = \frac{\text{R\$ } 2.400,00 \times 0,3}{2.500 \text{ horas}} = 0,29 \text{ R\$/hora}$$

$$\text{CR pulverizador} = 0,29 \text{ R\$/hora} \times 1,5 \text{ horas/ha} = 0,44 \text{ R\$/ha}$$

$$\text{CR carreta} = \frac{\text{R\$ } 1.000,00 \times 0,3}{5.000 \text{ horas}} = 0,06 \text{ R\$/hora}$$

$$\text{CR carreta} = 0,06 \text{ R\$/hora} \times 0,1 \text{ horas/ha} = 0,01 \text{ R\$/ha}$$

$$\text{CR implementos} = 0,08 + 0,64 + 0,19 + 1,06 + 0,44 + 0,01 = 2,42 \text{ R\$/ha}$$

Item (e) - CONSERVAÇÃO E REPAROS DE BENFEITORIAS

Discriminação	Valor Inicial (R\$)	Vida Útil (em anos)	Taxa anual de manutenção (%)
01 galpão 200 m <sup>2</sup>	7.000,00	35	1 %
01 casa empregado 50 m <sup>2</sup>	8.000,00	35	1 %
01 casa sede 150 m <sup>2</sup>	34.500,00	35	1 %

Cálculo:

Conservação e reparos (CR) = Valor inicial x Taxa anual de manutenção.

CR galpão = R\$ 7.000,00 x 0,01 = 70,00 R\$/ano

CR galpão =  $\frac{70 \text{ R\$/ano}}{400 \text{ ha/ano}} = 0,18 \text{ R\$/ha}$

CR casa emp. = R\$ 8.000,00 x 0,01 = 80,00 R\$/ano

CR casa emp. =  $\frac{80,00 \text{ R\$/ano}}{400 \text{ ha/ano}} = 0,20 \text{ R\$/ha}$

CR casa produtor = R\$ 34.500,00 x 0,01 = 345,00 R\$/ano

CR casa produtor =  $\frac{345,00 \text{ R\$/ano}}{400 \text{ ha/ano}} = 0,86 \text{ R\$/ha}$

CR Benfeitorias = 0,18 + 0,20 + 0,86 = 1,24 R\$/ha

Item (f) - GASTOS COM COMBUSTÍVEL

Discriminação	Utilização na soja (em horas/ha)	Consumo de diesel (em litros/hora)
01 Trator Ford 6610	5,4	9,0
01 Trator Ford 4610	1,6	8,0
01 Colheitadeira NH8040	1,0	14,0

Cálculo:

Gasto com combustível = Preço do óleo diesel (R\$/litro) x consumo de diesel (litros/hora) x utilização na soja (horas/ha)

Combustível Ford 6610 = 0,34 R\$/litro x 9 litros/hora x 5,4 horas/ha

Combustível Ford 6610 = 16,52 R\$/ha

Combustível Ford 4610 = 0,34 R\$/litro x 8 litros/hora x 1,6 horas/ha

Combustível Ford 4610 = 4,35 R\$/ha

Combustível Colheitadeira = 0,34 R\$/litro x 14 litros/hora x 1,0 horas/ha

Combustível Colheitadeira = 4,76 R\$/ha

Gasto com combustível = 25,63 R\$/ha



Item (g) - FRETE EXTERNO (transporte da produção)

Frete = Produtividade (sc/ha) x Preço transporte (R\$/saca)

Frete = 40 sc/ha x 0,225 R\$/sc = 9,00 R\$/ha

Item (h) - GASTOS COM RECEPÇÃO, SECAGEM E LIMPEZA

Estimados em 1,636 % sobre o valor da produção.

R, S e L = Produtividade (sc/ha) x Preço (R\$/saca) x 0,01636

R, S e L = 40 sc/ha x 11 R\$/sc x 0,01636

R, S e L = 7,20 R\$/ha

Item (i) - GASTOS COM IMPOSTOS VARIÁVEIS (FUNRURAL)

Estimados em 2,3 % sobre 78,26 % do valor da produção.

Funrural = Produtividade (sc/ha) x Preço (R\$/saca) x 0,023 x coef.

Funrural = 40 sc/ha x 11 R\$/sc x 0,022 x 0,7826

Funrural = 7,92 R\$/ha

Item (j) - GASTOS COM ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Estimados em 2 % sobre o valor dos gastos com insumos, mão de obra temporária, CR máquinas, CR implementos, Combustível e frete.

Assistência Técnica = 0,02 (172,30 + 7,20 + 19,33 + 2,42 + 25,63 + 9,00) R\$/ha

Assistência Técnica = 0,02 x 235,88 R\$/ha

Assistência Técnica = 4,72 R\$/ha

Item (k) - GASTOS COM SEGURO DA PRODUÇÃO (PROAGRO)

Estimados em 6 % sobre o valor dos gastos com insumos, mão de obra temporária, CR máquinas, CR implementos, Combustível e frete.

Proagro = 0,06 (172,30 + 7,20 + 19,33 + 2,42 + 25,63 + 9,00) R\$/ha

Proagro = 0,06 x 235,88 R\$/ha

Proagro = 14,15 R\$/ha

#### Item (l) - GASTOS COM JUROS SOBRE O CAPITAL DE GIRO

Supondo uma lavoura financiada com taxas de juros de 1 % ao mês. Data da Contratação (01/setembro). Vencimento (31/maio). Valor financiado = 235,88 R\$/ha. Parcelas: 1. (70 %), 2. (20 %) e 3. (10 %).

Liberações	Valor/ha	Data liberação	Data pagamento	Período de utilização.
1. parcela	165,12	01/setembro	31/maio	9 meses
Ass. Técnica	4,72	01/setembro	31/maio	9 meses
Proagro	14,15	01/setembro	31/maio	9 meses
2. parcela	47,18	01/dezembro	31/maio	6 meses
3. parcela	23,59	01/fevereiro	31/maio	4 meses

$$\text{Juros s/ Cap. Giro} = \{(165,12 + 4,72 + 14,15) \times 0,09\} + (47,18 \times 0,06) + (23,59 \times 0,04)$$

$$\text{Juros s/ Cap. Giro} = 16,56 + 2,83 + 0,94$$

$$\text{Juros s/ Cap. Giro} = 20,33 \text{ R\$/ha}$$

#### Item (m) - DESPESAS GERAIS

Estimados em 1 % sobre os itens anteriores.

$$\text{Despesas Gerais} = 0,01 (172,30 + 7,20 + 19,33 + 2,42 + 1,24 + 25,63 + 9,00 + 7,20 + 7,92 + 4,72 + 14,15 + 20,33)$$

$$\text{Despesas Gerais} = 0,01 \times 291,44 \text{ R\$/ha}$$

$$\text{Despesas Gerais} = 2,91 \text{ R\$/ha}$$

#### TOTAL DOS CUSTOS VARIÁVEIS

Somatório dos itens (a) a (m).

$$\text{CVT} = 294,35 \text{ R\$/ha}$$

### 1.3.1. Cálculo dos custos fixos

#### Item (n) - Depreciação de máquinas

Discriminação	Valor Inicial (R\$)	Valor Residual (R\$)	Vida Útil (horas)	Utilização na soja (horas/ha)
01 Trator Ford 6610	27.000,00	5.400,00	12.000	5,4
01 Trator Ford 4610	20.000,00	4.000,00	12.000	1,6
01 Colheitadeira NH8040	68.000,00	17.000,00	4.000	1,0

$$\text{Depreciação} = \frac{(\text{Valor inicial} - \text{Valor residual})}{\text{Vida Útil}}$$

$$\text{Depreciação Ford 6610} = \frac{(27.000,00 - 5.400,00)}{12.000 \text{ horas}}$$

$$\text{Depreciação Ford 6610} = 1,80 \text{ R\$/hora}$$

$$\text{Depreciação Ford 6610} = 1,80 \text{ R\$/hora} \times 5,4 \text{ horas/ha} = 9,72 \text{ R\$/ha}$$

$$\text{Depreciação Ford 4610} = \frac{(20.000,00 - 4.000,00)}{12.000 \text{ horas}}$$

$$\text{Depreciação Ford 6610} = 1,33 \text{ R\$/hora}$$

$$\text{Depreciação Ford 6610} = 1,33 \text{ R\$/hora} \times 1,6 \text{ horas/ha} = 2,13 \text{ R\$/ha}$$

$$\text{Depreciação Colheitadeira} = \frac{(68.000,00 - 17.000,00)}{4.000 \text{ horas}}$$

$$\text{Depreciação Colheitadeira} = 12,75 \text{ R\$/hora}$$

$$\text{Depreciação Colheitadeira} = 12,75 \text{ R\$/hora} \times 1,0 \text{ horas/ha} = 12,75 \text{ R\$/ha}$$

$$\text{Depreciação máquinas} = 9,72 + 2,13 + 12,75 = 24,60 \text{ R\$/ha}$$

#### Item (o) - DEPRECIÇÃO DE IMPLEMENTOS

Discriminação	Valor Inicial (R\$)	Valor Residual (R\$)	Vida Útil (horas)	Utilização na soja (horas/ha)
01 Subsolador	1.000,00	100,00	2.500	2,0
01 Grade pesada	4.000,00	400,00	3.000	1,2
01 Grade niveladora	1.800,00	180,00	3.000	0,8
01 Semeadeira/adub.	3.300,00	330,00	2.500	1,0
01 pulverizador	2.400,00	240,00	2.500	1,5
01 carreta	1.000,00	200,00	5.000	0,1

$$\text{Depreciação Subsolador} = \frac{(1.000,00 - 100,00)}{2.500 \text{ horas}}$$

$$\text{Depreciação Subsolador} = 0,36 \text{ R\$/hora}$$

$$\text{Depreciação Subsolador} = 0,36 \text{ R\$/hora} \times 2,0 \text{ horas/ha} = 0,72 \text{ R\$/ha}$$

$$\text{Depreciação Grade pes.} = \frac{(4.000,00 - 400,00)}{3.000 \text{ horas}}$$

$$\text{Depreciação Grade pes.} = 1,20 \text{ R\$/hora}$$

$$\text{Depreciação Grade pes.} = 1,20 \text{ R\$/hora} \times 1,2 \text{ horas/ha} = 1,44 \text{ R\$/ha}$$

$$\text{Depreciação Grade niv.} = \frac{(1.800,00 - 180,00)}{3.000 \text{ horas}}$$

$$\text{Depreciação Grade niv.} = 0,54 \text{ R\$/hora}$$

$$\text{Depreciação Grade niv.} = 0,54 \text{ R\$/hora} \times 0,8 \text{ horas/ha} = 0,43 \text{ R\$/ha}$$

$$\text{Depreciação Semeadeira} = \frac{(3.300,00 - 330,00)}{2.500 \text{ horas}}$$

$$\text{Depreciação Semeadeira} = 1,19 \text{ R\$/hora}$$

$$\text{Depreciação Semeadeira} = 1,19 \text{ R\$/hora} \times 1,0 \text{ horas/ha} = 1,19 \text{ R\$/ha}$$

$$\text{Depreciação Pulverizador} = \frac{(2.400,00 - 240,00)}{2.500 \text{ horas}}$$

$$\text{Depreciação Pulverizador} = 0,96 \text{ R\$/hora}$$

$$\text{Depreciação Pulverizador} = 0,96 \text{ R\$/hora} \times 1,5 \text{ horas/ha} = 1,44 \text{ R\$/ha}$$

$$\text{Depreciação Carreta} = \frac{(1.000,00 - 200,00)}{5.000 \text{ horas}}$$

$$\text{Depreciação Carreta} = 0,16 \text{ R\$/hora}$$

$$\text{Depreciação Carreta} = 0,16 \text{ R\$/hora} \times 0,1 \text{ horas/ha} = 0,02 \text{ R\$/ha}$$

Depreciação implementos =  $(0,72 + 1,44 + 0,43 + 1,19 + 1,44 + 0,02) = 5,24$  R\$/ha

#### Item (p) - DEPRECIÇÃO DE BENFEITORIAS

Discriminação	Valor Inicial (em R\$)	Valor Residual (em R\$)(*)	Vida Útil (em anos)
01 galpão 200 m <sup>2</sup>	7.000,00	2.100,00	35
01 casa empregado 50 m <sup>2</sup>	8.000,00	2.400,00	35
01 casa sede 150 m <sup>2</sup>	34.500,00	10.350,00	35

$$\text{Depreciação Galpão} = \frac{(7.000,00 - 2.100,00)}{35 \text{ anos}}$$

$$\text{Depreciação Galpão} = 140,00 \text{ R\$/ano}$$

$$\text{Depreciação Galpão} = \frac{140,00 \text{ R\$/ano}}{400 \text{ ha/ano}} = 0,35 \text{ R\$/ha}$$

$$\text{Depreciação Casa emp.} = \frac{(8.000,00 - 2.400,00)}{35 \text{ anos}}$$

$$\text{Depreciação Casa emp.} = 160,00 \text{ R\$/ano}$$

$$\text{Depreciação Casa emp.} = \frac{160,00 \text{ R\$/ano}}{400 \text{ ha/ano}} = 0,40 \text{ R\$/ha}$$

$$\text{Depreciação Casa sede} = \frac{(34.500,00 - 10.350,00)}{35 \text{ anos}}$$

$$\text{Depreciação Casa sede} = 690,00 \text{ R\$/ano}$$

$$\text{Depreciação Casa sede} = \frac{690,00 \text{ R\$/ano}}{400 \text{ ha/ano}} = 1,73 \text{ R\$/ha}$$

Depreciação benfeitorias =  $(0,35 + 0,40 + 1,73) = 2,48$  R\$/ha

#### Item (q) - DEPRECIÇÃO DA SISTEMATIZAÇÃO E CORREÇÃO DO SOLO

O gasto necessário para realizar a Sistematização (terraceamento) do solo foi estimado em valor equivalente a R\$ 50/ha depreciáveis em 10 anos e apropriado 50 % do custo para a soja.

$$\text{Dep. Terraço} = \frac{50 \text{ R\$/ha}}{10 \text{ anos}} = \frac{5 \text{ R\$/ha/ano}}{2} = 2,5 \text{ R\$/ha de soja}$$

O gasto necessário para realizar a correção do solo foi estimado em valor equivalente a 5 toneladas calcário por hectare depreciáveis em 4 anos e apropriado 50 % do custo para a soja.

$$\text{Dep. Calcário} = 5 \text{ t/ha} \times 20 \text{ R\$/t} = 100 \text{ R\$/ha p/ 4 anos}$$

$$\text{Dep. Calcário} = \frac{100 \text{ R\$/ha}}{4 \text{ anos}} = \frac{25 \text{ R\$/ha/ano}}{2} = 12,5 \text{ R\$/ha de soja}$$

#### Item (r) - GASTOS COM ITR

Estimado em 0,2 % sobre o valor da terra ao ano.

$$\text{ITR} = \text{Valor Terra} \times 0,002/\text{ano}$$

$$\text{ITR} = 3.000 \text{ R\$/ha} \times 0,002/\text{ano} = \frac{6,00 \text{ R\$/ha/ano}}{2} = 4,00 \text{ R\$/ha de soja}$$

#### Item (s) - GASTOS COM EMPREGADO PERMANENTE

Estimado em 1 salário mínimo/mês mais 55 % de encargos sociais.

Empregado permanente = (100,00 R\$/mês x 12 meses) x 1,55 = 1.860 R\$/ano

Empregado permanente =  $\frac{1.860 \text{ R\$/ano}}{400 \text{ ha/ano}} = 4,65 \text{ R\$/ha}$

#### Item (t) - SEGURO DE MÁQUINAS

Discriminação	Valor Inicial (R\$)	Valor Residual (R\$)	Valor médio (R\$)	Taxa anual de seguro (%)
01 Trator Ford 6610	27.000,00	5.400,00	16.200,00	0,75 %
01 Trator Ford 4610	20.000,00	4.000,00	12.000,00	0,75 %
01 Colheitadeira NH8040	68.000,00	17.000,00	42.500,00	0,75 %

Cálculo:

Seguro =  $\left( \frac{(\text{Valor inicial} + \text{Valor residual})}{2} \right) \times \text{taxa anual de seguro}$

Seguro Ford 6610 = R\$ 16.200,00 x 0,0075/ano

Seguro Ford 6610 = 121,50 R\$/ano

Seguro Ford 6610 =  $\frac{121,50 \text{ R\$/ano}}{400 \text{ ha/ano}} = 0,30 \text{ R\$/ha}$

Seguro Ford 4610 = R\$ 12.000,00 x 0,0075/ano

Seguro Ford 4610 = 90,00 R\$/ano

Seguro Ford 4610 =  $\frac{90,00 \text{ R\$/ano}}{400 \text{ ha/ano}} = 0,23 \text{ R\$/ha}$

Seguro Colheitadeira = R\$ 42.500,00 x 0,0075/ano

Seguro Colheitadeira = 318,75 R\$/ano

Seguro Colheitadeira =  $\frac{318,75 \text{ R\$/ano}}{400 \text{ ha/ano}} = 0,80 \text{ R\$/ha}$

Seguro máquinas = 0,30 + 0,23 + 0,80 = 1,33 R\$/ha

#### Item (u) - SEGURO DE IMPLEMENTOS

Discriminação	Valor Inicial (R\$)	Valor Residual (R\$)	Valor médio (R\$)	Taxa anual de seguro (%)
01 Subsolador	1.000,00	100,00	550,00	0,35 %
01 Grade pesada	4.000,00	400,00	2.200,00	0,35 %
01 Grade niveladora	1.800,00	180,00	990,00	0,35 %
01 Semeadeira/adub.	3.300,00	330,00	1.815,00	0,35 %
01 pulverizador	2.400,00	240,00	1.320,00	0,35 %
01 carreta	1.000,00	200,00	600,00	0,35 %

Seguro implementos = (550,00 + 2.200,00 + 990,00 + 1.815,00 + 1.320,00 + 600,00) x 0,0035

Seguro implementos =  $\frac{26,16 \text{ R\$/ano}}{400 \text{ ha/ano}} = 0,07 \text{ R\$/ha}$

#### Item (v) - SEGURO DE BENFEITORIAS

Discriminação	Valor Inicial (R\$)	Valor Residual (R\$)	Valor médio (R\$)	Taxa anual de seguro (%)
01 galpão 200 m <sup>2</sup>	7.000,00	2.100,00	4.550,00	0,35 %
01 casa empregado 50 m <sup>2</sup>	8.000,00	2.400,00	5.200,00	0,35 %
01 casa sede 150 m <sup>2</sup>	34.500,00	10.350,00	22.425,00	0,35 %

Seguro benfeitorias =  $(4.550,00 + 5.200,00 + 22.425,00) \times 0,0035$

Seguro benfeitorias =  $\frac{112,61 \text{ R\$/ano}}{400 \text{ ha/ano}} = 0,28 \text{ R\$/ha}$

Item (w) - JURO SOBRE MÁQUINAS

Discriminação	Valor Inicial (R\$)	Valor Residual (R\$)	Valor médio (R\$)	Taxa anual de juro (%)
01 Trator Ford 6610	27.000,00	5.400,00	16.200,00	6 %
01 Trator Ford 4610	20.000,00	4.000,00	12.000,00	6 %
01 Colheitadeira NH8040	68.000,00	17.000,00	42.500,00	6 %

Cálculo:

Juro =  $\frac{(\text{Valor inicial} + \text{Valor residual})}{2} \times \text{taxa anual de juro}$

Juro Ford 6610 = R\$ 16.200,00 x 0,06/ano

Juro Ford 6610 = 972,00 R\$/ano

Juro Ford 6610 =  $\frac{972,00 \text{ R\$/ano}}{400 \text{ ha/ano}} = 2,43 \text{ R\$/ha}$

Juro Ford 4610 = R\$ 12.000,00 x 0,06/ano

Juro Ford 4610 = 720,00 R\$/ano

Juro Ford 4610 =  $\frac{720,00 \text{ R\$/ano}}{400 \text{ ha/ano}} = 1,80 \text{ R\$/ha}$

Juro Colheitadeira = R\$ 42.500,00 x 0,06/ano

Juro Colheitadeira = 2.550,00 R\$/ano

Juro Colheitadeira =  $\frac{2.550,00 \text{ R\$/ano}}{400 \text{ ha/ano}} = 6,38 \text{ R\$/ha}$

Juro máquinas =  $2,43 + 1,80 + 6,38 = 10,61 \text{ R\$/ha}$

Item (x) - JURO SOBRE IMPLEMENTOS

Discriminação	Valor Inicial (R\$)	Valor Residual (R\$)	Valor médio (R\$)	Taxa anual de Juro (%)
01 Subsolador	1.000,00	100,00	550,00	6 %
01 Grade pesada	4.000,00	400,00	2.200,00	6 %
01 Grade niveladora	1.800,00	180,00	990,00	6 %
01 Semeadeira/adub.	3.300,00	330,00	1.815,00	6 %
01 pulverizador	2.400,00	240,00	1.320,00	6 %
01 carreta	1.000,00	200,00	600,00	6 %

Juro implementos =  $(550,00 + 2.200,00 + 990,00 + 1.815,00 + 1.320,00 + 600,00) \times 0,06$

Juro implementos =  $\frac{448,50 \text{ R\$/ano}}{400 \text{ ha/ano}} = 1,12 \text{ R\$/ha}$

Item (y) - JURO SOBRE BENFEITORIAS

Discriminação	Valor Inicial (R\$)	Valor Residual (R\$)	Valor médio (R\$)	Taxa anual de Juro (%)
01 galpão 200 m <sup>2</sup>	7.000,00	2.100,00	4.550,00	6 %
01 casa empregado 50 m <sup>2</sup>	8.000,00	2.400,00	5.200,00	6 %
01 casa sede 150 m <sup>2</sup>	34.500,00	10.350,00	22.425,00	6 %

$$\text{Juro benfeitorias} = (4.550,00 + 5.200,00 + 22.425,00) \times 0,06$$

$$\text{Juro benfeitorias} = \frac{1.930,50 \text{ R\$/ano}}{400 \text{ ha/ano}} = 4,83 \text{ R\$/ha}$$

Item (z) - JURO SOBRE A TERRA

$$\text{Juro s/ Terra} = \text{Valor da terra} \times \text{tx juros}$$

Cálculo:

$$\text{Juro s/ Terra} = \text{R\$ } 3.000/\text{ha} \times 0,03/\text{ano} = \frac{90,00 \text{ R\$/ha/ano}}{2} = 45,00 \text{ R\$/ha de soja}$$

Item (aa) - REMUNERAÇÃO AO PRODUTOR

Estimado em 4 salário mínimo/mês mais 55 % de encargos sociais.

$$\text{Empregado permanente} = (400,00 \text{ R\$/mês} \times 12 \text{ meses}) \times 1,55 = 7.440 \text{ R\$/ano}$$

$$\text{Empregado permanente} = \frac{7.440 \text{ R\$/ano}}{400 \text{ ha/ano}} = 18,60 \text{ R\$/ha}$$

## 1.4. Apresentação dos resultados

Para o cálculo da Receita Bruta estimou-se uma produtividade de 40 sacas/ha comercializadas a R\$ 11,00/saca totalizando R\$ 440,00/há

### 1.4.1. Margens

#### 1.4.1.1. Margem bruta (MB)

Margem Bruta = Receita Total - Custos Variáveis

MB em R\$/ha = 440,00 R\$/ha - 294,35 R\$/ha = 145,65 R\$/ha

$$\text{MB em R\$/sc} = \left( \frac{440,00\text{R\$ / ha}}{40\text{sc / ha}} \right) - \left( \frac{294,35\text{R\$ / ha}}{40\text{sc / ha}} \right)$$

MB em R\$/sc = 11,00 R\$/sc - 7,36 R\$/sc = 3,64 R\$/sc

$$\text{MB em \%} = \left( \frac{440,00\text{R\$ / ha} - 294,35\text{R\$ / ha}}{294,35\text{R\$ / ha}} \right) \times 100 = 49,48\%$$

#### 1.4.1.2. Margem operacional (MO)

Margem Operacional = Receita Total - Custos Operacionais

MO em R\$/ha = 440,00 R\$/ha - 350,32 R\$/ha = 89,68 R\$/ha

$$\text{MO em R\$/sc} = \left( \frac{440,00\text{R\$ / ha}}{40\text{sc / ha}} \right) - \left( \frac{350,32\text{R\$ / ha}}{40\text{sc / ha}} \right)$$

MO em R\$/sc = 11,00 R\$/sc - 8,76 R\$/sc = 2,24 R\$/sc

$$\text{MO em \%} = \left( \frac{440,00\text{R\$ / ha} - 350,32\text{R\$ / ha}}{350,32\text{R\$ / ha}} \right) \times 100 = 25,60\%$$

#### 1.4.1.3. Margem líquida (ML)

Margem Líquida = Lucro = Receita Total - Custo Total

ML em R\$/ha = 440,00 R\$/ha - 432,16 R\$/ha = 7,84 R\$/ha

$$\text{ML em R\$/sc} = \left( \frac{440,00\text{R\$ / ha}}{40\text{sc / ha}} \right) - \left( \frac{432,16\text{R\$ / ha}}{40\text{sc / ha}} \right)$$

ML em R\$/sc = 11,00 R\$/sc - 10,80 R\$/sc = 0,20 R\$/sc

$$\text{ML em \%} = \frac{440,00\text{R\$ / ha} - 432,16\text{R\$ / ha}}{432,16\text{R\$ / ha}} \times 100 = 1,81\%$$



## 1.4.2. Produtividade de nivelamento

### 1.4.2.1. Produtividade de nivelamento sobre o custo variável

Receita Bruta	——	Produtividade Esperada
Custo Variável	——	Produtividade niv. s/ CV

$$\text{Produtividade niv. s/ CV} = \frac{\text{Custo Variável} \times \text{Produtividade esperada}}{\text{Receita Bruta}}$$

$$\text{Produtividade niv. s/ CV} = \frac{294,35R\$ / ha \times 40sc / ha}{440R\$ / ha}$$

$$\text{Produtividade niv. s/ CV} = 26,76 \text{ sacas/há}$$

### 1.4.2.2. Produtividade de nivelamento sobre o custo operacional

Receita Bruta	——	Produtividade Esperada
Custo Operacional	——	Produtividade niv. s/ CO

$$\text{Produtividade niv. s/ CO} = \frac{\text{Custo Operacional} \times \text{Produtividade esperada}}{\text{Receita Bruta}}$$

$$\text{Produtividade niv. s/ CO} = \frac{350,32R\$ / ha \times 40sc / ha}{440R\$ / ha}$$

$$\text{Produtividade niv. s/ CO} = 31,85 \text{ sacas/há}$$

### 1.4.2.3. Produtividade de nivelamento sobre o custo total

Receita Bruta	——	Produtividade Esperada
Custo Total	——	Produtividade niv. s/ CT

$$\text{Produtividade niv. s/ CT} = \frac{\text{Custo Total} \times \text{Produtividade esperada}}{\text{Receita Bruta}}$$

$$\text{Produtividade niv. s/ CT} = \frac{432,16R\$ / ha \times 40sc / ha}{440R\$ / ha}$$

$$\text{Produtividade niv. s/ CT} = 39,29 \text{ sacas/há}$$

### 1.4.3. Preço de nivelamento

#### 1.4.3.1. Preço de nivelamento sobre o custo variável

Receita Bruta	——	Preço Esperado
Custo Variável	——	Preço niv. s/ CV

$$\text{Preço niv. s/ CV} = \frac{\text{Custo Variável} \times \text{Preço esperado}}{\text{Receita Bruta}}$$

$$\text{Preço niv. s/ CV} = \frac{294,35R\$/ha \times 11,00R\$/sc}{440R\$/ha}$$

$$\text{Preço niv. s/ CV} = 7,36 R\$/saca$$

#### 1.4.3.2. Preço de nivelamento sobre o custo operacional

Receita Bruta	——	Preço Esperado
Custo Variável	——	Preço niv. s/ CO

$$\text{Preço niv. s/ CO} = \frac{\text{Custo Operacional} \times \text{Preço esperado}}{\text{Receita Bruta}}$$

$$\text{Preço niv. s/ CO} = \frac{350,32R\$/ha \times 11,00R\$/sc}{440R\$/ha}$$

$$\text{Preço niv. s/ CO} = 8,76 R\$/saca$$

#### 1.4.3.3. Preço de nivelamento sobre o custo total

Receita Bruta	——	Preço Esperado
Custo Total	——	Preço niv. s/ CT

$$\text{Preço niv. s/ CT} = (\text{Custo Total} \times \text{Preço esperado}) / \text{Receita Bruta}$$

$$\text{Preço niv. s/ CT} = (432,16 R\$/ha \times 11,00 R\$/sc) / 440 R\$/ha$$

$$\text{Preço niv. s/ CT} = 10,80 R\$/saca$$