

MANUAL DE  
**BOAS PRÁTICAS  
DE MANEJO DO  
ALGODOEIRO**  
EM MATO GROSSO



CUIABÁ (MT) - SAFRA 2019/20

# MANUAL DE **BOAS PRÁTICAS** **DE MANEJO DO** **ALGODOEIRO** EM MATO GROSSO

**JEAN- LOUIS BÉLOT & PATRICIA M. C. A. VILELA**  
EDITORES TÉCNICOS

**4ª EDIÇÃO - 2020**



**CUIABÁ (MT)**  
**SAFRA 2019/2020**

**SAFRA 2019/2020**

Manual de Boas Práticas de  
Manejo do Algodoeiro em  
Mato Grosso

**EDITOR**

IMAmt  
www.imamt.com.br  
Ampa  
www.ampa.com.br

**EDITORES TÉCNICOS**

Jean-Louis Bélot  
Patricia M. C. A. Vilela

**PROJETO GRÁFICO**

Editora Casa da Árvore  
editoracasadaarvore.com.br

**PUBLICAÇÃO**

4ª edição - Revista e ampliada  
2.000 exemplares

**ISBN**

978-85-66457-06-3

**CONTATO**

Rua Eng. Edgard Prado Arze,  
1777 Ed. Cloves Vettorato -  
2º andar, Quadra 03  
Setor A - Centro Político  
Administrativo  
CEP: 78049-015  
Cuiabá - MT

**PARCERIAS E AGRADECIMENTOS**

O presente manual é o resultado de um trabalho coletivo que envolveu técnicos das seguintes instituições:

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• IMAmt - Instituto Mato-Grossense do Algodão</li> <li>• Fundação MT</li> <li>• Embrapa Algodão</li> <li>• Embrapa Agropecuária Oeste</li> <li>• Embrapa Instrumentação</li> <li>• Embrapa Milho e Sorgo</li> <li>• Embrapa Cenargem</li> <li>• Cirad - Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement</li> <li>• IAC - Instituto Agrônomo de Campinas</li> <li>• IAPAR - Instituto Agrônomo do Paraná</li> <li>• SENAI/CETIQT</li> <li>• Fundação Blumenauense</li> </ul> | <p><b>Universidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UFMT</li> <li>• USP/Esalq Piracicaba</li> <li>• Unesp - Campus Botucatu</li> <li>• UNESP - Campus Ilha Solteira</li> <li>• UFGD</li> <li>• UNIVAG</li> <li>• UniRV</li> <li>• UNOESTE</li> </ul> <p><b>Empresas privadas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Centro Brasileiro de Bioaeronáutica (CBB)</li> <li>• Dutra Projetos Ltda</li> <li>• JF Consultoria</li> <li>• Ceres Consultoria</li> </ul> |
|--|---|

**Participantes dos grupos de trabalho** para definição de diretrizes sobre Manejo de Pragas e Doenças e sobre Sistemas de Cultivos:

Jonas Souza Guerra, Cid Ricardo dos Reis, Gustavo D. F. Gianluppi, Elton J. Emanuelli, Guilherme A. Ohl, Luis Faeda, Volnei Viera, Francis Weber, Carlos Paiva, Marcio Souza, Daniel Cassetari e Inácio Modesto Filho.

O Instituto Mato-Grossense do Algodão (IMAmt) informa que todos os depoimentos, informações e opiniões contidas neste Manual são de inteira responsabilidade dos autores que contribuíram para sua elaboração.

Agradecemos por suas valiosas contribuições.



## PALAVRA DO PRESIDENTE

## Informação e conhecimento para o setor algodoeiro

Cinco anos se passaram desde a segunda edição de 2014 do **"Manual de Boas Práticas de Manejo do Algodoeiro em Mato Grosso"** e chegou a hora da atualização desta publicação, tarefa que encarregamos à equipe técnica do IMAmt.

Precisamos ficar sempre atentos à evolução dos problemas da cultura algodoeira e aos diversos manejos disponíveis. Algumas práticas evoluíram significativamente, como o manejo do nematoide-das-galhas, com a comercialização de variedades resistentes. Outras, nem tanto, como é o caso do manejo do bicudo-do-algodoeiro, que segue sendo a praga-chave de nosso cultivo. O uso do controle biológico se está difundindo cada vez mais nesses últimos anos e constitui-se em ferramenta complementar ao produtor.

Acreditamos que a publicação dessas velhas e novas informações técnicas permite colocar à disposição de estudantes, técnicos, consultores e demais envolvidos na produção algodoeira um acervo de conhecimento indispensável para a sustentabilidade dessa atividade produtiva.

Muitas pessoas e instituições colaboraram na construção desta reedição, às quais quero manifestar meus agradecimentos em poder tê-los como parceiros e, em especial, à equipe do IMAmt, para que pudéssemos finalizar esta publicação. Esperamos que, em relação a tudo aquilo que não abordamos ou sobre o que não haja concordância com o tipo de abordagem feita, possamos receber a devida crítica a fim de que, cada vez mais, consigamos evoluir nas novas edições.



**Paulo Sérgio Aguiar**

Presidente  
Ampa - IMAmt

**MANUAL DIVULGA INFORMAÇÕES  
TÉCNICAS A PRODUTORES E É  
RESULTADO DO TRABALHO DE  
DIVERSAS INSTITUIÇÕES E SUAS  
EQUIPES DE PESQUISA**





## QUEM SOMOS

O Instituto Mato-Grossense do Algodão tem o propósito de oferecer total suporte as pesquisas necessárias para o desenvolvimento e fortalecimento da cotonicultura. Além de profissionais altamente capacitados, possui uma ampla infra-estrutura no campo experimental em Primavera do Leste, e nos cinco centros técnicos e difusão tecnológica (CTDT) distribuídos no estado. O IMAmt conta com laboratórios de biologia molecular, fitopatologia, sementes e entomologia, estrutura para beneficiamento, armazenamento de sementes, deslinhamento, câmaras frias.



# SUMÁRIO

## INTRODUÇÃO

### PARTE A: CONTEXTO EDAFO-CLIMÁTICO E ECONÔMICO PARA O CULTIVO ALGODOEIRO

1. O cultivo algodoeiro em Mato Grosso .....	10
2. Produtividade do cultivo algodoeiro em Mato Grosso - chuva, solo e época de plantio .....	20
3. Gestão operacional e custo de produção de algodão em Mato Grosso .....	32

### PARTE B: SOLOS E SISTEMAS DE PRODUÇÃO PARA O ALGODOEIRO

4. Sistemas de cultivo do algodoeiro .....	58
5. Sistemas alternativos em plantio direto de alta performance .....	64
6. Manejo de solo para o cultivo do algodoeiro .....	72
7. Agricultura de precisão: tecnologias para o algodoeiro .....	78
8. Levantamento da área, amostragem de solo e de folhas .....	98

### PARTE C: A PLANTA DE ALGODÃO

9. Crescimento do algodoeiro .....	104
10. Distribuição da produção no algodoeiro: conceitos, fatores ecofisiológicos e implicações sobre a produtividade e sobre a qualidade de fibra .....	112

### PARTE D: IMPLANTAÇÃO DA LAVOURA DE ALGODÃO

11. A qualidade das sementes .....	136
12. Escolha da variedade .....	156
13. Implantação da cultura .....	170

### PARTE E: CONDUÇÃO DA LAVOURA

14. Correção de solo e adubação da cultura .....	182
15. Tecnologia de aplicação para a cultura do algodão .....	194
16. Sistemas avançados de tecnologia de aplicação na defesa fitossanitária .....	204
17. Manejo de plantas daninhas na cultura do algodão .....	230
18. Controle de doenças no algodoeiro em Mato Grosso .....	246
19. Manejo integrado de pragas no algodoeiro .....	262
20. Manejo de nematoides na cultura do algodão em Mato Grosso .....	292
21. Manejo de reguladores de crescimento em Mato Grosso .....	312
22. Manejo de desfolha .....	320
23. Destruição dos restos culturais do algodoeiro .....	326

### PARTE F: PRODUÇÃO DE UMA FIBRA DE QUALIDADE

24. Maximizar a rentabilidade do cultivo algodoeiro, produzindo uma fibra de qualidade e valorizando os coprodutos .....	340
25. Uso adequado das colheitadeiras .....	352
26. Preservar a qualidade da fibra no beneficiamento .....	366
27. A fibra de algodão: qualidade e classificação .....	382
28. Valorização dos coprodutos do algodão .....	400

### PARTE G: MANEJO SUSTENTÁVEL DO CULTIVO ALGODOEIRO

29. Como limitar o impacto do cultivo algodoeiro sobre o meio ambiente .....	412
30. Controle biológico como ferramenta do manejo integrado de doenças e pragas do algodoeiro .....	424

Referências bibliográficas .....	444
----------------------------------	-----

Informação sobre os autores .....	450
-----------------------------------	-----



JEAN-LOUIS  
BÉLOT



PATRICIA M. C.  
A. VIELA

Pesquisadores  
do IMAmt  
Editores Técnicos  
do Manual

## INTRODUÇÃO

**Atualmente, a cultura** algodoeira mato-grossense é toda mecanizada, empregando um manejo da cultura altamente tecnificado. É o resultado de mais de vinte anos de trabalho, associando o próprio produtor, as instituições de pesquisa públicas e privadas, os consultores e as empresas nacionais e internacionais de insumos e de máquinas.

A complexidade do manejo desse cultivo justifica o grande número de suportes de difusão de tecnologia para facilitar a realização de treinamentos e capacitações, tanto para os agrônomos como para todo o quadro técnico das fazendas. O treinamento contínuo dos jovens profissionais é um dos elementos-chave para a continuidade dessa atividade produtiva.

Empenhados nesse esforço de difusão de tecnologia, a Associação Mato-Grossense dos Produtores de Algodão (Ampa) e o Instituto Mato-Grossense do Algodão (IMAmt) conseguiram mobilizar esforços dos mais diversos especialistas em manejo do algodoeiro para publicar este **“Manual de Boas Práticas”** para o manejo do algodoeiro no Estado de Mato Grosso. Todos os autores foram orientados a simplificar ao máximo os conceitos científicos que embasam

as recomendações de manejo, a fim de focar este material nas próprias recomendações, que possam servir no dia a dia dos técnicos das fazendas algodoeiras. Portanto, orientamos os leitores interessados nas referências bibliográficas em contatar diretamente os autores.

As tecnologias evoluem rapidamente, razão pela qual estamos apresentando esta edição 2020 atualizada do **“Manual de Boas Práticas”**, editado pela primeira vez em 2012, com atualização em 2014. Ele apresenta as principais recomendações técnicas para o Estado de Mato Grosso, visando manejar com sucesso essa cultura muito exigente em tecnologia.

Depois de um cenário de aumento significativo de área na safra 2018/2019, o produtor enfrenta agora perspectivas de redução dos preços internacionais, e questionamentos surgem sobre a lucratividade da cultura. Acreditamos que o presente manual seja uma ferramenta importante para o cotonicultor mato-grossense assegurar boa produtividade e a lucratividade de sua lavoura.

Agradecemos mais uma vez o esforço de todos os colegas e amigos envolvidos na realização deste manual.









# Gestão operacional e custo de produção de algodão em Mato Grosso



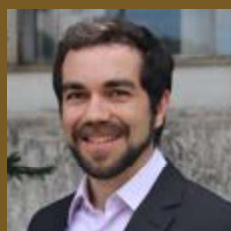
**Lucilio Rogerio  
Aparecido  
Alves**  
Esalq/USP



**Geraldo  
Sant'Ana  
de Camargo  
Barros**  
Esalq/USP



**Mauro Osaki**  
Esalq/USP



**Fábio  
Francisco de  
Lima**  
Esalq/USP

## 1. Motivadores para gerenciar custos de produção

**Como qualquer outro** negócio, administrar uma fazenda agropecuária — ou seja, tomar as decisões que garantam sua rentabilidade e sua segurança econômica — requer uma gama abrangente e detalhada de informações sobre técnicas e aspectos financeiros. Porém, em geral, tais informações costumam ficar armazenadas somente na memória do administrador, sem registros formais, dificultando a análise do diagnóstico econômico-financeiro da propriedade, podendo propiciar um quadro potencialmente enganoso do desempenho ou da eficiência do administrador de um negócio agropecuário.

Cada vez mais, empresários rurais vêm sentindo a necessidade de conhecimentos administrativos mais adequados como condição imprescindível para a própria sobrevivência da empresa. Esse interesse demanda novas tecnologias gerenciais, a começar pela contabilidade rural, que se destaca como o principal instrumento de apoio à tomada de decisões durante a execução e o controle das operações da empresa rural.

Os registros podem ser feitos de forma manual, mas, atualmente, cresce a necessidade do desenvolvimento de sistemas informatizados mais completos, ágeis e flexíveis. Independentemente da forma, entretanto, indicadores de eficiência devem ser gerados, apontando os pontos fortes e fracos, bem como os gargalos que dificultem os ajustes capazes de propiciar sustentabilidade ao negócio agropecuário. Em forma de relatórios, esses indicadores devem permitir um diagnóstico da empresa e os ajustes

necessários para maior eficiência em termos de resultados administrativos. Os indicadores permitem, ainda, examinar as características estruturais da fazenda, incluindo a evolução do capital e sua composição (terra, benfeitorias, rebanhos e culturas permanentes, maquinário), a eficiência e o retorno a esse capital, necessidade de empréstimos e financiamento, capacidade de oferecer as devidas garantias e pagar os compromissos financeiros decorrentes, ou seja, a solvência do negócio. Dessa forma, pode-se avaliar a situação patrimonial e financeira e a rentabilidade das empresas rurais.

Os relatórios obtidos a partir da contabilidade e da gestão de custos devem garantir à gerência um fluxo contínuo de informações sobre os mais variados aspectos econômicos e financeiros da empresa rural, permitindo a avaliação de sua situação atual e comparações com o que foi planejado quando as decisões que resultaram no projeto de investimento foram tomadas. Tal confronto possibilita a identificação e o controle dos desvios e suas causas, permitindo os ajustes necessários frente às mudanças não previstas no cenário utilizado na formulação do projeto inicial. A contabilidade rural, por meio do registro de informações e elaboração de demonstrações financeiras e relatórios, tem as seguintes finalidades:

- Medir o desempenho econômico-financeiro da empresa e de cada atividade produtiva individualmente;
- Orientar as operações agropecuárias de forma a melhorar o desempenho da fazenda;
- Controlar as transações financeiras;
- Apoiar a tomada de decisões no



planejamento da produção, das vendas e dos investimentos;

- Auxiliar as projeções de fluxo de caixa e necessidade de crédito;
- Permitir a comparação do desempenho da empresa no tempo e desta com outras empresas;
- Conduzir as despesas pessoais do proprietário e de sua família;
- Justificar a liquidez e a capacidade de pagamento da empresa junto a agentes financeiros e outros credores;
- Servir de base para seguros, arrendamentos e outros contratos;
- Gerar informações para a declaração do Imposto de Renda.

Os registros também são importantes para demonstrar a conformidade a regulamentos ambientais, estabelecer necessidade de seguro, planejar e avaliar patrimônios, monitorar estoques, relatórios para sócios e acionistas, dividir renda e despesas em negócios com vários donos, entre outras finalidades.

A partir dos dados disponíveis na contabilidade e dos resultados econômicos, podem ser analisados, por exemplo:

- Níveis e combinações de insumo e produto;
- Quando e como adquirir mais recursos;
- Riscos e retornos da adoção de novas tecnologias;
- Novos investimentos de capital;
- Ajuste do tamanho do estabelecimento;
- Troca de empreendimento;
- Busca de novos mercados para seus produtos.

Os indicadores bases para as análises acima tenderão a ser:

- Custo fixo total por fazenda e por unidade de negócio;
- Custos variáveis por produto e por unidade de negócio;
- Margem de contribuição em nível de produto;
- Margem bruta por fazenda;
- Pontos de equilíbrio em volumes e receitas de vendas;
- Lucratividade;

- Retorno do investimento operacional;
- A necessidade de aporte financeiro para reposição da infraestrutura produtiva, ou seja, a sustentabilidade agrícola.

Não se pode esquecer de que o estudo do custo de produção é dos assuntos mais importantes, pois, confrontado com as receitas do negócio, fornece ao empresário rural um roteiro indicativo para escolha dos sistemas de produção a serem adotados e seguidos, podendo dispor e combinar os recursos utilizados em sua produção, visando melhores resultados. Não se pode apenas utilizar como parâmetro o recurso disponível em caixa, ou seja, a diferença entre recebimentos e pagamentos, para verificar se a empresa rural está resultando em lucro de forma sustentável. Na prática, seria ideal que o produtor gerasse receita suficiente a cada safra que garantisse a reposição do patrimônio investido, permitindo manter a sustentabilidade da propriedade rural.

O fato é que gestores do futuro continuarão tomando decisões, assim como fazem hoje, e usarão princípios econômicos, orçamentos, resumos contábeis, análises de investimento, demonstrações financeiras e outras técnicas gerenciais para ajudá-los a tomar essas decisões.

Porém, é preciso analisar se o emprego de novas tecnologias proporciona resultados positivos a produtos novos e mais especializados para comercialização. Em outras palavras, as inovações eletrônicas podem oferecer dados mais exatos e ágeis para uso na tomada de decisões gerenciais. Esse aspecto é extremamente importante no ganho de eficiência, pois os agropecuaristas terão que concorrer mais agressivamente com negócios não agrícolas por uso de terra, mão de obra e recursos de capital.

No contexto de gestão e tomada de decisão, as funções da gestão envolvem (i) o planejamento, estabelecendo metas, identificando a quantidade e qualidade dos recursos disponíveis no empreendimento, para que estes sejam alocados entre os diversos usos concorrentes. Em seguida, parte-se para (ii) a implementação, que implica em adquirir recursos e materiais necessários para efetivar o plano, além de inspecionar todo o processo. Com as atividades em andamento, será preciso focar no (iii) controle, ou seja, monitorar resultados, verificar registros de informações e

comparar os resultados com a evolução histórica e também, se possível, a um padrão médio da região ou do negócio característico. Assim, o passo final são (iv) os ajustes, etapa que implica avaliar a necessidade de novos planejamentos, comparando os resultados com os objetivos do gestor. Isso pode envolver aperfeiçoar a tecnologia em uso ou, então, exigir a troca de empreendimentos (Kay *et al*, 2014; Olson, 2011). Em alguns casos, dados mais detalhados de produção e custos terão que ser coletados para a identificação de problemas específicos.

## 2. Quais fatores devem ser observados para contabilizar custos

Nesta seção, serão apresentados alguns passos para que o agropecuarista possa contabilizar seus custos de produção, por grupos, visando o agrupamento de dados e a elaboração de indicadores posteriores. A descrição está segregada em cinco diferentes passos/etapas.

### Passo 1: identificar os centros de custos

Inicialmente, para contabilizar custos, é preciso identificar claramente a estrutura e a especificidade do negócio e das transações da fazenda. Por exemplo, deixar claras as movimentações que envolvem o dia a dia da fazenda, separando o que é referente ao negócio agrícola, o que é de responsabilidade da família e o que se refere a alguma unidade industrial. Não se deve misturar, por exemplo, gasto necessário para a produção agrícola com o da família e uma algodoeira, armazém etc. Gastos de filhos na escola não se referem à fazenda. Energia elétrica para a algodoeira e para o silo também não é de responsabilidade da produção agrícola. A família deve ter um pró-labore, e a unidade industrial, gastos e receitas próprias.

É importante estarem bem claras a identificação e a contabilidade de cada unidade, pois isso auxilia a localizar quais negócios estão obtendo lucro ou prejuízo, fundamentando o diagnóstico e planejamento de cada centro de custo.

Gastos, custos e receitas devem ser identificados para cada centro de custos

Família	Fazenda	Algodoeira	Silo	.....
---------	---------	------------	------	-------

### Passo 2: alocação dos custos

Ao identificar os centros de custos na unidade agrícola, é importante que se possam identificar quais quantidades de insumos, mão de obra, máquinas, equipamentos, combustível, entre outros, podem ser contabilizados para uma cultura e/ou atividade e quais itens são conjuntos. Para os itens que não puderem ser contabilizados diretamente, deverá ser identificada uma forma de rateio. Devem ser segregados os custos e os desembolsos por fazenda, talhão, sistemas produtivos etc. — o máximo de segregação é desejável.

### Passo 3: preços e quantidades

Identificar os preços unitários de cada insumo ou mesmo custo unitário de cada atividade, sendo que a multiplicação de ambos será o cálculo do custo total dos fatores de produção.

### Passo 4: segregação dos itens de custos

Para assegurar uma listagem completa dos itens de custo, recomenda-se separar os custos ou despesas de produção em categorias. Poderia ser utilizada a seguinte classificação: custeio, despesa com comercialização, despesas gerais, arrendamentos, despesas financeiras e despesas com tributos e taxas diversas.

Sugerem-se, por exemplo:

- **Custeio:** podem ser contabilizados os custos com cada grupo de insumos, com cada categoria de operação mecânica, mão de obra, serviço terceirizado e irrigação;
- **Despesas com comercialização:** referem-se às despesas com a classificação, a padronização e a comercialização do produto. Assim, considera-se o gasto com embalagens e a comissão do corretor. Além disso, considera-se o custo de transporte da produção da propriedade até o local de venda;
- **Despesas gerais:** após definidos critérios de rateios, poderão ser contabilizados os desembolsos que geralmente não são diretos de uma ou outra cultura ou atividade, como: energia elétrica, telefone, contabilidade rural, escritório de advocacia, exames médicos admissional e demissional, análise do solo, custo de empregados gerais e administrativos, custo do deslocamento do produtor rural entre a residência e a propriedade ou mesmo até a cidade, custo com transporte de funcionário, custo da manutenção das instalações, seguro de utilitários (camionete), EPI (equipamento de proteção individual), entre outros diversos itens;
- **Aluguel da terra:** não se pode deixar de contabilizar o desembolso com arrendamento<sup>1</sup>, caso a área seja de terceiros. A prática mais comum é o valor do aluguel ser fixado em equivalente em produto, geralmente em sacas de soja. Caso o arrendamento seja anual e houver uso da terra por mais de uma cultura no período, será necessária a definição de critério de rateio, que pode ser pela renda bruta obtida;
- **Despesas financeiras** relacionam-se aos desembolsos com juros ou taxa cambial para financiamento de custeio agrícola, de bens duráveis (máquinas, implementos, silos e armazéns, estufas e galpão) e juros

sobre o capital de giro de forma geral;

- **Despesas com tributos e taxas:** diferenciam-se das demais por serem recolhidas ao Governo. Geralmente são descontadas no momento da comercialização do produto. São a Contribuição Especial da Seguridade Social Rural (CESSR) e os tributos específicos cobrados em cada Estado.

### Passo 5: mão de obra e imobilizado

Preparar uma listagem com os recursos humanos e os respectivos salários e adicionais, assim como a listagem do patrimônio imobilizado da fazenda, com o máximo de detalhamento possível. Nesse caso, descrever, por exemplo, a marca, potência, ano de fabricação, valor de compra e vida útil esperada (em horas ou anos). Faça a descrição o mesmo para cada máquina, equipamento e benfeitorias disponíveis. Apesar de exigir bastante trabalho inicial, novos registros somente ocorrerão quando da venda ou compra de um novo bem.

### 3. Estrutura de planilhas de custos de produção

As planilhas de custos devem permitir que possam ser contabilizados separadamente dados gerais da fazenda, da mão de obra, itens do patrimônio imobilizado e uma estrutura para cálculo de cada etapa do processo operacional — da preparação do solo, passando por cultivo, tratamentos culturais, colheita e comercialização. Para cada processo, devem ser discriminados quantidade de insumos, seus preços, máquinas, equipamentos e mão de obra utilizada.

Um exemplo de planilhas eletrônicas com dados gerais é o apresentado na *Figura 1*. Podem ser utilizadas planilhas semelhantes para cada talhão, discriminando as culturas de verão e de segunda safra envolvidas, com os respectivos níveis de produtividade e preços de comercialização. Também nas colunas “cultura” e “áreas” poderiam ser detalhadas todas as culturas e atividades de cada talhão,

<sup>1</sup> Arrendamento rural é o contrato agrário pelo qual uma pessoa se obriga a ceder a outra, por um tempo determinado ou não, o uso e gozo de imóvel rural, parte ou partes do mesmo, incluindo ou não outros bens, benfeitorias e ou facilidades, com o objetivo de nele ser exercida atividade de exploração agrícola, pecuária, agroindustrial, extrativa ou mista, mediante certa distribuição ou aluguel, observando os limites da lei.



considerando os cultivos de verão e segunda safra. Na mesma planilha, poderiam ser discriminados o custo unitário do óleo diesel já posto na

fazenda e as taxas de juros de cada fonte dos recursos utilizados para custeio da fazenda, permitindo o cálculo de uma taxa média de custeio.

Descrição da propriedade		valor da terra	%	valor da propriedade
Razão legal e APP	3.745 ha	R\$21.240,88	26,19%	R\$ 55.701.984,51
Área de pastagem	292 ha		0,00%	R\$
Área agrícola	11.231 ha	R\$30.352,41	57,27%	R\$ 173.880.014,12
Área arrendada	6.631 ha		57,62%	R\$
Área de reflorestamento	7.848 ha	R\$30.352,41	16,64%	R\$ 50.233.238,55
Área Total	23.127 ha			R\$ 279.954.417,18
Área de cultivo	26.104 ha			

arrendamento (soja)		8,30
---------------------	--	------

Culturas	Áreas	Unidade	Produtividade	Unidade	Preço comercializado	Unidade	Fatur	valor no fatur		
Soja RR	2.451 ha		50,34	scha	R\$	64,17	R\$0/c	5,21	R\$ 64,17	R\$ 334,28
Algodão safra WS	1.843 ha		131,79	@ pluma	R\$	99,67	R\$@	8,30	R\$ 64,17	R\$ 532,83
Algodão safra GLT	725 ha		120,80	@ pluma	R\$	99,67	R\$@	8,30	R\$ 64,17	R\$ 532,83
Algodão safra BGRF	172 ha		116,44	@ pluma	R\$	99,67	R\$@	8,30	R\$ 64,17	R\$ 532,83
Soja PRO	10.373 ha		55,51	scha	R\$	64,17	R\$0/c	5,21	R\$ 64,17	R\$ 334,28
Algodão 2ª safra WS	948 ha		135,79	@ pluma	R\$	99,67	R\$@	5,27	R\$ 64,17	R\$ 402,13
Algodão 2ª safra GLT	2.445 ha		110,30	@ pluma	R\$	99,67	R\$@	5,27	R\$ 64,17	R\$ 402,13
Algodão 2ª safra BGRF	2.667 ha		109,80	@ pluma	R\$	99,67	R\$@	5,27	R\$ 64,17	R\$ 402,13
Soja Conventional	1.199 ha		59,53	scha	R\$	64,17	R\$0/c	5,21	R\$ 64,17	R\$ 334,28
Algodão safra GL	129 ha		120,34	@ pluma	R\$	99,67	R\$@	8,30	R\$ 64,17	R\$ 532,83
Algodão 2ª safra RF	53 ha		131,34	@ pluma	R\$	99,67	R\$@	0,27	R\$ 64,17	R\$ 402,13
Soja LL	358 ha		55,25	scha	R\$	64,17	R\$0/c	5,21	R\$ 64,17	R\$ 334,28
Algodão 2ª safra GL	330 ha		132,80	@ pluma	R\$	99,67	R\$@	5,27	R\$ 64,17	R\$ 402,13
Milho 2ª safra OGM	1.831 ha		26,30	scha	R\$	23,38	R\$0/c	8,88	R\$ 64,17	R\$ 413,71

Capital Próprio	Bancos Rec. Controlado	Bancos Rec. Lúvia	Tráfego	Receitas Agrícolas	Outras Fontes	
(%) a.a	(%) a.a	(%) a.a	(%) a.a	(%) a.a	(%) a.a	
Taxa	6,43%	12,00%		16,00%	18,00%	

Soja RR	40,00%	20,00%		16,00%	18,00%	
Algodão safra WS	40,00%	20,00%		16,00%	18,00%	
Algodão safra GLT	40,00%	20,00%		16,00%	18,00%	
Algodão safra BGRF	40,00%	20,00%		16,00%	18,00%	
Soja PRO	40,00%	20,00%		16,00%	18,00%	
Algodão 2ª safra WS	40,00%	20,00%		16,00%	18,00%	
Algodão 2ª safra GLT	40,00%	20,00%		16,00%	18,00%	
Algodão 2ª safra BGRF	40,00%	20,00%		16,00%	18,00%	
Soja Conventional	40,00%	20,00%		16,00%	18,00%	
Algodão safra GL	40,00%	20,00%		16,00%	18,00%	
Algodão 2ª safra RF	40,00%	20,00%		16,00%	18,00%	
Soja LL	40,00%	20,00%		16,00%	18,00%	
Algodão 2ª safra GL	40,00%	20,00%		16,00%	18,00%	
Milho 2ª safra OGM	40,00%	20,00%		16,00%	18,00%	

Figura 1. Exemplo de entrada de dados gerais da fazenda

Para os itens do patrimônio imobilizado, deve ser feita uma listagem do inventário, segregando máquinas, implementos e benfeitorias. As Tabelas

1 a 4 exemplificam uma estrutura básica; alguns itens das Figuras 2 a 4 serão tratados com mais detalhes em seções seguintes.

Tabela 1. Exemplo de lista de maquinário existente na propriedade

Ctde	Máquina	CV	Preço novo (R\$)	Taxa residual	Vida útil (horas)	Vida útil (ano)	Taxa de manutenção	fre	CARP (R\$/ano)	CARP Total (R\$/ano)
5	Trator Ford 6600	76	154.298,22	20%	12.000	10	80%	0,113	0,67	3,34
1	Trator JD 6145j	80	182.589,06	20%	12.000	10	80%	0,113	0,79	0,79
4	Trator JD 6165j	145	313.467,67	20%	12.000	10	80%	0,113	1,36	5,43
5	Trator JD 6300	165	196.207,69	20%	12.000	10	80%	0,113	0,85	4,25
2	Trator JD 7500	100	176.292,89	20%	12.000	10	80%	0,113	0,76	1,53
6	Trator JD 7505	140	176.292,89	20%	12.000	10	80%	0,113	0,76	4,58
2	Trator JD 833Sr	320	681.355,93	20%	12.000	10	80%	0,113	2,95	5,91
1	Trator JD 837Dr	335	752.542,37	20%	12.000	10	80%	0,113	3,26	3,26
1	Trator NH 6630	370	173.585,50	20%	12.000	10	80%	0,113	0,75	0,75
8	Trator NH 7630	90	202.093,92	20%	12.000	10	80%	0,113	0,88	7,01
3	Trator NH TL 75 E	103	143.481,24	20%	12.000	10	80%	0,113	0,62	1,87
3	Pulverizador Unipoint 2000	75	249.493,61	20%	12.000	10	80%	0,113	1,08	3,24
8	Pulverizador JD 4630	128	526.844,18	20%	12.000	10	70%	0,113	2,28	18,27
1	Dist. Fert. Hércules 5-0	165	553.809,52	20%	12.000	10	70%	0,113	2,40	2,40
1	Colhedora JD CP690 (enfardadeira)	180	3.503.986,67	20%	12.000	10	70%	0,113	42,26	42,26
5	Colhedora JD 7660 (enfardadeira)	567	3.091.666,58	20%	4.000	10	70%	0,113	37,29	186,44
1	Colhedora Case 2399 (grãos)	300	740.333,33	20%	4.000	10	80%	0,113	5,01	5,01
1	Colhedora Case 2566 (grãos)	330	656.361,28	20%	4.000	10	80%	0,113	4,44	4,44
4	Colhedora Case 7120 (grãos)	253	1.238.888,89	20%	4.000	10	70%	0,113	8,38	33,53

**Tabela 2.** Exemplo de lista de implementos existentes na propriedade

Qtde	Implemento	Preço novo (R\$)	Taxa residual	Vida útil (horas)	Vida útil (ano)	Taxa de manutenção	frc	CARP (R\$/ano)	CARP Total (R\$/ano)
1	Carreta graneleiro	100.000,00	20%	3.000	10	80%	0,113	0,43	0,43
7	Carretinha	6.700,00	20%	3.000	10	80%	0,113	0,03	0,20
1	Distribuidor Calc. Master 1200 kg	10.608,33	20%	2.000	10	50%	0,113	0,05	0,05
1	Distribuidor Calc./Fert. Hércules - 10 t	88.402,78	20%	2.000	10	50%	0,113	0,38	0,38
1	Distribuidor Lancer Magnum - 15 t	132.604,17	20%	2.000	10	50%	0,113	0,57	0,57
4	Guincho	8.916,50	20%	2.000	10	80%	0,113	0,04	0,15
2	Grade niveladora 60d x 22"	54.693,22	20%	2.000	10	60%	0,113	0,24	0,47
14	Plantadeira JD 2117	148.222,15	20%	1.500	10	80%	0,113	0,64	8,99
3	Plantadeira JD DB74	444.666,44	20%	1.500	10	80%	0,113	1,93	5,78
1	Plataforma de milho - 12 linhas	129.122,24	20%	4.000	10	50%	0,113	0,87	0,87
1	Plataforma de milho JD 206	64.561,12	20%	4.000	10	50%	0,113	0,44	0,44
1	Subsolador 13 hastes	21.958,37	20%	2.000	10	75%	0,113	0,10	0,10
2	Tanque de água 50.000 litros	67.500,00	20%	3.000	10	50%	0,113	0,29	0,59
5	Roadadeira Trinton	30.500,00	20%	2.000	10	150%	0,113	0,37	1,84

**Tabela 3.** Exemplo de lista de benfeitorias existentes na propriedade

Qtde	Benfeitoria	Preço novo (R\$)	Taxa residual	Vida útil (ano)	Taxa de manutenção	frc	CARP (R\$/ano)	CARP Total (R\$/ano)
1	Casa do proprietário (250 m²)	466.000,00	50%	30	10%	0,047	0,64	0,64
3	Casa do gerente (150 m²)	150.000,00	50%	30	10%	0,047	0,21	0,62
20	Casa do funcionário (80 m²)	54.800,00	50%	30	10%	0,047	0,08	1,51
3	Alojamento (250 m²)	169.625,00	50%	30	10%	0,047	0,23	0,70
2	Galpão máquinas (2400 m²)	781.200,00	50%	30	10%	0,047	1,08	2,16
1	Galpão máquinas/oficina (800 m²)	390.600,00	50%	30	10%	0,047	0,54	0,54
3	Galpão embalagem (90 m²)	13.500,00	50%	30	10%	0,047	0,02	0,06
1	Galpão de defensivos (1000 m²)	200.000,00	50%	30	10%	0,047	0,28	0,28
3	Caixa d'água 300.000 L	150.000,00	50%	30	10%	0,047	0,21	0,62
2	Tanque de combustível 20.000 L	17.600,00	50%	30	10%	0,047	0,02	0,05
8	Poço artesiano	35.000,00	50%	30	10%	0,047	0,05	0,39

É importante também ter uma planilha que permita calcular os custos e as despesas com mão de obra. Nesse caso, os valores devem envolver salários, encargos diversos e até mesmo as despesas e os desembolsos com alimentação, transporte e bonificação (quando houver); se for

possível, deve-se segregá-los. Os valores agregados podem ser calculados em termos mensal e anual, ou mesmo por hora trabalhada. É preciso atentar-se à soma alocada a cada cultura e/ou atividade e sua comparação com a despesa anualizada.

**Tabela 4.** Exemplo de lista de mão de obra existente na propriedade

Qtde	Descrição da função	Salário (R\$/mês)	Tempo de contrato (meses/ano)	Encargo Trabalhista (R\$/mês)	Encargo Social (R\$/mês)	Provisionamento (R\$/mês)	Despesa (R\$/mês)	Despesa anual (R\$)	Valor da hora (R\$/hora)
50	Op. Máquinas Agrícolas	2.350,00	12	503,94	279,39	295,12	171.422,71	2.057.072,50	17,92
4	Almoxarife	2.150,00	12	461,06	255,61	270,00	12.546,68	150.560,20	16,39
4	Ajudante	990,00	12	212,30	117,70	124,33	5.777,31	69.327,72	7,55
1	Técnico Agrícola	3.500,00	12	750,56	416,11	439,54	5.106,21	61.274,50	26,69

Os custos do imobilizado podem ser calculados por unidade de área utilizada (verão e segunda safra), assim como por hora disponível durante a vida útil de cada bem do imobilizado. O custo horário multiplicado pelo tempo gasto para executar a atividade resultará no custo de máquinas e equipamentos da atividade.

Em seguida, podem ser contabilizados os custos operacionais desde o preparo do solo até a colheita e o transporte. Ressalta-se novamente que seria importante conseguir detalhar o

máximo possível. Nesses cálculos, é essencial que se considerem preços (ou custos) dos produtos postos na fazenda.

Para computar os custos com insumos, planilhas para cada cultura, em cada talhão, poderiam ser desenvolvidas, como na *Figura 2*, referentes a fertilizantes e sementeira de algodão. Observe que são detalhados o produto, o mês de compra, o mês de pagamento do produto, a quantidade aplicada, o preço por unidade e o percentual da área em que foi aplicado (Rep.).

Semeadura/Plantio							
Atividade	Produto	Unid.	Dose	Preço	Rep	Valor	Obs
Semente	Algodão IMA 7501 WS	kg	10,00	R\$ 55,00	1,0	550,00	
		-				0,00	
		-				0,00	
						550,00	
Adubação							
Atividade	Produto	Unid.	Dose	Preço	Rep	Valor	Obs
Semeadura	Super simples	Ton	0,40	R\$ 1.100,00	1,0	440,00	
Semeadura	Granubor (14,3% B)	kg	20,0	R\$ 4,56	0,5	45,60	
		-				0,00	
		-				0,00	
Adubação de cobertura	Cloreto de potássio (KCl)	Ton	0,18	R\$ 1.350,00	1,0	243,00	
Adubação de cobertura	Ureia	Ton	0,20	R\$ 1.420,00	1,0	284,00	
Adubação de cobertura	Sulfato de amônio	Ton	0,21	R\$ 1.030,00	2,0	432,60	
		-				0,00	
		-				0,00	
		-				0,00	
		-				0,00	
		-				0,00	
		-				0,00	
		-				0,00	
		-				0,00	
						1445,20	

**Figura 2.** Exemplo de planilha de entrada de insumos para produção de cada cultura da fazenda

Para realizar a aplicação dos fertilizantes e a semeadura, utilizam-se máquinas e implementos, assim como podem ser necessários também outras máquinas, implementos e/ou equipamentos de auxílio

para a operação. Esses devem ser detalhados, como na *Figura 3*. Se os serviços forem terceirizados, basta criar colunas em planilha eletrônica que permitam descrever a atividade, seu preço e a quantidade.



[illegible]

**Figura 3.** Exemplo de planilha de operação mecânica para cada cultura da fazenda

Consequentemente, podem ser acrescidos os valores da mão de obra utilizada em cada operação. Somando os custos das máquinas e implementos principais e auxiliares com o valor da mão de obra,

obtém-se o custo total de cada operação, sem incluir o valor dos insumos, que foram contabilizados separadamente. Esse critério pode ser utilizado para todas as etapas do processo produtivo (*Figura 4*).

[illegible]

**Figura 4.** Exemplo de planilha de entrada de mão de obra para a produção de cada cultura da fazenda

Um ponto importante é como calcular o custo operacional de máquinas e equipamentos. O correto é contabilizar centros de custos detalhados para cada item do imobilizado, direcionando os valores para cada cultura e/ou atividade. Como em geral as

fazendas apresentam dificuldades nessa implementação, podem-se utilizar parâmetros médios. O valor de uma hora-máquina (HM) leva em consideração o custo de manutenção (cons) e de consumo de combustível (comb), calculados por:

$$HM = Cons + Comb$$

sendo,

$$Cons = \left( \frac{V_i M * TxmM}{VuM} \right)$$

$$Comb = CV * 0,12 * PrD$$

em que:

$V_i M$  = Valor inicial da máquina

$TxmM$  = Taxa de manutenção da máquina

$VuM$  = Vida útil da máquina (horas)

$CV$  = Cavalos-vapor da máquina

$PrD$  = preço do óleo diesel posto na propriedade

Como exemplo, considere, da *Tabela 1*, um trator de 145 cv (cavalos-vapor) adquirido novo, a um valor de R\$ 313.467,67. A vida útil considerada é de 12 mil horas, e a taxa de manutenção durante a vida útil é equivalente a 80% de seu valor. O preço do óleo diesel é de R\$ 3,65/l. Aplicando a fórmula anterior, cada hora trabalhada com o trator tem um custo de R\$ 93,17, dos quais R\$ 20,90 correspondem à manutenção e R\$ 72,27 ao consumo de combustível.

Para implementos e equipamentos, deve ser calculado apenas o custo de conservação. Por exemplo, da *Tabela 2*, considere um distribuidor de

calcário adquirido novo, a um valor de R\$ 132.604,17. A vida útil considerada é de 2 mil horas, e a taxa de manutenção durante a vida útil é equivalente a 50% de seu valor. Aplicando a fórmula de custo de manutenção (cons), cada hora trabalhada com o trator tem um custo de R\$ 33,15.

O custo operacional de uma operação mecânica também deve incluir a mão de obra efetiva utilizada. Para tal, basta dividir o gasto com salário e encargos de cada colaborador pelo total de horas disponíveis para trabalho, e então multiplicar pelo rendimento da operação mecânica:

$$Mo = \frac{Sal + Enc}{hr} * rend$$

em que:

$Mo$  = Gasto com mão de obra por hectare na operação mecânica

$Sal$  = Remuneração anual recebida por cada colaborador

$Enc$  = Encargos totais anuais pagos por cada colaborador

$hr$  = Horas disponíveis no ano por cada colaborador

$rend$  = Rendimento da operação mecânica em horas/hectare

Como exemplo, um operador de máquina (Tabela 4) que recebe de remuneração R\$ 2.350,00/mês e está à disposição por 8 horas/dia em 261 dias úteis no ano e mais 4 horas/dia em 52 dias, tem custo de R\$ 17,92/hora. Assim, em uma operação de plantio, o rendimento é de 0,67 horas/hectare (1,5 ha/h) e o gasto efetivo de mão de obra é de R\$ 11,95/ha.

#### 4. Divisão entre custos operacionais e custos fixos

Com o detalhamento do patrimônio e a descrição dos custos operacionais, é preciso iniciar a separação dos valores finais para elaboração de uma planilha-resumo. Também será preciso efetuar alguns cálculos com os custos fixos, relacionados aos itens do patrimônio.

Sugere-se que os custos totais sejam formados pelos custos operacionais (CO) e pelo custo anual de recuperação do patrimônio (CARP):

$$\text{CUSTO TOTAL} = \text{CO} + \text{CARP}$$

O CO refere-se a todos os gastos assumidos pela propriedade ao longo de um ano (civil ou agrícola) e referentes a itens que serão consumidos nesse mesmo intervalo de tempo. Nesse grupo não se

incluem investimentos em máquinas, equipamentos ou terra.

O CO é composto de itens como: sementes/mudas, adubos e corretivos, herbicidas, inseticidas, fungicidas, adjuvantes, preparo do solo, semeio, tratos culturais, colheita, combustível, frete, beneficiamento, classificação, assistência técnica, financiamento de capital de giro, mão de obra e manutenção de máquinas, implementos e equipamentos.

O CO, portanto, é composto pelo resultado da multiplicação do preço pela quantidade (W) de insumos utilizados, do custo de manutenção das máquinas, implementos e equipamentos ( $C_{op}$ ), do custo de consumo de óleo diesel das máquinas e o tempo dedicado a cada cultura ( $W_{op}$ ), da manutenção das benfeitorias ( $C_i$ ) e do juro sobre capital de giro (JSCG) (Figura 5); o JSCG deve ser calculado considerando a taxa envolvida na captação de recursos ou nas compras a prazo. Todos os itens operacionais devem ser considerados pelo período (dias ou meses) em que permanecem imobilizados, ou seja, a contar de sua compra até o recebimento pela venda da produção. Não confundir com desembolso de parcelas de financiamentos do patrimônio.

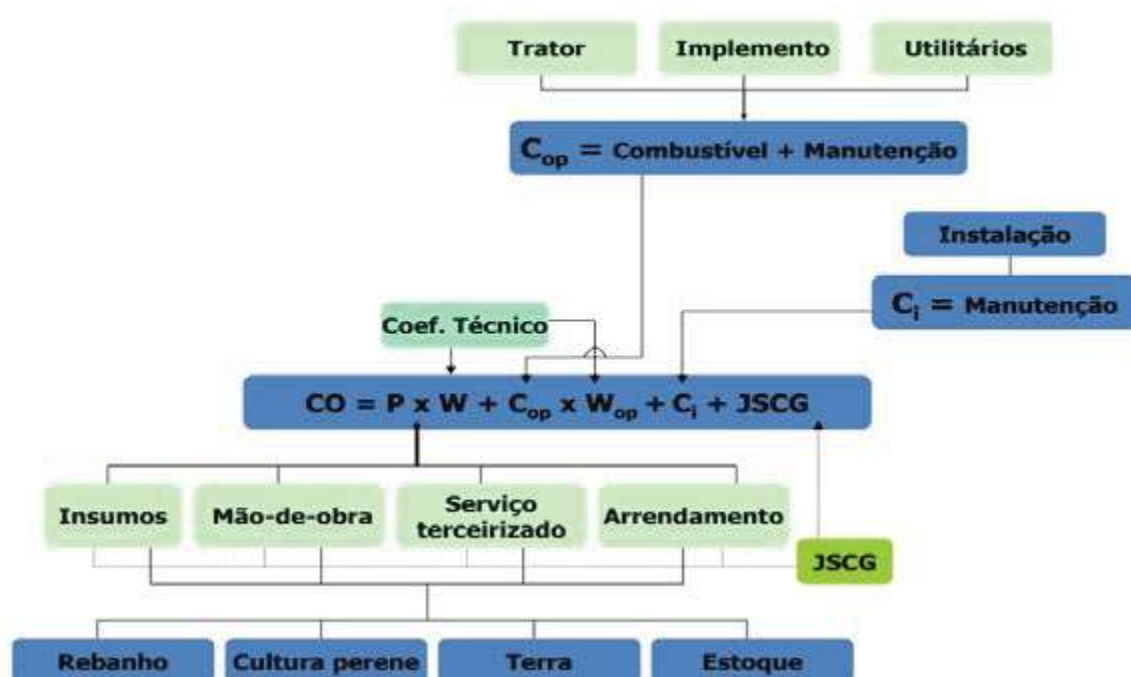


Figura 5. Fluxo geral do CO da propriedade



Como resultado, poder-se-ia ter uma planilha-resumo dos custos operacionais como consta na *Figura 6*.

Descrição	Seja 00	Agosto 00 seja 01	Agosto 00 seja 02	Agosto 00 seja 03	Seja 000	Agosto 01 seja 04	Agosto 01 seja 05	Agosto 01 seja 06	Agosto 01 seja 07	Seja 00000	Agosto 02 seja 08	Agosto 02 seja 09	Seja 01	Agosto 03 seja 10	Média 24 meses (000)
<b>Despesas (R\$)</b>	<b>R\$ 2.480,52</b>	<b>R\$ 2.480,52</b>	<b>R\$ 2.480,52</b>	<b>R\$ 2.480,52</b>	<b>R\$ 2.480,52</b>	<b>R\$ 2.480,52</b>	<b>R\$ 2.480,52</b>	<b>R\$ 2.480,52</b>	<b>R\$ 2.480,52</b>	<b>R\$ 2.480,52</b>	<b>R\$ 2.480,52</b>	<b>R\$ 2.480,52</b>	<b>R\$ 2.480,52</b>	<b>R\$ 2.480,52</b>	<b>R\$ 2.480,52</b>
Comércio	R\$ 10,11	R\$ 7,99	R\$ 7,99	R\$ 7,99	R\$ 10,11	R\$ 3,89	R\$ 3,89	R\$ 3,89	R\$ 10,11	R\$ 7,99	R\$ 3,89	R\$ 0,67	R\$ 1,88	R\$ 7,51	
Serviços de transportes	R\$ -	R\$ 83,81	R\$ 71,81	R\$ 73,01	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 83,81	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 83,81	
Indústria	R\$ 662,02	R\$ 1.728,94	R\$ 1.921,74	R\$ 1.866,74	R\$ 618,11	R\$ 1.071,58	R\$ 1.006,73	R\$ 934,10	R\$ 628,68	R\$ 1.086,72	R\$ 901,38	R\$ 190,83	R\$ 999,84	R\$ 1.071,58	
Serviços	R\$ 280,38	R\$ 352,45	R\$ 376,98	R\$ 301,83	R\$ 427,78	R\$ 480,07	R\$ 711,48	R\$ 717,71	R\$ 182,78	R\$ 293,65	R\$ 288,50	R\$ 306,37	R\$ 273,80	R\$ 324,71	
Tratamento de saneamento	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
Def. agr./Adiantar/Financiar	R\$ 530,00	R\$ 2.236,61	R\$ 2.026,48	R\$ 1.508,34	R\$ 470,73	R\$ 1.839,66	R\$ 1.462,30	R\$ 1.200,37	R\$ 907,67	R\$ 1.817,67	R\$ 1.478,72	R\$ 502,21	R\$ 1.467,68	R\$ 1.717,67	
Indústria	R\$ 26,08	R\$ 98,14	R\$ 101,08	R\$ 98,49	R\$ 181,01	R\$ 241,03	R\$ 401,01	R\$ 268,08	R\$ 380,08	R\$ 54,08	R\$ 268,08	R\$ 268,08	R\$ 268,08	R\$ 268,08	
Serviços	R\$ 205,00	R\$ 1.084,12	R\$ 984,12	R\$ 801,12	R\$ 171,08	R\$ 341,12	R\$ 501,12	R\$ 438,12	R\$ 124,12	R\$ 801,12	R\$ 124,12	R\$ 101,12	R\$ 181,12	R\$ 181,12	
Indústria	R\$ 205,00	R\$ 401,12	R\$ 401,12	R\$ 401,12	R\$ 401,12	R\$ 401,12	R\$ 401,12	R\$ 401,12	R\$ 401,12	R\$ 401,12	R\$ 401,12	R\$ 401,12	R\$ 401,12	R\$ 401,12	
Adiantar/Financiar	R\$ 3,81	R\$ 3,81	R\$ 3,81	R\$ 3,81	R\$ 3,81	R\$ 3,81	R\$ 3,81	R\$ 3,81	R\$ 3,81	R\$ 3,81	R\$ 3,81	R\$ 3,81	R\$ 3,81	R\$ 3,81	
Indústria	R\$ 10,11	R\$ 10,11	R\$ 10,11	R\$ 10,11	R\$ 10,11	R\$ 10,11	R\$ 10,11	R\$ 10,11	R\$ 10,11	R\$ 10,11	R\$ 10,11	R\$ 10,11	R\$ 10,11	R\$ 10,11	
<b>Despesas mínimas (R\$)</b>	<b>R\$ 248,05</b>	<b>R\$ 480,52</b>	<b>R\$ 480,52</b>	<b>R\$ 480,52</b>	<b>R\$ 248,05</b>	<b>R\$ 248,05</b>	<b>R\$ 480,52</b>	<b>R\$ 480,52</b>	<b>R\$ 248,05</b>	<b>R\$ 248,05</b>	<b>R\$ 480,52</b>	<b>R\$ 480,52</b>	<b>R\$ 248,05</b>	<b>R\$ 480,52</b>	<b>R\$ 248,05</b>
Correção do solo	R\$ 0,71	R\$ 0,36	R\$ 0,36	R\$ 0,36	R\$ 0,71	R\$ 0,71	R\$ 0,71	R\$ 0,71	R\$ 0,71	R\$ 0,36	R\$ 0,71	R\$ 0,08	R\$ 0,71	R\$ 0,36	
Fertilizantes	R\$ -	R\$ 1,99	R\$ 1,99	R\$ 1,99	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 1,99	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
Preparo do solo	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
Adubação pré-semeadura	R\$ 3,36	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 3,36	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 3,36	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
Fertilizantes/adubação	R\$ 140,34	R\$ 140,34	R\$ 140,34	R\$ 140,34	R\$ 140,34	R\$ 140,34	R\$ 140,34	R\$ 140,34	R\$ 140,34	R\$ 140,34	R\$ 140,34	R\$ 140,34	R\$ 140,34	R\$ 140,34	
Ad. Cobertura (N e P)	R\$ 7,47	R\$ 24,46	R\$ 26,50	R\$ 26,92	R\$ 6,83	R\$ 18,17	R\$ 18,10	R\$ 16,83	R\$ 6,79	R\$ 16,82	R\$ 14,16	R\$ 6,73	R\$ 16,88	R\$ 11,51	
Pulverização	R\$ 22,40	R\$ 30,83	R\$ 48,93	R\$ 78,64	R\$ 13,30	R\$ 25,14	R\$ 46,21	R\$ 30,77	R\$ 24,65	R\$ 37,43	R\$ 27,43	R\$ 28,43	R\$ 35,14	R\$ 2,71	
Outros gastos culturais	R\$ -	R\$ 25,01	R\$ 29,01	R\$ 29,01	R\$ -	R\$ 25,01	R\$ 29,01	R\$ -	R\$ -	R\$ 25,01	R\$ 29,01	R\$ -	R\$ 25,01	R\$ 29,01	
Cobertura	R\$ 69,39	R\$ 183,92	R\$ 183,92	R\$ 183,92	R\$ 69,39	R\$ 183,92	R\$ 183,92	R\$ 183,92	R\$ 69,39	R\$ 183,92	R\$ 183,92	R\$ 69,39	R\$ 183,92	R\$ 69,39	
<b>Despesas mínimas (R\$)</b>	<b>R\$ 116,40</b>	<b>R\$ 226,08</b>	<b>R\$ 226,08</b>	<b>R\$ 226,08</b>	<b>R\$ 116,40</b>	<b>R\$ 226,08</b>	<b>R\$ 226,08</b>	<b>R\$ 226,08</b>	<b>R\$ 116,40</b>	<b>R\$ 226,08</b>	<b>R\$ 226,08</b>	<b>R\$ 116,40</b>	<b>R\$ 226,08</b>	<b>R\$ 226,08</b>	<b>R\$ 116,40</b>
Preparo do solo	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
Saneamento	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
Tratamento cultural	R\$ 114,48	R\$ 334,77	R\$ 338,41	R\$ 364,91	R\$ 40,00	R\$ 281,39	R\$ 107,20	R\$ 243,83	R\$ 141,81	R\$ 345,34	R\$ 243,83	R\$ -	R\$ 42,00	R\$ 42,00	
Cobertura	R\$ -	R\$ 408,76	R\$ 413,94	R\$ 364,91	R\$ -	R\$ 377,40	R\$ 311,64	R\$ 353,83	R\$ -	R\$ 408,76	R\$ 378,76	R\$ -	R\$ 322,33	R\$ -	
Fonte agrícola (rod.)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
<b>Módulo de sementes (R\$)</b>	<b>R\$ 208,18</b>	<b>R\$ 385,67</b>	<b>R\$ 385,67</b>	<b>R\$ 385,67</b>	<b>R\$ 208,18</b>	<b>R\$ 385,67</b>	<b>R\$ 385,67</b>	<b>R\$ 385,67</b>	<b>R\$ 208,18</b>	<b>R\$ 385,67</b>	<b>R\$ 385,67</b>	<b>R\$ 385,67</b>	<b>R\$ 208,18</b>	<b>R\$ 385,67</b>	<b>R\$ 208,18</b>
Preparo do solo	R\$ 0,70	R\$ 0,30	R\$ 0,30	R\$ 0,30	R\$ 0,70	R\$ 0,70	R\$ 0,70	R\$ 0,70	R\$ 0,70	R\$ 0,30	R\$ 0,70	R\$ 0,05	R\$ 0,70	R\$ 0,30	
Saneamento	R\$ 13,59	R\$ 13,59	R\$ 13,59	R\$ 13,59	R\$ 13,59	R\$ 13,59	R\$ 13,59	R\$ 13,59	R\$ 13,59	R\$ 13,59	R\$ 13,59	R\$ 13,59	R\$ 13,59	R\$ 13,59	
Fertilizantes	R\$ 3,29	R\$ 27,70	R\$ 17,73	R\$ 23,12	R\$ 3,31	R\$ 12,08	R\$ 15,81	R\$ 12,82	R\$ 3,36	R\$ 7,74	R\$ 11,78	R\$ 6,07	R\$ 13,01	R\$ 15,11	
Cobertura	R\$ 3,14	R\$ 7,88	R\$ 7,88	R\$ 7,88	R\$ 3,14	R\$ 7,88	R\$ 7,88	R\$ 7,88	R\$ 3,14	R\$ 7,88	R\$ 7,88	R\$ 3,14	R\$ 7,88	R\$ 3,14	
Uso	R\$ 203,45	R\$ 155,74	R\$ 155,90	R\$ 404,22	R\$ 187,58	R\$ 300,87	R\$ 131,52	R\$ 107,33	R\$ 205,90	R\$ 266,57	R\$ 268,19	R\$ 208,18	R\$ 162,88	R\$ 180,51	
Preparo (R\$)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
Custo geral (R\$)	R\$ 1,41	R\$ 1,41	R\$ 1,41	R\$ 1,41	R\$ 1,41	R\$ 1,41	R\$ 1,41	R\$ 1,41	R\$ 1,41	R\$ 1,41	R\$ 1,41	R\$ 1,41	R\$ 1,41	R\$ 1,41	
<b>Despesas mínimas (R\$)</b>	<b>R\$ -</b>	<b>R\$ -</b>	<b>R\$ -</b>	<b>R\$ -</b>	<b>R\$ -</b>	<b>R\$ -</b>	<b>R\$ -</b>	<b>R\$ -</b>	<b>R\$ -</b>	<b>R\$ -</b>	<b>R\$ -</b>	<b>R\$ -</b>	<b>R\$ -</b>	<b>R\$ -</b>	<b>R\$ -</b>
Saneamento	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
Adiantamento	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
<b>Despesas (R\$)</b>	<b>R\$ 208,18</b>	<b>R\$ 208,18</b>	<b>R\$ 208,18</b>	<b>R\$ 208,18</b>	<b>R\$ 208,18</b>	<b>R\$ 208,18</b>	<b>R\$ 208,18</b>	<b>R\$ 208,18</b>	<b>R\$ 208,18</b>	<b>R\$ 208,18</b>	<b>R\$ 208,18</b>	<b>R\$ 208,18</b>	<b>R\$ 208,18</b>	<b>R\$ 208,18</b>	<b>R\$ 208,18</b>
CCSP (Fornecido)	R\$ 45,96	R\$ 136,92	R\$ 132,03	R\$ 174,06	R\$ 15,43	R\$ 136,16	R\$ 104,00	R\$ 109,19	R\$ 57,50	R\$ 108,80	R\$ 136,36	R\$ 62,79	R\$ 133,81	R\$ 13,61	
Preparo (material)	R\$ 82,39	R\$ 53,81	R\$ 52,72	R\$ 47,84	R\$ 80,84	R\$ 41,10	R\$ 43,13	R\$ 46,93	R\$ 37,50	R\$ 51,88	R\$ 53,74	R\$ -	R\$ 42,09	R\$ -	
Saneamento	R\$ 128,09	R\$ 197,79	R\$ 197,79	R\$ 197,79	R\$ 128,09	R\$ 199,18	R\$ 199,18	R\$ 199,18	R\$ 128,09	R\$ 197,79	R\$ 199,18	R\$ 128,09	R\$ 199,18	R\$ 128,09	
Uso (R\$)	R\$ 21,48	R\$ 21,48	R\$ 21,48	R\$ 21,48	R\$ 21,48	R\$ 21,48	R\$ 21,48	R\$ 21,48	R\$ 21,48	R\$ 21,48	R\$ 21,48	R\$ 21,48	R\$ 21,48	R\$ 21,48	
Adiantamento (material)	R\$ 41,34	R\$ 122,68	R\$ 124,79	R\$ 100,61	R\$ 40,08	R\$ 94,61	R\$ 88,00	R\$ 80,17	R\$ 46,82	R\$ 92,87	R\$ 98,49	R\$ 47,62	R\$ 78,82	R\$ 11,14	
Uso de capital de giro (R\$)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
Uso de capital de giro (R\$)	R\$ 54,58	R\$ 163,38	R\$ 169,68	R\$ 129,68	R\$ 52,83	R\$ 124,14	R\$ 126,28	R\$ 123,48	R\$ 54,58	R\$ 123,18	R\$ 162,88	R\$ 48,59	R\$ 100,57	R\$ 1,86	
<b>CUSTO OPERACIONAL</b>	<b>R\$ 2.480,20</b>	<b>R\$ 4.000,33</b>	<b>R\$ 4.000,33</b>	<b>R\$ 3.779,60</b>	<b>R\$ 2.480,20</b>	<b>R\$ 5.820,00</b>	<b>R\$ 5.820,00</b>	<b>R\$ 5.820,00</b>	<b>R\$ 2.480,20</b>	<b>R\$ 5.820,00</b>	<b>R\$ 5.820,00</b>	<b>R\$ 5.820,00</b>	<b>R\$ 2.480,20</b>	<b>R\$ 5.820,00</b>	<b>R\$ 4.000,20</b>

**Figura 6.** Exemplo de planilha de estrutura de custo operacional da fazenda

No CARP deverão ser computados os valores da depreciação e da remuneração do capital investido. O CARP é uma estimativa do valor mínimo que uma fazenda teria de obter como receita líquida anualmente para permitir o retorno econômico desejado ao patrimônio — máquinas, equipamentos, benfeitorias, terra — incluindo sua reposição quando couber, garantindo a permanência

na atividade no longo prazo, ou seja, a sustentabilidade do negócio.

O correto, porém, é que o produtor extraia anualmente, em média, uma receita no mínimo igual ao CARP, para que seu patrimônio se mantenha com a rentabilidade esperada. Com isso, o produtor conseguirá ter capital suficiente para renovar todo seu patrimônio.

O CARP para uma máquina é:

$$\mathbf{CARP}_{mqa} = \mathbf{frc}_{mqa} * \mathbf{CR}_{mqa}$$

Onde:

$frc$  = fator de recuperação do capital; e,

$CR$  = valor de mercado para reposição da máquina.

O *frc* refere-se aos custos anualizados do capital, calculados por:

$$frc_{maq} = \frac{(1 + r)^z * r}{(1 + r)^z - 1}$$

Onde:

$r$  = taxa de desconto real (sem inflação) ou custo de oportunidade do capital, em anos; e

$z =$  é a vida útil da máquina, em anos.



Para uma máquina com valor de compra de R\$ 350.000,00, sem valor residual, vida útil de dez anos e custo de oportunidade de 1,92% a.a. {rendimento de poupança descontado pela média do

IGP-DI (Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna) e da taxa do IPCA (Índice de Preços ao Consumidor Amplo [entre janeiro de 2009 e dezembro de 2018])}, o CARP é dado por:

$$CARP_{maq} = \frac{(1+r)^z * r}{(1+r)^z - 1} * CR_{maq}$$

$$CARP_{maq} = \frac{(1+0,0192)^{10} * 0,0145}{(1+0,0192)^{10} - 1} * 350.000,00$$

$$CARP_{maq} = \frac{1,209467 * 0,192}{1,209467 - 1} * 350.000,00$$

$$CARP_{maq} = \frac{0,016745}{0,154837} * 350.000,00$$

$$CARP_{maq} = 0,110861 \times 350.000,00$$

$$CARP_{maq} = R\$ 38.801,37 / ano na propriedade.$$

Estes cálculos sinalizam que para uma máquina de R\$ 350.000,00, para cada um dos dez anos de vida útil é preciso considerar um custo de R\$ 38.801,37 por ano na propriedade, caso o custo de oportunidade seja de 1,92% a.a.

Para obter o custo que deve ser direcionado para cada hectare, é preciso calcular para quantos

hectares cultivados esta máquina está disponível na fazenda, considerando as áreas de primeira e de segunda safras. Caso haja mais de uma máquina com o mesmo valor de compra e vida útil, basta multiplicar os resultados pela quantidade total de máquinas equivalentes. Assim, a fórmula passa a ser:

$$CARP_{ma} = \frac{frc_{maq} * CR_{maq} * n}{ACT}$$

Onde:

$ACT$  = área de cultivo total para a qual a máquina está disponível; e,

$n$  = número de máquinas com o mesmo valor inicial e vida útil.

O mesmo raciocínio vale para implementos, equipamentos e benfeitorias. Para a terra, porém, basta apenas considerar o custo de oportunidade, pois não há depreciação envolvida. O valor do patrimônio em terra deve ser dividido pela

área de cultivo total (primeira e segunda safras) e multiplicado pela taxa de oportunidade do capital (juro) em termos reais (deflacionado). Quanto mais se utilizar a terra, menor seu custo fixo por hectare cultivado. Assim, tem-se:

$$CARP_{terra} = \frac{VP_{terra}}{ACT} * r$$

Onde:  $VP_{terra}$  = valor do patrimônio em terra.

Para a fazenda descrita na *Figura 1* e seus custos operacionais da *Figura 6*, os valores do CARP para as áreas de soja, algodão e milho seriam os apresentados na *Figura 7*, considerando

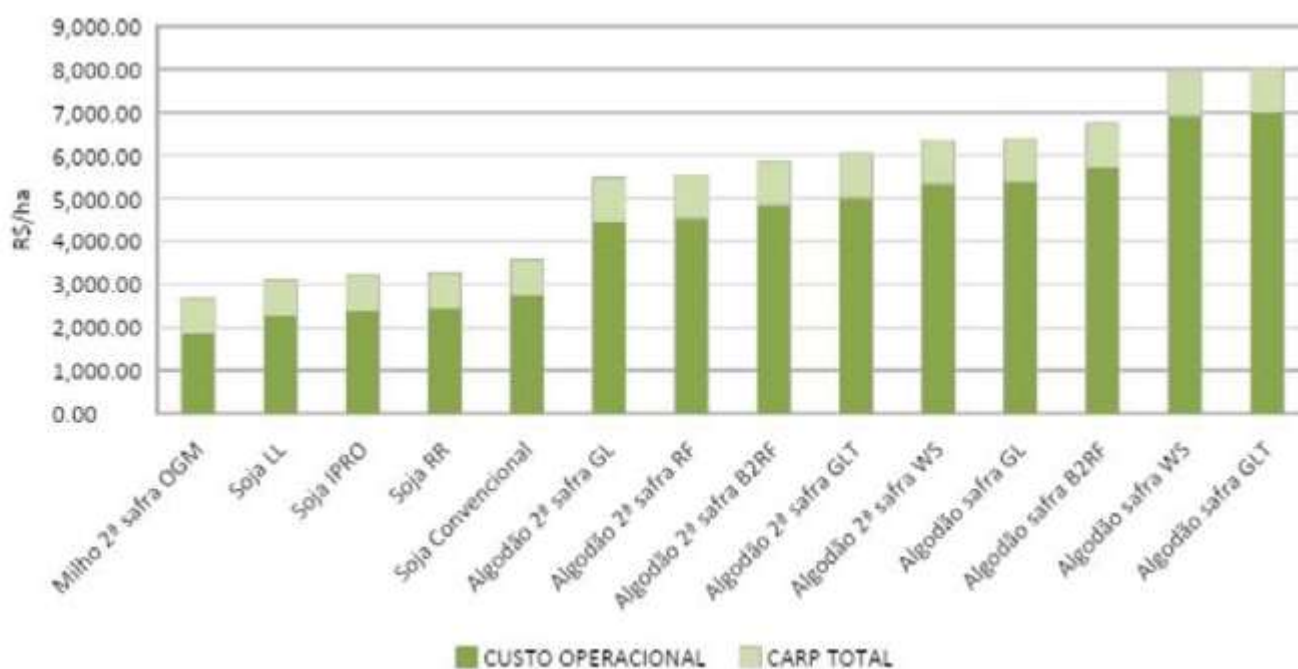
que as máquinas de grãos seriam alocadas para soja e milho e que em algodão haveria máquinas e equipamentos dedicados exclusivamente à cultura.

Itens	Soja	Algodão	Milho
Máquinas	R\$ 200,89	R\$ 395,31	R\$ 200,89
Implementos	R\$ 37,61	R\$ 34,46	R\$ 37,61
Benfeitoria	R\$ 19,76	R\$ 19,76	R\$ 19,76
Terra	R\$ 578,45	R\$ 578,45	R\$ 578,45
<b>CARP TOTAL</b>	<b>R\$ 836,71</b>	<b>R\$ 1.027,98</b>	<b>R\$ 836,71</b>

**Figura 7.** Análise comparativa dos CARPs para os produtos da fazenda

Ao somar os custos fixos (CARP) de todos os itens do patrimônio da fazenda,

ter-se-iam resultados como os apresentados na *Figura 8*.

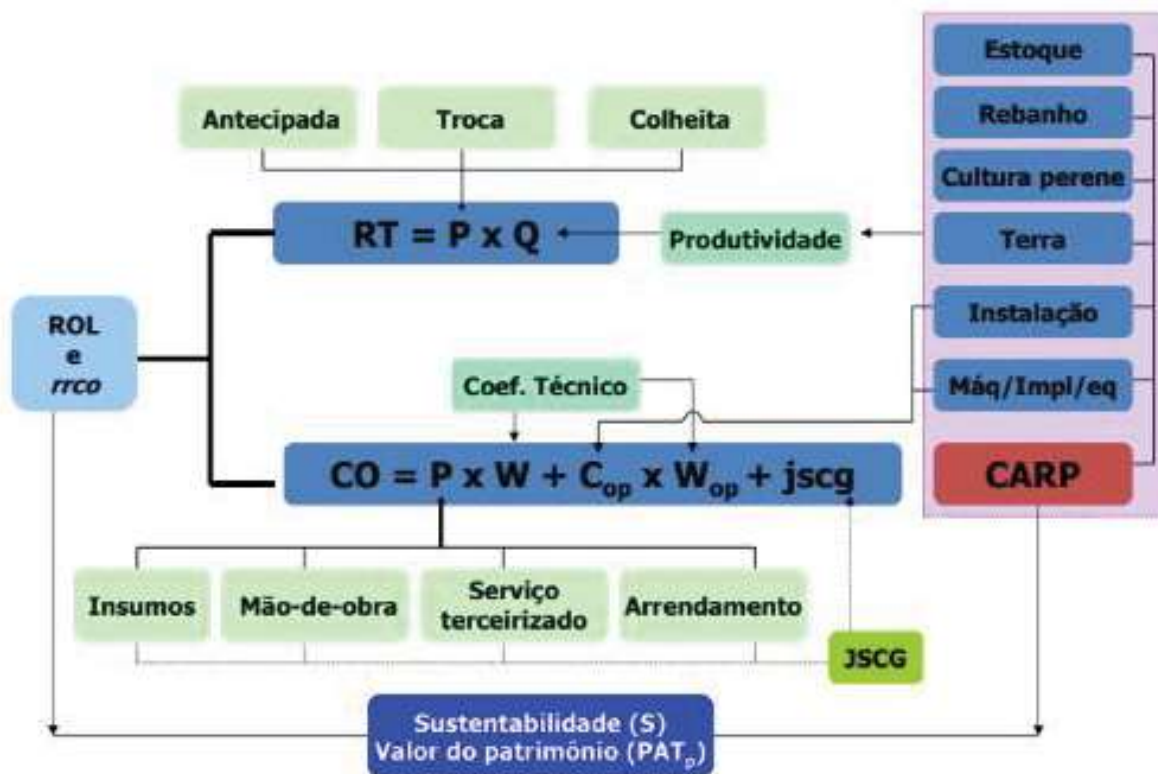


**Figura 8.** Custo total de produção para as culturas e as tecnologias da fazenda

### 5. Apuração da lucratividade do investimento

Com a contabilização dos custos operacionais e dos custos fixos, resta analisar a receita total (RT), resultado

da multiplicação dos preços de comercialização (venda antecipada, *barter*, venda na colheita ou venda durante a entressafra) e a quantidade colhida. O resumo do esquema seria (*Figura 9*):



**Figura 9.** Fluxo econômico-financeiro de produção para cada cultura da fazenda

Ao subtrair da RT de uma cultura o valor correspondente a seu CO, tem-se a receita líquida operacional (RLO):

$$RLO_i = RT_i - CO_i$$

Observe que, para o negócio ser sustentável, a RLO deve ser superior ou igual ao CARP. Caso contrário, a RLO não seria suficiente para cobrir os custos de oportunidade e possível recompra de itens do imobilizado. Se negativa,

a receita não seria suficiente para pagamento nem mesmo dos desembolsos de cada ano-safrá.

Se da RT se subtrair o CT, obtém-se a receita líquida total (RLT):

$$RLT_i = RT_i - CT_i$$

A RLT não negativa é que dará condições para novos investimentos e para ampliação do patrimônio. Com  $RLT > 0$ , o negócio geraria renda suficiente para cobrir os custos de oportunidade

e também permitiria a aplicação em novos ativos.

Com as RLOs e RLTs, pode-se calcular a rentabilidade por real investido (rr). Sobre o CO, tem-se:

$$rrco_i = \frac{RLO_i}{CO_i}$$

em que a  $rrco_i$  = Retorno por real investido no custo operacional da cultura  $i$ .

Sobre o CT, tem-se:

$$rrcT_i = \frac{RLT_i}{CT_i}$$

sendo  $rrct_i$  = Retorno por real investido no custo total da cultura  $i$ .

Considerando os exemplos de culturas citados anteriormente, ter-se-iam os resultados apresentados na Figura 11, considerando os parâmetros de preços e produtividades também detalhadas na mesma figura. Para os exemplos citados, a cultura do algodão mostrou-se em expressivas receitas líquidas e retorno sobre investimento, seguido pelos retornos da soja. A cultura

do milho apresentou retorno positivo apenas sobre o custo operacional.

Para a fazenda como um todo, devem ser somadas todas as receitas brutas e todos os custos, para analisar sua sustentabilidade (Figura 10). Em termos monetários, os resultados constam da Figura 12, em que se observam resultados extremamente favoráveis, especialmente para o algodão.

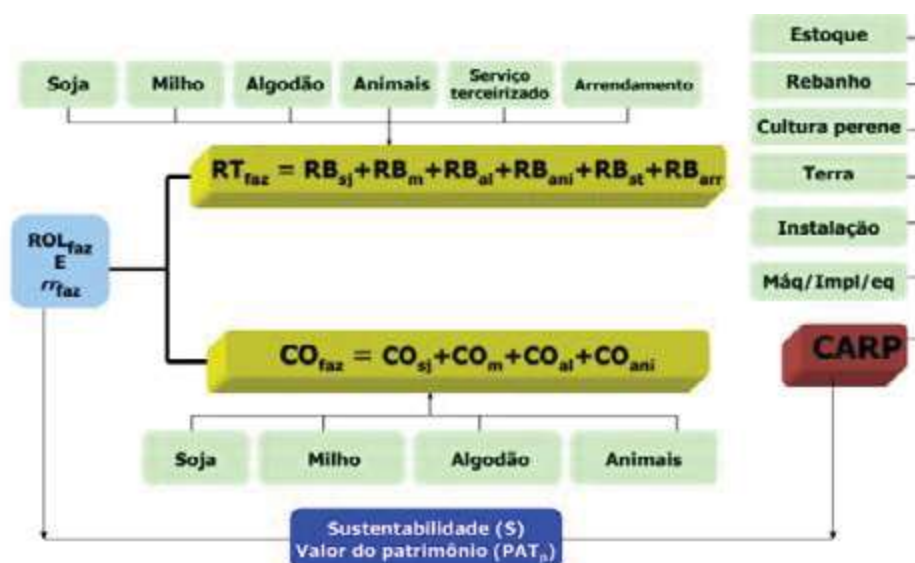


Figura 10. Fluxo de análise da sustentabilidade da fazenda

## 6. Gestão sustentável

A gestão sustentável, ou a sustentabilidade econômica, é, enfim, aquela na qual a receita líquida operacional do empreendimento é superior ou igual a seu CARP. Se for superior, há perspectiva de aumento do patrimônio e não somente sua manutenção. Se a RLO for menor que o CARP, isso significa que seu capital não está sendo remunerado o

suficiente para que a fazenda se mantenha ou cresça no longo prazo. Se isso persistir, pode se preparar! A atividade não é economicamente sustentável no longo prazo. Informações detalhadas sobre a modelagem deste aspecto foram apresentadas no livro "Gestão de negócios agropecuários com foco no patrimônio", de autoria de Barros *et al.* (2019).



Quadro de análise	Soja RR	Algodão safra WS	Algodão safra GLT	Algodão safra B2BF	Soja IPRO	Algodão 2ª safra WS	Algodão 2ª safra GLT	Algodão 2ª safra B2BF	Soja Conventional	Algodão safra GL	Algodão 2ª safra RF	Soja LL	Algodão 2ª safra GL	Milho 2ª safra OGM
Preço médio Produtividade	R\$ 64,17 50,34 sc	R\$ 99,67 131,76 sc	R\$ 99,67 128,85 sc	R\$ 99,67 116,44 @	R\$ 64,17 55,51 sc	R\$ 99,67 105,79 @	R\$ 99,67 110,30 @	R\$ 99,67 109,80 @	R\$ 64,17 59,53 sc	R\$ 99,67 126,34 @	R\$ 99,67 131,34 @	R\$ 64,17 65,23 sc	R\$ 99,67 102,88 @	R\$ 23,30 96,38 sc
Receita Bruta	R\$ 3.230,43	R\$ 13.132,64	R\$ 12.843,45	R\$ 11.605,47	R\$ 3.562,28	R\$ 10.544,01	R\$ 10.991,19	R\$ 10.944,17	R\$ 3.820,04	R\$ 12.592,36	R\$ 13.090,66	R\$ 4.185,81	R\$ 10.254,18	R\$ 2.245,74
CT	R\$ 3.276,91	R\$ 7.928,30	R\$ 8.018,90	R\$ 6.735,58	R\$ 3.224,76	R\$ 6.350,98	R\$ 6.044,98	R\$ 5.861,82	R\$ 3.592,68	R\$ 6.399,63	R\$ 5.556,23	R\$ 3.121,40	R\$ 5.477,20	R\$ 2.696,81
RLO (RT - CO)	R\$ 790,24	R\$ 6.232,32	R\$ 5.852,53	R\$ 5.897,87	R\$ 1.174,23	R\$ 5.221,01	R\$ 5.975,20	R\$ 6.110,33	R\$ 1.064,08	R\$ 7.220,71	R\$ 8.562,41	R\$ 1.901,12	R\$ 5.804,97	R\$ 385,64
RLT (RT - CT)	-R\$ 46,47	R\$ 5.204,34	R\$ 4.874,55	R\$ 4.869,89	R\$ 337,51	R\$ 4.193,03	R\$ 4.948,22	R\$ 5.082,36	R\$ 227,36	R\$ 6.192,73	R\$ 7.534,43	R\$ 1.064,41	R\$ 4.776,99	-R\$ 451,07
Retorno por real investido (rrco)	32,4%	90,3%	83,7%	103,3%	49,2%	98,1%	119,1%	126,4%	38,6%	134,4%	189,1%	83,2%	130,5%	20,7%
Retorno por real investido (rrct)	-1,4%	65,6%	60,2%	72,3%	10,5%	66,0%	81,9%	86,7%	6,3%	96,8%	135,6%	34,1%	87,2%	-16,7%

Figura 11. Resultados financeiros e econômicos por cultura na propriedade

Quadro de análise	Soja	Milho	Algodão	Total
Receita Bruta	R\$ 52.703.311,90	R\$ 4.111.951,61	R\$ 108.271.546,82	R\$ 165.086.810,34
CO	R\$ 36.105.546,22	R\$ 3.405.835,83	R\$ 51.924.840,93	R\$ 91.436.222,99
CT	R\$ 48.565.855,30	R\$ 4.937.854,76	R\$ 61.568.310,96	R\$ 115.072.021,02
RLO (RT - CO)	R\$ 16.597.765,68	R\$ 706.115,78	R\$ 56.346.705,89	R\$ 73.650.587,35
RLT (RT - CT)	R\$ 4.137.456,61	R\$ 825.903,15	R\$ 46.703.235,86	R\$ 50.014.789,32
Retorno por real investido (rrco)	46,0%	20,7%	108,5%	80,5%
Retorno por real investido (rrct)	8,5%	-16,7%	75,9%	43,5%

Figura 12. Resultados financeiros e econômicos em termos agregados para a propriedade

## 7. Indicadores para análises de desempenho do negócio rural

Uma questão que sempre aparece nas análises de negócios agropecuários é por que estabelecimentos semelhantes têm rendas diferentes. Aqui já se destaca a importância de se realizar a contabilidade rural, permitindo a construção de indicadores. Como base nos indicadores, haverá possibilidade de fixar padrões para comparar resultados, assim como medir o desempenho efetivo do negócio e, certamente, tomar medidas corretivas para melhorar o desempenho após serem identificados os aspectos com problemas (Kay; Edwards; Duffy, 2014).

As comparações de resultados podem ser realizadas com base nas metas e/ou orçamentos, com outros estabelecimentos semelhantes ou mesmo avaliando as tendências históricas, nesse caso também avaliando as melhorias ao longo do tempo. O desempenho pode ser avaliado com base em (a) medidas de lucratividades (rentabilidades sobre investimentos, margens monetárias, etc.), em (b) medidas de tamanho (receita bruta, valor do imobilizado, total de área disponível e cultivada, mão de obra utilizada, quantidade produzida e vendida e valor da produção), (c) medidas de eficiência (que se refere à quantidade ou o valor de produção obtido por unidade de recurso empregado) e, (d) medidas financeiras (quantidade da dívida, relação da quantidade da dívida com o imobilizado, alterações do patrimônio ao longo do tempo, capital de giro disponível, entre outras).

Dessa forma, poderiam ser citados os seguintes indicadores como possibilidades de construção com base nas informações de custos e receitas:

- Evolução das quantidades e dos preços de cada insumo utilizado no processo produtivo;
- Evolução dos custos operacionais de cada cultura e/ou atividade

em áreas e períodos diferentes;

- Cálculo do custo econômico de cada bem do patrimônio;
- Cálculo dos custos de manutenção e de consumo de cada máquina e equipamento;
- Mensuração dos custos econômicos totais (CT) e do CARP;
- Evolução das produtividades de cada cultura em períodos diferentes de cultivo;
- Evolução dos preços de comercialização;
- Mensuração da receita total;
- Cálculos das RLOs e das RLTs;
- Mensuração das rentabilidades (rrco e rrct);
- Simulações de preços e produtividade, para analisar os cenários de riscos;
- Entre outros.

## 8. Tomadas de decisão com as informações contabilizadas

Um dos primeiros pontos a se avaliar envolve os princípios econômicos de escolha de combinações de insumo e/ou produto. Como se sabe, para se obter um produto da agropecuária, há necessidade de uso de vários insumos no processo produtivo. É papel do gestor escolher a combinação ou proporção de insumos que vai utilizar, visando maximizar o lucro final. Esse é o caso, por exemplo, de sementes geneticamente modificadas, de formas de aplicação de fertilizantes, etc. Nas figuras apresentadas neste capítulo, puderam ser observadas várias tecnologias de sementes de soja e de algodão, com custos operacionais e produtividades diferentes e também com rentabilidades diferentes.

Para utilizar uma área agrícola, não se pode deixar de considerar as combinações de produtos, aqui entendidos como culturas e atividades, em um contexto inclusive de rotação e de sucessão. No mesmo período de cultivo, é preciso avaliar os empreendimentos

concorrentes em áreas, assim como os caracterizados como suplementares (a oferta de um produto pode ser aumentada sem que ocorra alteração no nível de produção de outro produto) e complementares (o aumento da produção de um empreendimento implica no aumento de outro produto, ao mesmo tempo). Para os empreendimentos concorrentes, a regra de decisão maximizadora de lucro será a igualdade da razão de substituição de áreas entre culturas (quantidade de produto aumentada ÷ quantidade de produto diminuída) com a razão de lucro entre as culturas (lucro do produto aumentado ÷ lucro do produto reduzido).

Assim, para a análise da viabilidade do negócio agropecuário, poderiam ser detalhados os seguintes aspectos:

- Se o uso de determinado insumo tem correlação positiva com produtividade (será que maior uso de fertilizantes, por exemplo, implica em maior produtividade?);
- Qual área e/ou sistema que resultou em maior custo operacional e custo total;
- Se é conveniente adquirir uma nova máquina e/ou implemento;
- Quais culturas e sistemas geram as maiores produtividades, receita e rentabilidade (rrco e rrct);
- Se a venda antecipada gera receita suficiente para pagar os custos;
- Quais culturas e sistemas têm potencial para gerar maiores rentabilidades (rrco e rrct);
- Com as simulações de preços e produtividades, analisar as probabilidades de resultados negativos e optar pelas culturas e sistemas com maior probabilidade de rentabilidades positivas;
- Enfim, que ajustes devem ser procedidos na condução da fazenda.

## 9. Avaliação de retornos de sistemas de produção

Como descrito nas seções anteriores, foram inseridos nas avaliações os custos operacionais e custo fixo, via CARP, para diferentes culturas. Foram avaliadas as receitas, despesas e lucros potenciais de um empreendimento separado. Na prática, cada cultivo (e poderia ser sistema na

pecuária) é um empreendimento. Nos empreendimentos agrícolas, a contabilização de custos é feita por unidade de área, que, no Brasil, o padrão é o hectare, ou mesmo alqueires. Como no custo operacional se considera o juro sobre capital de giro, e no CARP está envolvida a depreciação e custo de oportunidade de ativos imobilizados, o lucro no final pode ser denominado de lucro econômico. Nessas situações, um lucro econômico zero significa que o trabalho, a terra e o capital estão obtendo exatamente a remuneração de seus custos de oportunidade.

Com as estruturas de custos formalizadas para cada cultura, deve-se elaborar indicadores para análise de desempenho e tomadas de decisão em um contexto de sistemas produtivos (primeira e segunda safras, por exemplo) ou o período que envolve todo um ciclo produtivo. A escolha de combinações de empreendimentos se faz necessária, uma vez que gestores querem encontrar a combinação de empreendimentos que irá fornecer o maior lucro através da melhor utilização dos recursos limitados da fazenda.

De nada adianta comparar rentabilidades de soja e algodão diretamente, sabendo que durante o ciclo do algodão é possível produzir soja no verão e milho na segunda safra em boa parte da área. A comparação só é válida quando se confronta o sistema soja + milho 2ª safra com o de algodão safra. É preciso somar os custos de soja e de milho, assim como a receita, para comparar com os valores equivalentes de algodão.

Para Mato Grosso, poderiam ser comparados resultados de sistemas como:

- Algodão safra (cultivo normal);
- Soja + algodão segunda safra 0,76 m entre linhas;
- Soja + algodão segunda safra 0,45 m entre linhas;
- Soja + milho segunda safra;
- Soja + milheto segunda safra;
- Entre outros.

Observa-se que as análises também devem levar em consideração as variedades e os períodos de cultivos. Por exemplo, podem ser analisadas as rentabilidades de variedades convencionais com as geneticamente modificadas. Para uma avaliação mais técnica, poderia ser utilizado o processo



matemático de programação linear para encontrar a combinação ótima de empreendimentos. Esse procedimento não será detalhado neste material, mas parte dos procedimentos pode ser analisada em Lima (2019).

Na seção seguinte será apresentado um resumo de custos e sistemas utilizados por produtores de algodão de Mato Grosso em anos recentes.

### **10. Evolução de rentabilidades de sistemas em Mato Grosso: problemas e oportunidades**

Considerando cálculos do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea), em projeto desenvolvido em parceria com a Associação Mato-Grossense dos Produtores de Algodão (Ampa), os custos e rentabilidades de cultivos de algodão, soja e milho oscilaram expressivamente em Mato Grosso nos últimos anos, sinalizando a necessidade intrínseca de um bom sistema de gestão de custos.

Nos primeiros meses de 2015, os dados apontaram que as rentabilidades de cultivo de algodão, de soja + algodão segunda safra e de soja + milho em Mato Grosso, em média, gravavam retornos negativos entre 20% e 30% sobre o custo total (*Figura 13*)<sup>2</sup>. Os melhores resultados (ou menos negativos) eram com soja + algodão segunda safra.

Nos anos seguintes, puxados especialmente pela recuperação dos preços da pluma, os sistemas com algodão em segunda safra mostraram-se extremamente rentáveis e atrativos

aos produtores. O fato justifica a tendência crescente de maior uso da área com algodão na segunda safra, dando preferência à soja em primeira safra. Ao mesmo tempo, os dados apontam a dificuldade de o sistema soja + milho 2ª safra em conseguir pelo menos RLT nula. Somente em 2016, com recuperações dos preços de soja e milho, o sistema com as duas culturas apresentou rentabilidade calculada superior aos sistemas com algodão. De qualquer forma, as oscilações de rentabilidade sinalizam o risco envolvido nas atividades.

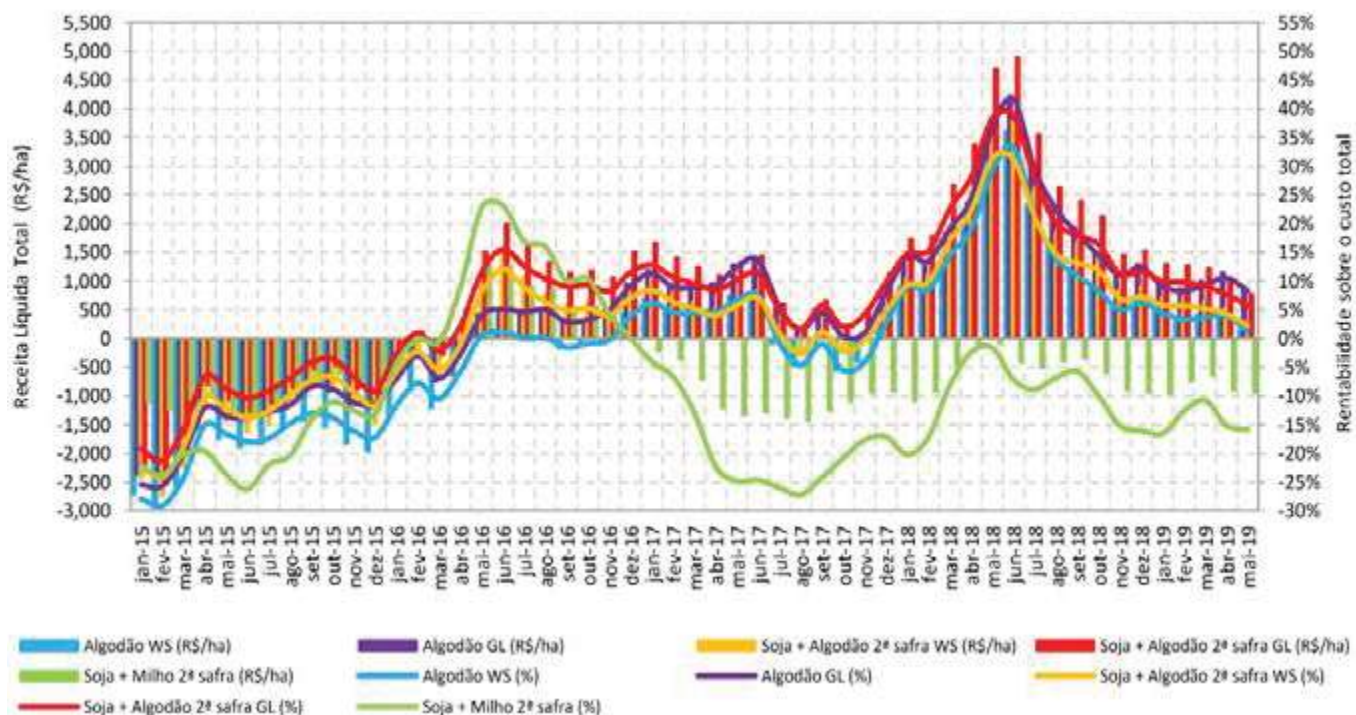
Entre os principais itens de custos de produção de algodão em Mato Grosso, estão os desembolsos com fertilizantes e defensivos químicos (inseticida, fungicida e herbicida). A evolução dos gastos apresentados na *Figura 14* sinaliza que os desembolsos com esses insumos oscilaram em cerca de 70% entre os valores mínimos e máximos registrados no período considerado para cada um deles. Em termos de riscos, os desembolsos com fertilizantes foram os de maior oscilação (coeficiente de variação), seguido por fungicidas, herbicidas e inseticidas.

As oscilações de preços e custos recentes comprovam a necessidade de se ter planilhas de custos detalhadas, possibilitando avaliar cenários e as implicações de fatores negativos. Somente com dados confiáveis é possível tomar decisões, sejam de curto, médio ou longo prazos.

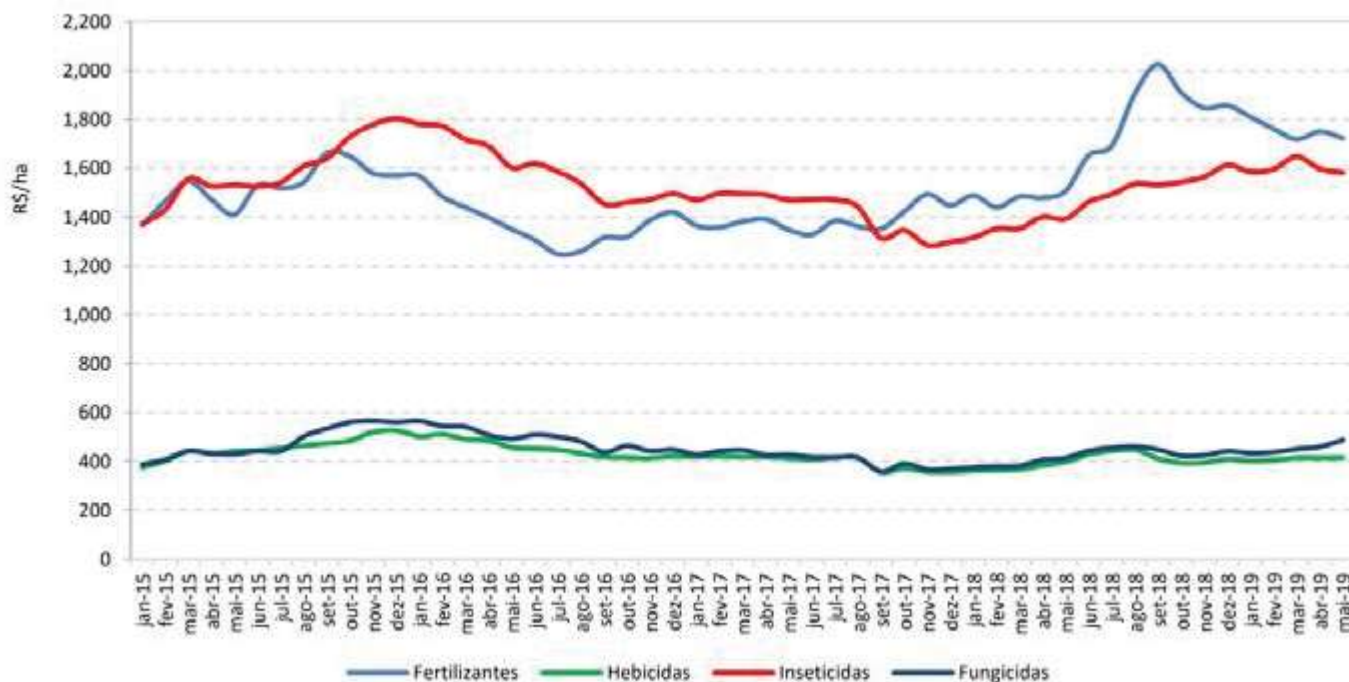
---

<sup>2</sup> Nesses cálculos, considera-se a compra de todos os insumos e a venda de toda a produção no mesmo mês

---



**Figura 13.** Análise da rentabilidade econômica dos diferentes sistemas de produção em propriedades de Mato Grosso, entre jan/2015 e mai/2019, utilizando coeficientes técnicos da safra 2017/2018



**Figura 14.** Evolução de gastos médios com fertilizantes e defensivos químicos entre jan/2015 e mai/2019 para produção de algodão em Mato Grosso, utilizando coeficientes técnicos da safra 2017/2018

### Liberações tecnológicas e custos operacionais de produção

Os resultados acima devem ser entendidos em um contexto de ajustamentos de sistemas de cultivo de algodão em Mato Grosso. A primeira alteração foi o incremento de cultivo de algodão em segunda safra ao longo dos últimos anos, passando a representar entre 85% e 90% da área dedicado ao algodão no estado. Os resultados de rentabilidade de sistemas com algodão de segunda safra, apresentados na *Figura 13*, justificam este ajustamento.

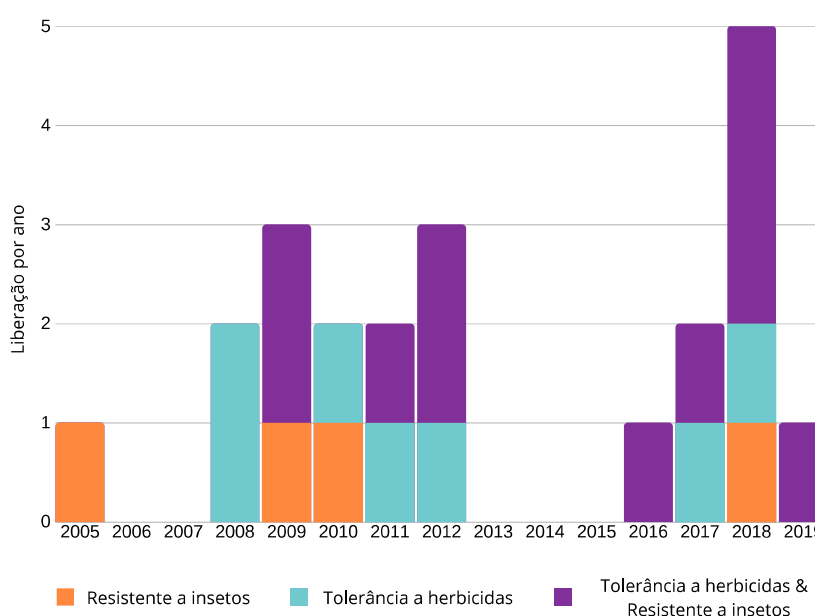
O segundo item de impacto no cultivo de algodão se refere ao incremento de aprovações de plantas geneticamente modificadas para comercialização. Os primeiros registros são de 2005 (*Figura 15*), com plantas resistentes a insetos. Em seguida, foram aprovadas as plantas com tolerância a herbicidas, sendo que em anos recentes se destacam as plantas com as características conjuntas de resistência a insetos e tolerância a herbicidas.

Com base em 67 estruturas de custos de produção em fazendas produtoras de algodão em Mato Grosso, para os anos-safras 2015/2016 e 2017/2018,

referenciados em cálculos do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea), em projeto desenvolvido em parceria com a Associação Mato-Grossense dos Produtores de Algodão (Ampa), apresenta-se na *Figura 16* custos de produção para tecnologias geneticamente modificadas. Foram consideradas as seguintes tecnologias:

- Bollgard II RoundUp Ready Flex® (B2RF) = tolerante ao herbicida glifosato e resistente a insetos;
- GlyTol LibertyLink® (GL) = tolerante aos herbicidas glufosinato de amônio e glifosato;
- GlyTol LibertyLink TwinLink® (GLT) = tolerante aos herbicidas glufosinato de amônio e glifosato, e resistente a insetos;
- Widestrike® (WS) = tolerante ao herbicida glufosinato de amônio<sup>3</sup> e resistente a insetos.

Em seguida, serão discutidos apenas aspectos relacionados aos custos operacionais, muitos deles também agrupados em relação às formas estruturas apresentadas anteriormente.



**Figura 15.** Liberações de plantas geneticamente modificadas de algodão para comercialização, por ano e característica tecnológica



Das quatro tecnologias, três são resistentes a insetos e tolerante a herbicidas<sup>3</sup> e apenas uma delas é tolerante a herbicida, sem a inserção de tecnologias que lhes provém resistência a insetos. Nos custos com insumos, na média dos dois anos-safras apresentados, a tecnologia somente tolerante a herbicidas desembolsou entre 8,3% e 18% a mais que as demais tecnologias. Houve custos menores somente com sementes e seu tratamento, ficando entre 21% e 49% menores, e custos semelhantes com fertilizantes em relação às outras tecnologias. Em relação aos outros custos com insumos, foram registrados desembolsos maiores na tecnologia tolerante a herbicida. Gráficamente, observa-se na *Figura 17* que os custos com sementes realmente chamam a atenção pelos menores desembolsos na tecnologia GL, enquanto os custos com inseticidas se destacam pelos maiores valores, com destaque para a safra 2015/2016.

Entre as duas temporadas analisadas, os custos com insumos diminuíram somente na tecnologia GL. Somente os desembolsos com fungicidas aumentaram (*Figura 17*). Para a tecnologia B2RF, houve redução dos valores com sementes + tratamento e com outros insumos; na GLT, além de

sementes e seu tratamento e outros insumos, também houve menores desembolsos de 2015/2016 para 2017/2018 com herbicidas; já na tecnologia WS, somente os custos com sementes + tratamentos e herbicidas tiveram reduções. Portanto, em todas as tecnologias houve reduções dos valores pagos com sementes, que envolve também a taxa tecnológica e royalties.

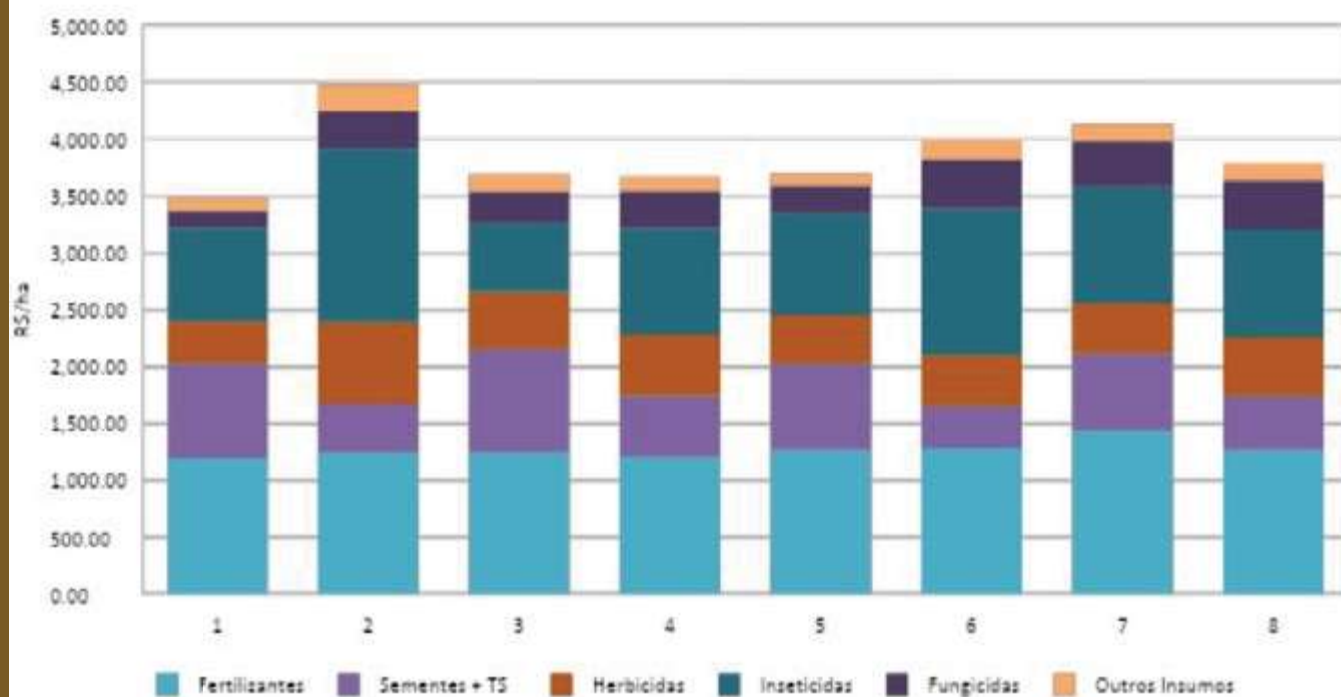
Para a tecnologia GL, na média das duas safras analisadas, por haver maiores custos com insumos e necessidades de aplicações adicionais que as demais tecnologias, os desembolsos com operações mecânicas ficaram entre 20% e 30% superiores, exigindo também mais custos com mão de obra. Chamou a atenção nas safras analisadas os menores desembolsos com operações terceirizadas na tecnologia tolerante a herbicida.

A tecnologia somente tolerante a herbicida, na média dos dois anos apresentados, apresentou o maior custo operacional médio, superando entre 10,3% e 12,2% as outras três tecnologias. Entretanto, teve produtividade média entre 2% e 11,6% superiores. Desta forma, a tecnologia GL apresentou retorno inferior ao das tecnologias B2RF e GLT, mas superior ao da tecnologia WS.

Descrição / Ano-Safra	2015/16				2017/18			
	Boltgard II Roundup Ready Flex (B2RF)	GlyTol LibertyLink (GL)	GlyTol LibertyLink TwinLink (GLT)	Widestrike (WS)	Boltgard II Roundup Ready Flex (B2RF)	GlyTol LibertyLink (GL)	GlyTol LibertyLink TwinLink (GLT)	Widestrike (WS)
Insumos	3.485,51	4.479,96	3.691,18	3.670,96	3.603,79	3.995,86	4.132,46	3.795,41
Fertilizantes	1.195,09	1.246,52	1.250,82	1.212,94	1.271,74	1.281,82	1.438,75	1.272,05
Sementes + TS	832,86	424,98	905,30	517,52	754,56	377,66	683,23	474,10
Herbicidas	370,88	720,84	500,05	527,65	427,92	442,37	439,47	511,08
Inseticidas	823,03	1.527,91	602,95	549,23	890,55	1.293,86	1.024,60	950,93
Fungicidas	140,88	328,47	278,73	315,20	250,57	422,78	400,90	430,02
Outros insumos	118,17	231,23	351,31	128,72	98,46	177,38	148,51	157,23
Operações Mecânicas	572,14	683,26	392,36	574,23	524,31	635,67	624,61	523,90
Operações Terceirizadas	421,12	353,44	404,07	397,43	505,82	418,06	421,39	527,94
Mão de obra	666,27	728,75	475,32	628,64	539,50	500,99	578,46	518,42
Impostos	172,10	193,72	198,14	175,56	214,09	222,39	212,12	198,57
Arrendamento	336,88	329,41	166,11	286,80	279,33	318,79	235,11	309,47
Assist. Tec./Operação/Seguro	128,19	151,23	129,13	132,73	136,77	141,44	140,08	139,84
Juros s/ Capital de Giro	418,53	473,50	339,66	426,54	353,49	353,26	354,98	371,09
<b>CUSTO OPERACIONAL</b>	<b>6.207,73</b>	<b>7.393,26</b>	<b>5.795,98</b>	<b>6.292,88</b>	<b>6.247,11</b>	<b>6.586,46</b>	<b>6.706,22</b>	<b>6.384,64</b>
Preço médio (R\$/@)	85,14	87,45	86,36	84,31	99,20	97,70	97,66	100,83
Produtividade (@ de pluma)	89,29	91,74	93,02	84,83	113,30	117,09	111,75	102,25
Receita Bruta	7.602,14	8.022,57	8.031,55	7.393,95	11.043,06	11.499,88	10.914,06	10.309,50
RLO	2.394,41	629,31	2.237,57	907,07	4.793,95	4.853,41	4.207,84	3.924,86
Preço	22,59%	8,5%	38,6%	14,3%	76,7%	73,7%	62,7%	61,5%

**Figura 16.** Liberações de plantas geneticamente modificadas de algodão para comercialização, por ano e característica tecnológica

<sup>3</sup> A Corteva, detentora da tecnologia WS, não recomenda o uso do herbicida glufosinato com esse trait.



**Figura 17.** Custo com insumos na produção de algodão 2ª safra em Mato Grosso, nas safras 2015/2016 e 2017/2018, por tecnologias, em R\$/ha – deflacionamento para jul/2019 pelo IGP-DI

**Referências bibliográficas:** algumas referências no final do manual. Para complementos, entrar em contato com os autores









