



Guia Empresarial de
Colheitadeiras

Central de Cursos
do Brasil 

Central de Cursos

do Brasil 



Guia Empresarial de **Colheitadeiras**

Índice

<i>Apresentação</i>	7
<i>01 Colheitadeiras e Tecnologia</i>	9
<i>02 Sistema de Trilha Axial</i>	15
<i>03 Logística da Colheita</i>	21
<i>04 Decisão de Compra</i>	25
<i>05 O Produto Colhido e a Lavoura</i>	31
<i>06 A Colheita do Feijão</i>	37
<i>07 Clima, Terreno e Época</i>	43
<i>08 Perdas, Lucros e Retornos</i>	49
<i>09 Análise Econômica da Colheita</i>	57
<i>10 Manuais</i>	63
<i>11 Planejamento da Colheita</i>	67
<i>12 Peças e Serviços</i>	73
<i>13 Terceirização</i>	79
<i>14 Pagamento via Participação nos Lucros</i>	83
<i>15 Segurança e Ergonomia</i>	87
<i>16 Capacitação da Mão-de-obra</i>	91
<i>17 Regulagens</i>	95
<i>18 Índice K</i>	99
<i>19 Agricultura de Precisão</i>	105
<i>20 Financiamento e Crédito</i>	109

Apresentação

Atendendo demanda de mercado, está sendo lançado este Guia Empresarial de Colheitadeiras Automotrizes de Grãos, onde se leva ao usuário, alternativas, informações, exercícios, check list de como triunfar com estas caras e complexas máquinas agrícolas.

É material prático, de consulta empresarial para administradores, proprietários, usuários e àqueles que decidem assuntos da colheita, colheitadeira, lavoura, financiamento, tanto macro empresariais quanto no dia-a-dia no campo. Trata do clima, cultura, solo, cobertura, serviços, operação e fatores que fazem o sucesso ou o fracasso da colheita. É um guia empresarial para o planejamento financeiro ou agrônômico.

Sabemos que o ambiente empresarial das colheitadeiras são lavouras extensivas, com margens médio-baixas, de risco médio-altos de maiores investimentos num ambiente de economia instável.

O termo adotado foi colheitadeira, usando-se a filosofia vox populi vox dei, onde prevalece a terminologia mais comum entre usuários, técnicos, distribuidores e empresas de serviços.

Foram selecionados 21 assuntos, reunidos em famílias como lavoura onde a máquina trabalha toda vida; aos aspectos econômico-financeiro-administrativos, legais, segurança, ergonomia, assim como trabalhistas, seja operador, lubrificador, mecânico ou pessoal do escritório. A parte econômica é bem desenvolvida, com avaliações de custos em situações diversas, desde terceirização ou não, economia de escala no sistema e normas para redução dos custos de colheita. É estudado o perfil de custo da máquina, rendimentos de campo ou participação, tanto da mecanização como do custo final da saca colhida.

Junto com o manual do operador, que é uma peça ligada ao equipamento, este guia mostra caminhos para a maior lucratividade da empresa, seja no aumento dos lucros, redução dos custos ou agregação de valor ao sistema.

É um guia que veio completar um vazio existente no mercado, auxiliando o usuário, para que ele possa tirar da máquina e do campo, tudo que eles podem oferecer, aliviando riscos e aborrecimentos próprios da atividade agrícola.

Máquinas que custam US\$ 120 mil não podem ser tratadas como um arado. Ao contrário, as colheitadeiras são máquinas sensíveis, de alto preço e tecnologia, operando em condições difíceis e de risco, pois o prazo de colheita é curto em relação aos dias disponíveis do ano.

O texto é rico em exercícios, check list, testemunhos, fotos, croquis e sugestões no sentido de orientar ou sugerir ao usuário, resolvendo e prevenindo problemas, desde decisão do financiamento até regulagem do rotor ou cilindro. Os nomes das propriedades rurais são fictícios e o dólar de conversão é de R\$ 2,20 por US\$1.00.

Este guia é um diferencial de mercado da Case IH para o cliente, casando teoria com prática no interesse maior do produtor, principalmente combatendo perdas da colheita.

Deve-se usar todos meios otimizando os objetivos da empresa: produzir grãos gerando lucro para novos investimentos. De outro lado, não se tomam decisões sem saber probabilidades de lucro, via planejamento administrativo. Comprar e usar uma máquina na dúvida não é o caminho mais sensato.

Colheitadeiras e tecnologias.

*“O que vale é o baixo custo da saca colhida
e não o preço mais alto da máquina”.*

Grandes avanços tecnológicos aconteceram nos últimos 100 anos, gerando colheitadeiras automotrizes de cereais de baixo custo, alto rendimento, colhendo vários tipos de culturas extensivas de baixo preço específico em excelentes condições de qualidade e preço. O mesmo aconteceu com a genética ao desenvolver melhor arquitetura das plantas ou a capacidade empresarial da propriedade rural.

Uma colheitadeira automotriz de cereais ideal é aquela que preenche estes requisitos básicos:

- Colher muitos sacos por ano com despesa mínima em consertos,
- Perda mínima de grãos,
- Fácil manutenção,
- Baixo custo da saca colhida,
- Transmissão hydro, motor turbo e de baixo consumo,
- Disponibilidade de peças boas, baratas e na hora,
- Regulagem perfeita no oitavo ano de vida,
- Motores com reserva de torque para sobrecargas do trabalho,
- Velocidade mais alta e perda mínima de tempo durante o trabalho,
- Colher bem desde semente de milheto até girassol,
- Trilhar bem material mais úmido, como feijão,
- Não penalizar o operador,
- Trabalhar 24 horas, dias seguidos se for possível ou necessário,
- Boa visibilidade,
- Colocar no graneleiro grão limpo e inteiro, mesmo de lavoura suja.

Quando o produtor encontrar uma colheitadeira com este padrão, pode comprar, mesmo 40% mais cara, pois só trará vantagens econômicas e administrativas para a empresa ou fazenda.

Estas máquinas têm hoje melhor nível de tecnologia embarcada que veículos, igualando-se apenas à alguns tipos de caminhões ou aviões. Todo este acervo está à disposição dos produtores, atendendo seis bilhões de pessoas que precisam de alimento todo dia. Assim, os grandes grupos econômicos se organizam para oferecer ao mercado colheitadeiras cada vez mais perfeitas, atendendo as necessidades do setor primário. Em breve

teremos colheitadeiras inteligentes, totalmente automatizadas, como o corpo humano, cujos órgãos vitais (coração, pulmão, sistema digestivo) funcionam automaticamente. As naves espaciais já operam com esta tecnologia. Um exemplo disso é o sistema de automação de trajeto orbital, onde o computador de bordo executa quase todas tarefas.

Para isto, relacionamos os mecanismos, sistemas e as tecnologias de última geração envolvidas, que o produtor precisa conhecer, usar e explorar, aumentando sua faixa de lucro líquido, que fica entre o piso do custo e o teto do preço pago ao grão vendido.

Versatilidade em Culturas e Ambientes

As culturas brasileiras mais colhidas com automotrizes são soja, milho, arroz, trigo, feijão, sorgo, cevada, aveia, girassol, milheto e centeio. De outro lado, as condições de campo são heterogêneas e constituem desafio para as máquinas trabalharem bem em situações distintas como planta de grão alto ou baixo, seco ou úmido, terreno limpo ou sujo, clima úmido ou seco, maturação não-uniforme do grão, plantas caídas, excesso de erva daninha — principalmente corda de viola (*Ipomoea sp*)—, cultura de baixo rendimento, excesso de folha ou palha em relação ao grão, grão pequeno ou grande, grão escondido como milho ou girassol, grão leve como milheto ou alpiste, terreno empedrado ou cultura rasteira, como feijão.

Trilha Axial

A trilha axial tem as seguintes virtudes:

- Trilha bem produto úmido com mínima perda ou dano ao grão,
- É capaz de absorver grande volume de massa vegetal em pouco tempo, produzindo maior rendimento que o sistema saca palha,
- Oferece trilha múltipla, de maneira que a vagem, cacho, panícula ou infrutescência, é trilhada várias vezes dentro do rotor ou gaiola, permitindo mais intensa debulha com menor dano ao grão,
- Menor número de peças, menos manutenção, menor preço e menos regulagem
- É uma tecnologia que veio para ficar porque tem menor custo.

Ergonomia e Segurança

Hoje, mais do que nunca, o operador da colheitadeira, ao tratar com máquina complexa e de alto preço, precisa de melhores condições de trabalho no sentido de colher bem muitos sacos por dia e estar feliz no seu trabalho, trazendo vantagem para a máquina, para ele e para a empresa. Acabou a política de pagar US\$ 100,00/mês para um peão analfabeto que opera uma máquina de US\$ 120 mil, com comandos em inglês, computador a bordo e sensível sistema elétrico. Considera-se que um produtor que assim procede, está desatualizado e provavelmente perdendo mercado.

Não faz mais sentido colocar um operador trabalhando sob poeira, palhiço fino da cultura, sol no rosto, sob umidade, frio ou vento cortante e à noite sob condições ingratas.

Quando as relações entre capital e trabalho são civilizadas e boas para ambas partes, o operador é sócio da empresa, cuida da máquina como sua, trabalha até 18 horas seguidas em caso de emergência, não perde tempo ou grão na lavoura mais que o aceito.

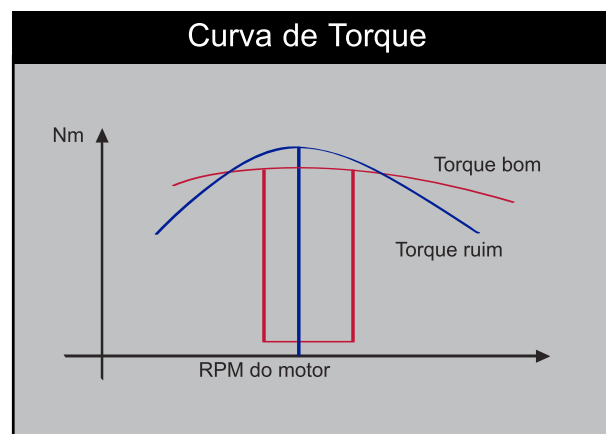
Colheitadeira cabinada, com todos os recursos de conforto e segurança, não é luxo. É investimento, que gera maior rendimento do operador.

As modernas cabines têm os seguintes recursos: Ar condicionado; ampla visão nos cinco sentidos; ruído máximo de 90 decibéis; computador de bordo; são à prova de poeira, odores e produtos químicos; têm rádio e CD player; extintor de incêndio; assento regulável e ajustável; volante escamoteável; espelhos parabólicos; GPS; luz interna localizada; banco para operador auxiliar em máquinas de 30 pés; galão de água; rádio comunicador; console de comando informatizado e de fácil visualização; fechadura na porta; escada antiderrapante; painel de controle de silício líquido e computador de bordo na regulagem da máquina, cabine e dele mesmo. Estes recursos têm a finalidade de reduzir o custo da colheita.

Torque é a capacidade de giro de um eixo, no caso o virabrequim do motor, repassado às rodas da colheitadeira, medido em Nm, ou seja, o produto da força de um Newton (N, equivalente à força exercida por um kg), por metro. É um momento circular (força x espaço) que mede a capacidade da máquina continuar trabalhando à uma mesma velocidade de deslocamento, apesar da redução da rotação do motor. Nos motores de má qualidade (curva azul do gráfico), o torque cresce rápido à medida que aumenta a rotação do motor e a partir de um certo ponto, cai rápido. Estes motores de baixa qualidade tem só uma rotação de torque máximo. Já nos motores modernos com reserva, é ampla a faixa do mesmo torque, permitido a manutenção da capacidade de trilha da colheitadeira independente das condições da palhada que nela entra, assim como carga do graneleiro, topografia acidentada ou iminência de embuchamento. Como se diz na prática, a máquina é valente porque não morre facilmente diante da necessidade de mais força, no caso, mais torque.

Motor de Torque Constante

Os grandes grupos econômicos fabricantes de motores lançaram há uma década, os motores de torque constante, chamados de última geração, graças à moderna tecnologia termodinâmica, metalúrgica e à materiais automotivos entre eles plástico e alumínio. Assim, foram conseguidas curvas de torque mais horizontais, ou seja, pequena variação do torque em função da rotação do motor.



Transmissão Hydro

As transmissões mecânicas não fazem isto bem e de forma rápida. Com o apoio de novas tecnologias eficientes e de baixo preço, surgiu a transmissão hydro, que supera estes problemas com comando eletro-hidráulico-mecânico, operando com pressões extremas de até seis mil libras (PSI).

A transmissão hidrostática tem as seguintes vantagens sobre as comuns:

- Colhe mais sacas por dia e por ano,
- Tem menor custo da saca colhida,
- Trabalha mais horas e hectares por ano,
- Vai à frente e à ré na mesma hora,
- Acelera e reduz a velocidade instantaneamente,
- Tem menos peças, pesa menos, dá menos manutenção e passa menos tempo parada para consertos,
- Colhe melhor porque se adapta às condições locais de topografia, manejo, descarga, deslocamento e operação direta sobre a cultura,
- É mais confortável para o operador.

Eletrônica Embarcada

Recebendo cada vez mais tecnologia como comandos sonoros, elétricos ou sistema eletro-hidráulico-mecânico. Este conjunto de sistemas eletrônicos é chamado de eletrônica embarcada.

É tecnologia crescente trabalhando em favor da fazenda e da indústria, revertendo-se em economia, tecnológica e conforto. Assim, os benefícios desta eletrônica embarcada são:

- Tirar do operador a preocupação de controlar muitos sistemas, entre eles, funcionamento da máquina, regulagens, manejo, adaptações e avisos, passando ao conceito de automação,
- Incrementar a segurança, ergonomia e capacidade do operador, que passa a trabalhar mais e melhor,
- Otimizar o tempo de colheita, aumentando o rendimento e a quantidade de ha ou sacas colhidas por dia, safra ou ano,
- Reduzir o custo/colheita da saca pelos fatores acima descritos,
- Ampliar o leque de culturas, assim como as diversas condições de campo e clima onde o processo da colheita ocorre,

- Otimizar toda tecnologia mecânica, (ajuste fino) como: comandar eletronicamente a altura de corte das navalhas, rotação do molinete, fluxo de ar do ventilador, além das alavancas situadas na cabine. A colheitadeira mecânica tem até 35 pontos que o operador precisa dominar. Já com a eletrônica embarcada, esta situação muda e a máquina faz sozinha o serviço, como regular a altura da plataforma para colher feijão a três centímetros automaticamente do chão, por exemplo.

Processos e Materiais Construtivos

Esta é uma área desconhecida do público em geral, onde as indústrias conseguiram introduzir novos processos industriais automatizados, sistemas organizacionais, materiais de grande durabilidade e capazes de atender às exigências de campo. Eles são a fibra ótica, os sistemas integrados do hidráulico, elétrico, mecânico ou ergonômico. As chapas são cortadas a laser com tanta perfeição e acabamento, que permitem furos ou rasgos perfeitos para regulagens da máquina, ajustes de peças pesadas e longas de encaixe perfeito. Os gabaritos industriais são exatos, com milésimos de folga. As peças compradas encaixam com perfeição, mesmo passados oito anos de uso. As máquinas operatrizes fazem milagres, graças à informática e à automação industrial. Se as lavouras fossem tão desenvolvidas como os materiais dos processos industriais, as máquinas colheriam no mínimo quatro mil sacas por dia ao ano, em média. Mas como o trabalho no campo depende das condições do tempo, isto não é possível. As colheitadeiras de hoje são quase perfeitas, fabricadas com tinta que não desbota, pneus de garra que não derrapam ou compactam o solo, motores de última geração, transmissão movida à óleo, ventiladores de grande vazão e volume ou trilha axial que debulha o grão várias vezes, fazendo uma trilha perfeita. Estes processos e materiais industriais, se sofisticam a cada dia onde talisca ou dedo do molinete são feitos de plástico leve, macio, à prova de ferrugem, ao tomar fatia do cereal entrando para as navalhas de corte.

GPS

Otimiza o desempenho e a qualidade da colheita, utilizando informações processadas via satélite, on line e em tempo real. Este sistema é tratado mais detalhadamente no capítulo Agricultura de Precisão.

Graneleiro

A capacidade do depósito é medida em litros, pois a densidade de cada grão é diferente, ou seja a quantidade de sacos de 60 kg varia de grão para grão. O volume de uma saca de arroz em casca é maior que a soja ou milho. De qualquer forma, o graneleiro da máquina atual tem algumas boas características:

- Capacidade de até 12 mil litros, 150 sacas de 60 kg para a soja de peso específico de 750 kg por metro cúbico ou 750 gramas por litro e 120 sacas de 60 kg para arroz em casca
- Descarga rápida, seja pelo tempo do hidráulico levar e trazer o tubo para perto da carroçaria do caminhão, por ter hélice de maior diâmetro ou de maior rotação,
- Visor para controle constante do operador que pode verificar se há muita palha ou resíduo,
- Não danificam o grão, ótima para empresas sementeiras,
- Sensor sonoro e luminoso intermitente que avisa quando o nível do graneleiro está alto convidando o operador ao melhor manejo ou descarga da máquina já pesada no talhão.



Colheitadeira automotriz de cereais de fluxo axial da Case.

Motor Turbo

O motor fica posicionado ao alto da colheitadeira, dando lugar ao sistema industrial e ao graneleiro, gerando prejuízo ao centro de gravidade, menor estabilidade em terrenos em declive e exigindo bitola mais larga. O motor turbinado tem as seguintes vantagens:

- Menor consumo de óleo diesel, portanto menor custo operacional do sistema,
- Menor investimento, ou seja, mais cavalos pelo mesmo preço do motor e com um aumento médio de 10% na potência, podendo chegar a 20%,
- Maior eficiência termo-mecânica,
- Menor peso relativo do motor,
- Trabalha com rotações mais altas, gerando potência e torque nominais mais altos, da ordem de 2.200 RPM, quando os motores comuns operam na faixa de 1.600 a 1.800 RPM.

As turbinas são acionadas pelo escapamento, valem cerca de US\$ 2 mil, giram a 15 mil RPM e são de última geração nos motores. Alguns motores apresentam um sistema ainda mais sofisticado que é a entrada de ar frio dentro da câmara de combustão. A combustão é feita com mais oxigênio, aumentando a potência. Sabe-se que a potência vem da combustão do hidrocarboneto (óleo diesel) com o oxigênio do ar, resultando em vapor d'água e CO₂ ou seja, quanto mais oxigênio entrar na câmara, maior será a potência. Os operadores sentem a colheitadeira mais potente em dia frio ou à noite, pois a baixa temperatura comprime o ar, aumentando a potência do motor. Esta tecnologia chama-se intercooler ou alimentação pós-resfriada.

Sistema de Trilha Axial

“Vencido o desafio, o sistema de fluxo axial de trilha é superior ao sistema de cilindros transversais”

Até a década de 80, colheitadeiras usando o sistema de trilha foram dominadas pelo tipo de cilindros transversais, que apresenta inconvenientes como a baixa capacidade de operar grandes volumes em pouco tempo e ter um momento apenas separando o grão da palha.

Porém, a tecnologia destas duas últimas décadas desenvolveu e aperfeiçoou o antigo sistema de fluxo axial, de forma que temos hoje uma nova fronteira para as colheitadeiras de cereais. Estas máquinas atendem os requisitos da globalização, ou seja, menor custo de colheita, com capacidade para trabalhar com lavouras úmidas, diversidade de tipos e imprimindo com maior velocidade de deslocamento.

Algumas empresas aproveitaram este momento da alta competitividade internacional da produção de grãos sempre de baixos preços no mercado internacional, desenvolveram essas máquinas com a superação dos desafios aproveitando as mais recentes tecnologias em informática, metalurgia ou processo industrial.

Como consequência desse fato, as colheitadeiras de fluxo axial se tornarão, em breve, indispensáveis nas grandes propriedades e culturas que exigem grande produtividade, pois são mais competitivas técnica e economicamente que as convencionais de saca palhas e cilindros transversais.

Já existem modelos de dois fluxos axiais, dois cilindros ou até a combinação simultânea de cilindro com o axial.

Desde 1979, a partir da introdução das colheitadeiras Case de fluxo axial na úmida Europa, muitos acreditavam que o sistema com cilindro e saca palhas era o melhor método de trilha e separação.

Vinte anos de constante evolução mostram que o conceito axial de trilha é mais adequado em muitas culturas, alcançando maior capacidade com perda mínima.

Em condições de campo estas colheitadeiras têm revelado:

- Processar elevada quantidade de material com perda mínima,

- Colher culturas úmidas de maneira simples e competente,
- Ser confiável em condições operacionais difíceis.

Trabalhos científicos entre colheitadeiras de fluxo axial e convencional de capacidade semelhante mostram que para condições de maior quantidade de material processado perde-se pouco grão pelo sistema axial. No sistema convencional esta perda é maior em qualidade ou quantidade.

Vantagens do Sistema de Fluxo Axial

- Simplicidade do rotor sobre os muitos componentes móveis do sistema convencional,
- A debulha centrífuga de passadas múltiplas é eficiente e menos agressiva ao grão que o cilindro convencional, sendo esta uma característica importante para produtores de sementes,
- As passagens múltiplas do material de forma centrífuga pelo rotor oferecem trilha completa e separação do grão e palha.
- O saca palha é substituído pela porção final do rotor, capaz de separar grãos remanescentes no material processado, assim como evitar perdas do sistema convencional,
- A trilha e separação são feitas por um só rotor ou mecanismo de acionamento, reduzindo tempo de manutenção,
- A folga entre a barra de raspagem e o côncavo pode ser maior devido à trilha de passagem múltipla, resultando melhor qualidade de grãos,
- As palhetas do cone de transição ou rotor aceleram a velocidade da lavoura para a trilha, reduzindo o impacto das barras de raspagem, melhorando a qualidade do grão,
- O conceito axial prevê uma ampla faixa de ajustes para a trilha e separação, adaptando-se às condições de colheita.

Funcionamento do Sistema Axial de Trilha

- O molinete, em seu movimento circular, recolhe e deita as plantas de maneira alinhada sobre a barra de corte, onde um conjunto de facas em vai e vem, corta os caules das plantas,
- O material cortado é levado pelo sem-fim da plataforma até o canal alimentador, que através de uma esteira transportadora, conduz o material até o cone de transição,

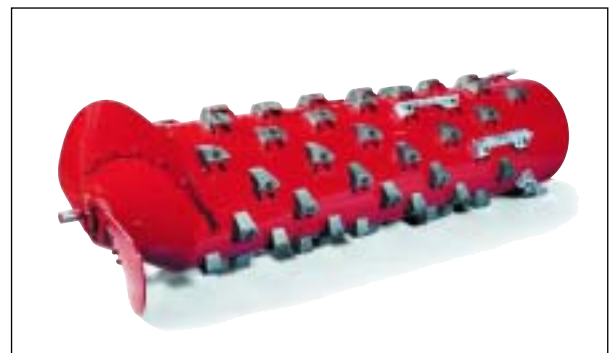
- No cone de transição o material é acelerado para dentro da gaiola do rotor, com auxílio das lâminas impulsoras (palhetas) e aletas de transporte direcionais do cone de transição,
- O rotor, graças à força centrífuga criada pela rotação em alta velocidade, realiza a debulha por múltiplas passadas, através do contato promovido por suas gengivas e barras raspadoras com o material que é pressionado contra os côncavos e grades,
- Os grãos e palhiço passam pelas aberturas da grade separadora sendo transportados pelos sem-fins da plataforma de grãos até o conjunto de peneiras, onde ocorre a limpeza dos grãos por corrente de ar gerada pelo ventilador de limpeza tipo fluxo cruzado,
- Os grãos limpos caem na peneira inferior e são transportados pelo elevador de grãos até o tanque graneleiro, de onde serão descarregados através do tubo de descarga,
- O material restante no final das peneiras, com posto principalmente por palhiço e grãos parcialmente trilhados ou parcialmente limpos, retorna ao rotor através dos sem-fins e elevador de retrilha para nova debulha e separação,
- A palha é picada pelo picador localizado após o fim do rotor e distribuída pelos espalhadores.

Rotor

- O rotor axial mantém o controle contínuo do cultivo à medida que este é transportado em espiral em volta da gaiola do rotor,
- Não há nenhuma perturbação do fluxo do material, permitindo uma separação centrífuga eficaz e completa,
- O rotor, que no caso das colheitadeiras de fluxo axial, é responsável pela trilha e separação de material, dispensa a presença do saca palhas, que é considerado um dos responsáveis pelas perdas geradas no interior das colheitadeiras, principalmente quando trabalha-se em lavouras de maior produtividade ou deseja-se aumentar a velocidade de deslocamento para melhorar o rendimento de colheita,
- O fluxo axial permite uma trilha mais suave, comparado ao sistema convencional de cilindro ou batedor, que faz a debulha por atrito, alterando a direção de entrada de material, ocasionando um alto índice de quebra de

grãos. Como resultado, ocorre um maior aproveitamento de grãos inteiros, gerando menor perda através de bandinha no sistema de limpeza,

- O rotor trilha em passadas múltiplas. Isto permite ajustar os côncavos com maior abertura manipulando mais suavemente o grão e melhorando sua qualidade,
- Os côncavos podem ser de arame pequeno e grande, adaptando-se a uma variedade de culturas e pode ser trocado em meia hora por uma só pessoa.
- O ajuste do côncavo é realizado no chão, usando-se uma alavanca tipo catraca. Um indicador mostra o ajuste do côncavo.



Tilha feita por fluxo axial

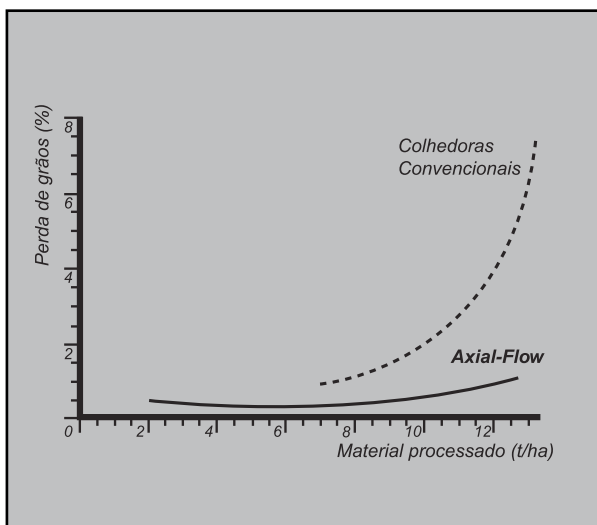
Gaiola do Rotor

- A máquina axial possui aletas ajustáveis na gaiola do rotor e na área de separação,
- As aletas podem ser avançadas para expulsar os detritos da máquina, impedindo que entrem no sistema de limpeza, e maximizando o desempenho da máquina,
- Uma expulsão mais rápida do excesso de material do rotor contribui para reduzir as solicitações de potência permitindo à colheitadeira operar com maior produtividade.

Benefícios do Sistema Axial

- Rotor único
 - Apenas uma única parte removível
 - Garante confiabilidade, reduz manutenção
- Rotor de múltipla função
 - Trilha e separação são feitas pelo mesmo rotor, dispensando saca palhas
 - Eleva o rendimento
- Debulha de múltiplas passadas
 - Trilha suave e completa que garante melhor qualidade dos grãos.

- Elevado processamento, qualidade garante fácil comercialização
- Côncavo com ajustes eletricamente realizados da cabine
 - Facilidade de ajustes da cabine e adaptação às condições da cultura
 - Conveniência ao operador, facilidade de ajuste da máquina
- Côncavos de arame pequeno e grande
 - Adaptação aos tipos de culturas e condições de colheita
 - Máximo desempenho e qualidade de grãos
- Côncavos de fácil remoção
 - Permite acesso total aos componentes de trilha
 - Reduz o tempo de troca de componentes para colheita de diferentes culturas
- Três marchas na caixa de mudança do rotor
 - Ampla gama de velocidades proporciona faixas ideais para diferentes condições
 - Elevação do tempo operacional, não precisa trocar correias



A melhor trilha feita pelo fluxo axial

Ventilador

- Ventilador tipo turbina de aletas de fluxo cruzado, resulta num maior fluxo de ar distribuído em toda peneira.
- O sistema é mais silencioso.
- Velocidade de rotação do ventilador é ajustada eletronicamente da cabine com visor indicador de rotação,
- O padrão diagonal das lâminas do ventilador de fluxo cruzado requer menos potência.

Peneiras

- A peneira superior é dividida em seções para aumentar a versatilidade do sistema, permitindo a acomodação de diferentes culturas em várias situações.
- O ventilador reduz a quantidade de palhico e a sensibilidade na peneira inferior em relação as variações de condições da lavoura, facilitando o seu ajuste e proporcionando um material mais limpo e aproveitando mais grãos.
- Os ajustes e remoção das peneiras são fáceis.
- O ajuste das alavancas permite regulagens separadas na frente, no meio e parte posterior da área de limpeza. Isso permite regular a corrente de ar para o máximo desempenho no campo e maior capacidade de limpeza.
- O sem-fim possui uma alimentação constante e uniforme permitindo maior eficiência das peneiras e ventilador.
- O posicionamento estratégico dos sensores permite monitoramento da performance da máquina.

Benefícios do Ventilador

- Ventilador de fluxo cruzado
- Distribui o ar uniformemente através de toda área das peneiras
 - Garante desempenho e eleva a qualidade dos grãos
- Sem-fim transportador
 - Mantém uniforme o carregamento das peneiras, especialmente em locais inclinados
 - Reduz perda de grãos por sobrecarga das peneiras
- Disponibilidade de tipos de peneiras
 - Adaptabilidade a todas as culturas e condições
 - Versatilidade operacional
- Lâminas do ventilador
 - Proporcionam operação mais silenciosa
 - Reduz fadiga do operador
- Alavancas de regulagem das peneiras
 - Permitem ajustes a diversas culturas e condições de modo fácil e prático
 - Reduzem perda e elevam a qualidade dos grãos
- Padrão diagonal das lâminas do ventilador
 - Proporciona fluxo cruzado e redução no requerimento de potência
 - Reduz consumo de combustível

Descarga de Grãos

- A operação de descarga do grão é realizada do interior da cabine, pelo acionamento de botões que eletro-hidraulicamente comandam o tubo de descarga, permitindo controle preciso por parte do operador e com menor quantidade de esforço,
- O operador tem visão contínua do tubo de descarga e do material no tanque graneleiro,
- O sem-fim de descarga garante que os grãos sejam descarregados rápida e eficientemente, mesmo os mais pesados
- A rápida operação de descarga garante a capacidade produtiva da colheitadeira elevando o tempo real de uso.

Benefícios do Sistema Picador de Palha

- Duas velocidades de rotação
 - Facilidade para modificar o tamanho de corte do material de fino para grosso
 - Aplicações apropriadas para todas as culturas

- Conjunto de lâminas estacionárias do côncavo
 - Côncavo removível permite fácil acesso para manutenção regular
 - Eleva eficiência de corte e reduz requerimento de potência
- Facas rotativas de duplo corte
 - Podem ser invertidas após desgaste de uma face, mantendo a qualidade do corte
 - Prolongada vida útil e redução de custos
- Posição ajustável do conjunto de lâminas estacionárias do côncavo
 - Permite fácil modificação do tamanho de corte do material
 - Tamanho ideal de palha a ser incorporada em operação subsequente
- Dispersores de palha ajustáveis
 - Permitem ajuste para várias larguras de distribuição e direção do vento
 - Versatilidade operacional
- Dispersores de palha removíveis
 - Prática e fácil remoção permite ajuste a campo
 - Elevam tempo operacional, reduzem esforço do operador

Logística da Colheita

*“Cabe ao produtor rural,
a política de perda zero de tempo
na logística da colheita”*

Ao organizar a movimentação de máquinas e equipamentos durante a colheita –entre eles caminhão, colheitadeira, carreta, grão e a lavoura– o produtor rural dispõe de um sistema onde os tempos perdidos devem caminhar para o zero. Consegue-se com isto, máximo rendimento da colheita, risco baixo por não ultrapassar o período de maturação do grão colhido, assim como redução da quantidade de máquinas.

O produtor rural ou a empresa contratada precisa conhecer elementos de O&M, PERT CPM, assim como fluxos de tempos em sistemas operacionais, já que é grande a flutuação das variáveis do campo na hora de colher.

Cálculo do comprimento do talhão, incluindo ida e volta da máquina, para encher um tanque graneleiro.

$$ML = \frac{(10.000 \text{ m}^2 \div LP) \times ST}{RL \times 2}$$

ML = metros lineares da rua para encher um tanque graneleiro, em metros

LP = largura da plataforma, em metros

ST = capacidade em sacos do tanque graneleiro

RL = rendimento da lavoura em sacas de 60 kg/ha

Cálculo básico:

1- LP (largura da plataforma) 19 pés = 5,7 m;

2- ST (sacas por tanque) = cálculo direto ou:

$ST = r \times \text{litros do tanque graneleiro}$, 60 (Onde r vale o peso específico do grão, em t/m³) tanque graneleiro da colheitadeira com 4.286 litros x 0,7 (r=no caso da soja) = 3.000 kg ou 50 sacas de 60 kg,

3- ML (metros lineares) por ha = $10.000 \text{ m}^2 \div 5,7 \text{ m} = 1.754,4$ metros lineares/ha para colher

4- RL (rendimento da lavoura) = 45 sacas/ha

$$ML = \frac{(10.000 \text{ m}^2 \div 5,7) \times 50}{45 \times 2} = 974,7 \text{ metros}$$

As variáveis mais importantes que afetam a logística são:

- Relação caminhão-colheitadeira,
- Comprimento do talhão,
- Rendimento de trabalho e da cultura,
- Sistema de comunicação,
- Tempo de descarga,
- Vagão graneleiro intermediário.

Ou seja, o graneleiro enche com soja a cada 974,7 metros, ida e volta, onde o cálculo logístico é usado para a colheitadeira não perder tempo. Parte-se do princípio que a máquina não pode parar, enquanto os caminhões podem esperar, assim como devem descarregar quando o graneleiro estiver cheio.

Relação Caminhão-Colheitadeira

Caminhão próprio da fazenda deve rodar no mínimo de 80 mil km/ano; caso contrário, é anti-econômico. Assim, a terceirização do frete será feita antes, para não faltar caminhão, evitando da máquina parar. A relação caminhão ou carreta por colheitadeira se faz em função da distância da sede, cerealista ou cooperativa, do rendimento e graneleiro da máquina. Às vezes dois caminhões por colheitadeira é suficiente, outras, sete por um não atende a demanda. Apenas cálculos e ajuste fino no início da safra permitem ter um investimento mínimo em máquinas com perda zero na logística.

Comprimento do Talhão

Quanto maior o comprimento do talhão e a capacidade de graneleiro, melhor será a logística do sistema. Não é bom área pequena de rua curta ou topografia acidentada. Com o plantio direto onde terraços são eliminados em declives menores de 4%, as ruas serão maiores, permitindo boa logística, as curvas de nível relocadas, pois a erosão mínima. De outro lado, o caso real calcula o comprimento da rua que faz encher um graneleiro.

Rendimento de Trabalho e da Cultura

A logística associa tempo com rendimento pois é base comum. Numa lavoura de trigo irrigado com rendimento 5.100 kg/ha e outra com 1.900 kg/ha de baixa tecnologia, colheitadeira de 19 pés operando a velocidade de 7,5 km/h, teremos 2.767 ou 1.032 metros para encher o mesmo graneleiro de 50 sacas.

Ou 8,2 min contra 22,1 min. A conclusão da logística acoplada ao rendimento é simples: não compensa colocar máquina boa em lavoura de baixo rendimento.

O rendimento da máquina, associada ao tempo, diz que quanto mais rápida e larga a plataforma, mais colhe no mesmo tempo.

Sistema de Comunicação

O encarregado da colheita terá rádio ou celular para contatar a sede e evitar tempo perdido na colheita, defasagem caminhão-colheitadeira, talhões longos, obrigando a colheitadeira esperar o caminhão, fila para descarga no silo, ou abertura de frente de colheita com pouco caminhão. Ou caminhões de maior capacidade para colheitadeiras de 30 a 40 sacas. Principalmente à noite, em grandes distâncias campo-sede ou quando a colheita está difícil. Não se pode deixar uma máquina que custa US\$ 120 mil, ficar parada esperando transporte, enquanto o grão fica debulhando no campo.

Tempo de Descarga

As vazões de descarga variam de 50 a 100 litros/seg nesta tabela de máquinas brasileiras.

Uma colheitadeira com tanque para 60 sacas num dia colhendo 2.500 sacos, serão 51 seg x 41,7 descargas = 35,4 min/dia e outra de 94 seg x 41,7 descargas = 65,3 min/dia. E para o mesmo graneleiro de 5.000 litros. Este último tem descarga 84,4% mais rápida, auxiliando a logística do sistema. O tempo de descarga varia em função do tipo ou umidade do grão, assim como se comercial ou semente.

O peso específico do grão representa dinheiro pois o comércio é feito por peso e a máquina opera mais

por volume. Assim, graneleiro de 8.850 litros recebe 88,5 sacas de arroz com casca e 118 sacas de trigo, 33% mais peso e preço.

Vagão Graneleiro Intermediário

Quando o caminhão não pode ou não deve entrar no terreno colhido, usa-se uma carreta intermediária chamado vagão graneleiro, recebendo o grão da colheitadeira e o levando para o caminhão estacionado na estrada ou carreador do talhão. As causas são um terreno pantanoso e alagado, como arroz irrigado, solo argiloso ou úmido onde a compactação é severa ou quando se deseja zerar o tempo de descarga da colheitadeira. Nesse caso, três minutos antes de encher o tanque, a máquina buzina para o vagão graneleiro, aproxima-se dele e descarrega, enquanto a colheitadeira continua colhendo, sem parar. Assim, se consegue mais sacas colhidas por dia com menor custo, apesar de maior investimento com trator e carreta.

É importante frisar que se o produtor tiver logística com vagões graneleiros, aproveita a vantagem da colheitadeira descarregar em movimento; portanto a máquina não pára em nenhum momento.

Relacionamos os sete sistemas mais comuns de logística no Brasil para colheita com automotriz de cereais:

- Colheitadeira mais caminhão dentro da lavoura
- Colheitadeira mais caminhão nas cabeceiras
- Colheitadeira mais carreta estacionária na cabeceira
- Colheitadeira mais caçamba guincho estacionária na cabeceira
- Colheitadeira, mais vagão graneleiro, mais caminhão na cabeceira

Máquina (litros/seg)	Vazão tanque (litros)	Capacidade de descarga	Segundos de
A	64.0	7,400	116
B	53.0	4.400 e 5.000	83 a 94
C	50.0	3,900	78
D	53.0	4,800	90
E	65.0	6,000	92
F	77.6	8,850	114
G	77.7	10,570	136
H	100.0	5,100	51
I	100.0	6,300	63
J	100.0	7,400	74

- Colheitadeira mais carreta chupim de um ou dois eixos dentro e fora da lavoura
- Colheitadeira mais carreta carga seca de dois eixos dentro e fora da lavoura

Visando criar um paradigma, relacionamos itens do que seria uma logística ideal para o sistema de colheita envolvendo transporte:

- A colheitadeira não pode parar: perda zero de tempo,
- A colheitadeira, com o tanque cheio, deve ter trânsito zero sobre o terreno; o caminhão é que espera,
- Incentive descarga simultânea de duas colheitadeiras sobre um mesmo caminhão,
- Colheitadeira terá grande tanque graneleiro e rosca de alta vazão,
- Estime a relação de quantidade colheitadeira-caminhão para cada distancia da lavoura-sede,
- Nunca abasteça a colheitadeira no meio da rua, voltando a rodar sobre o terreno,
- Contrate o transporte um mês antes da colheita,
- Trabalhe 24 horas colhendo, se puder,
- Calcule o custo da saca colhida via logística,
- Colheitadeiras trabalhando em comboio, somente se forem máquinas boas e bem conservadas sobre terreno limpo),
- Calcule o comprimento do talhão para encher um tanque graneleiro, programando a logística.

Custo do sistema de colheita em função da logística:

- Custo/dia de 12 horas de colheitadeira
= US\$ 31,83/hora x 12 hs = US\$ 381,91
- Custo/dia de 8 horas de caminhão

= US\$ 100,02/dia de 12 horas = US\$ 150,03
Custo/dia 12 horas do sistema colheita= US\$ 531,94

- Logística ruim colhe 2.000 sacas de milho/dia de 12 horas
- Logística boa colhe 6.000 sacas de milho/dia de 12 horas

Custo/saca colhida com logística ruim = US\$ 725,30 ÷ 2.000 sacas = US\$ 0,3627/saca

Custo/saca colhida com logística boa = US\$ 725,30 ÷ 6.000 sacas = US\$ 0,1208/saca

Diferença de US\$ 0,2419/saca, 66% menor, ou seja, uma boa logística dá um lucro a cada mil ha de milho e neste caso, de US\$ 16.933,00 a cada 4 meses (1.000 ha x 70 sacas/ha x 0,2419/saca)

Caminhões terceirizados cobram por dia de trabalho, de forma que quanto mais viagens/dia, mais em conta ficará a saca transportada. Considere também o fato de que a quantidade de viagens/dia depende não só da distância campo-sede, como da logística.

Como a colheitadeira tem prioridade, a logística do caminhão será aprimorada, transportando um máximo de sacas/dia, barateando o custo com transporte, como neste caso:

Uma colheitadeira recebe 50 sacas, um caminhão de 16t, 266,7 sacas, mantendo-se proporção de 5,3 tanques por caminhão trucado. Numa lavoura de soja de 170 ha a 46 sacas/ha, deverão ser colhidas 7.820 sacas, ou 156,4 graneleiros, ou 29,3 viagens de caminhão. Se o caminhão fizer quatro viagens/dia, serão necessários 7,3 dias de frete; caso 6 viagens/dia, este tempo cairá para 4,9 dias e o preço pago, pois o frete é por dia e não por saca colhida.

Decisão de Compra

“O barato pode ficar mais caro”

Pela própria natureza do ciclo vegetativo, a colheitadeira é máquina de alto preço, trabalhando poucas horas por ano, mesmo em três safras anuais. Em função disto, máquina de maior tecnologia, desempenho e preço, é aquela que oferece menor custo da saca colhida pelas seguintes razões:

- Colhe mais sacas no mesmo tempo,
- Tem maior velocidade de deslocamento,
- Quebra menos,
- Menores perdas de grãos,
- Oferece maior conforto e segurança ao operador e à máquina, reduzindo o estresse e a fadiga, resultando em maior rendimento e menos falhas operacionais,
- Economiza tempo em regulagem, manutenção, manejo, conserto, teste de perdas de campo, abastecimento, descarga e traslado no campo,
- Reduz infra-estrutura da fazenda e própria máquina de menor qualidade, em transporte, estoque e compra de peça, tempo parada sem colher, oficina com sua mão-de-obra, peças e insumos, aborrecimentos e despesas administrativas.

No entanto, a vida útil econômica é o grande fator da máquina boa se distanciar da ruim. No caso de regulagens e perdas, a boa só perde 1% na soja até o oitavo ano de vida, quando a ruim não permite regulagem menor de 3% no início, chegando até 8% no oitavo ano. Este prejuízo representa duas a três vezes o valor da máquina de maior tecnologia, preço e desempenho. Em relação à depreciação, os valores são mais fortes. Se uma máquina ruim tem preço de US\$ 140 mil e valor residual de 5% aos 6 anos, uma máquina boa com custo de US\$ 180 mil, tem valor residual de 30% aos 6 anos. Então, o cálculo da depreciação anual da boa $(US\$ 180.000 - US\$ 54.000) \div 6 = US\$ 21.000$ por ano. No caso da ruim $(US\$ 140.000 - US\$ 7.000) \div 6 = US\$ 22.160$ por ano, portanto 5,5% mais caro na máquina ruim, neste exemplo real.

Apresentamos uma metodologia de compra de colheitadeiras, em modelo adiante onde se mostram quatro máquinas. O administrador dá

nota de um a três conforme as virtudes ou defeitos de cada máquina e para cada um dos itens. A nota três será para maior virtude, enquanto a um para maior defeito. Ao final, a tabela estrutura a decisão das quatro máquinas em estudo incluindo:

- Soma dos pontos,
- Fatores limitantes,
- Preço.

A decisão será de bom senso, inclusive fatores políticos e usando estes parâmetros estudados.

Tabela - Metodologia para a compra de colheitadeiras de cereais, adotando-se fatores de padrão, preço e condições limitantes.

O processo de compra da colheitadeira é lento, fruto do sucateamento das velhas, de novas áreas arrendadas ou compradas ou eleição de culturas diferentes. Existe um sistema de consulta antes da compra e que inclui:

- Revendedores,
- Vizinhos produtores,
- Técnicos de cooperativas, sindicato,
- Feiras, exposições, dias de campo e palestras,
- Literatura e folders,
- Estudos econômicos e consultores.

Como fruto destes contatos, vai-se desenhando a decisão da compra, onde o capital disponível, o valor do juro, a capacidade da máquina de resolver problemas vai dirigindo para a decisão A ou B. Este procedimento embora necessário, não é suficiente, pois a decisão muitas vezes cai na de menor valor, sem saber que é a máquina que vai trazer prejuízo. Apenas com a análise dos números e dos fatos é capaz decidir-se certo. A cada 3% de perda de feijão além do permitido, por exemplo, numa área de 2 pivots de 220 ha com um rendimento de 40 sacas/ha e a preço de US\$ 27,00/saca, o prejuízo que o produtor desavisado tem, é de US\$ 7.128 ao ano ou US\$ 71 mil pela vida útil de 10 anos. É suficiente para pagar 60% de uma nova colheitadeira de alta tecnologia.

Para a boa compra de colheitadeira:

- *Concentre sua atenção não no preço da máquina, mas sim no custo da saca colhida,*
- *Decida pela que colha bem muitas culturas em diferentes condições de solo-clima-planta,*
- *Verifique a que pode colher um máximo de sacas/safra,*
- *Ao financiar, verifique o juro, prazo de entrega e o comprometimento do seu patrimônio,*
- *Não acredite em promessas, apenas em números e fatos,*
- *Verifique se opera em condições críticas de umidade, lavoura suja, terraço de base estreita, à noite, declividade de 5%, inserção baixa das vagens, velocidade teste de 11 km/h, palha totalmente picada,*
- *Competência da assistência técnica do revendedor.*

Como a sua decisão hoje ficará pelos próximos 10 anos, pois colheitadeiras são grandes investimentos de longo prazo, responda as seguintes questões:

- *A tecnologia de hoje será competente daqui a 10 anos?*
- *As regulagens de hoje serão competentes daqui a 10 anos?*
- *Qual o saldo devedor da última parcela?*
- *Haverá peça de reposição no futuro?*
- *Quanto cairá a capacidade de sacas colhidas por safra?*
- *Qual o valor residual no fim do 5º ano?*
- *As perdas de hoje serão iguais no fim da vida útil?*
- *O futuro da empresa terá o mesmo propósito de hoje?*

Dois fatores decidem a compra, como motivacional onde grande parte dos fatores são avaliados, e a decisória onde o diferenciais sobre os outros levam ao fechamento do negócio. Este padrão geral da grande maioria será exorcizado, porque não lhe favorece. Apenas a avaliação de todos fatores agrícolas, administrativos, econômicos e sociais, é base segura para a compra.

Nonon nonono nononon nononon nononon

Ordem	Fator	1ª Máq	2ª Máq	3ª Máq	4ª Máq
1	Baixo nível de perda de grãos				
2	Agricultura de precisão				
3	Fluxo axial de grande vazão				
4	Nível de quebra de grãos				
5	Nível da limpeza do grão				
6	Peneira autonivelante				
7	Controle de rotação do cilindro na cabine				
8	Rapidez de descarga dos grãos				
9	Boa iluminação noturna de operação				
10	Boa iluminação noturna para manutenção/abastecimento				
11	Banco para operador auxiliar				
12	Trabalha bem em terraço de base larga				
13	Barra flexível				
14	Baixo nível de quebra de navalha ou dente				
15	Transmissão hidrostática				
16	Conforto na cabine				
17	Extintor de incêndio e equipamento anti-fogo				
18	Preço das peças de reposição				
19	Confiabilidade do revendedor				
20	Confiabilidade do fabricante				
21	Nível de garantia do equipamento				
22	Nível de engenharia do equipamento				
23	Facilidade de operação				
24	Resistência a quebra				
25	Capacidade de trabalhar em muitas operações				
26	Estabilidade em terrenos difíceis				
27	Altura do centro de gravidade				
28	Segurança e conforto de cabine ergonômica				
29	Existência de joystick e mini-joystick				
30	Visibilidade para o operador				
31	Suficiência de potência do motor				
32	Fácil acesso para manutenção				
33	Autonomia de abastecimento				
34	Qualidade do computador de bordo				
35	Mangueiras resistentes e anti-roedores				
36	Existência de kit de primeiros socorros				
37	Motor com reserva de torque				
38	Existência de rádio comunicador ou celular				
39	Manual de instruções em português				
40	Rápido transporte e movimentação em estradas				
41	Rápido e fácil abastecimento				
42	Valor de revenda no 5º ano				
	Soma				

Nonon nonono nononon nononon nononon

Máq	Fatores limitantes	Preço (US\$ mil)
1 ^a		
2 ^a		
3 ^a		
4 ^a		

Observações: O técnico responsável deverá atribuir notas para cada máquina em estudo e em cada um dos 42 itens do check list Neste exemplo, estão sendo comparadas quatro máquinas distintas, das quais uma será eleita. O técnico responsável deverá relacionar os fatores limitantes para cada uma das máquinas em estudo.

O Produto Colhido e a Lavoura.

“Planejar, preparar e conhecer a colheita é mais sábio que amargar prejuízos ou enfrentar problemas”.

O produto ideal para colher em condição ótima é aquele que tem o seguinte perfil a ser perseguido pelo produtor desde o plantio:

- Umidade próxima dos 14%,
- Alto rendimento do grão,
- Mínimo de palha ou folha,
- Grão sadio, inteiro e de grande valor comercial,
- Porte ereto,
- Livre de ervas,
- Inserção alta dos ramos produtivos,
- Perda zero em pré colheita.

As culturas mais comuns no Brasil para estas colheitadeiras são: soja, milho, arroz, feijão, trigo, sorgo, alpiste, aveia, cevada, centeio, girassol, milheto e pastagem.

Cada uma delas tem padrão próprio de colheita em umidade, relação palha ou grão, peso específico, massa/ha, grão/ha, formato e tamanho, dificuldade de trilha ou separação. O produtor tem que conhecer bem o seu caso específico para colher corretamente. O milho é grão pesado e o alpiste leve, a soja trilha fácil e o girassol não. Isto significa que a regulação da máquina é feita para cada produto naquela condição da fazenda, como umidade, uniformidade de maturação ou volume de palha.

Os livros agrônômicos apresentam condições de como trabalhar bem cada lavoura em termos de variedades, clima, solo, fertilidade, época, rendimento, praga ou moléstia. Não é objetivo deste guia de colheitadeiras tratar deste assunto, apenas sua interface com as colheitadeiras.

O manual de instrução do fabricante e para cada máquina, tem sugestões dos produtos agrícolas em itens de rotação ou folga do cilindro ou rotor, abertura das peneiras e outros. São dados básicos porque a cultura naquele momento é única. Apenas a experiência anterior pode fazer o ajuste fino das regulagens para que o sistema industrial trabalhe bem e com perda ou dano zero.

O produto tem fatores a serem decididos, regulados, conhecidos pelo produtor rural como:

Peso específico médio em g/l ou t/m³

Cultura	Peso específico médio
Soja	0.80
Milho	0.72
Milho espiga	0.36
Arroz sem casca	0.77
Arroz com casca	0.60
Feijão	0.77
Trigo	0.77
Sorgo	0.71
Aveia	0.41
Cevada	0.61
Centeio	0.62
Girassol	0.41
Milheto	0.62

Proteção da Máquina

No caso de empresa sementeira, as colheitadeiras são emborrachadas por dentro, evitando impacto e dano à semente, conferindo maiores níveis de vigor, germinação e stress no teste de tetrazólio. As modernas colheitadeiras de fluxo axial minimizam estes problemas, pois a superfície e sistema de trilha tem menos impacto e dano sobre o grão ou semente. As partes protegidas são: tubo de descarga, elevador do depósito e da retrilha, menor rotação do cilindro, menor velocidade da máquina, molinete de material plástico, batedor de menor impacto, algumas vezes cilindros de dentes, esteira transportadora de maior folga.

Dessecação da Cultura

Dependendo da relação custo benefício, esta prática pode ou deve ser usada quando as condições favorecem. No caso particular do feijão, é obrigatória a dessecação para colheita com automotriz axial ou saca palha.

Os benefícios da dessecação do grão para melhor colheita são:

- Colheita antecipada com aumento do valor do produto,
- Colheita no terreno limpo, oferecendo maior rendimento de máquina,

- Produto colhido mais limpo, favorecendo o processo no caso de sementeiras,
- Uniformidade de umidade em toda massa ensilada, evitando apodrecimento do produto,
- Produto de melhor qualidade e preço,
- Ausência de massa ou grão úmido, otimizando todo sistema de colheita, desde o industrial da máquina, rancificação do produto, desempenho da frota, perdas no campo, redução de embuchamento e outros,
- Pode ser feito com aviões, de forma rápida e econômica.

Um caso muito comum na colheita de soja e feijão, especialmente em locais de clima úmido (Campos Gerais-MG) é o produtor dessecar a lavoura e colher antes do tempo correto (normalmente 7 dias após a dessecação). Isso faz a máquina colher a cultura com o grão e vagem seco mas os talos e ramos verdes, causando problemas sérios de sujeira. No feijão (causa umedecimento dos grãos e a poeira “cola” no grão), além do aumento nas perdas ou redução do rendimento de colheita devido ao esforço adicional no sistema de trilha, tanto de máquinas axiais quanto convencionais. Atualmente existe no mercado uma 2ª geração de colheitadeiras axiais (Axial Flow Extreme Case IH) que minimiza os efeitos descritos acima.

Potencial Genético

O milho pode atingir 17 t/ha, feijão 70 sacas/ha, soja 95 sacas/ha e trigo 12 t/ha. As lavouras não chegam a estes valores, por falta de uso de toda tecnologia disponível e preços de produtos. O produtor precisa saber disto, porque em diferentes talhões ou variedades, os rendimentos sendo outros, exigirão regulagens específicas, uso e velocidade de deslocamento.

É fácil ter alto rendimento da lavoura. O que é difícil é acertar o lucro máximo, em função das despesas com insumos, bens e serviços. Milho grão dá facilmente 12 t/ha sob pivot central e adubação de 700 kg/ha, mas o preço da saca não é possível prever. O objetivo da empresa é fazer lucro, mais que produzir grãos.

Arquitetura da Planta

Os agrônomos geneticistas constroem arquiteturas das plantas adequadas aos interesses econômicos, entre eles: produtividade e

resistência à pragas. Além disto, ela é modificada nos cereais para a boa colheita mecanizada. Cabe ao produtor a eleição da variedade que mais favoreça a colheita.

- Alta inserção dos ramos produtivos, de forma que a barra de corte fique mais livre ou alta em relação ao solo, como o feijão.
- Caules ou colmos mais resistentes ao vento, principalmente aquelas com alto centro de gravidade e de grande produção, como o milho ou girassol.
- Menor quantidade de palha ou massa verde, pois exige mais adubação nitrogenada, prejudicando a trilha como o arroz irrigado.
- Baixa posição do grão em culturas altas para a plataforma não trabalhar tão elevada, prejudicando a sua estabilidade ou velocidade, como milho e girassol. A duplicação do genoma favorece o nanismo, sem prejudicar o rendimento, como no sorgo.
- É conveniente a uniformidade do grão, evitando quebra ou sobrecarga da trilha. Quando um pé de milho tem três espigas de 400 gramas cada, o processo fica lento, com aumento dos custos.

Autodebulha ou Perda

Isto acontece na pré-colheita, sendo combatido nos seguintes itens:

- Trânsito de animais silvestres, domésticos ou pessoas na lavoura,
- Deiscência acentuada pela passagem da maturação, variedades ou clima seco,
- Vento,
- Praga ou doença,
- Culturas ou variedades de maturação desigual num mesmo pé ou vagem, cacho ou espiga, entre elas as leguminosas.

Ponto de Maturação

Ao chegar ao fim do ciclo, a umidade do produto cai a 14% em média, sendo o ponto ideal de colheita. Outras vezes é preciso colher o milho com 30% de umidade. Ou ainda em lugares muito secos, o grão é colhido com 12%. O ponto ideal é aquele em que se consegue mais peso, sem risco de

apodrecimento pela umidade. Muitos determinam o ponto pela aparência, sendo indicado o uso de aparelhos digitais para determinar cada local da lavoura, talhão e variedade, de forma a se programar bem a colheita com um mínimo de perda e máxima qualidade e preço do grão.

É recomendável que o plantio privilegie datas anteriores e datas posteriores de variedades precoces e tardias de forma que a colheitadeira passe sobre o terreno no ponto ótimo de maturação, ampliando os prazos da colheita, reduzindo a quantidade de máquinas e os custos operacionais.

Massa e Produção

O desejável em qualquer cultura em colheita é ter-se máxima relação grão-palha, pois este é o objetivo da empresa. Quando além de muita palha, ela estiver úmida, o processo fica difícil pelo seguinte:

- Maior quebra de máquina e dificuldade de regulagem,
- Menor rendimento de colheita,
- Maior perda de grão,
- Grão quebrado e de menor qualidade,
- Maior facilidade de embuchamento,
- Aumento dos custos e redução dos lucros,
- Vagens, espigas ou cachos não debulhados,
- A massa fica elástica, não quebradiça, prejudicando os sistemas de corte, alimentação e trilha.

Ciclo

O produtor rural, ao planejar, faz os mapas de tempo de plantio e colheita observando as duas variáveis do sistema, como ciclo de cada cultura ou variedade, assim como dias de plantio. O feijão é de 90 dias em média, e o milho ou soja quatro meses. Combinando variedades e dias de plantio, se consegue ampla faixa de dias de colheita, principalmente nas empresas sementeiras, com menor rendimento de trabalho. O que não se pode tolerar é a colheitadeira trabalhar 1 mês e parar os outros 11 meses do ano.

Stand

O método anterior de plantio era o cálculo da quantidade de sementes por metro linear e espaçamento entre ruas. A moderna agronomia baseada em fatores como radiação, água, fertilidade,

variedade e destino do produto, adotou a norma de stand, onde a pesquisa de campo em muitos experimentos determina a quantidade de plantas adultas e produtivas por hectare. Assim, podemos ter um stand de milho grão duro de 55 mil plantas/ha. Caso o espaçamento seja de 0,85 metros, a quantidade de plantas/m linear será de 4,67 plantas/m (55 mil ÷ 11.764,7 m/ha). Descontando o vigor estimado em 95%, serão 4,92 sementes/metro.

Sustentação

A engenharia da colheitadeira é feita atendendo padrões mínimos da planta. Assim, a regulagem e capacitação da plataforma ou sistema industrial são feitos para diversidades. No entanto, a máquina não é capaz de enfrentar lavouras fora de especificação como:

- Pé de milho caído por vento, excesso de produção ou espigas, colmo fino de variedades,
- Acamamento devido a vento, ao plantio raso da semente, raízes fasciculadas de gramíneas em lugar das pivotantes das leguminosas,
- Ventos fortes em culturas pesadas, úmidas ou produtivas, como arroz ou girassol,
- Terrenos arenosos oferecem menor sustentação do pé, principalmente aqueles com alto centro de gravidade, como girassol ou milho,
- Pragas e moléstias que minam a ereção do pé, seja furando, apodrecendo, secando ou carbonizando o colmo, haste ou talo.

Plantio Direto

Este sistema de cultivo mínimo pode favorecer a colheita nos seguintes fatores:

- Lavoura mais limpa pela redução de ervas daninhas,
- Ruas mais longas pela ausência de curvas de nível e terraços,
- Palha sobre o terreno, produzindo menos poeira,
- Maior rendimento de colheita,
- Produto colhido mais limpo e de maior valor,
- Produto de melhor qualidade.

Cobertura

Entende-se por cobertura, a vegetação sobre o solo, ou seja, tudo menos o solo, a cultura ou corpos estranhos sobre o terreno.

- *Colher sobre terreno sujo gera prejuízo que o agricultor não costuma dolarizar, entres eles erva daninha de difícil controle. Como corda de viola, que enrola no molinete e sua lateral, causando embuchamento ou quebrada a plataforma. Além disto, a máquina perde tempo em limpeza ou conserto, em lugar de encher o tanque.*
- *Ervas daninhas do terreno sujo e inimigas da boa colheita que causam mais prejuízo são a trapoeraba, joá de capote, corda de viola, colonião*
- *Para empresas sementeiras, certas sementes de ervas praticamente tiram o empresário do mercado, pois as análises laboratoriais de pureza indicam níveis acima do tolerável e de difícil e cara separação no processo industrial. Algumas produtoras de semente chegam a perder 70% da produção e vendida como comercial, pois a lavoura estava suja com estas ervas daninhas não controladas.*
- *Em lavoura de grão, antes terra de pasto, podem aparecer touceiras tão desenvolvidas como colonião, onde a colheitadeira tem de dar a volta, perdendo tempo e quebrando o alinhamento do tiro. Noutras ocasiões, o operador reduz a velocidade, aumenta a rotação do sistema industrial para absorver aquela grande massa. Em alguns casos, a entrada da máquina numa touceira deste tipo, embucha e danifica mecanismos como esteira transportadora, caracol, dentes retráteis e sistema de trilha, demorando até três dias para o conserto num prejuízo no valor de até US\$ 3 mil. Algumas lavouras são tão mal cuidadas que a colheita fica proibitiva.*
- *Com a prática da terceirização cada vez mais constante, a empresa contratada não aceita entrar em lavoura suja, alegando quebra da máquina devido ao excesso de cobertura sobre o terreno.*
- *A cobertura desejável é a palhada para safrinha, seja do mato natural dessecado ou o plantio anterior à lavoura de verão com culturas tipo milheto, milho ou sorgo. Neste sentido, a colheita de verão, preparando a safrinha ou a colheita da safrinha, a lavoura de verão, precisa ter picador possante, com grande capacidade de corte para a palhada ficar bem distribuída no terreno e na largura da plataforma. Palhada de milho quando mal tritura-da, não permite boa cama para a cobertura do PD seguinte. E prejudica o plantio.*

Colheita em milho infestado com corda de viola, obrigando o índice K baixar de 84% para 75%, como tempo perdido, eliminando-se a erva enrolada no molinete, caracol e cilindro. Área de 2.450 ha, rendimento de 115 sacas/ha, jornada das 8h10 às 21h15. Tempo total de 13,08 hs e real de 10,98 com K de 84% e 9,81 hs com K de 75%. Perda de 1,17 hs/dia ou redução no produto colhido de 8,9% ($1,17 \div 13,08$). Ou menos milho colhido na mesmo prazo de $2.450 \text{ ha} \times 115 \text{ sacas/ha} \times 0,089 = 25 \text{ mil sacas}$. Assim como mais colheitadeiras necessárias.

A Colheita do Feijão.

*“É desastroso perder mais de 5%
de feijão durante a colheita”.*

O feijão deixou de ser atividade de subsistência ou de pequenas propriedades, para se transformar em cultura extensiva, empresarial e de menor custo de produção.

As colheitadeiras, entre elas a de fluxo axial, com a dessecação do feijão anterior à colheita, foram as responsáveis pela revolução da agricultura, ao se colher diretamente e eliminando a cara mão-de-obra inadequada pelas leis trabalhistas.

A Axial-flow foi a pioneira na colheita mecanizada do feijão, com vários testes realizados em 1996/1997 e o lançamento do kit especial para feijão em 1998.

As colheitadeiras automotrizes reduziram no feijão, custos, tempo, perdas, permitiram áreas de até dois mil ha e estão hoje em todo o planalto central, principalmente em regiões irrigadas com pivot central, onde os rendimentos chegam até 60 sacas/ha.



A Agropecuária Três Figueiras de Unai-MG tem uma gleba no distrito de São Miguel e uma outra no de Baixão. Na primeira delas e na safra de verão, foram plantados 1.200 ha com algodão, 930 ha com soja e 220 ha com feijão irrigado e na segunda gleba, apenas uma safrinha com 330 ha de feijão irrigado sob pivot central. As colheitadeiras perdem 5% em condições de dessecação, inserção adequada das vagens, lavoura limpa, valores de até 3% sendo aqui considerado aceitável neste caso, 4%. A genética não desenvolveu arquitetura alta de inserção de vagens no feijão, como na soja. As perdas com sistema manual de arranquio, enleiramento usando recolhedoras tratorizadas estão entre 10% e 15%.

Dados de duas lavouras de feijão sobre feijão:

São Miguel	
Primeira lavoura de verão	
Item	Especificação
Área (Ha)	220
Varietade	Pérola
Rendimento (sc/Ha)	35
Preço da saca (US\$)	18.20
Perda (%)	9.5
Cidade	Unai - MG
Receita bruta (US\$)	140,140.00
Lucro líquido (US\$)	25,225.20

Baixão	
Segunda lavoura de safrinha	
Item	Especificação
Área (Ha)	330
Varietade	Pérola
Rendimento (sc/Ha)	48.5
Preço da saca (US\$)	24.00
Perda (%)	11.2
Cidade	Unai -MG
Receita bruta (US\$)	384,120.00
Lucro líquido (US\$)	50,895.00

Primeira lavoura de São Miguel:

Rendimento colhido	-	35 sacas/ha
Rendimento real	35 sacas/ha + 9,5%	38,32 sacas/ha
Rendimento perdido possível	38,32 sacas/ha - 4%	36,79 sacas/ha
havido		35 sacas/ha
perdido		1,79 sacas/ha
Perda física	1,79 sacas/ha x 220 ha	393,80 sacas
Perda dolarizada	393,80 sacas x US\$ 18,20	US\$ 7.167,16

Segunda lavoura de Baixão:

Rendimento colhido	-	48,50 sacas/ha
Rendimento real	48,50 sacas/ha + 11,2%	53,93 sacas/ha
Rendimento perdido possível	53,93 sacas/ha - 4%	51,77 sacas/ha
havido		48,50 sacas/ha
perdido		3,27 sacas/ha
Perda física	3,27 sacas/ha x 330 ha	1.079,10 sacas
Perda dolarizada	1.079,10 sacas x US\$ 24,00	US\$ 25.898,40

O feijão migrou das pequenas culturas do sul brasileiro para as grandes áreas do planalto central, agregando tecnologia e produzindo alimento farto, barato e constante todo ano.

As colheitadeiras foram as responsáveis por este sucesso na economia e costumes, onde perdas foram reduzidas, a mão-de-obra eliminada, a produção aumentou e o risco pela irrigação diminuiu.

Somas e considerações destas lavouras:

- *Perda total de US\$ 7.127,12 + US\$ 25.898,40 = US\$ 33.025,52*
- *Valores de 9,5% e 11,2% são considerados normais, embora prejuízos sejam injustificados*
- *Receita bruta das duas lavouras somadas vale US\$ 524.260,00*
- *Perda dolarizada de 6,3%*
- *Um administrador que perde US\$ 33 mil em um ano numa só cultura de feijão, dificilmente deveria continuar na fazenda.*

Correto procedimento na colheita de feijão com máquina de fluxo axial:

- *Tenha uma área mínima de 100 ha com feijão ou colhida total/ano de 800 ha,*
- *Tenha lavoura livre de corpos estranhos como paus, pedras, excesso de ervas daninhas, buracos, máquinas velhas, touceiras, raízes, buracos de erosão e outros que podem danificar a plataforma,*
- *Desseque a cultura de forma que as folhas caiam e as vagens tenham amadurecimento uniforme, evitando deiscência desigual,*
- *Trabalhe com velocidade nominal da máquina de 6 km/h, um máximo de 8 km/h em condições ideais, mantendo navalhas rentes ao chão e, observando-se irregularidades,*
- *Faça teste de perdas em pré-colheita,*
- *Faça teste de perdas na plataforma da colheitadeira,*
- *Faça teste de perdas no industrial,*
- *O operador terá experiência mínima comprovada em colheita de feijão, conhecendo máquina, lavoura e economia,*
- *A umidade do feijão será determinada três vezes e em três lugares, tendo uma visão correta da umidade e variação nas mesmas vagens,*
- *Os dessecantes mais usados são Finally e o Gramoxone,*

- *A ligue a máquina para outros, através das associações ou cooperativas que mais plantam feijão, cobrando o mesmo preço feito com a mão-de-obra ou 10% acima deste valor, como compensação pelos aborrecimentos que a mão-de-obra dá,*
- *Seja profissional com a colheitadeira de fluxo axial, em setores de manutenção, consertos, operação, financiamentos, aspecto social de pagamento do pessoal ao redor da colheita, transporte, perdas inaceitáveis e controles administrativos gerenciais de última geração, inclusive informatizados,*
- *Faça você mesmo os testes de impurezas, umidade, tipo de grão, vendendo sem sofrer engano ou roubo do corretor, cerealista ou comprador,*
- *Estude uma forma de vender o feijão limpo, ensacado em saquinhos de 1 kg ou 5 kg diretamente ao supermercado,*
- *Venda feijão semente para outros produtores agregando valor e oferecendo um produto de melhor qualidade; participe da Abrasem e, introduzindo uma gestão comercial na produção,*
- *Tenha na fazenda processamento incluindo equipamentos de limpeza, classificação e secagem, entre elas mesa gravimétrica, separador helicoidal, ventilador, secador e pré-limpeza convencional,*
- *Estude todas formas de agregar valor ao produto; não basta colher bem; é preciso vender bem,*
- *Compre máquina de última geração, onde a menor perda da máquina cobre a diferença que você pagaria por máquina ruim,*
- *Faça acordo com cerealistas vendendo o produto na entressafra, a preços melhores,*
- *Faça reforma no fim da safra, trocando as peças de meia vida como rolamento, correia, borracha, navalha, dente e outros.*

Planilha de custo/hora de colheitadeira e custo da saca de feijão colhido

Máquina	Colheitadeira
Marca / modelo	-
Tipo	Axial
Valor inicial (US\$)	180,000.00
Valor final (%)	30.0
Anos de vida	9
Horas ano	550
Horas de vida	4,950

Juro anual (%)	12.0
Consumo (l/h)	25
Preço combustível (US\$)	0.55
Peças e serviços	70.0
Taxa de risco	1.0
Taxa administrativa	1.0
Mão-de-obra (US\$)	480
Encargos sociais (%)	57.0

Item	Cálculo	Valor (US\$)	%
Depreciação	$(VI - VF) / \text{Horas de vida}$	25,45	32,34
Juro	$((((VI + VF) / 2) / \text{Horas ano}) \times \text{Juro anual})$	25,52	21,62
Administração	$((VI \times \text{Taxa administrativa}) / \text{Horas ano})$	3,27	4,16
Risco	$((VI \times \text{Taxa de risco}) / \text{Horas ano})$	3,27	4,16
Peças e serviços	$((VI \times \text{Peças e serviços}) / \text{Horas de vida})$	25,45	17,56
Mão-de-obra	$(\text{Valor mês} / \text{Horas mês})$	2,18	3,99
Encargos sociais	$(\text{Valor mês} / \text{Horas mês}) \times \text{Encargos sociais}$	1,24	2,28
Combustível	$(\text{Consumo} \times \text{Preço combustível})$	13,75	13,90
Soma		100,13	100,00

Numa lavoura de 50 sacas/ha e rendimento =
 $R = (V \times L \times K) \div 10.000 \text{ m}^2 = (6.000 \text{ m/h} \times 7,6 \text{ m} \times 0,65) \div 10.000 \text{ m}^2 = 2,96 \text{ ha/h}$ ou 0,38 h/ha.

Cada hora vale US\$ 100,13 e para 1 ha =
 US\$ 100,13 x 0,38 horas = US\$ 38,05/ha

Rendimento de 50 sacas/ha, o custo vale US\$
 38,05, 50 sacas/ha = US\$ 0,76/saca.

A saca de US\$ 18,00, o custo colheita vale
 US\$ 0,76 x US\$ 18,00 = 4,22%

A partir destes cálculos feitos, o usuário
 coloca dados da fazenda, observando:

- Não estão inclusos os custos de dessecação e

transporte

- Fatores que fazem aumentar o custo da saca colhida

- Baixo rendimento da lavoura,
- Alto custo da colheita,
- Baixo índice K,
- Baixa velocidade da máquina,
- Plataforma estreita.

Por sua vez, a redução do custo/hora da colheitadeira operando em feijão neste caso depende dos fatores:

- Muitas horas trabalhadas por ano ou pela vida,
- Pequena despesa em peças e serviços,
- Baixo consumo,
- Juro melhor contratado.

Item	Especificação
Lavoura	1.500 ha de feijão na safra 2000 rendimento médio de 32 sacas/ha, variando de 15 a 40 sacas/ha plantio em outubro e colheita em fevereiro/março
Colheitadeiras	Seis máquinas marca Case IH de fluxo axial, com 30 pés de largura, com dedo e navalha, capacidade do tanque de 65 sacas, operando a 5 até 6 km/h no feijão e 8 até 9 km/h na soja
Feijão	Dessecação com 2 l/ha de Finally, a US\$ 11,00/l, umidade na hora da colheita de 14% a 25%, produto vendido para atacadista, com perda de 3% a 4% na lavoura, ciclo de 90 dias, produto secado depois da colheita quando ultrapassa os níveis seguros para armazenamento
Terreno	Limpo, plano e de ruas longas, aplainado com niveladora traseira
Rendimentos	Para o feijão, média de 2,2 ha/dia, trabalhando 7 horas/dia e em média colhendo 16 ha/dia. 1.500 ha de feijão com 6 máquinas equivale a 250 ha/ano por máquina com feijão, mais a mesma área com colheita de soja e sorgo. Média de 600 horas/ano de uso por máquina
Problemas e peças com a máquina	Dano zero com navalhas e recolhedores de dedos na hora da colheita feita em 3 cm de altura do solo e devido ao grande cuidado de deixar o terreno limpo e plano. Máquina forte com pouca quebra, recebendo boa manutenção e desgaste normal apenas com rolamento e correia nestes últimos dois anos
Mão-de-obra	Abolido sistema de arranquio e enleiramento manual, por ser mais caro, por precisar de operários na hora, alojamento, cantina, e registrar em carteira em poucos dias. Hoje, só usando o sistema de colheita com colheitadeiras automotrizes de tipo fluxo axial por ser mais barato, colhendo produto de melhor qualidade e com baixo risco de chuva

Clima, Terreno e Época.

*“A colheita é um processo bio-mecânico,
onde a máquina é apenas uma ferramenta”.*

A colheitadeira é um equipamento rígido e inflexível que apenas obedece comandos. A biologia da planta ou colheita envolve fatores cuja combinação única é dada em cada momento, variedade ou talhão da fazenda. Em função disto, apenas o bom senso do meio ambiente, aliado à tecnologia mecânica da máquina é capaz de virar sucesso. Ou seja, numa mesma lavoura pode ocorrer variação de umidade, rendimento, cultura caída ou altura da inserção da vagem, obrigando a troca da velocidade da máquina, rotação do cilindro ou altura da plataforma. Outros fazem uma única regulagem no início da colheita, colhendo toda lavoura com um mesmo padrão e grandes perdas.

Adiante serão descritos 10 aspectos de clima, 8 de terreno e 7 de época e tempo, onde o produtor rural do sistema pode trabalhar cada um deles de forma profissional, otimizando fatores para lucro máximo e aborrecimento zero.

Observa-se que o problema não é gratuito; ele vem da falta de cuidado com as condições de trabalho.

Uma boa técnica é checar cada um deles antes do planejamento de plantio de forma a ter-se uma colheita profissional.

Clima

Os fatores do clima associados com a qualidade da colheita dizem respeito a chuva, umidade do ar, temperatura, vento, radiação solar, veranico, granizo, oxigênio do ar em função da altitude e outros como chill. Todos eles afetam a qualidade em maior ou menor grau, citando-se alguns itens:

- A época de colheita pode acontecer com clima seco, calor e poeira, obrigando cuidados na máquina em termos de manutenção do sistema de ar na alimentação diesel, vedação e emborrachamento da cabine, retentores, portas de acesso e partes do motor, risco de fogo, conforto do operador em ambiente empoeirado e com cisco da colheita. Em outras ocasiões chove na colheita, germinando o grão na lavoura, pois a colheita não pôde ser feita.
- O grão colhido precisa estar limpo e inteiro, o que é feito pela correta regulagem. O clima influi na qualidade do grão quando há muita poeira no ar, umidade na planta ou no ar. O excesso de secura favorece a quebra do grão e

a umidade excessiva produz uma trilha difícil, quebra ou esmagamento do grão. Nas oleaginosas como girassol ou soja, a elevada umidade da planta, da vagem e do ar são inimigos, proibindo trabalhar certas horas do dia, baixando o rendimento do sistema, obrigando mais máquinas na colheita e gerando até problemas de rancificação do produto colhido. Tudo isto é resolvido pela correta gestão dos fatores climáticos, da máquina e do processo, prevenindo-se problemas e antecipando soluções. A filosofia geral de procurar resolver o problema depois que ele aparece não cabe mais nos dias de hoje. É preciso antecipar-se ao problema.

- Chill é o vento frio que torna difícil o trabalho do operador quando a colheitadeira não tem cabine (chamado no sul do Brasil de minuano)
- Os motores aspirados sofrem mais com grandes altitudes de até 1.200 metros como norte goiano e em praticamente todo o planalto central. Ao nível do mar, a quantidade de oxigênio é maior, permitindo mais moléculas de oxigênio combinar com o hidrocarboneto do diesel, basicamente pentadecano. Pouco oxigênio ou maior altitude prejudicam a velocidade, a potência, a temperatura do motor e o consumo da colheitadeira. Em motores turbo a altitude pouco influi, pois já recebem o ar/oxigênio comprimidos dentro da câmara de combustão.
- O veranico é um dos maiores inimigos do agricultor, pois é comum haver estiagem de até 40 dias, bem na metade do ciclo da planta e exatamente no momento que ela mais precisa de água na expansão da massa vegetal. O veranico pode ser combatido pelo produtor rural da colheita de algumas formas:
 - Plantio mais fundo,
 - Utilização do plantio direto, com palhada farta tipo milho, milheto africano,
 - Evitar solo arenoso,
 - Subsolação e preparação do solo com maior profundidade possível,
 - Utilização de variedades mais resistentes à seca ou troca de cultura como: menos milho e mais sorgo,
 - Irrigação.

- O vento típico das planícies quentes oferece perigo na pré-colheita, balansando as plantas e causando auto debulha, acamamento ou perda.
- Toda colheitadeira deveria ter cabine ergonômica, evitando penalizar o operador que responde por uma máquina cara, de alta tecnologia, que trabalha de forma intensa na safra e não pode de quebrar. Mesmo as de menor porte como 17 e 19 pés devem ser cabinadas; pressurizadas, confortáveis e seguras; padrão internacional de ruído; boa iluminação; temperatura interior controlada; som ambiente; poltrona regulável; visibilidade total; espelhos parabólicos; banco auxiliar; relógio digital; computador de bordo e rádio comunicador. Sugerimos a alguns administradores trabalhem 15 horas seguidas numa colheita sem cabine em dia de vento e poeira, no sentido de criar consciência de que cabine não é desperdício; é sinal de muitos sacos colhidos por safra, pouca quebra da máquina e produto limpo no silo, no prazo certo.
- Cada fator do clima será estudado para cada fazenda, cultura e época, no sentido de se prevenir e eliminar os problemas que surgem, desde chuva na colheita até incêndio na palha acumulada no motor aquecido em regiões quentes e secas.
- Alguns problemas a serem evitados com clima: recusa do operador a trabalhar em colheitadeira sem cabine, principalmente nas regiões frias do RS/PR; perda da cultura, espera por períodos longos de chuvas (20 dias) na hora da colheita; borracha ressecada na cabine, que permite a entrada de poeira, ar quente, causando a parada da máquina por ambiente insuportável de trabalho; colher grãos muito úmidos, principalmente milho acima de 30%, o que provoca quebra, esmagamento e trilha inadequada; excesso de poeira e grão sujo no depósito (em algumas regiões muito secas e quentes, o grão de soja colhido tem 13% de umidade, perdendo-se valor na hora da venda, já que 14% é a referência comercial); atraso da colheita; seca ou chuva fora de época; germinação dentro das vagens ou espigas por chuvas constantes na maturação e com perda da lavoura.



Pneu de alta flutuação, reduz a compactação do solo.

Terreno

- É muito favorável a relação de custo benefício entre investimentos para total limpeza da área, redução de despesas e aborrecimentos do campo com a máquina. O solo estará livre dos seguintes itens para uma perfeita colheita:
 - Paus, tocos e raízes,
 - Pedras pequenas e grandes,
 - Ferros em geral ou máquinas abandonadas,
 - Torre de cupim,
 - Buraco de tatú ou formigueiro,
 - Terraço de base estreita ou murundum,
 - Arame ou moirão,
 - Sulco ou vossoroça,
 - Tronco caído ou árvores desnecessárias,
 - Buraco de erosão,
 - Cabeceiras ou cantos pontudos,
 - Ninho de avestruz,
 - Outros.
- Texturas arenosas para a colheita serão bem estudadas já que a sílica tem grande efeito abrasivo sobre navalhas, dentes, caracol, esteira transportadora, rolamentos, barras do cilindro ou dentes do rotor de fluxo axial. A sílica tem dureza de 1.350 na escala Vickers, enquanto que o mais duro aço não ultrapassa 65 numa escala inferior, Rockwell C. A sílica é uma grande lima para as colheitadeiras, até para os pneus, que desgastam mais rápido.
- Texturas argilosas favorecem o patinamento, atolando mais fácil, principalmente em declives maiores de 4% ou lavouras irrigadas de arroz, em baixios de argila

branca, exigindo um cuidadoso planejamento e operação no sentido de evitar ficar atolada ou quebrada. Estas máquinas carregadas e com mais de 7 toneladas, têm dificuldade, podendo inclusive deformar o chassi, com sérios danos permanentes na parte industrial. Existem casos de lençol freático tão rente ao solo e em terras altas do planalto central de argila branca, que as colheitadeiras são obrigadas a usar esteiras. Essas terras têm um péssimo dreno, já que a argila é de lenta percolação.

- Sabemos que a máxima compactação do solo vale 1 kg/cm de área de contato entre o pneu e o solo e cuja figura é uma elipse. Quando este valor é ultrapassado, principalmente em colheitadeiras com 60% da carga total no eixo dianteiro, os efeitos no solo e no bolso do produtor são graves, como: expulsão da água e ar do solo, redução da vida microbiana e de outros agentes benéficos, principalmente minhocas, fungos, certas bactérias, micro fauna, principalmente insetos e suas formas evolutivas, ácaros e outros anelídeos; dificuldade de penetração das raízes, produzindo baixo rendimento da lavoura; pequena resistência da planta em épocas de veranico, pela menor capacidade de retenção da água no solo compactado; formação da chamada soleira ou pé de grade, camada endurecida formada a uma profundidade de 20 a 30 cm e provocada pelo peso excessivo da máquina; rápida erosão laminar, pela dificuldade de penetração da água no solo.
- O plantio direto (PD) elimina o trabalho com trator, grade, subsolador, terraceador e outros implementos de preparo periódico do solo, deixando para a colheitadeira o maior trânsito no terreno, depois do caminhão. O PD não pode sofrer com o excessivo trânsito das máquinas, já que não se tendo movimentação do solo, os espaços ou interstícios de ar-água entre as partículas do solo precisam ser mantidos. Assim, a colheitadeira não deve ter contra peso, deve utilizar pneus largos e sem água, evitando a compactação nas terras com PD, que hoje somam 60% dos grãos plantados no Brasil.
- Seguidamente, as máquinas precisam operar levemente contra o declive do terreno, seja por arremate dos cantos, plantio direto que alivia o rigorismo da conservação em nível do solo e colheita no topo das morrarias. Com um graneleiro cheio com 90 sacos equivalente a 5 toneladas só de grãos, a máquina tem dificuldade de manter o rendimento,

principalmente se os pneus não estiverem perfeitamente calibrados ou o terreno estiver fofo e úmido. O administrador deve estudar estes fatores antes do sistema da colheita, evitando problemas com o solo. Motores com curvas mais horizontais de torque e na prática chamado de reserva de torque, ajudam a superar este obstáculo da declividade.

- A evolução produziu colheitadeiras de até 30 pés de plataforma, obrigando técnicas para colher bem em terreno pouco plano. Para isto, as colheitadeiras têm plataformas de inclinação lateral de até 8 graus.
- Ao se colher milho num terraço de base mais estreita, o sistema de peneira não consegue limpar o produto, porque esse foi para lado e é ventilado junto com a palha. As peneiras autonivelantes ou as colheitadeiras de fluxo axial resolveram estes problemas.

Colheitadeira de alta tecnologia pesando 11 toneladas, com graneleiro cheio com 80 sacas de soja 4,8 toneladas ou 6.000 litros, tanque cheio de combustível pesando 500 kg, mais pneus dianteiros com 300 litros de água cada um e operador a bordo, chega a pesar um total de 17.000 N, (65% no eixo dianteiro e no traseiro 35%). Pneus extra largos 30,5 x 32 (77,5 cm largura flanco a flanco x 81,3 cm de diâmetro dianteiro) A área de contato com o solo forma uma elipse de semi eixo maior e menor respectivamente 65 cm x 28 cm. O produtor rural precisa saber se o índice de compactação ultrapassou o limite de 1 kg/cm² e o que será feito para aliviar o índice encontrado, evitando assim a compactação do terreno.

Área de contato do pneu dianteiro com o solo =

$$S = a \times b \times p = 65 \text{ cm} \times 28 \text{ cm} \times 3,14 = 5.715 \text{ cm}^2$$

Carga no pneu =

$$W = 17.000 \text{ N} \times 0,65 = 11.050 \text{ N}$$

Índice de compactação =

$$W / S = 11.050 \text{ N} / 5.715 \text{ cm}^2 = 1,93 \text{ N/cm}^2$$

Nesta circunstância, o índice não superou o tolerável de 1 kg/cm², mostrando que a máquina, mesmo em condições críticas, não atingiu o limite e o solo não ficou compactado.

Época e Tempo

- *O plantio direto elimina 20 dias do preparo do solo e permite ter-se duas safras anuais, verão e safrinha. Isto duplica o uso da máquina, reduzindo o custo hora e diluindo custos fixos como juro, depreciação e infra-estrutura da fazenda.*
 - *Durante a colheita, se as condições da lavoura permitirem, as máquinas devem trabalhar 24 horas/dia, usando-se para tal, manutenção e serviços de primeira linha, e é claro máquinas revisadas todo ano.*
 - *O capítulo Índice K mostra como transformar tempos perdidos em tempos úteis de colheita pela otimização do tempo.*
 - *Aproveitando sazonalidades e regiões, diferentes produtores trocam hora/máquina, investindo metade da frota. Ou seja, colhendo feijão no PR e em GO, as máquinas de um produtor vão à região do outro e vice versa.*
 - *A colheita é um processo crítico, pois a maturação biológica tem hora certa para colher. São prazos curtos, amadurecimento simultâneo de produto úmido ou seco, obrigando o uso de desseccantes algumas vezes. Para ampliar os dias*
- de colheita, o plantio será feito com variedades precoces, plantadas mais cedo e variedades tardias, plantadas mais tarde, de forma que ciclos de 30 dias cheguem a 70 dias. Isto representa menos máquina, mais horas/ano e redução do custo da saca colhida; manejando o tempo de forma criativa. Estes produtores têm baixa relação pés de plataforma/ha colhidos.*
- *O máximo de horas ou ha trabalhados por ano é conseguido colhendo-se três safras anuais, alugando-se para vizinhos, trocando hora/máquina, operando dia e noite, elevando o índice K, usando máquinas com mais ruas no milho ou pés de plataforma, usando e cuidando bem de máquina com grande tecnologia.*
 - *Cada variedade de grão tem um rendimento máximo de campo usando-se todo potencial genético dado pela água, fertilizante, solo adequado e época. Pesquisas mostram que o rendimento cai à medida que a maturação tarda pelo atraso do plantio. São comuns perdas de até 20% para atrasos de 30 a 40 dias, contados a partir da data ótima de colheita para cada tipo de cultivo, levando-se em consideração cada município ou região.*

Perdas, Lucros e Retornos.

*“Não é permitido perder mais de 1%
na colheita de soja ou 27 kg/ha
para rendimento de 45 sacas/ha.
Ou mais de 1,5% na colheita do milho
ou 63 kg/ha para rendimento de 70 sacas/ha.
Ou mais de 5% na colheita do feijão
ou 105 kg/ha para rendimento de 35 sacas/ha”.*

Existe um preconceito na colheita de cereais. Acredita-se ser normal perder 4 sacas/ha. Esse fato traz prejuízos aos produtores da colheita, pelo uso inadequado das máquinas. Boa regulagem ensinada nos Manuais de Instrução das máquinas e confeccionados pelos fabricantes de colheitadeiras de excelente engenharia, serão as metas do bom administrador.

Cada cultura e lavoura tem suas características próprias. Assim, para cada espiga de milho perdida são desperdiçados até 300 grãos, enquanto que no caso da soja apenas 4 grãos. O arroz irrigado quando muito denso, costuma cair os cachos flexionando-os para o chão úmido e sem condições da máquina recuperá-lo. No caso do feijão, quando não se faz a dessecação para colheita com máquinas de fluxo axial, apresenta grãos verdes e maduros ao mesmo tempo, fazendo as perdas irem até 25%. Agora, quando da dessecação, condição básica de colheita de grandes extensões de feijão, as perdas caem para

até 5% ou menos, dependendo da altura de inserção da vagem, nível de ereção dos colmos e tipo de enraizamento do pé.

São as colheitadeiras e plantadeiras que mais dão prejuízos quando envelhecidas. Assim, é bom usá-las intensamente e bem conservá-las até o 4º ano, vendendo-as logo; mantendo maior valor residual e menor valor da depreciação. Desta forma, as máquinas param pouco, tem-se alto rendimento, bom produto colhido, menos despesa com peças e é claro, maiores margens no fim da safra.

Existem quatro tipos de perdas de grãos na colheita, os quais podem ser reduzidos pelos administradores de forma criativa e competente:

Perda no Sistema Industrial

É o segundo fator mais pesado. A prática de campo ensina, que as perdas ou quebras mais ocorrem no sistema industrial: trilha, ventilador, peneira, saca palha e retilha. E pelos seguintes

Exemplo de perdas na soja:

Soja				
Contagem	A	B	C	
	5	10	25	
Área	Cálculo	Grãos/m ²	Perda (sc/ha)	Perda %
Pré-colheita	A	5	0,13	0,21
Plataforma	B - C	5	0,13	0,21
Interior da Máquina	C - B	15	0,38	0,63
Perdas da Colheitadeira	C - A	20	0,50	0,89
Perdas Totais	C	36	0,63	1,04

Lavoura Soja	
A-Área (ha)	2.000
B-Média colhida (sc/ha)	50
C-Total colhido (sc/ha) = Ax B	100.000
D-Preço (R\$/sc)	R\$ 20,00
E-Receita (R\$) = CxD	R\$2.000.000,00
Perdas	
F-Perdas das Colheitadeiras convencionais (sc/ha)	1,0
G-Perdas das Colheitadeiras com sistema Axial-Flow (sc/ha)	0,5
Economia	
H-Redução nas perdas (sc/ha) = F-G	0,5
I-Quantidade total economizada (sc) = AxH	1.000
J-Valor total economizado por safra (R\$) = D x I	R\$20.000,00

motivos: má regulagem; variações das condições de campo; máquina velha; máquina de péssima engenharia; máquina do tipo saca palha; ausência do número de cortinas; excesso de palha em relação ao grão.

Perdas na Plataforma

É o fator mais pesado na maioria das fazendas e causado pelo seguinte:

- Ausência de cálculo das perdas no campo e ocorrido na plataforma,
- Não regulagem da máquina, máquina velha ou de engenharia ruim, não permitindo boa regulagem,
- Barra de corte não flexível, corte elevado, navalhas ou dentes quebrados,
- Relação inadequada da distância do molinete à barra de corte, tanto no sentido vertical como horizontal,
- Rotação insuficiente do molinete em relação à velocidade de deslocamento da máquina, onde a massa não é “puxada” para dentro do caracol. A velocidade tangencial das taliscas do molinete será levemente superior à velocidade de deslocamento da máquina, para não empurrar o material colhido para fora da plataforma,
- Operador despreparado, não treinado ou embriagado,
- Empenamento da plataforma ou da esteira transportadora de alimentação,
- Lavoura ou grão muito seco,
- Velocidade excessiva da máquina,
- Lavoura suja, caída ou úmida,
- Regulagem inadequada entre o dente e a navalha,
- Dentes retráteis tortos ou gastos,
- Retorno de grão da esteira transportadora por falta do correto esticamento,
- Colheita a favor de declive,

- Grão seco e úmido numa mesma vagem, cacho, panícula ou espiga,
- Taliscas, dentes ou molas quebrados, gastos ou tortos do molinete.

Perdas na Própria Lavoura

Antes da máquina entrar no campo, a planta faz cair os grãos no solo devido aos seguintes fatores:

- Vento,
- Planta e grão muito secos,
- Deiscência acentuada de maturação das vagens, panículas ou cachos,
- Ultrapassagem do tempo de colheita,
- Trânsito de animais silvestres ou domésticos e pessoas no campo,
- Granizo,
- Baixo stand (poucas plantas adultas/ha).

Outras Perdas

- Grão caído no chão quando da descarga da colheitadeira,
- Vazamento da carroceria do caminhão ou carreta graneleira,
- Roubo do produto, seja na estrada, destino final ou lavoura, principalmente feijão,
- Produto colhido com umidade menor que o possível na comercialização,

Perdas da Fazenda Santana em Desidério-BA com área plantada de 1.800 ha de soja no verão e 670 ha de milho na safrinha. A fazenda tem sete colheitadeiras, sendo duas de 21 pés, ano 1998 e cinco de 17 pés, com 15 anos de idade.

Os dados da lavoura da soja e do milho são:

Soja	1999/2000	2000/2001
Perda no solo em pré-colheita	9 grãos/m ²	3 grãos/m ²
Perda no solo na plataforma	77 grãos/m ²	8 grãos/m ²
Perda no solo no fim da passagem da colheitadeira	180 grãos/m ²	35 grãos/m ²
Perda possível	1.00%	
Ppm - Peso por mil grãos	250 g/mil grãos	
Preço da saca	US\$ 9,40	
Rendimento da lavoura	54 sacas/ha	

Milho	1999/2000	2000/2001
Perda no solo em pré-colheita	10 grãos/m ²	3 grãos/m ²
Perda no solo na plataforma	40 grãos/m ²	17 grãos/m ²
Perda no solo no fim da passagem da colheitadeira	80 grãos/m ²	28 grãos/m ²
Perda possível	1.50%	
Ppm - Peso por mil grãos	480 g/mil grãos	
Preço da saca	US\$ 7,30	
Rendimento da lavoura	110 sacas/ha	

42.000 sacas de soja colhidas em maio no oeste da Bahia, na Fazenda Rio das Ondas, com rendimento de 48 sacas/ha e com umidade de 12,8%, sabendo-se que a venda não sofre desconto a partir dos 14%.

Prejuízo: 42.000 sacas x US\$ 9,10/saca x (0,140 - 0,128) = US\$ 4.586, equivalente a 11 mil litros de óleo diesel.

A metodologia da perda é feita de forma simplista no manual de instrução. Para cada tipo de grão, são relacionadas sacas perdidas por ha e grãos num copinho plástico. Este material é entregue pelas indústrias ou entidades de pesquisa.

No entanto, alguns detalhes de cálculo precisam ser aprofundados.

Mantendo os dados constantes para três anos seguidos, serão calculados quantos tratores de 120 HP poderiam ser comprados (no valor cada de US\$ 35 mil), com a redução destas perdas, na Fazenda Santana, de São Desidério-BA.

Cálculos:

Perda tolerável de 1% na soja e 1,5% no milho

Soja = 54 sacas/ha x 0,01 = 0,54 sacas/ha

Milho = 110 sacas/ha x 0,015 = 1,65 sacas/ha

Soja

Perda safra 1999 = (180 grãos x 250 gramas) ÷ 1.000 grãos = 45 gramas/m² = 0,045 kg/m²

Perda safra 2000 = (35 grãos x 250 gramas) ÷ 1.000 grãos = 8,75 gramas/m² = 0,00875 kg/m²

Perda de 1 ha na safra 1999 = 0,00875 kg/ha ou 87,5 kg/ha

Perda de 1 ha na safra 2000 = 0,045 kg/ha ou 450 kg/ha

Redução na perda de 1 ha nas safras 1999/2000 = 450 kg/ha - 87,5 kg/ha = 362,5 kg/ha = 6,04 sacas/ha

Milho

Perda safra 1999 = (80 grãos x 480 gramas) ÷ 1.000 grãos = 38,4 gramas/m² = 0,0384 kg/m²

Perda safra 2000 = (28 grãos x 480 gramas) ÷ 1.000 grãos = 13,44 gramas/m² = 0,01344 kg/m²

Perda de 1 ha na safra 1999 = 0,0384 kg/ha ou 384 kg/ha

Perda de 1 ha na safra 2000 = 0,01344 kg/ha ou 134,4 kg/ha

Redução na perda de 1 ha nas safras 1999/2000 = 384 kg/ha - 134,4 kg/ha = 249,6 kg/ha = 4,16 sacas/ha

Ganhos

Ganho na soja = 1.800 ha x (6,04 - 0,54 sacas/ha) x US\$ 9,40/saca = US\$ 93.060,00

Ganho no milho = 670 ha x (4,16 - 1,65 sacas/ha) x US\$ 7,30/saca = US\$ 12.276,41

Soma anual das perdas 1999/2000 = US\$ 105.336,41

Caso as perdas continuem durante três anos e cada trator custe US\$ 35 mil, poderiam ser comprados nove tratores de 120 HP, apenas evitando-se perdas desnecessárias.

Perdas setorizadas na colheita

Soja	Quant. (grãos/m ²)	%
Pré-colheita	3	8.57
Plataforma	5	14.29
Sistema industrial	27	77.14
Soma	35	100.00

Milho	Quant. (grãos/m ²)	%
Pré-colheita	3	10.71
Plataforma	14	50.00
Sistema industrial	11	39.29
Soma	28	100.00

Conclusões:

- Em hipótese alguma, um administrador pode perder US\$ 105 mil a cada três anos na colheita e como neste caso,
- As regulagens serão feitas todas manhãs em cada máquina, com três repetições de cálculo para ter-se valores médios e aleatórios,
- No caso da soja, o sistema industrial passou do padrão 50% para 77%, não foi regulada de forma adequada, devendo-se observar: folga na frente e atrás, rotação e tipo de barra do

cilindro, gaiola ou eixo axial; velocidade, localização e fluxo de ar do ventilador; fechamento excessivo das peneiras; pouca cortina na palha que passa pelo saca palha, em caso de alto rendimento da cultura; produto verde ou vagens fechadas; máquina velha ou de má engenharia,

- No caso do milho a estrutura da perda está razoável, embora valores físicos sejam imperdoáveis e na ordem de US\$ 12 mil a cada três anos,
- As cinco máquinas velhas de 15 anos serão revisadas e vendidas na safra, comprando-se duas novas de 23 pés ou terceirizando a colheita durante dois anos, enquanto faz-se capital para a entrada das novas.

A frota envelhecida de colheitadeiras da Agropastoril Jatobá SA, em Balsas-MA; a frota e a empresa têm o seguinte perfil:

Item	Especificações
Área (ha)	6,000
Lavoura	soja, milho, girassol e arroz
Receita bruta anual (US\$)	3,05 milhões
Receita líquida anual (US\$)	464 mil
Lucratividade	15,20%
Frota	4 com 3 anos (21 pés) 4 com 8 anos (19 pés) 5 com 13 anos (17, 19 e 21 pés)
Objetivo	vender 5 com 13 anos e comprar 2 novas de maior capacidade
Aumento da área a colher	15,60%
Investimento com financiamento para 2 novas de 25 pés (US\$)	241 mil
Valor obtido pelas 5 com 13 anos	72,5 mil
Valor a financiar	83%
Tempo do financiamento	5 anos
Reserva do lucro líquido para investimentos	18%
Custo/hora máquinas velhas (US\$)	45.00
Rendimento máquinas velhas	1,7 ha/h ou 0,588 h/ha
Custo hora/máquinas novas (US\$)	95,00
Rendimento máquinas novas	4,8 Ha/h ou 0,208 h/ha

Estimativa de auto pagamento pelo menor custo/ha colhido entre máquinas velhas e novas.

- Custo/ha das máquinas velhas = US\$ 45/hora x 0,588 h/ha = US\$ 26,46/ha colhido
- Custo/ha das máquinas novas = US\$ 95/hora x 0,208 h/ha = US\$ 19,76/ha colhido
- Diferença a favor das máquinas novas de US\$ 6,70/ha ou 25,3% menor custo
- Duas máquinas novas compradas no valor de US\$ 241 mil menos a receita apurada com a venda das cinco antigas = US\$ 72,5 mil = US\$ 168,5 mil de capital necessário. Ou US\$ 84,25 mil de capital para cada máquina nova a comprar de 25 pés de plataforma.
- Quantidade de ha precisos para se auto pagar, apenas por ser mais competente e de menor custo = $US\$ 84.250 \div US\$ 6,70 = 12.574$ ha. Como o financiamento da Moderfrota é de cinco anos, cada máquina nova se autopagará se colher $12.574 \div 5$ anos = 2.515 ha/ano.

Outro raciocínio associado, mostra que se a nova colheitadeira trabalhar as mesmas 600 horas por ano a um rendimento de 4,80 ha/h, serão colhidos 2.880 ha/ano. Ou se 12.574 é a quantidade de ha que pagam a compra de uma nova máquina apenas com o seu diferencial de custo ha, então em apenas 4,3 anos (12.574 ha, 2.880 ha/ano) a máquina se auto pagará.

Reserva de capital para financiamento da compra de duas novas colheitadeiras de 25 pés.

É de US\$ 241 mil o valor das duas novas, menos o valor das cinco vendidas de US\$ 72,5 mil

= US\$ 168,5 mil necessários e que dividido por um prazo do Moderfrota de cinco anos, precisamos de US\$ 33,7 mil/ano de reserva.

A reserva anual do lucro líquido da empresa é de 18% para compra de bens de capital, equivalente US\$ 83,52 mil.

Serão usados por ano US\$ 33,7 mil \div US\$ 464 mil = 7,26% do lucro líquido anual, ficando os restantes 10,74% ($18\% - 7,26\% = US\$ 49,82$ mil) para outros investimentos da Agropastoril Jatobá S.A. previstos com a compra de um novo pivot, um novo caminhão, três tratores pequenos e reforma da balança rodoviária.

No valor de compra de US\$ 168,5 mil das duas novas colheitadeiras, tem-se 83% = US\$ 139,86 financiado pelo Moderfrota e os outros 17% = US\$ 28,64 mil de capital próprio, os quais foram considerados como juros de oportunidade, no sentido de capitalizar a empresa e considerar o recurso próprio valorizando tanto quanto o do banco.

Aumento de trabalho na Agropastoril Jatobá S.A.

Com um novo arrendamento a ser feito, procura-se manter a mesma frota renovada de colheitadeiras, onde 6.000 ha x 15,6% = 936 novos ha a colher. Como as novas consomem 4,8 ha/h, serão necessários $195 \div 2$ máquinas = 97,5 novas horas por cada máquina. Cada máquina opera 600 horas/ano o que dá um aumento de 16,2% em sua capacidade. Isto poderá ser feito com trabalho a noite, terceirizando para outros, trabalhando a terceira safra de inverno, ou otimizando o índice K.

Análise Econômica da Colheita.

*“Está ameaçado quem trabalha sem
saber quanto custa a colheita e a colheitadeira”*

Análises econômicas fazem uma empresa tornar-se lucrativa. Acabou o tempo de assinar cheques, comprar máquinas sem saber se ela poderá ser paga, se a lavoura dará prejuízo ou o que deve ou pode ser feito para ampliar as margens líquidas pela direta redução dos custos na colheita. Esta é uma operação mecanizada de forte peso nas lavouras de cereais, pois são extensivas e sem máquina nada acontece. Serão analisados fatores de custos, desenho econômico, análises conjunturais da fazenda e caminhos da colheita bem sucedida. São máquinas caras de até US\$ 100 mil, de alta tecnologia, com retorno de médio prazo, analisando-se cada item para o produtor se transformar de fazendeiro em empresário. E para o seu próprio bem. Existem possantes ferramentas ao dispor do usuário como informática, comunicações, centros de pesquisas, banco de dados, tecnologia, empresas de serviços, entidades classistas e novos sistemas financeiros. O mundo agrícola hoje faz contas, pois são grandes os investimentos em colheitadeiras e pequenas as margens numa atividade de risco.

Não serão usadas ferramentas contábeis de matemática financeira neste guia, preferindo-se uma linha mais adequada, didática e clara para o usuário.

Custo/Hora Máquina

A cada hora de uso da máquina, calcula-se um valor dolarizado, servindo de base para mecanização da lavoura como um todo, assim como descobrindo causas dos custos da colheita. Os custos fixos são aqueles que independem do uso, como juro ou depreciação; os outros variam pelo uso.

Como reduzir custo/hora de uma colheitadeira:

- Muitas horas trabalhadas por ano ou vida,
- Maior valor residual,
- Menor índice de peças e serviços,
- Menor consumo,
- Um juro justo ou maior capital próprio na hora do financiamento.

Os procedimentos administrativos para conseguir isto, estão nos outros capítulos do guia.

Para efeito de cálculo, o custo/hora é linear do início ao fim da vida da colheitadeira. No entanto, o custo é dividido em três terços onde o custo/hora inicial é menor, o do terço médio mais alto e o final ainda maior. Em função disto, o ideal é o produtor comprar máquina nova, usá-la intensamente e vendê-la no quinto ano se for máquina de boa engenharia e no quarto se for de má qualidade.

Custo/hora de colheitadeira automotriz com plataforma de milho

Máquina	Colheitadeira
Marca / modelo	-
Tipo	Axial
Valor inicial (US\$)	180,000.00
Valor final (%)	30.0
Anos de vida	9
Horas ano	550
Horas de vida	4,950

Juro anual (%)	12.0
Consumo (l/h)	25
Preço combustível (US\$)	0.55
Peças e serviços	70.0
Taxa de risco	1.0
Taxa administrativa	1.0
Mão-de-obra (US\$)	480
Encargos sociais (%)	57.0

Item	Cálculo	Valor (US\$)	%
Depreciação	$(VI - VF) / \text{Horas de vida}$	25,45	32,34
Juro	$((((VI + VF) / 2) / \text{Horas ano}) \times \text{Juro anual})$	25,52	21,62
Administração	$((VI \times \text{Taxa administrativa}) / \text{Horas ano})$	3,27	4,16
Risco	$((VI \times \text{Taxa de risco}) / \text{Horas ano})$	3,27	4,16
Peças e serviços	$((VI \times \text{Peças e serviços}) / \text{Horas de vida})$	25,45	17,56
Mão-de-obra	$(\text{Valor mês} / \text{Horas mês})$	2,18	3,99
Encargos sociais	$(\text{Valor mês} / \text{Horas mês}) \times \text{Encargos sociais}$	1,24	2,28
Combustível	$(\text{Consumo} \times \text{Preço combustível})$	13,75	13,90
Soma		100,13	100,00

O Produtor rural pode usar este método para calcular as colheitadeiras:

- A taxa de peças e serviços pode ser assim considerada:
 - Baixa qualidade.....75%
 - Média qualidade.....55%
 - Boa qualidade.....35%
- Custos fixos valem mais da metade (34,25% + 21,37%) = 55,62%,
- Mão-de-obra apenas 3,58%,
- O uso de 450 h/ano pode aumentar para 600 se houver duas ou três safras ano ou se for alugada. Isto baixará o custo hora, apesar de elevar valores de peças e serviços, e reduzir o valor residual,
- Peças e consumo emparelham nesta máquina,
- Relação de custo hora valor inicial: 1:1.797.

Custo/Hectare

O custo/ha vale o produto do custo/hora pelo rendimento da colheitadeira em h/ha. Se o custo/hora for US\$ 100,13 e rendimento 0,33 h/ha (3 ha/h), o custo/ha vale US\$ 33,04. Se a lavoura tiver 730 ha, o custo/colheita é de US\$ 24.119,20.

Dois fatores do rendimento afetam o valor final, que é a velocidade e o índice K, referido no capítulo Índice K. Eles variam em faixas como:

- Velocidade da colheitadeira de 3,5 km/h a 11 km/h
- Índice K de 40% até 90%

Em outro caso de custo/hora US\$ 56,73 e custo/ha fluando pela velocidade da máquina variando de 5 km/h a 8 km/h:

$$R = \frac{8.000 \text{ m/h} \times 6,3 \text{ m} \times 0,7}{10.000 \text{ m}^2}$$

$$= 3,528 \text{ ha/h ou } 0,2834 \text{ h/ha}$$

$$R = \frac{5.000 \text{ m/h} \times 6,3 \text{ m} \times 0,7}{10.000 \text{ m}^2}$$

$$= 2,205 \text{ ha/h ou } 0,4535 \text{ h/ha}$$

Custo/ha 1 = US\$ 56,73 x 0,2834 h/ha = US\$ 16,08/ha

Custo/ha 2 = US\$ 56,73 x 0,4535 h/ha = US\$ 25,73/ha

Se a velocidade cair de 8 km/h para 5 km/h, o custo/ha sobe para um valor proibitivo de 60%.

O mesmo raciocínio vale para o índice K ou largura da plataforma. Máquinas mais possantes com plataformas mais largas têm um menor custo/ha. Alguns produtores colocam plataformas mais estreitas para andar mais rápido. Outros ainda colocam plataformas mais largas, turbinam o motor para maior rendimento. Qualquer modificação na engenharia da colheitadeira não é boa.

Estrutura do custo colheita em sete culturas de grãos

Cultura	Custo ha (US\$)	Custo colheita (US\$/ha)	Referência	% da colheita no custo ha
Soja (50 sc/ha)	222,98	34,29	46.4	11.4
Milho (100 sc/ha)	324,11	32,05	43.3	9.9
Milho safrinha (60 sc/ha)	242,53	58,92	79.7	24.3
Feijão (45 sc/ha)	616,41	73,88	100.0	12.0
Trigo irrigado (66 sc/ha)	359,22	31,10	42.1	8.7
Trigo PD (40 sc/ha)	225,91	36,71	49.7	16.3
Sorgo safrinha (66 sc/ha)	162,85	29,75	40.3	18.3
Girassol (33 sc/ha)	235,46	31,46	42.6	13.4
Arroz Sequeiro (43 sc/ha)	218,66	19,66	26.6	9.0
Arroz inundado (93 sc/ha)	575,64	59,00	79.8	10.2
Arroz irrigado (70 sc/ha)	365,08	20,84	28.2	5.7

Economia da Colheita e Mecanização

Conclusões do custo/ha lavoura e custo/ha colheita:

- O custo de colheita do arroz inundado é 2ª mais alta pois a máquina mais cara tem esteira deslocam do-se lenta sobre o terreno,
- Em cinco tipos de culturas o custo fica na faixa de US\$ 30,00/ha a US\$40,00/ha,
- Em três culturas o custo fica na faixa de US\$ 19,00/ha a US\$30,00/ha,
- A colheita do feijão é mais cara, pois a máquina vai lenta, já que não existe feijoeiro de porte e inserção alta das vagens. O uso de colheitadeiras de fluxo axial oferece baixo custo devido a capacidade de trilha de material úmido, seguidas vezes o produto é trilhado permitindo maior vazão de massa. A colheitadeira anda rápido, trilhando bem, a baixo custo,
- Quanto maior o custo/ha da cultura, menor será a fatia da colheita e vice-versa.

As operações mais caras do custo da mecanização:

- Colheita,
- Plantio,
- Transporte interno,
- Pulverização.

Capacidade de Pagamento e Fluxo de Caixa (simulação)

Cálculo de pagamento de duas colheitadeiras com plataforma de 19 pés e outra com cinco ruas de milho no valor individual de US\$ 86.363,00 por meio do Moderfrota. Oito anos de pagamento, um de carência para o principal e seis meses para juros, juros Finame de 10,75% ao ano incluindo Del Credere; tomando-se US\$ 172.726,00 e 10% de capital próprio. Considera-se reserva de capital de 30% do Lucro Bruto para comprar. Três lavouras nesta empresa, sendo duas de verão e uma safra de feijão safrinha; 739 ha de milho, 1.204 ha de soja e 110 ha de feijão sob pivot

Alternativas, análises e conclusões desta capacidade de pagamento:

Valores (US\$)	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8
Milho									
Receita bruta/ha	523.0								
Custo bruto/ha	410.0								
Lucro bruto/ha	85.5	-19.9	35.5	96.1	-33.2	15.5	69.4	28.1	9.2
Soja									
Receita bruta/ha	423.0								
Custo bruto/ha	389.0								
Lucro bruto/ha	40.9	-20.4	-6.0	74.6	20.7	107.1	50.7	-33.7	94.2
Feijão									
Receita bruta/ha	1.395.0								
Custo bruto/ha	840.0								
Lucro bruto/ha	61.0	-19.1	-13.6	22.2	0.8	10.1	-3.7	-3.2	31.6
Soma									
Receita bruta/ha									
Custo bruto/ha									
Lucro bruto/ha	187.4	-59.4	15.9	192.9	-11.7	132.7	116.4	-8.8	135.0

Capital próprio de 10% para entrada = US\$ 86.363,00 x 2 = US\$ 172.726,00 x 10% = US\$ 17.272,60

Entrada (mil US\$)	17.3	-	-	-	-	-	-	-	-
Valor reservado (mil US\$)	56.2	-	4.8	57.6	3.5	39.8	34.9	2.6	40.5
Valor da parcela (mil US\$)	3.5	38.1	35.9	33.7	31.4	29.2	27.0	24.7	22.5
Fluxo anual programado (mil US\$)	35.4	-38.1	-31.1	23.9	-27.9	10.6	7.9	-22.1	18.0
Fluxo anual acumulado (mil US\$)	0.0	-2.7	-33.8	-9.9	-37.8	-27.2	-19.3	-41.4	-23.4

- Comprar uma só colheitadeira, deixando a segunda para dois anos à frente. Reformar as antigas e usar melhor o pós-venda,
 - Comprar uma só máquina, terceirizando o resto da colheita,
 - Não comprar plataforma de milho, reduzindo 12,6% do capital e aproveitando as existentes na fazenda,
 - Aumentar a reserva de capital de investimentos de 30% para 40%,
 - Aumentar o índice K,
 - Estudar todas alternativas de prestação com estas novas simulações,
 - Trabalhar mais horas/ano, inclusive à noite se possível,
 - Alugar para terceiros, fazendo caixa,
 - Comprar máquina de boa engenharia, de menor tecnologia, acessórios, mais para o tipo standart, porém cabinada,
 - Despedir o administrador contratando um melhor, pagando em contrato de risco,
 - Reduzir os custos de produção, vender produtos na entresafra e agregar valor ao grão vendido.
- Outro exemplo de custo de colheita de feijão (R\$ 1,20/US\$ 1.00)

Atividade	Custo da colheita semi-mecanizada (R\$)			
	Un.	V.U.	Qtde	R\$/ha
Colheita manual	HD	10,43	6,0	62,58
Mão-de-obra auxiliar	HD	10,43	2,0	20,86
Trilha mecânica	HM	15,00	1,5	22,50
Custo da colheita (R\$/ha)				105,94

Custo da colheita COLHEITADEIRA CONVENCIONAL (R\$)	
Custo - Hora (R\$/h)	240,00
Cap. Operacional (ha/h)	1,50
Custo da colheita (R\$/ha)	160,00

Custo da colheita AXIAL-FLOW 2388 (R\$)	
Custo - Hora (R\$/h)	300,00
Cap. Operacional (ha/h)	2,00
Custo da colheita (R\$/ha)	150,00

	Un.	Axial Flow 2388	Colheitadeira Convencional	Recolhedora Trator
A- Custo do investimento	R\$	540.000	400.000	130.000
B- Número de conjuntos necessários para colher uma determinada área no mesmo tempo		1,0	1,5	2,6
C- Custo REAL do investimento (AxB)	R\$	540.000	600.000	338.000
D- Produção bruta	sc/ha	40,00	40,00	40,00
E- Perdas de grão	sc/ha	2,00	2,50	2,00
F- Produção líquida (D-E)	sc/ha	38,00	37,50	38,00
G- Custo da colheita	R\$/ha	150,00	160,00	105,94
H- Custo da colheita	sc/ha	2,72	2,90	1,93
I- Produção líquida - custo (F-H)	sc/ha	35,28	34,60	35,07
Custos + Perdas	sc/ha	4,72	5,40	4,93
	R\$/ha	259,60	297,00	270,94
Numa área de 1000 ha	sc	4.720	5.400	4.926
	R\$	259.600	297.000	270.940
Diferença (Custo adicional)	sc	0	680	206
	R\$	0	37.400	11.330

Preço do Feijão (R\$/sc)

R\$ 55,00

Implantação na Fazenda do Sistema O que não fazer Custos

- *Reúna, estude e analise tudo que a empresa ou fazenda tem em documentação, práticas e sistemas operacionais ligados à colheita e colheitadeiras,*
- *Faça um inventário da frota, incluindo plantio, transporte interno ou externo, assim como registros das rotinas, formulários, desempenho das lavouras nos últimos três anos, assim como rentabilidade de cada ativo rural da fazenda ou empresa,*
- *Caso não tenha nenhum registro, comece do zero,*
- *Calcule o custo/hora de cada colheitadeira, o custo/ha real de cada cultura ou lavoura, o custo/colheita conforme mostrado neste texto,*
- *Contrate um profissional da área para maximizar receitas e lucros, e minimizar custos e riscos da colheita,*
- *Compre, desenvolva ou use programas de computador para atender as análises econômicas da colheita, incluindo o sistema GPS, tanto do escritório como campo ou máquina,*
- *Faça um cronograma gradativo da implantação baseado no bom senso, recursos, infra estrutura e mão-de-obra disponível,*
- *Levante todos os saldos devedores, máquina por máquina, checando sua capacidade de pagamento,*
- *Relacione e administre todas restrições atuais e possíveis da economia do sistema colheita.*
- *Não ter nenhum tipo de controle ou análise econômica ou de custos,*
- *Comprar colheitadeira ruim de baixo preço,*
- *Pagar mal o operador,*
- *Considerar normal perder 4 sacas/ha,*
- *A ssine contratos sem o parecer de um engenheiro financeiro e um advogado de contratos,*
- *Deixar a lavoura suja, irregular pronta para lhe oferecer grandes prejuízos,*
- *Fazer reforma meia sola no fim da safra usando rolamento e correia de má qualidade, de baixo preço e com mecânico curioso,*
- *A creditar que o seu mecânico conhece mais a sua máquina que o distribuidor, principalmente ao fazer as revisões, comprar peças e montar os gabaritos,*
- *Evitar manutenção preventiva, alegando que é teoria,*
- *Quando tiver grandes prejuízos com a colheitadeira, colocar a culpa no governo, nos juros ou no tempo ruim,*
- *A creditar saber tudo de economia e administração, evitando assim, ganhar dinheiro ou ter prejuízos por incapacidade técnica,*
- *A dote operador mal pago, descontente, incompetente e sem origem,*
- *Não discutir economia de colheitadeiras com seus amigos, cooperativa e associações.*

Manuais

“O manual de uso ou operação é necessário pelas informações da máquina. Mas não é suficiente, pois não tem dados completos agronômicos, econômicos ou sociais”

Existe uma polaridade entre a máquina e o processo agrícola. A máquina é um conjunto inteligente de mecanismos e ferragens montados, enquanto que o uso no campo durante toda a sua vida e cumprindo sua função, é variável pelas condições de solo, lavoura, clima, economia, serviços e mão-de-obra. Existem manuais de excelente e de péssima qualidade, não só no Brasil como no mundo, refletindo a qualidade do fabricante e por conseqüência, da máquina, seja ela automotriz ou combinada de cereais.

Assim, os manuais tratam da colheitadeira, mas não do seu uso, sequer mostram o custo/hora de uma colheitadeira. É literatura para ser manuseada pelo usuário apenas como consulta rápida. Esta é a razão da confecção deste Guia de Colheitadeiras para Empresários.

Os manuais são estruturados em seções, orientando o usuário cuidar da máquina e permitindo que ela cumpra sua função. Não se abre um manual apenas diante do problema, nem se acredita que alguém conheça a máquina melhor que o fabricante. Assim, o usuário precisa explorar tudo que a máquina e o manual podem lhe oferecer, de forma a otimizar economicamente a empresa. De outro lado, as colheitadeiras de cereais são máquinas de alto preço, de alta tecnologia, complexas e exigentes em mão-de-obra. Hoje os bons operadores e mecânicos ganham um mínimo mensal de US\$ 500,00, levando lucro à empresa. Eles são os verdadeiros responsáveis pelo sucesso da máquina.

Os manuais dos fabricantes podem incluir os seguintes assuntos:

Desenhos Explodidos de Peças

- Ao comprar peças para a revisão anual ou almoxarifado, coloque e confirme o código de cada peça, série, ano e modelo da máquina e a página do manual. Evita transtornos de peças entregues ou pedidas fora de especificação. É comum a compra afoita, onde chega o espelho direito da colheitadeira, quando o necessário foi o esquerdo, por exemplo,
- Os desenhos são úteis para montagem e desmontagem de componentes, sendo estudados antes da máquina entrar na oficina,

- É boa prática relacionar peças e insumos necessários, enviando para um mínimo de três distribuidores, verificando qual deles oferece a melhor condição de prazo de entrega, pagamento e preço,
- Estes desenhos ajudam operadores e mecânicos no conhecimento orgânico e funcionamento da colheitadeira, podendo o produtor rural usá-los como capacitação profissional.

Manutenção

- Siga rigorosamente os serviços prescritos no manual. A chance de longa vida e lucratividade da máquina depende da fiel observância de cada tarefa ou manutenção periódica. Como a colheitadeira é uma indústria volante, são muitas peças que não podem parar durante a safra. Isto só se consegue quando ela está preparada para o trabalho, seguindo-se a experiência de milhares de máquinas,
- A lubrificação é o assunto mais importante da manutenção, pois custa 0,4% do custo/hora da colheitadeira e seu mau uso gera desgaste, vida precoce, prejuízos e quebras insanáveis. Sempre use o melhor insumo, seja combustível trifiltrado, graxa multipurpose de primeira linha, bico graxeiro especial, eletrodo e estopa de boa procedência, óleo super aditivado para cárter, caixa, transmissão, fluido hidráulico,
- Oriente e exija que os lubrificadores obedçam o plano de lubrificação do manual.

Regulagens

- Cada colheitadeira tem regulagens próprias para cada condição de campo. No entanto, duas partes da colheitadeira precisam ser bem reguladas, como plataforma e sistema industrial. O usuário segue as normas do fabricante, evitando perdas ou quebras do grão, dano nos mecanismos da máquina, redução da capacidade de trabalho, elevação de custo da saca colhida, ou sinistros, como deformação do chassi, incêndio ou tombamento,
- De uma forma geral, as regulagens estão ligadas ao grão, seja trilhando o produto, limpando a palhada, evitando quebra, eliminando perdas no campo, plataforma ou sistema industrial, promovendo grande vazão ou velocidade de trabalho e até descarregando rápido para não se perder tempo real. O manual traz informações

sobre a máquina, mas para assuntos da lavoura o ele é falho,

- Tanto operadores, mecânicos e ou administradores precisam dominar bem as regulagens para a colheita perfeita. Para que isto ocorra, cada cultura, clima, solo, região, ervas daninhas influenciam nas regulagens. E isto o manual não tem, pois não estão ligados à máquina. Não cabe ao fabricante ensinar ao usuário, aspectos da lavoura dele; o fabricante cuida mais do que fabricou e vendeu.

Trouble Shooting

- É um dos segmentos mais úteis do manual, também chamado de resolução de problemas. São três grupos: problemas das colheitadeiras; possíveis causas e alternativas de solução. Este segmento inclui motor, transmissão, plataforma, sistema industrial e colheita. É técnica de auxílio ao usuário fruto da experiência anterior com milhares de colheitadeiras, identificando e resolvendo problemas.

Rede de Distribuição

Quando o manual tem a rede de distribuidores, ele pode ser explorado da seguinte forma:

- Usar diversos distribuidores, fazendo licitação de peças ou reforma, conseguindo menor preço, maior prazo de pagamento e entrega rápida na fazenda sem ter de pagar frete,
- Relacionar-se com o gerente regional, ou mesmo com a fábrica, quando algum assunto não puder ser resolvido com o distribuidor,
- Conseguir maior preço da máquina velha entregue como parte de pagamento da nova,
- Tratar diretamente com a matriz distribuidora, já que mais da metade dos pontos de venda são filiais, muitas vezes sem poder de decisão ou grande estoque de peças,
- Descobrir e comprar máquina boa de baixo preço tanto de produtor ou distribuidor, em época oportuna.

Especificações

- Esta parte do manual é a mais rica em dados da máquina sobre motor, transmissão ou sistema industrial. Lá se encontram todos números

necessários para compreender os mecanismos, rotações e capacidades. No entanto, aspectos importantes do motor ou caixa nem sempre existem como curvas características de potência, gradiente de velocidade de caixa de marchas, torque ou consumo específico. Nem velocidade ideal para trabalhar em diversas situações de lavoura.

Outras Partes do Manual

Acessórios, cuidados com a máquina, segurança, identificação de comandos e posta em marcha, tecnologias embarcadas, como agricultura de precisão ou computador de bordo, ergonomia da máquina e do processo, entrega técnica.

Alguns manuais precisam melhorar citando-se possíveis deficiências:

- Escritos em outro idioma,
- Erros entre o que está escrito no manual e o que há na máquina, principalmente desenhos, especificações, série de fabricação e dados da operação,
- Legendas trocadas de desenhos ou croquis,
- Erros de digitação e de português,
- Dados antigos de distribuidores, como telefone, fax, e-mail ou endereços,
- Pouco claros, com poucos desenhos, croquis, fotos e letra miúda,
- São redigidos pelos departamentos de pesquisa, desenvolvimento, projetos ou assistência técnica da fábrica, com restrito conhecimento da realidade do campo e do produtor, onde esta mesma máquina trabalha todo o tempo,
- Simples tradução de manuais estrangeiros e inadequados às condições brasileiras,
- Uso de medidas ou nomes desconhecidos ou pouco usados no Brasil, como: acre, bushel, milha, pé. Assim como culturas não usadas, como vários tipos de feijão, forrageiras e gramíneas.

Além do manual de uso editado pelo fabricante e outras como carreta graneleira, trator e caminhão, existem importantes manuais elaborados no Brasil e Estados Unidos. Entre eles o manual de oficina, de segurança, de perdas da lavoura e guia empresarial como este.

Manual de Segurança

É comum nos Estados Unidos, as máquinas, principalmente as de grande porte e caras, terem manual de segurança à parte do manual de uso, editado ou não pela fábrica, onde são especificadas as normas, legislação e procedimentos para a segurança da máquina, do operador e da empresa. Estes manuais às vezes são editados por entidades classistas, já que tratam de assuntos globais.

Ao contrário do que se pensa, a quantidade de acidentes é muito grande no Brasil, principalmente em lugares mais afastados, onde estatísticas oficiais não chegam, desde pequenos deles até morte por envenenamento, esmagamento, perfuração, queimadura, eletrocução e outros. As máquinas costumam ter avisos em lugares críticos de segurança das colheitadeiras, prevendo problemas, como partes móveis do molinete, correias, polias, picador, motor ou escada escorregadia. Por isto tem extintores, já que a palha seca e esfarelada da cultura colhida é combustível.

Incentive seus funcionários a lerem este manual. Afixe-o em locais visíveis e utilize-o nos cursos promovidos pela CIPA, quando existir.

Manual de Oficina

Estes manuais geralmente são de motores e transmissões, repassados pelo fabricante da colheitadeira, sendo usados em frotistas de maior porte como agropecuárias, agroindústrias, grupos econômicos, sementeiras ou cerealistas. Como são altos os valores envolvidos em peças e serviços nestas frotas, o manual é aquela condição que orienta montagem, desmontagem, folgas, procedimentos e especificações de cada peça ou componente nos trabalhos da oficina.

Manual de Perdas da Lavoura

Alguns fabricantes editam livretos de cálculo com procedimentos na perda de grãos no campo ou máquina, provocada pela má regulagem. Estes manuais ajudam o usuário a perder menos dinheiro, tornando a empresa livre de dívidas e problemas. A perda na colheita é um assunto grave e merece este tipo de manual. Os grandes problemas não são as normas e ensinamentos destes manuais, mas sim a consciência de alguns usuários acharem ser normal perder 4 sacas/ha, quando o limite máximo varia para o caso da soja de 1%, ou seja 0,5 saca/ha, 10 vezes menos com rendimento de 40 sacas/ha. Alguns excelentes produtores perdem apenas 0,3% da soja na colheita, pois sabem regular suas máquinas.

Planejamento da Colheita

*“Só um planejamento bem feito
evita perdas e riscos na colheita mecanizada”*

Hoje, a palavra planejamento diz respeito à eliminação de prejuízos ou riscos da colheita, quando há 20 anos significava teoria e considerações burocráticas. Hoje, cada centavo perdido é creditado à falta de previsão e estimativas. Assim, apresentamos casos reais, estruturas e sugestões para resolver os maiores problemas na linha empresarial. Infelizmente, a grande maioria dos produtores não planeja a colheita, gerando problemas, como máquina quebrada durante 10 dias no campo na hora da colheita; produto colhido muito úmido e sem secador; perda de 11% com milho; falta de óleo diesel e crédito para compra do restante; entrada na época das chuvas, como grão já germinando na vagem e perda total da lavoura.

Nesta economia globalizada não é possível colher bem sem planejamento em frota, mão-de-obra, hectares, horas ou dias disponíveis, insumos, capital e tempos para cada área ou talhão. O croqui abaixo mostra a estrutura do bom planejamento:

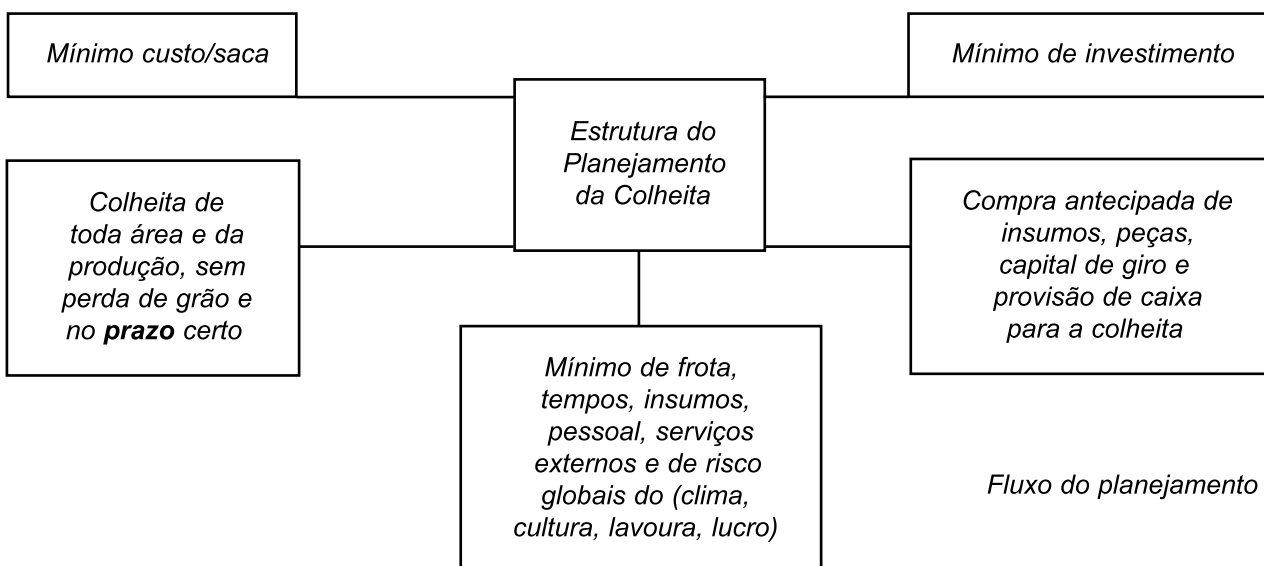
Dois fatores do planejamento são tratados em outros dois capítulos deste guia: Perdas e Custos. Todo planejamento e seu cronograma, tem de seguir dois objetivos básicos, sem os quais todo trabalho resulta em fracasso. Ou seja, no caso da soja não se pode perder mais de 1% da produção. Da mesma forma, algumas colheitas chegam a 30% do custo da saca, o que é injustificável, quando ela pode atingir

patamares de apenas 5%, se feita com um bom planejamento. Este por sua vez dirá qual é a custo estimado de colheita dentro da saca. Ou seja, se uma saca de milho posto fazenda vale US\$ 5,20, a colheita valendo 8,7%, terá um custo da ordem de US\$ 0,4524 por unidade ou US\$ 22.620,00 para 50 mil sacas. A mesma linha de pensamento vale para as perdas, hoje em média para a soja no Brasil na faixa de 4% a 10%, o que é proibitivo para quem leva a sério a empresa. Não faz sentido dizer que se pode perder três sacas por ha, sem saber qual o rendimento da lavoura. Se a lavoura tiver 31 sacas/ha será de 9,7%, se tiver 58 sacas/ha será de 5,2%. Quando se faz planejamento da colheita, estes deslizos não devem ocorrer, caso queiramos evitar surpresas desagradáveis no fim da safra.

Assim, relacionamos assuntos relevantes para o planejamento da colheita:

Timing

Cada região do Brasil e cada propriedade tem uma data possível para começar e terminar a colheita. Isto varia da época das chuvas, balanço entre a frota de colheitadeiras/área a colher, ciclo dos cultivares e manejo do plantio, rendimento de trabalho e da cultura. O planejamento acomoda o prazo inicial e final, dentro das possibilidades de cada fazenda e a partir daí o administrador elimina os pontos fracos. Como o caso de um plantio irrigado de safrinha com 785 ha milho feito entre 15 de fevereiro e 4 de março e programação de



colheita entre 18 e 30 de junho, dispondo-se de duas colheitadeiras de fluxo axial de 21 pés e para uma expectativa de 124 sacas/ha. Neste caso, cada máquina terá de colher 48.670 sacas em 13 dias corridos numa época mais seca a um rendimento estimado de 3.744 sacas dia/máquina ou 340 sacas/hora para um total estimado de 11 horas dia ou 143 horas máquina safra em colheita de safrinha. Ou ainda 2,74 ha/h ou 30,14 ha/dia média. Estes números são fruto de dados históricos desta fazenda. Eles mostram que são apertados entre o real de campo e o planejamento, com apenas duas máquinas de meia vida, sem cabine e transmissão mecânica. O planejamento do timing será feito de baixo para cima, ou seja, trabalhando com dados históricos da fazenda, criando a partir daí, fatos novos para realizar o programado. Neste caso específico, o administrador tem alternativas para cumprir o timing:

- Deixar uma máquina em stand by já que esta colheita é de safrinha e tem outras máquinas sendo revisadas em pós-colheita de verão;
- Fazer uma boa revisão completa colocando cabine nas duas máquinas;
- Caso o planejamento tenha sido feito antes do plantio, usar variedades precoces plantadas no cedo e variedades tardias plantadas no tarde, de forma a expandir cinco dias o período de plantio e colheita de 13 para 18 dias. O que dá uma folga de 2.704 sacas máquina/dia útil, o que é facilmente obtido;
- Alugar máquina de terceiros já que na época da safrinha é fácil e a bom preço;
- Regular a máquina para colher o milho com maior umidade e em horas noturnas, aumentado horas diárias previstas de 11 horas/dia para 13 horas/dia.

O timing é colocado dentro de um cronograma diário de área colhida contra o tempo previsto, de tal forma que todo dia se fazem registros entre o programado e o realizado, seja no diário ou no cumulativo. Quando não se alcança o número previsto de sacas ou ha colhidos, na metade do prazo de

colheita, se trabalha para apressar o processo com as formas e meios que a fazenda dispõe. Os dados históricos da própria fazenda e as mudanças em tecnologia do mercado, dão um planejamento ideal do timing, de forma a se colher tudo, bem e no prazo certo. Existem casos em que o produtor planta mais do que pode colher, tendo que trabalhar em época de chuva, perdendo a cultura pela germinação do grão dentro da vagem.

Trabalhadores

Considera-se para o planejamento: operador da máquina; pessoal da oficina (própria ou terceirizada); manutenção ou almoxarifado; pessoal do escritório (entre eles o encarregado da colheita).

Um problema bastante comum é quando se contrata um operador desconhecido, de última hora, para trabalhar com uma máquina completa e cara. Essa atitude errada pode gerar sérios problemas para a estabilidade da empresa. Um operador desconhecido pode:

- ser alcoólatra, irresponsável e vindo de lugares duvidosos;
- Não possuir conhecimento técnico da máquina, cultura e sistema mecanizado;
- Não cumprir o cronograma das áreas ou sacas colhidas por dia;
- Causar a quebra da máquina, desgaste desnecessário das peças ou irreparável na máquina;
- Causar agitação social no ambiente de trabalho, podendo influenciar negativamente os outros funcionários;
- Ser indisciplinado, pouco dedicado e não possuir o preparo mínimo para a função.

Este mesmo raciocínio se aplica aos outros colaboradores (manutenção, oficina, terceiros e o próprio encarregado) na hora da colheita. Ou seja, nunca se deve ajustar pessoal para trabalhar na época, sem conhecimento prévio. Como a colheita é feita num prazo máximo de dois meses, estas máquinas ficam ociosas os outros dez, onde o operador fica liberado para outras atividades. Em função disto, sempre se terá bons tratoristas para operar durante a safra.

De outro lado e como é feito nos Estados Unidos, o dono da fazenda de até 300 ha é o operador ou então o seu filho. Desta forma se preserva o patrimônio, reduz-se o risco e tem-se uma programação justa para o sucesso da empresa num item caro como são as automotrizes. Sempre é bom ter um ou dois operadores sobressalentes para eventualidades, mesmo que onere um pouco o custo da colheita.

Cronograma

O mais simples cronograma do planejamento de colheita é o que relaciona de forma linear, dias corridos contra áreas e sacas colhidas. Neste caso particular, tem-se a colheita programada de 1640 ha de milho entre 8 de março e 10 de abril num total de 34 dias corridos. Com a previsão do INPE - (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) registra 35% de dias com chuva no período. Serão 22,1 dias úteis, ou em números, serão colhidas 95.120 sacas, 2.797 sacas/dia, ou 48,2 ha/dia. Como a empresa tem três colheitadeiras, cada uma colherá por dia 16 ha ou 932 sacas/dia, o que é possível nesta condição em particular. Neste cenário do planejamento, podem acontecer os seguintes fatos, os quais serão resolvidos com as ferramentas disponíveis:

- Aumento da produtividade para 61 sacas/ha;
- Aumento do período de chuvas para mais de 35%;
- Máquina parada por mais de cinco dias;
- Falta de operador;
- Baixa velocidade por terreno sujo.

Isto significa que o cronograma feito antes da colheita será monitorado dia a dia, ajustando-se as planilhas e de forma que cada cultura, fazenda ou talhão seja colhido dentro do prazo e na ótima condição. Se isto não ocorrer, de nada valerá o planejamento da colheita. O primeiro segredo do planejamento não é fazer-se cálculos, mas as correções diárias do rumo original. Muitos por ingenuidade, contratam uma empresa para entregar um relatório que fica parado na mesa do gerente. O produtor não quer relatório, ele quer toda lavoura colhida com perda zero dentro do silo e

no prazo certo. Isto não depende só do escritório externo, mas de pessoal treinado e capaz de estar no campo, em cada máquina, fazendo um acompanhamento diário. O segundo segredo do planejamento é ter-se uma ou duas alternativas rápidas e de baixo preço para cada eventual problema que surgir, incluindo os cinco mais comuns citados antes. Estatísticas mostram que 80% do fracasso no planejamento é creditado à falta de acompanhamento diário entre o programado e o realizado.

Check List

De um lado, temos a lavoura a ser colhida com suas condições. De outro, temos a frota, insumos e infra estrutura para o trabalho da colheita. Este confronto será feito de forma competente e dentro do que se chama planejamento (onde vários aspectos serão estudados):

Diesel

Baseado em consumo horário anterior de cada máquina e para a estimativa de horas a serem usadas, será feito o inventário para a compra da litragem necessária para atender a frota durante a colheita, seja das colheitadeiras, tratores, caminhões e das carretas, caso sejam usadas. Este dado é importante porque será usado para se determinar os seguintes índices futuros: l/t de grão colhido, l/ha colhido, l/HP da frota e l/h de cada máquina em trabalho. Use sempre o TRR.

Colheitadeiras

O produtor precisa ter, antes da teoria, dados históricos da frota como: sacos/safra por máquina; horas/safra por máquina; ha/safra por máquina e ha colhidos por pé de plataforma. A partir daí, faz-se a programação de qual máquina será necessária, quantidade de máquinas, quais pés de plataforma serão necessários etc. Se a área a ser colhida for maior que a anterior, essa programação servirá para se calcular o aumento do rendimento da cultura, se será necessário substituir máquinas velhas por outras mais novas ou se será necessário fazer modificações nas máquinas para aumentar o rendimento. O excesso de máquinas limita o capital

de giro e a escassez obriga a entrar em época de perda pós-maturação. A cada ano, serão aperfeiçoados os índices de desempenho da frota. Grandes planejamentos iniciais, feitos de cima para baixo, geralmente não funcionam. Apenas o trabalho contínuo, paciente e detalhado permite um ajuste entre o ideal e o possível.

Um tipo de cálculo que nunca será feito é a determinação da capacidade de colheita por hora extrapolado por ano. Assim, alguns revendedores mais entusiasmados falam que é possível colher até 400 sacas por hora, trabalhando 16h/dia, ou o equivalente a 6.400/dia ou num período de duas safras de 70 dias, um total de 448 mil sacas por uma única máquina. Um vendedor deste é o grande inimigo da indústria, já que uma afirmação desta natureza, invalida a imagem e a venda. Isto significa que não se deve fazer cálculos de baixo para cima (sacas/h) nunca serão feitos, mas sim, de cima para baixo (sacas colhidas por máquina e por safra). Ou seja, se uma colheitadeira colher duas safras/ano num total de 105 mil sacas durante 750 horas/ano, o rendimento real é de 140 sacas/h e que servirá para o verdadeiro planejamento de compra das máquinas ou determinação de sua capacidade de trabalho. Dois exemplos reais são dados adiante.

Transporte Interno, Externo e Armazenamento

Estes três itens referem-se mais ao apoio que à colheita em si, mas como eles estão interligados, sugerimos alguns fatos de campo, evitando tradicionais problemas e melhorando o desempenho do sistema:

- Terceirize o transporte externo, contratando pelo menos um mês antes;
- Mantenha as estradas em boas condições para evitar perdas de grãos, demora do frete ou descarga do produto;
- Nunca deixe a colheitadeira esperando o caminhão;
- Armazenar grãos com mais de 15% de umidade, pode trazer sérios riscos;
- Tenha rigoroso controle de saída e entrada de caminhões na área de colheita, usando ficha individual de carga, motorista, viagem e veículo;

- Tenha recursos preparados para atender emergências em transporte e armazenamento, os quais não dependem somente do produtor.

Aperfeiçoamento Constante

Esta é a melhor tecnologia de modernização do sistema de colheita e fornece dados para o planejamento. É baseada em dados históricos da propriedade em estudo ao longo do tempo. Não existem números acadêmicos de planejamento que atendam todas as fazendas. Isso se dá pela diversidade dos seguintes fatores: safra e/ou safrinha; área, tipo de cultura e rendimento; ano anterior ou futuro; grão tipo comercial ou semente; tipo, largura, idade e potência da máquina; dias ou horas úteis para colher durante o período; lavoura limpa ou suja, plana ou ondulada, de ruas longas ou curtas. Existem outros fatores que impedem o planejamento da colheita baseado numa teoria tipo "de cima para baixo" e onde o usuário coloque índices gerais. O melhor sistema ainda é o uso de dados próprios ou de propriedade semelhante à sua, e a partir daí, chegar aos índices de excelência. Para ilustrar dois casos concretos, apresentamos a Fazenda Três Irmãos, de Buritis-MG de propriedade do Dr. Oscar Strochöen e para a safra 2000/2001, tanto de verão como safrinha, assim como a Fazenda Santa Eulália de Montividiú-GO, safra 2000/2001 em três safras, verão, safrinha e repique de feijão sob pivot:

Lavoura de verão com 900 ha de soja, 200 ha de milho e 150 ha de feijão. Lavoura de safrinha com 300 ha de milho. Total plantado de 1.550 ha, tanto para grão semente como comercial. Rendimento médio de soja, de 47 sacas/ha; milho, de 112 sacas/ha e feijão de sequeiro, de 38 sacas/ha. Total de sacas produzidas 104 mil sacas, sendo 42.300 de soja, 56.000 de milho e 5.700 de feijão. Período de colheita de 90 dias corridos, desde 15 de março até 15 de junho de 2001. São usadas uma Axial-Flow 2366 Case IH de 22,5 pés, transmissão hidrostática e motor turbo com 240 HP e outra de 16 pés, de 148 HP, com o mesmo motor e transmissão. Total de 38,5 pés, 13.3000 litros de diesel, total de 700 horas/máquina e 388 HP.

Índices básicos para planejamento futuro:

Sacas/hora máquina	148.6
Rendimento médio da colheita (ha/h)	2.2
Consumo médio de diesel (l/ha)	8.6
Sacas/dia corridos	1,155
Sacas/pé de plataforma	2,666
Sacas/HP	220.0
Índice de tempo global	32.40%
ha/pé na colheitadeira de 23 pés	43.1
ha/pé na colheitadeira de 16 pés	34.8
ha/pé médio por colheitadeira	39.7
Variação de rendimento por máquina em soja	1.000 a 2.000 sacas/dia
Variação de rendimento por máquina em milho	2.000 a 3.000 sacas/dia
Variação de rendimento por máquina em feijão	500 a 1.000 sacas/dia

Lavoura de verão com 3.600 ha de soja e 1.700 ha de milho. Lavoura de safrinha com 400 ha de trigo, 230 ha de cevada e 1.340 ha de feijão. Terceira lavoura repique com feijão sob pivot de 360 ha. Total plantado de 7.630 ha para grão comercial. Rendimento médio de soja, de 42 sacas/ha; milho de 116 sacas/ha, trigo 75 sacas/ha, cevada 70 sacas/ha e feijão irrigado 47 sacas/ha. Total de 474.400 sacas produzidas ou 28.464 toneladas de grãos, sendo 151,2 mil de soja, 187,2 mil de milho, 79,9 mil de feijão, 30 mil de trigo e 16,1 mil de cevada. Período de colheita de

240 dias corridos, desde 15 de fevereiro até 15 de outubro de 2001. Incluindo a terceira safra repique do feijão, um total de 265 dias corridos, indo até 10 de novembro. São usadas dez colheitadeiras, sendo três de 19 pés, cinco de 18 pés e duas de 20 pés, nove com motor turbo e uma com transmissão mecânica. Total de 187 pés em plataformas, consumo total de 80 mil litros de óleo diesel, 3.800 horas totais de trabalho e potência de motores de 1.450 HP.

Índices básicos para planejamento futuro:

Sacas/hora máquina	124.8
Rendimento médio da colheita (ha/h)	2.0
Consumo médio de diesel (l/ha)	10.48
Sacas/dia corridos	1,790
Sacas/pé de plataforma	2,537
Sacas/HP	327.2
Índice de tempo global	59.70%
ha/pé médio por colheitadeira	40.8

Peças e Serviços

“60% a 100% do valor de uma colheitadeira nova é gasto em peças e serviços durante sua vida. É preciso analisar e reduzir este índice, para ter-se um sistema que não dê prejuízo”.

A colheitadeira tem mais de cinco mil peças móveis, pois é uma indústria que foi ao campo ceifar, trilhar, separar, transportar e carregar palha com grão. De outro lado, tem grande responsabilidade já que não pode parar durante a colheita, pelo período disponível e maturação do grão. Neste sentido, o trato com peças e serviços será feito de forma profissional, evitando tradicionais problemas em consertos, peças, revisões e garantias. O que importa é a máquina cumprir a sua obrigação sem problemas.

As peças e serviços de alto valor e de longo prazo são: pneus, retífica, bomba e motor do sistema hidráulico, além de caixa de transmissão. As peças e serviços quinzenais e de menor preço são: dedos retráteis do caracol, navalha, dedo duplo da navalha, correia, corrente, rolamento, graxa, faca do picador e outras, como parafusos. Peças e serviços de médio prazo e valor são: bomba, bico, radiador, elétrico, peneira ou corrente da esteira transportadora. De forma geral, os produtores não fazem estoque de peças na fazenda, atendendo emergências da noite, feriado ou hora de pico, pois o capital de giro sempre é pequeno. Apenas quando a frota de colheitadeiras é maior ou distante da fazenda do distribuidor, é que o produtor faz um estoque maior. Isto não é correto, pois sacos não colhidos trazem maior prejuízo que o capital economizado em peças não compradas. É recomendável um almoxarifado comum entre os dez maiores produtores da região para peças de menor rotatividade e alto preço. Ou então um estoque consignado pelo distribuidor para estes produtores consorciados.

O almoxarifado ideal é aquele com estoque mínimo contra zero tempo parado em consertos. A tecnologia dos distribuidores e programas disponíveis na área de informática, permitem ao usuário esta filosofia de mínimo investimento em peças e de mínimo tempo perdido na colheita com máquina parada.

O tamanho da oficina revela a qualidade da empresa e quanto maior na proporção da frota, pior ela é. O conserto refaz a condição original da máquina, seja pelo desgaste, mau uso ou ingenuidade em comprar máquina ruim. Neste caso, o usuário conserta o defeito da fábrica, cobre o baixo preço da máquina, paga e sofre com índices que chegam a 50% em peças e serviços em relação ao valor inicial de compra. A oficina pode ser uma simples caixa de ferramentas num sítio com um trator de 70 HP ou uma estrutura prestadora de profit center dentro da própria empresa. Ou ainda uma oficina volante de atendimento local, com perda mínima de tempo. Nestes limites, a oficina tem seção de conserto, borracharia, montagem, elétrica, diesel e solda, podendo ser própria ou terceirizada. Diz-se na prática que a propriedade de sucesso de até 800 ha é aquela onde o administrador é um bom mecânico. Isto revela que o ponto fraco do sistema é o homem que precisa fazer um bom conserto, na hora e a baixo custo.

O total de despesas em peças e serviços numa colheitadeira depende de dois fatores: Engenharia da máquina e Operação-campo.

Para uma colheitadeira nova de boa engenharia, no valor inicial de US\$ 90 mil e outra de menor qualidade de US\$ 80mil, temos o seguinte padrão de despesas em peças e serviços tirados das frotas do planalto central:

Engenharia da Colheitadeira	Gestão de Campo	Índice do Desgaste	Aceleração do Desgaste	Fim da Vida Útil Econômica
Baixa	Ruim	Aos 6 meses		Fim do 6º ano e meio
	Normal	Fim do 1º ano	Fim do 2º ano	Fim do 7º ano
	Boa	Fim do 1º ano e meio		Fim do 7º ano e meio
Média	Ruim	Fim do 1º ano e meio		Fim do 8º ano
	Normal	Fim do 2º ano	Fim do 3º ano	Fim do 9º ano
	Boa	Fim do 2º ano e meio		Fim do 10º ano
Alta	Ruim	Fim do 2º ano e meio		Fim do 10º ano
	Normal	Fim do 3º ano	Fim do 4º ano	Fim do 11º ano
	Boa	Fim do 3º ano e meio		Fim do 12º ano

	Valor Inicial da máquina (mil US\$)	Peças e Serv. na vida (mil US\$)	% de Peças e Serv. sobre valor inicial	Valor anual de Peças e Serviços de 0 a 3 anos (mil US\$)	Valor anual de Peças e Serviços de 4 a 6 anos (mil US\$)	Valor anual de Peças e Serviços de 7 a 9 anos (mil US\$)
Colheitadeira de boa engenharia e com bom serviço de operação e lavoura	180	90	50	1.3	2.3	2.7
Colheitadeira de engenharia ruim e com péssimo serviço de operação e lavoura	120	72	60	3.3	5.0	6.7

As modernas frotas de colheitadeiras das agroindústrias ou agropecuárias de grande porte têm o seguinte padrão de excelência em peças e serviços (P&S):

- P&S é "profit center" prestador de serviços;
- Controle mensal de P&S em US\$/ha para cada máquina para otimização constante de custos;
- Veículo volante para abastecimento, manutenção e consertos;
- Uso de P&S de primeira linha;
- Sistema informatizado de P&S do almoxarifado integrado à oficina, compras, contabilidade e balanço da empresa;
- Funcionários com intercomunicadores, reduzindo custos e perda de tempo da colheita, administração e P&S;
- Biblioteca completa da oficina com manuais e literatura para as máquinas em seus diversos tipos, modelos e séries;
- Diagnóstico mecânico por amostragem de peças via análise do óleo e usando-se espectrofotômetro de absorção de massa;
- Instalações limpas, organizadas com funcionários treinados e bem pagos, usando jaleco, crachá, cartão magnético de identificação e recebendo fringe benefits;
- Aquisição de colheitadeiras de última geração, substituindo as mais antigas, com mais de cinco anos.

As seguintes variáveis interferem num conserto: a máquina com problema; a mão-de-

obra; a peça; a ferramenta; o equipamento da oficina; a ordem de serviço (OS) representando o processo; a interface com o almoxarifado; os materiais de consumo e os fatores econômicos de cada um deles. Estudar cada fator em cada fazenda e condição de trabalho é uma obrigação do administrador no sentido de ter-se o chamado conserto zero.

O produtor não deve se deixar iludir pelo baixo custo das peças piratas. A baixa qualidade dessas peças causa imenso dano à máquina. São muitas peças delicadas, de uso intenso, que operam em situação difícil de campo. Entende-se por peças piratas aquelas feitas fora dos rigores do fabricante, construídas com liga ou material inferior, montadas sem controle de qualidade e fora do ideal. Peça ruim em máquina perder rendimento. O fabricante sempre irá indicar peças de qualidade e boa engenharia, mas o produtor pode encontrar no mercado, outras marcas de qualidade semelhante. Cabe ao produtor decidir qual é a marca que lhe oferece a melhor relação custo-benefício, como sugerido neste Guia.

Sugestões de Check list da oficina:

- Use bancada, nunca trabalhe no chão,
- Dê macacão para seu pessoal,
- Terceirize serviços mais complicados,
- Pague CLT mais comissão,
- Use OS em cada conserto com histórico dolarizado,

- Use bom material de consumo, como estopa, eletrodo, químicos e outros,
- Programe a oficina na época de plantio e colheita,
- Dê baixa no almoxarifado cada vez que a oficina retirar peça,
- Esteja preparado para usar a oficina em épocas de plantio e colheita,
- Cuidado com roubo de peças pequenas, caras e de alta liquidez, como rolamento, alternador, bomba ou motor hidráulico, instrumentos,
- Não esqueça do extintor de incêndio e da sua carga,
- Cada mecânico deve ter sua caixa de ferramentas, sendo responsabilizado por cada ferramenta que desaparecer,
- O ambiente deve ser organizado e limpo com cada coisa no seu lugar,
- Use manuais de oficina antes de desmontar as máquinas,
- Tenha estantes, nichos e prateleiras bem organizados, de forma econômica, com boa estrutura e sem sofisticação,
- Em empresas maiores, a entrada na oficina é proibida para estranhos.

Este é um exemplo de cálculo do custo mensal dos serviços mecânicos prestados à frota numa fazenda em Rondonópolis-MT, incluindo itens da oficina como depreciação de benfeitorias e máquinas; peças; material de consumo; mão-de-obra com encargos; serviços de terceiros e onde o produtor precisa estudar alternativas para reduzir despesas em peças e serviços:

- Terceirizar, reduzir a mão-de-obra ou contratar mecânico de melhor qualidade,
- Reduzir custos e vender máquinas velhas que dão mais conserto,
- Fazer fora todo serviço mais complexo como bomba, bico, radiador, elétrico, retífica, borracharia, pintura e revisões gerais,
- Pagar o pessoal por tarefa, produtividade ou participação nos lucros,
- Fazer manutenção preventiva para evitar muita oficina,
- Canibalizar as máquinas que dão mais conserto e trabalham pouco.

O cálculo do custo mensal deste caso foi feito da seguinte forma:

- Depreciou-se o valor das benfeitorias da oficina pelos meses de vida,
- Somaram-se os gastos mensais em insumos, peças e material de consumo,
- A contabilidade informou o valor mensal com encargos da mão-de-obra,
- Depreciou-se o valor das máquinas operatrizes pelos meses de vida com residual zero,
- Os serviços administrativos são eletricidade, seguro, água, telefone ou segurança,
- Despesas mensais dos serviços e reparos das benfeitorias, máquinas e tarefas da oficina,
- Registro da despesa mensal de terceiros em bomba, bico, retífica, radiador e eletricidade.

Esta oficina em Rondonópolis permite reflexões:

Cálculo do custo mês oficina:

Ítem	Valor mensal (US\$)	%
Imóveis e benfeitorias	13,54	0.06
Máquinas, equipamentos e ferramentas mais caras	1.782,52	8.49
Peças, partes e componentes	2.346,66	11.18
Material de consumo, limpeza e administração	2.801,31	13.35
Serviço administrativo	528,17	2.52
Mão-de-obra com encargos	10.017,61	47.74
Serviços de terceiros	3.494,90	16.65
Peças maiores de US\$ 5,00		0.00
Soma	20.984,71	100.00

- Encargos sociais pesam muito na estrutura do custo da oficina. O ideal é ter poucos funcionários bem pagos e terceirizar alguns serviços,
- Compensa ter máquina de boa engenharia, bem mantida e operada com pessoal treinado e em lavoura adequada,
- Quando o custo com material de consumo, limpeza e administração estiver alto, suspeita de roubo, erro do almoxarife ou desperdício,
- Considerando o horário padrão de 160 horas/mês, CLT, mais um aditivo de 30 horas/mês nos momentos de plantio e colheita, o custo da oficina seria de US\$ 150,60/hora,
- A frota desta fazenda de Rondonópolis tem um patrimônio de US\$ 1.240.000,00 conforme o último levantamento, com 14 tratores num total de 1.590 HP, 3 ônibus e caminhões, num total de 730 HP, 6 colheitadeiras com 1.070 HP, 3 pick-up com 285 HP e 3 motos de 2 HP. As relações a serem monitoradas todo o mês são $US\$ 28.616,86 \div US\$ 1.240.000,00 = 2,3\%$ de relação mensal custo oficina-patrimônio. Ou de $US\$ 28.616,86 \div 3.677 \text{ HP} = US\$ 7,80/\text{HP}$ mês da frota,

Quando perguntado, um diretor de uma agropecuária afirmou ter em estoque US\$ 35.000,00. Idem ao patrimônio da frota, US\$ 950.000,00 em patrimônio de frota, entre veículos, máquinas, implementos e equipamentos. Foi-lhe perguntado ainda se ele tinha condições de reduzir em 20% esta relação de 3,7% entre estoque e investimentos no valor de US\$ 7.000,00, tendo concluído: “nunca pensei nisto”. Este caso de fazenda do pantanal com sede em Campo Grande-MS, demonstra o conformismo típico de produtores que têm grandes perdas ao não investigar os ativos do almoxarifado.

Uma colheitadeira com motor aspirado, transmissão mecânica e com 19 pés de plataforma, trabalhando em um arrozal de Alegrete-RS, soltou os parafusos da barra da esteira alimentadora, de forma que esta entrou no cilindro, causando a quebra das seguintes peças: côncavo, batedor, raspador do cilindro e esteira do alimentador do cilindro. O prejuízo incluindo mão-de-obra foi de US\$ 1.800,00. A máquina ficou parada por 3 dias, deixando de colher seis mil sacas de milho no valor de US\$ 36 mil.

A simples falta de um parafuso de US\$ 0,30 causou um grande prejuízo ao produtor.

Um outro produtor do oeste baiano fez reforma da transmissão mecânica usando dois rolamentos do diferencial de péssima qualidade, no valor de US\$ 40,00. Durante a safra seguinte e devido aos severos esforços de tração, um rolamento quebrou danificando o diferencial, o pinhão, a coroa (US\$ 2.800,00), a cruzeta (US\$ 200,00). A mão-de-obra custou mais US\$ 160,00. Um par de rolamento original custa US\$ 160,00). Este produtor descuidado comprador de peça ruim economizou US\$ 120,00 com rolamento e perdeu US\$ 3.160,00 como consequência.

Colheita da safra de verão de soja e safrinha irrigada com feijão terminada em 25 de maio. Tem-se duas colheitadeiras, sendo uma nova (ano 2.000), com 370 horas e outra com nove anos, motivo desta análise. São dois anos sem reforma, sendo o momento para deixá-la nova, pois num terceiro ano seguido, os valores aumentarão muito, além do fato da colheitadeira parar na safra, perdendo produto. Fez-se um levantamento das peças, cotando-se em cinco fornecedores, calculando-se a mão-de-obra da própria fazenda, pagando-se cantina, serviços e dando-se moradia para o mecânico terceirizado. A máquina que tem nove anos, vai custar entre peças e mão-de-obra, US\$ 6.500,00 consertando-se plataforma, motor, pneus dianteiros, sistema industrial e estudando-se colocar cabine para o operador, a qual custaria mais US\$ 6.050,00. Neste caso real, analise as alternativas:

- Compensa colocar cabine nesta máquina de nove anos?
- Compensa fazer mais esta reforma no valor de US\$ 6.500,00?
- Ou fazer meia reforma no valor de US\$ 3.000,00 e vendê-la logo depois?
- Compensa vendê-la e terceirizar a colheita seguinte, sabendo-se que a máquina antiga colhe 26% da área total?
- Compensa comprar uma nova e fazer colheita para terceiros, já que ficaria ociosa em 50% da sua capacidade de colheita?
- Compensa vender esta velha e a nova, comprando uma outra de 25 pés de alta tecnologia e baixo custo, com capacidade de colher sozinha toda área?
- Outras alternativas.

Check list administrativo em peças

- *Use sempre peças e serviços de primeira linha, pois têm qualidade, duram mais, ficam mais baratos e evitam a máquina parar,*
- *Faça compra por atacado quando reformar as máquinas nas épocas de colheita ou plantio,*
- *Leve a peça usada na hora de comprar a nova, usando paquímetro ou micrômetro para não levar produto fora da especificação correta,*
- *Contate o seu fabricante, exigindo a introdução da filosofia da peça remanufaturada. É um sistema europeu onde 30% das peças são refeitas pela fábrica, com garantia de nova.*

Numa estrada ao sul de Sapezal-MT, um técnico em máquina deu carona a um produtor que estava com colheitadeira parada no campo por quebra de rolamento. Durante a conversa da viagem, o produtor falava mal do colega

vizinho, que nas revisões jogava fora rolamentos de meia vida feita durante a revisão de fim de safra; ao que o técnico retrucou: esta é a diferença entre o Sr. e ele. Ele não tem dívida, as colheitadeiras operam toda safra sem parar um minuto e o Sr. aí, pedindo carona na estrada para comprar um rolamento de US\$ 23,00 a 80 km da fazenda.

Colheitadeira com operador embriagado em lavoura suja de soja passou sobre touceira de colômbio, com dano na esteira transportadora e saca palha. Depois de dois dias da compra, transporte e montagem do saca palha, o sistema industrial vibrava muito pelo desbalanceamento. Foram consumidos mais três dias de conserto e o revendedor não aceitou devolução do saca palha comprado de forma errada. Este fato ocorreu no sul goiano em 1998 com uma colheitadeira de 19 pés, ano 1990.

Terceirização

*“Recomenda-se colheita terceirizada,
desde que o risco seja pequeno para o produtor”*

Entre grupos empresariais de médio e grande porte, há forte tendência à terceirização, considerando-se os custos com a produção.

O quadro adiante especifica as condições onde é mais vantajoso terceirizar a colheita, entre três padrões:

- O custo saca colhida com máquina própria
- O custo saca da empresa que terceiriza os serviços
- O preço praticado por quem vende o serviço terceirizado

Exemplo de 500 ha de soja na Sementes Planalto Ltda, Uberlândia-MG, Comparando-se o custo da saca colhida com: máquina própria; custo do empreiteiro; preço de venda do serviço do empreiteiro. Máquina própria nestas condições, dá um prejuízo de US\$ 7.595,00 por cada 500 ha de soja. (R\$ 1,20/US\$ 1.00). Considerações desta terceirização:

Receita bruta da fazenda = 49 saca/ha x US\$ 14,00/saca = US\$ 686,00/ha

Pagamento para a empresa prestadora:

A empresa cobra 6% da soja colhida como pagamento, mais óleo diesel:
(49 saca/ha x 0,06) x US\$ 14,00/saca = US\$ 41,16/ha

0,83 h/ha x 22 l/h x US\$ 0,40/l = US\$ 7,30/ha

Preço do empreiteiro = US\$ 41,16 + US\$ 7,30 = US\$ 48,46/ha

O lucro do empreiteiro está dentro dos 6% cobrados. Destes, 6% incidem despesas como: Impostos, transporte, riscos, contador e despesas administrativas de escritório.

O resultado deste custo, acrescido das despesas, é o lucro, que normalmente não é grande para o empreiteiro.

Item	Máquina própria	Custo de quem terceiriza	Preços de venda de serviços
Custo colhedeira (US\$/h)	65.00	53.00	-
Rendimento 1.00 (ha/h)	1.20	1.20	-
Rendimento 1.00 (h/ha)	0.83	0.83	-
Preço de custo de colheita (US\$/ha)	65.00	44.00	49.60
Rendimento da lavoura (sc/ha)	49.0	49.0	49.0
Preço da saca posto fazenda (US\$/sc)	14.00	14.00	14.00
Custo para colher (US\$/sc)	1.32	0.90	1.01
Custo para colher (sc/ha)	4.64	3.14	3.53
Preço de custo para 500 ha (US\$)	32,500.00	22,000.00	24,800.00
Referência 100.0 (%)	67.7	76.3	-
Redução do custo (%)	-	32.3	23.7

A colheitadeira própria, neste caso fica 31% mais cara que alugando (US\$ 1,32/saca contra US\$ 1,01/saca)

O prejuízo em ter máquina própria vale 500 ha x 49 saca/ha x US\$ 0,31 = US\$ 7.595,00

Quando os empreiteiros são profissionais, honrando seus compromissos tanto quanto os produtores, as razões da terceirização em geral são:

- Baixo custo/hora pelo intenso uso ao longo do ano;
- Operador mais competente e bem pago;
- Compra de peças com preço diferenciado;
- Maior rendimento de trabalho, seja pela necessidade, como pelos operadores de melhor qualidade, trabalhando dia e noite;
- Maior conhecimento da máquina e das lavouras, já que passam por todas condições de diferentes clientes, climas e culturas, do alpinista ao girassol;
- Quase sempre nas negociações o produtor dá cantina e alojamento para o operador, além de diesel, evitando custos de deslocamento e infra-estrutura.

Check list para decisão de terceirização da colheita:

- Verifique se há empresa honesta com preço justo no mercado,
- Verifique se a lavoura tem condições, pois empresários não colocam suas máquinas em terreno sujo, com corpos estranhos, de ruas curtas ou entouceiradas,
- Estime seus custos e do empreiteiro,
- Contrate advogado, incluindo cláusula de multa com emissão de títulos descontáveis na hora, em caso de desonra de cláusulas, como por exemplo abandono do trabalho ou excesso de perdas de grãos na colheita,
- Planeje as áreas, tempos, qualidade de maturação e prazos a serem colhidos com suas máquinas e do terceirizado,
- Estime os lucros havidos com o uso de máquinas terceirizadas.

Sementes Horizonte, de Ponta Grossa-PR:

O proprietário, preocupado com altos juros de seu custeio, investimento e comercialização, decidiu aliviar a carga do seu ativo em bens, entre eles colheitadeira, tendo chamado uma prestadora de colheita para negociar.

Ficaram estabelecidos valores e condições básicas, despesas, operador, infra-estrutura, níveis de ganho conforme o rendimento da lavoura, diesel, cantina, alojamento e outros.

O proprietário sabia do risco de ficar sem a colheita por confiar no prestador, já que a lei não garante de forma rápida, o descumprimento de alguma cláusula.

O proprietário da Sementes Horizonte exigiu a máquina dentro da fazenda, trabalhando na safra de verão, safrinha e de inverno, tendo direito a fazer serviço fora, quando a sementeira não tivesse trabalho.

Acertadas as bases, o contrato funciona bem para ambas partes; ou seja, Sementes Horizonte eliminou o fator risco e o prestador de serviços teve demanda garantida com liberdade de agir fora.

Vantagens e desvantagens da terceirização da colheita de cereais:

Vantagens

- Menor custo;
- Menor investimento em colheitadeiras, administração, estoque, mão-de-obra, oficina;
- Ganha-se tempo para atender outros assuntos da fazenda;
- Cobrança de cláusulas contratuais, entre elas perda máxima de grãos, rendimento mínimo de colheita, qualidade do produto colhido, multa por abandono, serviço mal feito ou descumprimento de cláusulas;
- Menor tempo de colheita;
- Drástica redução de aborrecimentos.

Desvantagens

- Recusa do prestador entrar em lavoura suja, de terraço alto ou capaz de quebrar a máquina;
- Risco do prestador atender outro cliente que tenha pago a mais;
- Perda de grãos na lavoura maior que o contratado;
- Animosidade entre o operador e o pessoal do cliente;
- Atraso da colheita pelo fim do trabalho do cliente anterior, demora do frete com máquinas grandes em rodovias de maior fluxo;
- Demora ou ausência da lei para cumprir pagamentos e multas contratuais.

Pagamento via Participação nos Lucros

*“É a mais competente tecnologia
para pagamento da mão-de-obra
no sistema de colheita”*

O artigo sete da Constituição de 1988 ainda não regulamentado, estabelece a possibilidade de pagar empregados por mecanismos aditivos à CLT, onde se beneficia a mão-de-obra pelo desempenho, inclusive participação nos lucros da empresa. Os advogados já encontraram meios jurídicos e administrativos para realizar estes pagamentos adicionais.

Este sistema apresenta os seguintes benefícios e vantagens sobre o sistema CLT:

- O empregado não vê o produtor, fazenda ou empresa como aquele que manda ou inimigo, vê como sócio e companheiro de trabalho, onde todos ganham,
- Colheita em menor tempo, com menos perda e com mais sacos colhidos por máquina, safra ou ano,
- Eliminação dos desperdícios em tempo, insumos, bens de capital e depreciação de máquinas,
- Aumento do rendimento da lavoura,
- Redução dos custos de produção,
- Menos despesas em peças e serviços por máquina, devido ao maior cuidado do operador,

- Redução do absenteísmo, alcoolismo, intrigas e preguiça,
- Uma forte rede de informações recíprocas, onde cada um policia e ajuda o outro, já que o resultado do esforço mútuo será dividido entre todos,
- Maior dedicação do trabalhador,
- Melhor capacitação pela necessidade de atender outras tarefas da fazenda em caso da rotatividade de mão-de-obra,
- Valorização do ser humano e integração de todos dentro de uma só equipe.

As fatias de pagamento de operador, mecânico, lubrificador, pessoal de escritório, associados total ou parcialmente ao sistema de colheita, podem ser:

- Fixo de carteira de trabalho,
- Horas extras,
- Comissão por produtividade,
- Comissão por assiduidade,
- Participação nos lucros,
- Desconto por quebra de máquina,
- Desconto por desempenho.

Item	Milho	Trigo	Soja	Soma
Área (ha)	300	220	830	1,350
Rendimento (sc/ha)	72	75	48	-
Preço da saca (US\$)	5.50	9.20	8.20	-
Receita bruta (US\$)	118,800.00	151,800.00	326,688.00	597,288.00
Piso de participação (sc/ha)	65	63	40	-
% de participação nos lucros	6.0	6.0	6.0	-
Diferencial do rendimento	7	12	8	-
Receita anual (US\$)	11,550.00	24,288.00	54,448.00	90,286.00
Folha de pagto. total (US\$)	-	-	-	5,863.60
Folha de pagto. mecanização (US\$)	-	-	-	2,520.18
Folha de pagto. colheita (US\$)	-	-	-	1,230.18
Part. nos lucros total (US\$)	-	-	-	5417.16
Part. nos lucros mecanização (US\$)	-	-	-	2,328.30
Part. nos lucros colheita (US\$)	-	-	-	1,136.52
Funcionários fixos total	-	-	-	43
Funcionários fixos mecanização	-	-	-	18
Funcionários fixos colheita	-	-	-	9
Salário médio operador (US\$)	-	-	-	164.00
Salário médio mecânico (US\$)	-	-	-	123.00
Salário médio lubrificador (US\$)	-	-	-	82.10
Part. nos lucros operador (US\$)	-	-	-	151.51
Part. nos lucros mecânico (US\$)	-	-	-	113.64
Part. nos lucros lubrificador (US\$)	-	-	-	75.85

Conclusões deste caso da Fazenda Jaguaré, Cascavel-PR:

Tipo de funcionário	Salário (US\$)	Part. nos lucros (US\$)	Ganho sobre salário (%)
Operador	164.00	151.51	92.4
Mecânico	123.00	113.64	92.4
Lubrificador	82.10	75.85	92.4

Assim, os empregados da colheita entre operador, mecânico e lubrificador, num total de 9 pessoas, ganham um 14º salário como participação nos lucros. Este sistema vencedor é usado a partir de empresas cerealistas mais capacitadas e com administradores qualificados.

O que interessa para o resultado líquido da empresa, é a relação custo-benefício entre o que foi gasto a mais com salários dos empregados e os benefícios que vieram desta maior dedicação deles.

Neste sentido, o produtor, antes de implantar o sistema por um aditivo de participação nos lucros, tem de calcular e dolarizar quanto a empresa ganha com isto.

Relacionamos perguntas a serem feitas:

- Qual a redução do custo/ha de todas lavouras?
- Qual a redução nos investimentos em todo sistema de colheita?
- Qual o aumento de sacas colhidas por ano e por máquina?
- Qual a redução em peças e serviços, mecânicos, terceiros e outros?
- Qual a redução do consumo de combustível?
- Qual o aumento do rendimento da lavoura, suas receitas bruta e líquida?

O pagamento por participação nos lucros será feito com prudência, pelos riscos de mudança rápida nos critérios de pagamento e, podendo gerar conflitos. Assim, sugerimos aos encarregados, visitar algumas empresas que adotam este sistema, contratem advogado da área tributária, jurídica e trabalhista. A implantação será gradativa, avaliando-se resultados e aumentando aos poucos, no sentido dos problemas serem superados com prudência. Sistemas implantados de cima para baixo, de uma só vez, podem causar grandes prejuízos à empresa.

Existem sistemas ainda mais perfeitos de participação, incluindo cota de participação nos resultados e onde os empregados cada vez se envolvem mais com a empresa.

Apresentamos exemplos práticos de como os empregados se comportam pelo sistema de participação nos lucros da empresa:

- Quando o empregado vê um arame farpado numa lavoura que está sendo colhida, ele o tira, evitando a quebra das navalhas da colheitadeira;
- Quando o empregado vê uma vasilha plástica de defensivo solta no campo, ele pega este material, leva com ele e o coloca em lugar que não prejudique as máquinas nem o meio ambiente,
- Quando o empregado ouve um barulho estranho no motor, pára, escuta e aperta a tampa solta do purificador de ar seco, evitando que a poeira entre dentro das câmara de combustão,
- Quando o operador descarrega a colheitadeira, ele chega com vagar na guarda do caminhão, evitando quebrar ou amassar o tubo e assim deformar a rosca sem fim,
- O empregado regula a colheitadeira toda manhã, fazendo os cálculos de perda em pré-colheita, plataforma e industrial,
- Quando começa a chover, ele pára a colheitadeira, evitando colher produto úmido,
- Se ele puder imprimir uma velocidade de deslocamento de 8 km/h em lugar de 4,5, assim ele o fará,
- Se o turno de trabalho termina às 21h e ainda faltam 5 ha para colher, ele vai até o fim do talhão, completando o serviço,
- Quando um colega comete erro vai até ele chamando sua atenção, pois o erro do outro é prejuízo do seu lucro,

- Quando o produto colhido está sujo dentro do tanque, devido a lavoura, o operador analisa e soluciona, andando mais devagar, elevando a plataforma ou aumentando a rotação do cilindro ou rotor,
 - O almoço dura uma hora em lugar de hora e meia,
 - Quando aparece touceira, ele a contorna,
 - Se faltar transporte para a colheitadeira, ele chama a atenção do encarregado ou motorista do caminhão terceirizado, de que a máquina não pode parar nem um minuto.
- Abaixo, outro exemplo detalhado de ganho bruto anual de um operador de colheitadeira:

Especificação	Ganho anual (US\$)
Fixo de carteira	1,091.00
13º salário	90.92
Horas extras	654.36
Comissão por rendimento	34.20
Participação nos lucros	112.00
Desconto por perda na colheita	-64.11
Desconto por excesso de quebra de máquina	-36.87
Ganho por assiduidade	73.41
Soma	1,954.91
Salário médio	162.91

Segurança e Ergonomia

*“O risco é um inimigo que aparece
quando falta planejamento”*

O sucesso da colheita passa pela segurança e pela ergonomia do sistema. Enquanto a ergonomia se refere ao conforto e bem estar do operador para a máxima produtividade, a segurança abrange o operador, a máquina e a empresa.

Caso uma colheitadeira de US\$ 90 mil pegue fogo, ou um operador sofra um acidente que cause sua morte, o prejuízo e os problemas administrativos serão enormes. Muitos produtores só preocupam-se com a segurança depois que um acidente acontece.

Um empresário ganhou grande quantia e como tinha raízes agrícolas, comprou fazenda e colheitadeira, a qual ficou num campo de futebol de capim alto. Ao passear na fazenda no domingo, mandou roçar o campo de futebol usando a colheitadeira recém comprada. O operador, ao fazer a curva, bateu em uma das traves do campo de futebol, danificando a plataforma. Em seguida, o empresário foi reclamar uma máquina nova ao revendedor, que argumentou: colheitadeira de US\$ 90, mil não é roçadeira para campo de futebol. Ignorância associada ao risco, multiplica este tipo de acidente.



Joystick confere maior desempenho

Este caso, entre outros que ocorrem todos dias, mostra que cuidados serão seguidos pelos produtores em relação à segurança e ergonomia da colheita:

- Instale e ponha em prática a CIPA,
- Pague os empregados pela CLT e os diaristas por meio de terceiros. Fica mais barato pagar encargos que enfrentar demanda judicial,
- Use cabines com ar condicionado, extintor, máximo

de 90 decibéis, console e painel digital, banco reserva para operador auxiliar, água potável, som, vidro fumé e ambiente à prova de poeira e tóxicos, espelhos côncavos, porta com chave, celular ou rádio e poltrona reclinável,

- Treine, motive e pague os empregados com participação dos lucros, além de comissão e hora extra,
- Tenha lavouras limpas, sem toco, pedra, paus, buraco de tatu ou formigueiros, erosões, máquinas abandonadas, cupins, raízes, ruas longas, em nível ou terraço de base larga,
- Incentive e ofereça equipamentos, roupas e equipamentos de segurança aos operadores e técnicos ligados às colheitadeiras,
- Muitos acidentes ocorrem por conta do alcoolismo e problemas familiares,
- Siga as orientações de segurança e ergonomia contidas no manual de instrução do fabricante,
- Tenha sempre um kit de pronto-socorro na frente de trabalho ou na própria colheitadeira,
- Qualquer acidente com o operador, máquina ou refletido na empresa, sempre recai sobre o administrador ou responsável. Em função disto, não é favor seguir as regras. É questão de interesse pessoal evitá-los,
- Lembre que máquina agrícola não tem seguro; se alguma se incendiar, é um prejuízo imperdoável, motivo de perda de emprego e imagem de profissional irresponsável,
- Mecânicos e lubrificadores têm que usar equipamentos de segurança durante o trabalho, principalmente durante as madrugadas escuras, frias, com vento e empoeiradas,
- As partes móveis das colheitadeiras onde mais ocorrem acidentes são plataforma, polia, correia, picador, escada, elevador, motor e tubo de descarga,
- Existem operadores, técnicos agrícolas, ganhando US\$ 700,00/mês, que trabalham bem a lavoura e a máquina e que têm alto desempenho, com um mínimo de quebra ou acidente,

Relacionamos tipos de acidentes e riscos com as caras e importantes colheitadeiras, podendo servir de alerta ou informação para o usuário:

- Máquina atolada, quebrada e plataforma enterrada em formigueiro de 10 m x 3 m,
- Máquina caída de quatro metros de altura, em estrada elevada de lavoura de arroz,

- Bicos injetores com vazamento, em máquina sem extintor, incendiando a colheitadeira,
- Touceira de capim colônio em lavoura de soja, entrando no sistema de elevador, rompendo as correntes e o saca palha. Máquina parada três dias para conserto,
- Tubo de descarga amassado e inoperante, devida à batida contra a carroceria do caminhão,
- Máquina parada seis horas por falta de fusível do ar condicionado,
- Operador irritado, ineficiente e vingativo, por ter que trabalhar sem cabine, pegando poeira, restos de palhada, sol durante todo o dia e frio à noite,
- Dano permanente da plataforma, no valor de US\$ 5 mil e três dias para conserto, em batida contra torre de cupim,
- Operador ensurdecido depois de trabalhar 20 dias com máquinas sem escapamento e sem cabine,
- Pneu rasgado em lavoura suja com pequenos tocos secos cortados em forma de bisel,
- Falta de manutenção adequada, gerando quebra de rolamento ou correia e as partes suportadas por eles, como eixo de saca palha, polia, ventilador e cilindro,
- Entrada de pedra ou ferragem no sistema de alimentação, com sério dano na plataforma, esteira transportadora, cilindro e rotor.
- Acidente com o picador de palha, tipo faca pulverizadora. Alguns são de baixo risco e feitos com material plástico,
- Queda de operador da máquina, escorregando da escada, motor ou cabine,

Em princípio, todas máquinas motorizadas de grande responsabilidade

- A cionamento do industrial quando operador ou pessoa está em manutenção, reparo ou vistoria,
- Engraxamento mal feito, com excedente na máquina, provocando acidentes. Alguns lubrificadores fazem “guerra de graxa”, para ver quem consegue jogar a graxa mais longe, usando as bombas pneumáticas,
- Sabendo-se que a velocidade ideal de colheita é a maior possível, desde que faça um bom trabalho, esta velocidade será determinada pelo operador, evitando acidentes, principalmente em terrenos com declive maior de 4%, nos terraços e em lavouras sujas de ruas curtas,



Bancos de flutuação e conforto máximo

- Falta de boa iluminação noturna, jogando-se grão fora do caminhão, batendo o tubo de descarga na carroceria ou atropelando pessoas na ponta do talhão,
- Lavoura suja é uma das maiores causas de acidentes com as colheitadeiras. Preparar e limpar a lavoura antes, é certeza de ausência de problemas e acidentes. Corda de viola é a erva que mais quebra molinetes.

Relacionamos benefícios à empresa, ao administrador e à máquina, quando o operador trabalha de forma confortável e é tratado com respeito e profissionalismo:

- Em casos extremos, o patrão, considerado um inimigo, vira sócio,
- Redução de tempos perdidos ou quebra e maior vida útil da máquina,
- Mais sacos colhidos por safra, grão limpo e menos quebrados,
- O operador trabalha 15 horas seguidas sem cansaço,
- Operador satisfeito com seu trabalho, faz o serviço mais por amor do que por necessidade,
- Cresce a boa imagem da empresa, obtendo assim, os melhores operadores da região e a um preço de mercado,
- O operador está sempre disposto a trabalhar à noite, em horários e dias especiais ou feriados, quando a necessidade de colheita da empresa é vital,

- Redução do custo da saca, do custo hora da colheitadeira e do ha colhido,
- O funcionário terá iniciativa de resolver problemas, prevenindo soluções, como se o negócio fosse dele próprio, pois sendo bem tratado e ganhando o justo, faz até melhor o que o administrador faria,
- Redução drástica dos acidentes e seus custos, pois operador com conforto físico e emocional, sempre trabalha a favor da segurança.

Os equipamentos de segurança mais indicados para o pessoal do sistema colheita são: luva, máscara e bota para mecânicos, protetor auricular e nasal e chapéu para operadores em máquinas sem cabine.

Há uma tendência de máquinas menores ou antigas não serem cabinadas, ao passo que as novas, modernas e maiores já vêm de fábrica com esta ergonomia de proteção do operador e do dinheiro do proprietário, como colheitadeiras, tratores e pulverizadores automotrizes.

Fazenda Irmãos Perucci – Correntina-BA

Área de verão (1998/1999) plantada com 2.472 ha de soja, 330 ha de feijão safrinha sob pivot central, 430 ha de milho e colhidos com quatro colheitadeiras de 19 pés, ano 1996 e plataforma de milho de cinco linhas. As quatro máquinas foram cabinadas e avaliados os resultados do desempenho agro-técnico-econômico. Cada colheitadeira no valor de US\$ 78,64 mil já com plataforma de soja, cabine com mão-de-obra para colocar US\$ 7,72 mil e plataforma de milho US\$ 13,6 mil. Receita bruta numa safra destes 3.232 ha plantados de US\$ 1.525,65 mil e receita líquida, incluindo todas depreciações, no valor de US\$ 178,5 mil/ano, usando-se colheitadeiras sem cabine. Total de 173,07 mil sacas de 60 kg. Total do patrimônio novo de US\$ 368,96 mil. Preço do cabinamento das quatro, US\$ 30,88 mil.

Os benefícios observados na Fazenda Irmãos Perucci pela colocação de cabinas já na safra 2000/2001 nestas quatro colheitadeiras foram:

- Houve aumento das sacas colhidas por máquina/ano em 11,3% na soja, 17,8% no milho e 14,3% no feijão,
- Os operadores deixaram de reclamar do serviço ingrato causado pela poeira, restos de colheita e calor excessivo do sudoeste baiano, onde fica a fazenda,



Painel eletrônico digital das colheitadeiras

- As perdas eram de 6,8% na soja, 10,4% no feijão e 7,2% no milho, caíram respectivamente para 3,2%, 7,8% e 5,8%, porque os operadores não só trabalharam satisfeitos em colheitadeiras cabinadas, como ganharam um adicional na redução pelas menores perdas de colheita,
- Este valor equivalente na safra 1998/1999 deu uma economia de US\$ 45,47 mil e em apenas um ano, apesar das cabines serem depreciadas em 10 anos junto com a máquina,
- Um ano de colheita cabinada: operador satisfeito e perda reduzida em apenas um ano, pagou as cabinas e ainda sobrou um saldo de US\$ 14,5 mil,
- Embora não tivesse sido contabilizado no almoxarifado em cada colheitadeira, reduziu o preço da reforma e a quantidade de peças,
- O trabalho noturno das máquinas foi superior aos anos anteriores, seja no rendimento de campo, sacas colhidas, perdas noturnas do descarregamento de grão, assim como menor quebra devida à escuridão,
- Muitos bons operadores das fazendas vizinhas pediram para serem “ajustados” na fazenda Perucci como operadores,
- Houve aumento da área plantada em 21,04% ou mais 68 ha, usando as mesmas quatro colheitadeiras, de forma que a média de 808 ha/ano por máquina passou para 978 ha,
- Observou-se operadores suportando bem 15 horas seguidas, sem perda da capacidade de trabalho ou fadiga e fruto das cabinas extremamente confortáveis.

Capacitação da Mão-de-obra

*“Fica mais barato capacitar e
contratar via CLT do que pagar
por demanda judicial”*

A gestão da mão-de-obra é um fator de enorme importância que diz respeito à produtividade e lucratividade. As colheitadeiras são máquinas caras e complexas, geralmente com comandos em inglês. O bom rendimento da colheita está sujeito à regulagem da máquina, cumprimento dos prazos e questões como topografia, tipo de cultura, cobertura de ervas e clima, além de variações do mercado e características de cada fazenda. Não se pode arriscar, colocando sua colheita nas mãos de funcionários analfabetos, despreparados ou descontentes.

A mão-de-obra na colheita são: mecânicos, lubrificadores, pessoal do escritório e operadores, onde cada um será competente e responsável por cada tarefa.

Relacionamos os fatores que mais prejudicam a colheita pelo mau operador:

- Alcoolismo,
- Absenteísmo,
- Incompetência com a máquina ou lavoura,
- Quebra de máquina,
- Perda ou dano do grão,
- Baixo rendimento de trabalho,
- Não aceita trabalhar no fim de semana, feriado e à noite,
- Irresponsabilidade,
- Ausência de espírito de equipe ou participação,
- Pequena rapidez mental,
- Roubo, sabotagem, problemas com a justiça.

Estes fatores devem ser avaliados e corrigidos pelo administrador, caso a caso. A empresa deve capacitar e motivar seus funcionários, para que eles trabalhem mais e melhor, evitando ainda, que um funcionário descontente cause danos do patrimônio da fazenda.

A capacitação adequada dos operadores de colheitadeiras representa um grande desafio.

Relacionamos a seguir alguns tópicos capazes de ajudar o produtor nesse sentido:

- As fontes de capacitação mais comuns são: operador mais experiente, da própria fazenda

ou não; entrega técnica do distribuidor local; centros de treinamento das indústrias; escolas de 2° e 3° grau de ciências agrárias; o administrador da fazenda; entidades de governo federal, como CNA/SENAR (Confederação Nacional da Agricultura/Serviço Nacional de Aprendizagem Rural); entidades estaduais como Emater; escolas particulares; ler e praticar as instrusões do manual do operador.

- Muitos produtores contratam operadores desconhecidos uma semana antes do início da colheita, inclusive operadores de outros estados, o que é muito arriscado. Em fazendas onde as máquinas trabalham apenas 1 mês por ano, é comum o operador ser desqualificado ou mesmo o próprio dono da fazenda, como é comum nos Estados Unidos. Planejar a contratação de operadores capacitados com antecedência é obrigação do produtor.
- A rotatividade dos operadores e mecânicos sempre preocupa, pois o processo da colheita é dinâmico, em tempo integral, onde temos prazos e volumes certos para trabalhar. Quando se tem equipes diferentes a cada ano, fica difícil obter-se a colheita ideal, seja em perdas, conhecimento do operador para aquela máquina específica ou conhecimento da região de trabalho. Ou mesmo um relacionamento amistoso entre outros colegas.
- A prática do leilão ou da chantagem não é raro, onde o operador de última hora, sabendo das dificuldades do produtor, coloca o preço que quiser para operar a máquina, criando um precedente perigoso dentro da política salarial da empresa. Um problema fica resolvido, criando-se outros piores, na proporção dos funcionários que ficaram em desvantagem. Neste caso, como nos anteriores, é preciso planejar com antecedência a mão-de-obra em quantidade e qualidade, no sentido da empresa evitar perder dinheiro.
- O dono, parente ou amigo é o operador nas 70 mil colheitadeiras brasileiras em campo, onde é maior o cuidado com a máquina, mas de outro lado, menor a qualidade do serviço pela ausência de tecnologia do uso. Assim, as perdas são grandes; a manutenção preventiva não é seguida; compra-se peça pirata e as revisões anuais são escassas. O usuário de uma colheitadeira precisa criar consciência que ela é cara. Sem ela, a

fazenda pára. Qualquer dano ameaça a sobrevivência da família; dedicação e boa vontade são necessários mas não suficientes; o manual do operador deve ser obedecido. O fato de ser dono da máquina não habilita a operá-la. É preciso estar bem treinado, pois qualquer operação ou procedimento incorretos podem trazer prejuízos. Também é necessário conhecer as regulagens da máquina e não se pode achar normal perder 4 sacas/ha numa lavoura de soja de 40 sacas/ha.

- Quando o operador é fixo da fazenda, trabalha qualquer outra máquina ao longo do ano. Quando o produtor decide contratar um operador pelo período de colheita, é preciso testar-lo para saber se ele atende aos interesses da empresa. É comum entre os produtores usar gente ignorante, desconhecida, trazendo riscos, prejuízos e aborrecimentos, por falta de planejamento. Diz-se na prática, que administrador que corre e trabalha muito, é desorganizado, incapaz de resolver tudo sozinho e de delegar funções.
- Faça um check list dos principais fatores que podem influenciar a contratação dos candidatos, pontuando-se cada item de 1 a 3. Assim os candidatos serão melhor avaliados e a colheita será melhor sucedida. São eles: idade; ficha da polícia e banco; últimos cinco empregos e rotatividade; anos de experiência; teste de campo; avaliação do conhecimento de perdas de campo; rendimento por hectare de colheita; conhecimento da máquina; entrevista com a família; espírito de equipe; pretensão salarial; estabilidade emocional; nível de asseio e apresentação.
- Muitos consideram que o excelente operador é aquele que muito colhe sem quebrar a máquina. Dessa forma, o operador poderá ser premiado, ou censurado sob os seguintes aspectos:
 - Sacas colhidas por safra contra despesa anual em peças e serviços,
 - Pagar comissão por produtividade descontando parte deste valor pelo excesso de consertos e despesas em peças,
- Ensinar o operador a ser rápido sem quebrar a máquina,
- Lavoura limpa, cultura ereta, terreno regular de rua longa,

- Selecionar o operador com melhor perfil psicológico.
- Todo ano faça uma avaliação dos resultados do sistema de colheita contra cada operador, de forma a corrigir, treinar, remanejar, seja no aspecto capacitação ou motivação pessoal.
- Certa ocasião perguntaram ao presidente do conselho de um grande grupo econômico de 55 empresas, inclusive de ativos rurais com colheitadeiras de cereais, o que ele realmente fazia. A sua resposta foi clara: passo o dia todo motivando e incentivando meus presidentes, superintendentes e diretores gerais.

Dimensionamento dos prejuízos, benefícios econômicos ou administrativos causados por operadores, lubrificadores e mecânicos com ou sem capacitação ou motivação na colheita usando automotrizes numa fazenda tomada como referência:

Características da Empresa

- Área de verão: 3.200 ha com milho produzindo 224 mil sacas; 820 ha de soja produzindo 36.900 sacas
- Área de safrinha com milheto italiano para PD; 2.100 ha de girassol produzindo 65.100 sacas; 330 ha de feijão sob pivot central produzindo 15.180 sacas
- Frota de 11 colheitadeiras com um total de 210 pés, num valor novo de US\$ 925 mil ou atual de US\$ 374 mil
- Peças e Serviços num nível de 53%;
- Consumo médio da frota em 19,42 l/h
- Velocidade média de deslocamento das colheitadeiras de 4,5 km/h
- Vida útil econômica atual de seis anos

Desenho dos Benefícios e Prejuízos

- O bom operador, mecânico e lubrificador pode facilmente reduzir P&S para níveis aceitáveis de 30%, o que daria uma economia de US\$ 212.750,00 pela frota em sua vida útil
- Bons operadores, mecânicos e lubrificadores pode facilmente elevar a velocidade para 6,5 km/h, o que reduziria a colheita para 2.687 horas em lugar da original de 3.865 horas (uma redução de 30%). Isto caso a maturação, o campo e a máquina o permitam.

- *No mesmo caso anterior, em lugar das 11 máquinas, seriam necessárias oito delas gerando caixa pela venda de três no valor de US\$ 102 mil.*
- *Com bom operador, mecânico e lubrificador a vida útil econômica pode facilmente (para máquinas de boa engenharia) chegar aos nove anos, com uma redução de 33% do patrimônio.*
- *Com bom operador, mecânico e lubrificador, o consumo de diesel pode cair para 18,5 l/h, o que representaria uma economia anual de 11 colheitadeiras de US\$ 1.422,00.*

As novas técnicas de motivação de mão-de-obra resumem-se a:

- *Pagar em dia,*
- *Pagar um valor justo, incluindo se possível valor fixo CLT, hora extra, comissão e participação nos lucros,*
- *Respeito e tratamento civilizado, sempre censurando em particular e elogiando em público,*
- *Discussão comunitária dos problemas,*
- *Premiação mensal por desempenho, resultados ou exemplo,*
- *Atendimento às necessidades da família, principalmente quando em atividade de risco, como soldador, operadores que trabalham no período noturno ou em locais perigosos,*
- *Atendimento social, como escola dos filhos, idas à cidade, contribuição eventual na alimentação, moradia e serviços inclusive médico,*
- *Confraternização de colheita e fim de ano.*

Regulagens

*“Leia atentamente o manual de
instrução da sua colheitadeira”*

O objetivo deste guia não é mostrar que a folga do cilindro com o côncavo na sua parte posterior é de 10,5 mm ou que a plataforma segue elevada sobre terreno inçado. Mas sim, mostrar benefícios ou vantagens, dolarizando e contabilizando os benefícios econômicos que se podem conseguir com um bom planejamento de colheita, utilização de mão-de-obra de qualidade, ajustes e regulagens bem feitas e uma boa administração da empresa. Sempre levando em consideração as condições do terreno, da plantação e do clima. Dessa forma, o produtor pode conseguir um aumento de produtividade, a valorização do patrimônio, a diminuição dos custos e dos investimentos.

Desta forma, os manuais ensinam ajustes nas seguintes partes da máquina e que não serão tratados neste guia:

- Motor,
- Transmissão,
- Sistema rodante,
- Cabine,
- Plataforma de corte,
- Alimentador do cilindro,
- Sistema de trilha,
- Sistema de separação,
- Sistema de limpeza,
- Sistema picador,
- Sistema de transporte e armazenamento do grão,
- Sistema de descarga,
- Outros (segurança, comandos, lataria, chassi, iluminação, GPS).

A regulagem influencia o resultado econômico-financeiro da empresa nas seguintes áreas:

- Capacidade de trabalho,
- Custo da saca colhida,
- Patrimônio em colheitadeiras,
- Desgaste precoce da máquina,
- Redução do preço do produto colhido,
- Perda de receita da empresa e sua rentabilidade líquida,

Com um ajuste ou regulagem inadequados, não se consegue alcançar o rendimento máximo da máquina, lavoura ou administração do sistema de

colheita.

Capacidade de Trabalho

Uma colheitadeira com 58 mil sacos de milho por safra de verão, poderá aumentar para 105 mil sacos se colher mais uma cultura de safrinha ou lavoura do vizinho com lavoura de inverno.

Quando se analisa rendimento de campo ($R = (V \times L \times K) \div 10.000 \text{ m}^2$), os dois fatores que permitem aumentar a capacidade de trabalho são velocidade e K. A velocidade será a maior possível, desde que faça um trabalho perfeito, não causando dano ao equipamento. Alguns produtores com máquina ruim e lavoura pior, operam a 4 km/h, outros com lavoura limpa, terreno plano, com equipamento de última geração e transmissão hydro, conseguem colher a 11 km/h, sem perda ou embuchamento. O segundo fator desta fórmula é o K, explicado mais detalhadamente em outro capítulo.

Quando a máquina é ruim, a velocidade é menor porque o sistema industrial não processa toda massa colhida sem perder grão. Ou quando o produtor descuida da lavoura, é obrigado a colher inçado, perdendo muitos sacos/ano pelo vagar da colheitadeira.

As colheitadeiras de fluxo axial têm grande capacidade de processo.

O que interessa para a empresa é a quantidade de sacos por máquina/ano, onde o agricultor planeja a máquina, tirando dela tudo o que ela tem. Não deixando a máquina parada 11 meses por ano.

Custo da Saca Colhida

O custo/colheita fica entre 3% e 20% do custo/ha. Se o custo/ha do feijão de sequeiro, em plantio direto for de US\$ 628,00 e o custo colheita de US\$ 57,66 (custo hora de US\$ 67,00 x (1 ÷ 1,17 ha/h)), então a fatia será de 8,45%. A máquina bem ajustada reduz este custo de 8,45%, levando em conta alguns fatores:

- Uso de colheitadeira de fluxo axial,
- Aplainamento do terreno,
- Retirada de todo tipo de corpo estranho do terreno,
- Plantio de variedade de alta inserção da vagem,
- Uso de pivot central na lavoura,
- Correto uso do dessecante no feijão,
- Plataforma larga.

Patrimônio em Colheitadeiras

É muito importante controlar o valor de depreciação de cada máquina, para usar o máximo de cada uma, sem perder dinheiro na hora da revenda os cuidados com a máquina, além de garantir uma produtividade maior, ainda pode evitar prejuízos.

Uma colheitadeira no valor de US\$ 55.000,00, com boas condições de uso, costuma ter um valor residual de 40% no final de 9 anos de uso. A mesma máquina, trabalhando com regulagem incorreta e sem manutenção adequada, terá ao final de 9 anos um valor residual de apenas 5%. Podemos calcular o prejuízo nesta máquina da seguinte forma: $((US\$ 55.000 - 40\%) \div 9 \text{ anos}) - ((US\$ 55.000 - 5\%) \div 9 \text{ anos}) = (US\$ 5.805 - US\$ 3.666) = US\$ 2.139,00$ anual ou US\$ 19.251,00 pela vida. O desperdício patrimonial vale 35% de uma nova.

Desgaste Precoce da Máquina

Relacionamos fatos da falta de regulagem ou ajustes, que geram envelhecimento precoce e necessidade de se comprar outra colheitadeira: insumos de má qualidade, como diesel, lubrificante, fluido, graxa, eletrodo, rolamento, correia (incorreta folga ou tolerância nos dentes ou navalhas da barra de corte ou esteira transportadora); rotação, velocidade e paralelismo do cilindro ou côncavo; altura da plataforma; excesso de areia (que tem alto poder abrasivo); uso de peça pirata ou sem especificação.

Ou seja, quando o ajuste não é o correto, as peças sofrem excesso de tensão, maior contato metálico e, deformação, reduzindo sua vida útil e onerando o valor do item P&S (peças e serviços) do custo/hora e por extensão do custo/ha.

Perda de Receita da Empresa e da sua Rentabilidade Líquida

A má regulagem de côncavo ou cilindro, ventilador, velocidade da máquina, rotação do molinete e do próprio cilindro e outras regulagens, causa perdas superiores ao visto em outro capítulo.

Numa lavoura de milho com terraços

acentuados e pouco espaçados, as perdas que não excederiam 1,5%, vão a 9% não só em função destes fatores, como ausência da peneira autonivelante ou de trilha axial. Quando as bandejas do saca palha inclinam no terraço, acabam fazendo com que o milho (cultura pesada) acabe indo para o lado, gerando excesso de perda. A cada 2.000 ha com rendimento de 120 sacas/ha em boas lavouras e US\$ 5,20/saca, o prejuízo por cada quatro meses vale:

$$2000 \text{ ha} \times 120 \text{ sacas/ha} \times US\$ 5,20/\text{saca} \times (0,09 - 0,015) = US\$ 93.600,00.$$

Com apenas este ativo anual e um lucro líquido de 12,35%, usando duas colheitadeiras para os dois mil ha, o prejuízo empresarial seria de:

$$\text{Lucro líquido com boa regulagem e ajustes} = (((2000 \text{ ha} \times 120 \text{ sacas/ha} \times US\$ 5,20/\text{saca}) \div 1,015) \times 0,1235) = US\$ 151.850,24$$

$$\text{Lucro líquido com má regulagem e ajustes} = (((2000 \text{ ha} \times 120 \text{ sacas/ha} \times US\$ 5,20/\text{saca}) \div 1,090) \times 0,1235) = US\$ 141.401,83$$

Ou seja, a má regulagem em duas colheitadeiras, durante quatro meses em uma lavoura de milho, gera um prejuízo de US\$ 10.448,41.

A infra-estrutura da boa regulagem exige algumas condições como:

- Motivar e treinar a mão-de-obra. O bom operador é o responsável pela regulagem da colheitadeira e deve conhecer a lavoura, o terreno, o clima e os interesses empresariais. Não adianta ter conhecimentos se não houver comprometimento. Nas modernas empresas, estes operadores ganham um fixo CLT, comissão por produtividade, horas extras e participação nos lucros, de forma a terem até US\$ 800,00 mensais líquidos. Mas em compensação, pouco se perde, a máquina dura muito e a colheita tem baixos custos e boa a qualidade.
- Dispor de boas ferramentas, como chaves, balança de meio kg, tacômetro digital, paquímetro, trena, tábua de madeira com 100

buraquinhos para contagem de grãos, medidor de umidade digital, cronômetro, calibrador de pneus, lanterna, estaca e cordão delimitador de área de contagem, tratômetro digital de horas civis, medidor elétrico e outros.

- *Disponer de máquina boa. A engenharia de máquina ruim não permite boas regulagens mesmo quando nova. Depois de três anos, as perdas são de 5% para soja. Comprar colheitadeira de última geração com engenharia de vanguarda, permite perfeita regulagem até o nono ano de vida.*
- *Infra-estrutura nas empresas; as coisas não acontecem gratuitamente, sendo necessário muito trabalho de organização com sistemas, gente e investimento. As regulagens são parte de um processo onde cada um está consciente, seja o mecânico consertando a peça onde está a regulagem, o proprietário comprando equipamento de boa qualidade ou o operador contando grãos do solo e calculando sacos perdidos por ha.*



Inclinação de até 8° na plataforma

Índice K

*“Máquina parada na safra e
na entressafra é prejuízo certo”*

Chama-se Índice K, a relação entre o tempo efetivamente útil da colheitadeira trabalhando, contra o tempo em que está à disposição na lavoura, onde $K = \text{Tempo útil} \div \text{Tempo à disposição}$. Assim, se três colheitadeiras trabalham das 9h às 20h e colhem efetivamente 18,5 hs, o $K = 18,5 \div 33 = 56\%$. Este valor é uma janela para o conhecimento do desperdício e ação administrativa para moderna gestão. A máquina aproveitou 56% da colheita e perdeu 44% em momentos como:

- Descarga e espera para descarga,
- Cabeceira e deslocamento no talhão,
- Manutenção e abastecimento,
- Conserto,
- Regulagem,
- Acabamento de talhão,
- Alimentação, necessidades e conversa,
- Troca de turno,
- Troca de talhão, viagem sede talhão,
- Atoladamento, chuva, embuchamento, cupim, formigueiro, erosão e outros.

O índice K considerado bom para colheita com automotriz de cereais é de 85%, sendo até 75% tolerável em certas circunstâncias. Tempo perdido significa elevação do custo de saca e dos investimentos e redução das margens de lucro.

O aumento do índice K e a redução das perdas de tempo são feitos pelas seguintes ações:

- Ruas longas em lavoura limpa,
- Abastecimento e manutenção feitos na madrugada ou depois da colheita,
- Caminhão ou carreta prontos para receber a carga da colheita,
- Sistema de descarga com a colheitadeira deslocando-se ao lado da carreta graneleira,
- Regulagem feita uma hora antes da entrada da máquina no campo,
- Revisão pós-safra para a máquina ter o mínimo de reparos na safra,
- Peças na fazenda, originais de fábrica e escala de prontidão para consertos,
- Logística de carga com mínimo de deslocamento das máquinas.

Cálculo das horas necessárias para colheita de 1.200 ha de soja no verão e 800 ha de milho na safrinha, onde a velocidade de colheita (21 pés) na soja é de 9,5 km/h e no milho (4 linhas de 90 cm) é de 8 km/h. K varia de 85% a 65%.

Soja (K = 85%)

$$R = \frac{V \times L \times K}{10.000 \text{ m}^2} \quad R = \frac{9.500 \text{ m/h} \times 6,3 \times 0,85}{10.000 \text{ m}^2}$$

$$= 5,09 \text{ ha/h ou } 0,197 \text{ h/ha}$$

Milho (K = 85%)

$$R = \frac{V \times L \times K}{10.000 \text{ m}^2} \quad R = \frac{8.000 \text{ m/h} \times 3,6 \times 0,85}{10.000 \text{ m}^2}$$

$$= 2,45 \text{ ha/h ou } 0,408 \text{ h/ha}$$

$$\text{soja} = 1.200 \text{ ha} \div 5,09 \text{ ha/h} = 235,76 \text{ hs}$$

$$\text{milho} = 800 \text{ ha} \div 2,45 \text{ ha/h} = 326,53 \text{ hs}$$

$$\text{soma} = 562,29 \text{ hs}$$

Soja (K = 65%)

$$R = \frac{V \times L \times K}{10.000 \text{ m}^2} \quad R = \frac{9.500 \text{ m/h} \times 6,3 \times 0,65}{10.000 \text{ m}^2}$$

$$= 3,89 \text{ ha/h ou } 0,257 \text{ h/ha}$$

Milho (K = 65%)

$$R = \frac{V \times L \times K}{10.000 \text{ m}^2} \quad R = \frac{8.000 \text{ m/h} \times 3,6 \times 0,65}{10.000 \text{ m}^2}$$

$$= 1,87 \text{ ha/h ou } 0,534 \text{ h/ha}$$

$$\text{soja} = 1.200 \text{ ha} \div 3,89 \text{ ha/h} = 308,48 \text{ hs}$$

$$\text{milho} = 800 \text{ ha} \div 1,87 \text{ ha/h} = 427,81 \text{ hs}$$

$$\text{soma} = 736,29 \text{ hs}$$

soma 2 - soma 1 = 174 horas perdidas pelo baixo índice K.

A variação de 65% para 85% no índice K, aumentou em 174 h, o tempo em que a máquina permaneceu no campo colhendo.

O cálculo do K é simples na colheitadeira com relógio digital: verificam-se as horas iniciais e finais da jornada à disposição da máquina, contra o tempo de trabalho real dentro deste período, como dito no início deste capítulo. Quando se deseja a tipificação de tempos mortos, colocam-se uma ou duas pessoas com cronômetros durante cinco dias, tabulando máquina por máquina e registrando o motivo de cada parada. Contabilizam-se estes dados como média daquela fazenda, lavoura ou tipo.

Todo ano faz-se a determinação média do índice K de colheita.

Exemplo Exato de K

Selecione um jovem esperto da fazenda para acompanhar o operador dentro da cabine durante

três dias, usando um gravador de 30 minutos ou mais, acoplado a um microfone tipo headset. Com o cronômetro nas mãos, o jovem registra os tipos de tempos perdidos, em segundos ou minutos, para cada evento. Na falta de gravador, o jovem aponta numa prancheta, o tempo de cada evento, em minutos ou segundos.

Dados Reais de Campo e Cálculo

Colheita de soja com três máquinas, sendo: uma colheitadeira de 19 pés, motor turbo, transmissão hydro, oito anos de vida, tipo saca palha, sem cabine; outra colheitadeira de 21 pés, motor turbo, transmissão hydro, cinco anos de vida, cabinada, tipo fluxo axial; uma terceira colheitadeira tipo saca palha com peneira autonivelante. Terreno sujo, declividade de 3%, ruas de 600 a 1.100 m, rendimento médio de 45 sacas/ha; região norte de MT.

Operação	1ª Colheitadeira	2ª Colheitadeira	3ª Colheitadeira
	Hora de início: Hora de término:	Hora de início: Hora de término:	Hora de início: Hora de término:
Colhendo (min)	25,2 / 20,7 / 23,3 / 28,4 / 24,1 26,3 / 25,3 / 26,1 / 28,9 / 26,4 26,1 / 32,4 / 26,1 / 27,8 Total: 367,1	24,3 / 22,9 / 21,2 / 27,8 / 23,2 28,8 / 26,2 / 23,1 / 32,1 / 21,1 25,4 / 27,6 / 27,9 / 26,7 Total: 358,3	27,3 / 24,2 / 21,9 / 25,3 / 22,4 25,3 / 28,6 / 26,4 / 27,2 / 24,2 24,2 / 28,3 / 28,3 / 25,3 Total: 358,9
Conserto (min)	78 Total: 78	0 Total: 0	0 Total: 0
Cabeceiras (seg)	200 / 150 / 286 / 300 / 170 130 / 115 / 134 / 147 Total: 1632	134 / 148 / 221 / 300 / 168 120 / 110 / 123 / 99 Total: 1423	147 / 135 / 202 / 280 / 161 125 / 121 / 112 / 118 Total: 1401
Descarregando (seg)	5,3 / 6,1 / 4,8 / 5,2 / 4,9 4,8 / 5,2 / 5,3 / 4,7 / 5,2 3,2 / 6,9 / 4,8 / 5,2 Total: 71,6	7,2 / 5,2 / 4,9 / 6,1 / 5,3 5,1 / 4,8 / 5,3 / 5,9 / 5,1 3,3 / 5,8 / 5,7 / 6,1 Total: 76,8	6,1 / 5,9 / 5,2 / 4,7 / 6,2 6,2 / 5,7 / 4,7 / 5,1 / 4,9 3,5 / 6,2 / 5,1 / 5,7 Total: 75,2
Abastecimento (min)	42 Total: 42	51 Total: 38	59 Total: 35
Almoço (min)	35 Total: 35	42 Total: 28	38 Total: 39
Translado talhão (min)	0 Total: 0	31 Total: 31	27 Total: 27
Conversa (min)	0 Total: 0	8 / 3 Total: 11	5 / 8 / 3 Total: 16
Embuchamento (min)	18 / 4 Total: 22	6 / 3 Total: 9	0 Total: 0
Regulagens (min)	16,2 / 3,6 Total: 19,8	0 Total: 0	4,2 / 3,8 / 2,1 Total: 10,1
Outros (min)	48 Total: 48	83 Total: 20	53 Total: 12

Tabulação destes dados de campo, para determinação exata de K, já somados os tempos das três máquinas.

Fator	Horas	%	%
Colhendo	1,084.30	56.98	
Conserto	78.00	4.10	9.53
Cabeceiras	74.27	3.90	9.07
Descarregando	223.60	11.75	27.31
Abastecimento	115.00	6.04	14.05
Almoço	102.00	5.36	12.46
Translado talhão	58.00	3.05	7.08
Conversa	27.00	1.42	3.30
Embuchamento	31.00	1.63	3.79
Regulagens	29.90	1.57	3.65
Outros	80.00	4.20	9.77
Total	1,903.07	100.00	100.00

O índice K desta colheita é de 57%, sendo que as perdas de tempo valem 43% e onde os fatores que mais prejudicam o uso racional do tempo são: descarregando (27,31%), abastecimento (14,05%), almoço (12,46%), conserto (9,53%)

O administrador providenciará melhor a logística dos caminhões, manejo do almoço e das máquinas nos talhões, organizando pneus sobressalentes.

Agricultura de Precisão

*“É revolução agrícola em fase de
maturação a ser adotada por todos”*

O Sistema de Agricultura de Precisão (AP) é opcional nas colheitadeiras, faltando ainda infraestrutura do Governo Federal em sinal dos satélites estrangeiros de origem militar. É uma tecnologia nova, onde cada pedacinho da lavoura a colher é monitorado, (formando um grid), onde se consegue os seguintes dados da colheita:

- Umidade do grão colhido,
- Vazão de entrada do grão no tanque,
- Rendimento da colheita em sacas/ha,
- Área já colhida e área a colher com seus respectivos tempos,
- Mapa da área, mostrando maiores e menores rendimentos em determinada parte da lavoura.

O objetivo da colheita que utiliza sistemas AP de cada fabricante é levar ao produtor, informações de forma a:

- Reduzir custos,
- Maior disponibilidade de tempo para administrar,
- Rápida e certa tomada de decisão em colheita,
- Aumentar o rendimento,
- Reduzir riscos da colheita,
- Aumentar o lucro,
- Dispor de informações, eliminando causas que “puxam” para baixo, o desempenho da colheita e da empresa.



Fluxo de colheita AP

Não existem milagres em AP, onde cada propriedade tem soluções específicas para casos particulares.

Os componentes do sistema de agricultura de precisão das colheitadeiras automotrizes são:

- Antena, que capta o sinal dos satélites,
- Receiver para correção do sinal DGPS,
- Monitor do sistema,
- Sensor de umidade do grão,
- Sensor de fluxo de grão,
- Sensor de rendimento da lavoura,
- Zip drive, zip disc, com ou sem impressora a bordo,
- PC e softs de escritório para emissão dos relatórios, mapas digitais, análise e processamento das informações.

Embora este sistema não seja totalmente operante no Brasil é recomendável ao produtor inteirar-se dele, para quando estiver com todas as operações disponíveis, possa ter colheitadeiras prontas, e dispor de operadores e pessoal treinado ao interpretar mapas, planejar a lavoura, eliminar perdas e colher com correção. Neste sentido, apresentamos um roteiro para o usuário de colheitadeira com AP:

- Consulte livros, literatura e revistas do setor. Participe de congressos, consulte a internet, discuta com amigos, associações classistas, sindicatos,
- Não gaste dinheiro antes de ter certeza quanto irá retornar em quanto tempo,
- Viaje aos EUA para conhecer na fonte, esta nova tecnologia, seja em propriedades rurais de boa qualidade, fábricas, universidades, roteiros turísticos de agricultura de precisão,
- Visite, chame técnicos das fábricas para receber orientação, assim como empresas de vendas de equipamentos ou serviços de sinais e que são os práticos da infra estrutura dentro da fazenda. Discuta com eles, cote preços, calcule retornos e verifique com estas empresas, as condições contratuais,
- Contrate consultor em Agricultura de Precisão ou fabricantes se comprar equipamento dele,
- Faça análise do solo em grids maiores, depois orce para mapear toda lavoura onde o sistema de colheita for operar. Lembre que muitas vezes este é o fator limitante, porque a análise do solo não será

uma para cada 100 ha, mas sim para quadrados de 30x30 m em média,

- Faça simulação com produtores, de aumento da produção, queda de perdas e aumento dos custos, rebatendo contra a depreciação dos equipamentos, a relação custo-benefício em forma de fluxo de caixa,
- Contate o revendedor, visitando a fazenda modelo do fabricante,
- Capacite operador, contabilidade, informática e recursos humanos na AP.

Mapas Digitais

O desafio é a interpretação dos mapas digitais, pois são mais de 50 variáveis analisadas em cada grid, estudando-se técnicas de informatizar as matrizes contra padrões de excelência. Os mapas de produtividade são trabalhados onde cada cor de grid tem um rendimento em kg/ha.

Exemplo de 220 ha com milho grão duro sob dois pivos centrais em terra com 76% de argila em Uberlândia-MG, na safra de 2000/2001:

Ha	%	Kg/Ha
11.00	5.00	6.450
39.16	17.80	6.450 a 7.200
136.62	62.10	7.200 a 8.400
17.60	8.00	8.400 a 9.800
15.62	7.10	> de 9.800
220.00	100.00	

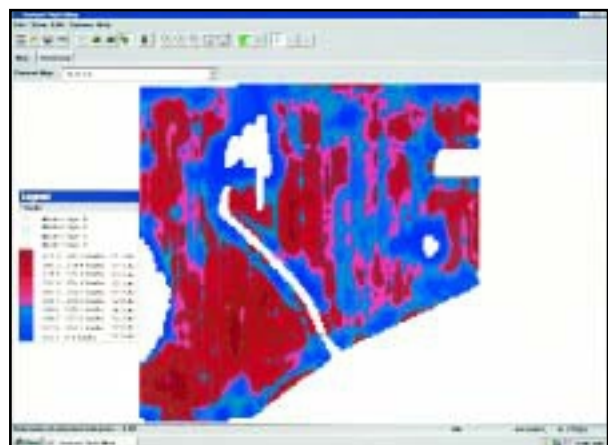
A produção total foi de 27.262 sacas num rendimento de 124 sacas/ha. Caso o rendimento de toda área de 220 ha fosse igual à fatia maior de 7,1%, equivalente ao rendimento de 166,7 sacas/ha (média da fatia de 10 t/ha), a produção total seria de 36.674 sacas ou um acréscimo de 9.412 sacas no valor adicional de US\$ 55.800,00. Esta é a função da Agricultura de Precisão.

Os mapas digitais tem cada grid colorido com uma produtividade, e neste caso mineiro de 6.450 a 9.800 kg/ha. O objetivo é saber porque numa determinada área a produtividade é 35,5% menor que a maior delas. O agrônomo ou especialista encontrará as razões mais importantes, agindo para que no próximo ano, todo talhão tenha 10 t/ha. Algumas causas podem ser:

- Baixo nível de fertilidade,
- Menor quantidade de água na hora certa do ciclo e lâmina,
- Ataque de inseto ou praga em reboleira,
- Deficiência de micronutriente,
- Plantio com stand fora do ideal,
- Profundidade inadequada por plantadeira ruim,
- Parte alta do talhão sofreu mais com os ventos frios da época,
- Ph inadequado,
- Lagarta do cartucho localizada,
- Parte do terreno compactado,
- Canto do talhão próximo a eucaliptal alto sombreando a lavoura,
- Afloramento rochoso do terreno,
- Descuido de ter-se colocado cinco sacos de semente de milho de outra variedade, condenada, de baixo vigor, junto ao material de plantio,
- Centro do talhão dentro de um banhado drenado, porém ainda muito úmido,
- Ventania derrubou parte do milharal no talhão.

O capítulo Perdas, Lucros e Retornos dolariza a redução das perdas de grãos na lavoura, com a AP monitorando as perdas a todo instante, os investimentos retornam rápido.

O produtor ou empresário não deve assinar cheque sem estimar o retorno do investimento e seus ganhos a partir daí. As colheitadeiras já funcionam, mas outros fatores não, como satélite ou sinal, interpretação dos mapas, programas de gestão, assim como altos custos da análise do solo. Assim como o fogão à lenha cedeu lugar ao microondas, a agricultura caminha para a AP.



Mapa digital de mapeamento de produtividade

Financiamento e Crédito

“Contrate um advogado e um analista financeiro antes de assinar qualquer documento”

As fontes que o produtor toma para comprar a colheitadeira são:

- Consórcio,
- Capital próprio,
- 63 “caipira” (CDC importados),
- Moderfrota (finame agrícola),
- Dinheiro de mercado livre,
- FCO,
- Outras.

A filosofia do crédito é, ao mesmo tempo simples e perigosa, seja pela descapitalização do setor primário ou condição de garantia total que o agente se reveste para não perder o produto vendido: o capital.

Nesse relacionamento, o produtor, ao comprar a colheitadeira ou qualquer outra máquina, precisa seguir alguns caminhos relacionados como sugestões, evitando aborrecimentos:

- Só financie quando houver real necessidade,
- Contrate um advogado para checar as condições legais e um analista financeiro para avaliar a viabilidade econômica,
- Leia atentamente as quatro últimas cláusulas do contrato, principalmente aquelas relacionadas com multa, inadimplência e gravames sobre saldos devedores,
- Não assine nenhum contrato se não puder honrá-lo,
- Nunca diga que: “se não tomar dinheiro dos ‘tocar’ a fazenda”. Esta posição não é muito saudável,
- Hoje o sistema financeiro está bem organizado porque saiu das mãos de alguns e foi para a mão de fábricas que conhecem o agricultor bem melhor; ou seja, o agente não é exatamente um elemento jurídico-financeiro, é um industrial que conhece os problemas e o risco do setor primário,
- Muitas vezes, apesar das cláusulas leoninas, o agente não tem interesse em tomar as garantias de volta. Sempre há margem para negociação por atraso ou imprevisto, tão comum com preços dos produtos agrícolas, que no fundo pagam as parcelas,

- A linha de crédito chamada Moderfrota que repassa dinheiro do fundo de amparo do trabalhador, é que tem ajudado a renovação da frota brasileira de máquinas agrícolas, pois oferece juros de 9,75% até 12,75% ao ano.

Entre os agentes financeiros mais importantes para colheitadeiras, tem-se a CNH Capital, do Grupo Fiat, o Banco John Deere do grupo de mesmo nome, a Agricredit do Grupo AGCO, além de bancos particulares e estatais. Cada um com seu perfil.

O operacional do crédito para este tipo de capital, segue a rotina via revendedor, o qual recebe, processa, analisa previamente o cliente, enviando as informações para o agente financeiro centralizado nos grandes centros, para as tratativas e liberação do produto se tiver pronta entrega na fábrica. Os prazos médios de aprovação variam de duas a quatro semanas, a partir do momento que o cliente tenha toda documentação pronta. Neste sentido, o tomador sempre deve ter, não só um cadastro limpo, mas todas informações, e que não são poucas, para evitar atrasos na entrega da colheitadeira. Como muitas vezes o produtor deixa para última hora estes fatos, pode acontecer da máquina chegar depois que a colheita terminou. Para evitar que isso aconteça, relacionamos os documentos normalmente exigidos pelo agente:

- Pessoa física: RG, CPF, pedido, cartão de assinatura e cadastro de todos envolvidos, CND do INSS, CQTF e outros,
- Pessoa jurídica: estatuto, balanços e alterações, cartão CGC/CNPJ, pedido e proposta de crédito, CRS-FGTS, CQTF, CND do INSS, cartão e cadastro de todos envolvidos,
- Garantias: bens não gravados, como frota até dez anos, imóveis urbanos ou rurais, com seus dados de matrícula, certidão de ônus, laudo de avaliação, certidão negativa de tributos municipais e outros.

O consórcio, por sua vez, é mais indicado para frotistas com mais de cinco colheitadeiras, onde a entrada do bem renova o parque. A vantagem deste crédito é que o sistema está

moralizado, as fábricas oferecem este tipo de produto. As fábricas são consideradas sérias, porque apresentam mecanismos de até 120 parcelas, sendo que na grande maioria dos casos, em 60% deste tempo, todo lote é contemplado, seja, por sorteio ou lance. As assembleias decidem, dentro de lei própria, e o gestor do consórcio recolhe a parte dele como taxa de administração. Cabe ao produtor pegar todos estes documentos, verificar a taxa, checando se é de seu interesse ou não participar de consórcios.

Um outro tipo de saída para o produtor é comprar colheitadeira usada e financiada, desde que tenha menos de dez anos, não esteja gra-

vada e sendo financiamento de produtor para produtor; também pode ser feito via emissão de nota fiscal, com o Banco do Brasil.

O financiamento Moderfrota tem três linhas, sendo a primeira, faturamento anual do produto até R\$ 250.000,00 (US\$ 113.636,00) com juro de 9,75% aa em seis anos; a segunda, mais de R\$ 250.000,00, com juro de 12,75% aa e prazo de até oito anos; e a terceira, FCO, Fundo do Centro-Oeste, com juro de 8,89% aa, rebata de 15%, com um gatilho perigoso da inflação. Este último tem a vantagem de pagamento anual, quando os demais têm o capital pago anualmente e juros semestrais. O produtor financia 90% do bem.

Central de Cursos

do Brasil 

Av. Floriano Peixoto, 615 - centro - 1 andar - salas 101 e 102

Cep: 38400-102 - Uberlândia/MG - Edifício Floriano Center

Tel. (34) 3255-5060 - Cel (34) 9.9877-7080

www.centraldecursos.com