NOÇÕES BÁSICAS DE COLHEDORA DE CANA-DE-AÇUCAR

Cursoslivres

Manutenção Preventiva e Sustentabilidade

Manutenção básica e cuidados diários

A colhedora de cana-de-açúcar é uma máquina de alta complexidade técnica, sujeita a esforços intensos e operação contínua em ambientes desafiadores. Para garantir seu desempenho eficiente, prolongar a vida útil dos componentes e evitar falhas durante a operação, a manutenção básica e os cuidados diários são indispensáveis. Embora a manutenção corretiva ocorra eventualmente, o foco da gestão moderna deve ser na prevenção, por meio de rotinas sistemáticas que envolvem inspeção, lubrificação e substituição programada de itens de desgaste.

A negligência com os cuidados diários pode resultar em paradas inesperadas, desperdício de combustível, aumento de perdas na colheita e riscos à segurança do operador. Por isso, a manutenção preventiva, combinada com o treinamento da equipe técnica e o uso de ferramentas adequadas, é uma estratégia essencial para a sustentabilidade operacional.

Lubrificação de Peças

A lubrificação é uma das tarefas mais importantes na manutenção de qualquer máquina agrícola. Ela reduz o atrito entre superfícies metálicas, evita o superaquecimento de componentes móveis e protege contra a corrosão e a contaminação por impurezas.

Nas colhedoras de cana, as áreas que requerem atenção constante incluem:

Rolos alimentadores e esteiras transportadoras

As correntes, engrenagens e eixos desses sistemas trabalham sob constante tensão e precisam estar bem lubrificados para operar com fluidez.

Sistema de corte base e picador

Facas, eixos e mancais são submetidos a alta rotação e impacto. A lubrificação adequada garante cortes mais precisos e reduz o risco de falha por fadiga de material.

Partes móveis do sistema hidráulico

Atuadores, válvulas e cilindros devem ser inspecionados quanto à presença de lubrificantes específicos e livres de impurezas.

Cursos livres

Pontos de articulação e suspensão

Pinos, buchas e articulações do chassi, da direção e da suspensão devem receber lubrificação periódica para evitar desgaste e garantir estabilidade durante a operação.

A lubrificação deve seguir as recomendações do fabricante, que indicam o tipo correto de graxa ou óleo, a frequência de aplicação e os pontos de lubrificação em esquemas técnicos detalhados. A utilização de produtos inadequados pode comprometer seriamente os sistemas, por isso é fundamental respeitar os manuais técnicos.

Verificação de Correias, Filtros e Fluidos

A revisão diária de componentes como correias, filtros e fluidos é uma prática preventiva essencial para manter a eficiência da colhedora e evitar avarias. Esses itens estão entre os mais sensíveis ao desgaste e à contaminação, exigindo atenção constante.

Correias

As correias transmitem movimento entre polias e acionam partes do sistema de alimentação e descarga. Devem ser inspecionadas quanto à tensão, alinhamento e presença de rachaduras, desgaste ou desfiamento. Correias frouxas podem gerar deslizamentos, ruídos e falhas de tração; já as excessivamente tensionadas aceleram o desgaste dos rolamentos.

Filtros

A colhedora possui diversos tipos de filtros, sendo os principais:

Cursoslivres

Filtro de ar do motor: impede a entrada de poeira e partículas abrasivas. Deve ser limpo ou substituído regularmente, especialmente em ambientes secos e empoeirados.

Filtro de óleo do motor: retém impurezas do óleo lubrificante e evita o desgaste interno do motor.

Filtro hidráulico: protege o sistema hidráulico contra contaminantes sólidos e garante o bom funcionamento de válvulas e atuadores.

Filtro de combustível: evita a entrada de partículas e água no sistema de injeção, prevenindo falhas de ignição e entupimentos.

A saturação dos filtros compromete diretamente o desempenho da máquina, aumenta o consumo de combustível e reduz a vida útil dos sistemas.

Fluidos

Os principais fluidos que devem ser monitorados diariamente incluem:

Óleo do motor: deve estar no nível recomendado e dentro do intervalo de troca estabelecido. A cor e a viscosidade do óleo indicam seu estado.

Óleo hidráulico: fundamental para o funcionamento dos sistemas de alimentação, corte e descarga. O nível deve ser aferido com a máquina em posição nivelada e o sistema depressurizado.

CursosLivres

Líquido de arrefecimento: mantém a temperatura do motor sob controle. Níveis baixos indicam possíveis vazamentos ou evaporação excessiva.

Fluido de transmissão e de freios: devem ser checados conforme o modelo da colhedora, com atenção a vazamentos ou coloração anormal.

Calendário de Manutenção Preventiva

A manutenção preventiva é organizada com base em um cronograma estabelecido pelo fabricante da colhedora e adaptado à intensidade de uso da máquina. O calendário divide-se em inspeções diárias, semanais, mensais e sazonais, além das manutenções programadas por horas de trabalho acumuladas (por exemplo, a cada 250, 500 ou 1000 horas).

Tarefas diárias (antes do início do turno):

Checagem de níveis de óleo, combustível e fluido de arrefecimento

Verificação visual de correias, mangueiras e conexões hidráulicas

Cursos livres

Lubrificação de pontos críticos (roletes, articulações, facas)

Inspeção dos filtros de ar e funcionamento dos sensores

Teste dos sistemas de sinalização e freios

Tarefas semanais:

Limpeza profunda dos compartimentos da máquina

Verificação do desgaste das facas do picador e dos discos de corte

Checagem de pressão e condições dos pneus ou esteiras

Revisão do sistema elétrico, incluindo baterias e fusíveis

Tarefas mensais:

Troca de óleo do motor e substituição do filtro correspondente

Substituição dos filtros hidráulicos e de combustível

Cursos livres

Análise de óleo (quando disponível) para diagnóstico preditivo

Verificação do sistema de direção e suspensão

Manutenção sazonal (entre safras):

Revisão completa do motor, hidráulica e transmissão

Substituição de correias, rolamentos e mangueiras danificadas

Recondicionamento ou troca de componentes do picador e sistema de corte

Atualização de software e calibração de sensores

Manter um histórico de manutenções realizado por meio de fichas técnicas ou softwares de gestão agrícola ajuda a planejar os serviços, prever substituições e garantir a rastreabilidade da máquina.

Considerações Finais

A manutenção básica e os cuidados diários com a colhedora de cana-de-açúcar são pilares para uma operação eficiente, segura e economicamente viável. A lubrificação correta, a inspeção de correias, filtros e fluidos, bem como o respeito ao calendário de manutenção preventiva, reduzem significativamente as paradas inesperadas, os custos com peças de reposição e os riscos de acidentes.

A cultura da manutenção preventiva deve ser reforçada por meio da capacitação contínua dos operadores e técnicos, da adoção de checklists operacionais e do uso de tecnologias que monitorem o desempenho da máquina. Empresas que investem na manutenção como estratégia operacional colhem ganhos em produtividade, durabilidade dos equipamentos e confiabilidade na colheita.

CursosLivres

Referências Bibliográficas

FURLANI, C. E. A. Máquinas Agrícolas: Teoria, Operação e Manutenção. Jaboticabal: Funep, 2012.

SILVA, R. P.; MOREIRA, R. R. Manutenção Preventiva de Máquinas Agrícolas: Princípios e Aplicações. Revista Engenharia Agrícola, v. 24, n. 1, 2015.

CASE IH. Manual Técnico da Colhedora AUSTOFT 8800. Sorocaba: CNH Industrial, 2021.

JOHN DEERE. Guia de Manutenção CH570 – Boas Práticas de Serviço. Moline: Deere & Company, 2022.

EMBRAPA. Gestão e Manutenção de Máquinas Agrícolas na Colheita de Cana. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2019.

Conservação do Solo e Operação Sustentável com Colhedoras de Cana-de-Açúcar

A conservação do solo é um dos pilares da sustentabilidade agrícola e da produtividade a longo prazo nos sistemas de produção da cana-de-açúcar. Com o avanço da mecanização, especialmente com o uso intensivo de colhedoras de grande porte, os impactos sobre o solo passaram a exigir maior atenção. Compactação, erosão, perda de fertilidade e danos à soqueira são alguns dos problemas que podem surgir quando não se adota uma condução racional e ambientalmente responsável da operação mecanizada.

Neste contexto, integrar boas práticas de conservação do solo com técnicas operacionais sustentáveis é fundamental para manter a capacidade produtiva dos canaviais, reduzir custos e atender às exigências ambientais do setor sucroenergético.

CursosLivres

Redução da Compactação do Solo

A compactação do solo é um dos principais problemas causados pela mecanização intensiva. O peso das colhedoras, aliado ao tráfego repetitivo em faixas estreitas, pode alterar a estrutura do solo, diminuindo sua porosidade, dificultando a infiltração da água, a penetração de raízes e a troca gasosa.

Entre os principais fatores que contribuem para a compactação estão:

Peso elevado da máquina e dos transbordos;

Umidade excessiva do solo no momento da colheita;

Tráfego desorganizado ou sem controle;

Ausência de práticas de conservação como rotação ou cobertura vegetal.

Para minimizar os efeitos da compactação, algumas medidas devem ser adotadas:

Controle de tráfego: Consiste em definir faixas permanentes de rodagem para as máquinas, concentrando o tráfego em linhas específicas e preservando as entrelinhas onde a cana cresce. Essa prática reduz significativamente a área afetada pela compactação e mantém as condições físicas do solo para as raízes.

Uso de pneus adequados ou esteiras: Pneus de alta flutuação, com baixa pressão de enchimento, ou sistemas de esteiras, distribuem melhor a carga da máquina sobre o solo, diminuindo a pressão exercida em um único ponto.

Colheita em condições ideais de umidade: A operação em solos muito úmidos deve ser evitada, pois favorece a compactação profunda e dificulta a recuperação natural da estrutura do solo.

Subsolagem periódica: Quando a compactação já está presente, o uso de subsoladores pode romper as camadas compactadas, restaurando a aeração e a infiltração de água. A intervenção deve ser feita com critério técnico, evitando perda de energia e degradação.

A redução da compactação resulta em melhor desenvolvimento radicular, maior absorção de nutrientes, maior tolerância à seca e, consequentemente, melhor produtividade.

Cursoslivres

Evitar Perdas e Danos à Soqueira

A soqueira da cana-de-açúcar é a base da rebrota nos ciclos subsequentes. A cada corte, é desejável que a planta rebrote com vigor para garantir novas safras sem a necessidade de replantio. No entanto, danos à soqueira durante a colheita podem comprometer essa capacidade.

As principais causas de danos à soqueira incluem:

Corte muito baixo ou irregular, que destrói as gemas da base da planta;

Passagem das rodas ou esteiras sobre as linhas de plantio;

Variação excessiva da altura de corte base;

Vibração excessiva dos componentes da máquina.

Para preservar a soqueira, as seguintes boas práticas devem ser adotadas:

Ajuste preciso da altura de corte base: O corte deve ser o mais próximo possível do solo, sem atingir a gema de brotação. Isso exige atenção ao relevo do terreno e regulagem dos sensores de altura, quando disponíveis.

Sincronização entre colhedora e transbordo: O caminhão transbordo deve manter o alinhamento lateral adequado para que suas rodas não passem sobre a linha colhida ou a soqueira.

Cursos Livres

Treinamento de operadores: Um operador experiente consegue ajustar a velocidade, o alinhamento e a resposta da máquina para reduzir impactos desnecessários sobre o canavial.

Revisão constante do sistema de corte e alimentação: Facas cegas ou rolos desregulados podem causar vibrações e movimentos erráticos que prejudicam a base da planta.

A preservação da soqueira reduz os custos com replantio, mantém o vigor das rebrotações e melhora o aproveitamento do canavial ao longo de sua vida útil.

Técnicas de Condução Econômica

A condução econômica da colhedora envolve operar a máquina de forma eficiente, com o menor consumo de combustível possível e com o máximo de aproveitamento da matéria-prima. Esta abordagem contribui tanto para a sustentabilidade econômica quanto ambiental da atividade agrícola.

Algumas das principais técnicas incluem:

Planejamento da rota de colheita: Um trajeto bem definido reduz deslocamentos desnecessários, evita áreas de sobreposição e melhora a logística entre colhedora e veículos de apoio.

Uso racional da potência do motor: Evitar acelerações bruscas, excesso de rotação e o uso constante de potência máxima ajuda a reduzir o consumo de diesel e o desgaste dos componentes.

Monitoramento dos indicadores de desempenho: Colhedoras modernas estão equipadas com sensores que informam a produtividade, a taxa de perdas, o consumo de combustível e o comportamento dos sistemas. A leitura desses dados permite ajustes em tempo real.

Velocidade de deslocamento adequada: A velocidade deve ser compatível com a densidade da cana, o relevo do terreno e as condições do solo. Velocidades excessivas aumentam as perdas e reduzem a qualidade do corte.

Manutenção preventiva rigorosa: Máquinas bem reguladas consomem menos combustível, operam com mais estabilidade e oferecem maior segurança.

Uso de tecnologia embarcada: Sistemas de piloto automático, telemetria, sensores de altura e plataformas de gestão agrícola tornam a condução mais precisa e eficiente, com menor intervenção manual e mais controle sobre os custos.

Cursoslivres

Adotar uma operação consciente e planejada reduz não apenas os impactos ambientais, como também melhora os indicadores econômicos da colheita, otimizando o uso de recursos e ampliando a rentabilidade.

Considerações Finais

A operação sustentável com colhedoras de cana-de-açúcar exige mais do que habilidade técnica: requer compromisso com a conservação do solo, a saúde do canavial e a racionalidade no uso de insumos. A compactação do solo, quando negligenciada, compromete a produtividade e a resiliência da lavoura. Da mesma forma, o dano à soqueira e o desperdício de combustível são sintomas de práticas operacionais ineficientes e insustentáveis.

A integração entre tecnologia, planejamento e boas práticas agrícolas permite colher de forma inteligente, protegendo o solo, economizando energia e garantindo a continuidade produtiva do sistema canavieiro. Investir em capacitação, manutenção e análise de desempenho é investir em sustentabilidade.

Cursoslivres

Referências Bibliográficas

CUNHA, J. P. A. R.; BERNARDES, T. F. Tecnologia de Máquinas e Implementos Agrícolas. Lavras: UFLA, 2010.

EMBRAPA. Manual de Conservação do Solo na Cana-de-Açúcar. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2019.

FURLANI, C. E. A. Máquinas Agrícolas: Teoria, Operação e Manutenção. Jaboticabal: Funep, 2012.

SILVA, R. P.; MOREIRA, R. R. Eficiência Operacional e Impacto da Colhedora sobre o Solo. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 20, n. 2, 2016.

CASE IH. Boas Práticas Operacionais na Colheita Mecanizada. Sorocaba: CNH Industrial, 2021.

JOHN DEERE. Guia de Operação Sustentável CH570. Moline: Deere & Company, 2022.

Destino de Resíduos e Práticas Ambientais na Colheita Mecanizada da Cana-de-Açúcar

A colheita mecanizada da cana-de-açúcar, ao substituir gradualmente o modelo manual com queima, tem ampliado os desafios e as oportunidades relacionados ao manejo de resíduos agrícolas. A operação sem queima resulta na deposição de grandes volumes de palhada e biomassa no campo, exigindo estratégias adequadas de gestão. Ao mesmo tempo, a modernização do setor sucroenergético tem estimulado o reaproveitamento desses resíduos como fonte de energia, matéria-prima para novos produtos e insumos para a agricultura regenerativa.

Adotar boas práticas ambientais no destino dos resíduos da colheita é fundamental para reduzir os impactos negativos sobre o solo, o ar e os recursos hídricos, além de atender às exigências legais e de mercado que demandam uma produção mais limpa e sustentável.

CursosLivres

Manejo da Palhada e da Biomassa

Durante a colheita mecanizada, a parte aérea da cana-de-açúcar (folhas secas, ponteiros e fragmentos) não é queimada, como ocorria na colheita manual. Essa biomassa permanece sobre o solo, formando a chamada palhada, que pode atingir até 15 toneladas por hectare.

O manejo adequado dessa palhada envolve decisões técnicas que consideram os efeitos agronômicos, ambientais e industriais. Dentre as principais estratégias, destacam-se:

Manutenção da palhada como cobertura de solo

Deixar a palha no campo oferece múltiplos benefícios, como:

Redução da evaporação de água e conservação da umidade;

Proteção contra erosão hídrica e eólica;

Regulação térmica do solo;

Melhoria da atividade biológica e do teor de matéria orgânica.

Cursos livres

Para que esses benefícios sejam efetivos, é necessário evitar o acúmulo excessivo que dificulte a brotação da soqueira ou cause fermentação. Estudos recomendam deixar entre 7 a 10 toneladas de palha por hectare, recolhendo o excedente.

Remoção parcial para fins industriais

A biomassa excedente pode ser recolhida e utilizada como matéria-prima para:

Cogeração de energia elétrica (queima em caldeiras);

Produção de pellets e briquetes para uso térmico;

Produção de etanol de segunda geração (etanol celulósico).

O recolhimento deve ser realizado com equipamentos específicos para não comprometer o solo nem danificar a soqueira.

Monitoramento da decomposição natural

A palhada sofre decomposição ao longo do tempo, liberando nutrientes que podem ser reaproveitados pela planta. O monitoramento da taxa de decomposição e da ciclagem de nutrientes permite otimizar o uso de fertilizantes minerais.

Cursoslivres

O manejo racional da palhada contribui para uma agricultura mais sustentável e resiliente às mudanças climáticas, ao mesmo tempo em que reduz custos com insumos.

Reaproveitamento de Resíduos da Colheita

Além da palha, outros resíduos agrícolas são gerados durante a colheita, transporte e processamento da cana-de-açúcar. O reaproveitamento desses resíduos é uma oportunidade para agregar valor à produção e reduzir o impacto ambiental do setor.

Pontas de cana e folhas

Podem ser utilizadas como forragem para ruminantes, desde que adequadamente processadas e complementadas com proteína. O uso zootécnico ainda é limitado, mas representa uma alternativa viável em sistemas integrados.

Cana-de-açúcar quebrada ou perdida no campo

Quando coletada, pode ser destinada à produção de silagem, servindo como suplemento alimentar para o gado em períodos secos.

Resíduos industriais (bagaço e vinhaça)

Cursos livres

O bagaço da cana, resultante da moagem, é amplamente usado para geração de energia térmica e elétrica nas usinas, tornando o setor um dos maiores produtores de bioeletricidade do país.

A vinhaça, subproduto da destilação do etanol, é rica em potássio e outros nutrientes, podendo ser aplicada como fertilizante orgânico via fertirrigação. No entanto, deve ser manejada com critérios técnicos para evitar a contaminação do lençol freático e a saturação do solo.

Cinzas e torta de filtro

Utilizadas como condicionadores de solo e corretivos orgânicos, ajudam a melhorar a estrutura e a fertilidade do solo.

O reaproveitamento dos resíduos da colheita representa uma estratégia de economia circular, reduzindo a dependência de fontes externas de energia e fertilizantes, além de agregar sustentabilidade ao sistema produtivo.

Redução de Impactos Ambientais

A colheita mecanizada sem queima já representa, por si só, uma importante medida de mitigação ambiental, ao evitar a emissão de gases tóxicos, material particulado e fuligem. No entanto, outros cuidados são necessários para garantir que a mecanização não gere impactos negativos no solo, na água e na biodiversidade.

As principais ações para reduzir impactos ambientais incluem:

Cursos livres

Controle de compactação e tráfego

Adotar o controle de tráfego mecanizado, com faixas fixas de rodagem e uso de pneus de baixa pressão, reduz a compactação e protege a estrutura do solo.

Gestão adequada da vinhaça e resíduos líquidos

A aplicação controlada de vinhaça deve respeitar critérios de dosagem, profundidade e proximidade com cursos d'água, evitando a contaminação ambiental.

Revegetação de áreas de preservação

A manutenção ou recuperação de matas ciliares, áreas de reserva legal e nascentes é obrigatória por lei e essencial para proteger os recursos hídricos e a biodiversidade.

Educação ambiental e capacitação técnica

Operadores, gestores e trabalhadores devem ser treinados para reconhecer os riscos ambientais da atividade mecanizada e agir preventivamente.

Monitoramento ambiental contínuo

Programas de monitoramento da qualidade do solo, da água e do ar devem ser implantados, especialmente em grandes áreas produtoras.

Ao alinhar a colheita mecanizada a práticas ambientais adequadas, é possível garantir a sustentabilidade da produção agrícola e cumprir com as exigências de certificações ambientais, como o Renovabio e o Bonsucro, que valorizam a responsabilidade socioambiental no setor canavieiro.

Cursoslivres

Considerações Finais

O destino adequado dos resíduos gerados na colheita da cana-de-açúcar é uma oportunidade estratégica para conciliar produtividade, eficiência energética e preservação ambiental. O manejo da palhada, o reaproveitamento de subprodutos e a minimização dos impactos negativos são ações que integram a chamada agricultura de baixo carbono, cada vez mais demandada por consumidores, investidores e políticas públicas.

A sustentabilidade da canavicultura passa pelo uso racional de todos os seus recursos e resíduos. O futuro do setor depende de sua capacidade de inovar, conservar e produzir de forma integrada com o meio ambiente.

Referências Bibliográficas

EMBRAPA. Gestão Sustentável da Palhada da Cana-de-Açúcar. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2020.

OLIVEIRA, B. G. et al. Manejo da Palhada na Cana-de-Açúcar e Seus Efeitos no Solo e na Produtividade. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 24, n. 3, 2020.

UNICA – União da Indústria de Cana-de-Açúcar. Manual de Boas Práticas Ambientais no Setor Sucroenergético. São Paulo, 2018.

CUNHA, J. P. A. R.; BERNARDES, T. F. Resíduos da Colheita de Cana e Sua Utilização Sustentável. Lavras: UFLA, 2017.

SILVA, R. P. Operação Sustentável na Colheita Mecanizada de Cana-de-Açúcar. Engenharia na Agricultura, v. 23, n. 2, 2015.