

TRATORISTA



PRÁTICA OPERACIONAL

SISTEMA FAEP



SENAR - ADMINISTRAÇÃO REGIONAL DO ESTADO DO PARANÁ

CONSELHO ADMINISTRATIVO

Presidente: Ágide Meneguette

Membros Titulares

Rosanne Curi Zarattini
Nelson Costa
Darci Piana
Alexandre Leal dos Santos

Membros Suplentes

Livaldo Gemin
Robson Mafioletti
Ari Faria Bittencourt
Ivone Francisca de Souza

CONSELHO FISCAL

Membros Titulares

Sebastião Olímpio Santaroza
Paulo José Buso Júnior
Carlos Alberto Gabiatto

Membros Suplentes

Ana Thereza da Costa Ribeiro
Aristeu Sakamoto
Aparecido Callegari

Superintendente

Pedro Carlos Carmona Gallego

MÁRCIO VESSONI

**TRATORISTA:
PRÁTICA OPERACIONAL**

**CURITIBA
SENAR-AR/PR
2025**

Depósito legal na CENAGRI, conforme Portaria Interministerial n.º 164, datada de 22 de julho de 1994, junto à Biblioteca Nacional e ao SENAR-AR/PR.

Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida, por qualquer meio, sem a autorização do editor.

Autor: Márcio Vessoni Domingues

Coordenação técnica: Joacir Eliel Cordeiro Junior

Coordenação metodológica: Enderson Lopes Guimarães

Coordenação gráfica: Carlos Manoel Machado Guimarães Filho

Diagramação: Sincronia Design Gráfico Ltda.

Normalização e revisão final: CEDITEC – SENAR-AR/PR

Catálogo no Centro de Editoração, Documentação e
Informação Técnica do SENAR-AR/PR

V582 Vessoni Domingues, Márcio
Tratorista [livro eletrônico] : prática operacional / Márcio Vessoni. — Curitiba : SENAR AR/PR, 2025.
14336 Kb; PDF.

ISBN 978-85-7565-257-2

1. Tratoristas. 2. Tratores agrícolas. 3. Tratores -
Manutenção e reparos. 4. Comandos operacionais.
5. Segurança. I. Título.

CDD: 631.3

Bibliotecária responsável: Luzia Glinski Kintopp - CRB/9-1535

IMPRESSO NO BRASIL – DISTRIBUIÇÃO GRATUITA



APRESENTAÇÃO

O Sistema FAEP é composto pela Federação da Agricultura do Estado do Paraná (FAEP), o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural do Paraná (SENAR-PR) e os sindicatos rurais.

O campo de atuação da FAEP é na defesa e representação dos milhares de produtores rurais do Paraná. A entidade busca soluções para as questões relacionadas aos interesses econômicos, sociais e ambientais dos agricultores e pecuaristas paranaenses. Além disso, a FAEP é responsável pela orientação dos sindicatos rurais e representação do setor no âmbito estadual.

O SENAR-PR promove a oferta contínua da qualificação dos produtores rurais nas mais diversas atividades ligadas ao setor rural. Todos os treinamentos de Formação Profissional Rural (FSR) e Promoção Social (PS), nas modalidades presencial e *online*, são gratuitos e com certificado.

*Feliz aquele que transfere o
que sabe e aprende o que ensina.*

Cora Coralina

SUMÁRIO

1. INICIANDO NA PROFISSÃO	7
2. SEGURANÇA	9
2.1 RESPONSABILIDADES DO OPERADOR	10
2.1.1 Responsabilidade trabalhista	10
2.1.2 Responsabilidade civil	11
2.1.3 Responsabilidade penal.....	11
2.1.4 Responsabilidade ambiental.....	11
2.1.5 Responsabilidades do empregador	12
2.2 EPIS (EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL) E EPCS (EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA)	13
2.3 SEGURANÇA NO DESLOCAMENTO	15
2.3.1 Deslocamento por meios próprios	18
2.3.2 Deslocamento com uso de caminhão-prancha.....	20
2.4 SEGURANÇA NO ENGATE E DESENGATE DE IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS	21
2.4.1 Sistema hidráulico de três pontos (SH3P)	22
2.4.2 Barra de tração	24
2.5 SEGURANÇA NA OPERAÇÃO DE TRATORES	25
2.5.1 Início do trabalho	25
2.5.2 Manobras	26
2.5.3 Reboque.....	27
2.5.4 Obstáculos	28
2.5.5 Condução.....	29
2.5.6 Uso dos comandos operacionais presentes no trator.....	29
2.5.7 Parada do equipamento.....	32
2.6 SEGURANÇA NA MANUTENÇÃO DE TRATORES AGRÍCOLAS	33
2.6.1 Inspeções.....	33
2.6.2 Ferramentas e equipamentos	34
2.6.3 Combustível	35
2.6.4 Pneus	36
2.6.5 Bateria.....	37
2.6.6 Sistema de arrefecimento	38
3. SIMBOLOGIA UNIVERSAL.....	39
3.1 SIMBOLOGIA INDIVIDUAL.....	40
3.2 SIGLAS E ABREVIATURAS	41
3.3 SIMBOLOGIA NO MODO OPERAÇÃO	41
3.4 SIMBOLOGIA DO MODO VEÍCULO	43
3.5 SIMBOLOGIA CONJUGADA	44
4. UNIDADES DE MEDIDA E SUAS CONVERSÕES.....	45
5. COMANDOS OPERACIONAIS	47
5.1 ACESSO AO POSTO DE TRABALHO	47
5.2 BANCO DO OPERADOR	48
5.3 AJUSTE DA COLUNA DE DIREÇÃO	49
5.4 INTERRUPTOR DE PARTIDA	49

5.5	EMBREAGEM.....	50
5.6	ACELERADORES.....	50
5.6.1	Acelerador de pé.....	51
5.6.2	Acelerador de mão.....	51
5.7	FREIO DE SERVIÇO	52
5.7.1	Pedais interligados	52
5.7.2	Pedais não interligados	52
5.8	FREIO ESTACIONÁRIO	53
5.9	SISTEMA DE ILUMINAÇÃO	53
5.10	AR-CONDICIONADO.....	54
5.11	LIMPADORES E LAVADOR DE PARA-BRISA	55
5.12	TRAÇÃO DIANTEIRA AUXILIAR	55
5.13	TOMADA DE POTÊNCIA (TDP) OU TOMADA DE FORÇA (TDF)	56
5.14	BLOQUEIO DO DIFERENCIAL	57
5.15	COMANDOS DO SISTEMA DE TRANSMISSÃO	57
5.16	COMANDOS DO SISTEMA HIDRÁULICO	61
5.17	VÁLVULAS DE CONTROLE REMOTO (VCR)	64
6.	PREPARAÇÃO/ADEQUAÇÃO DE TRATORES AGRÍCOLAS.....	67
6.1	TRATOR AGRÍCOLA.....	67
6.1.1	Classificações de tratores.....	68
6.2	SISTEMA DE ACOPLAMENTO	69
6.2.1	Sistema hidráulico de três pontos (SH3P)	70
6.2.2	Barra de tração	71
6.2.3	Procedimento de acoplamento e desacoplamento de implementos	71
6.3	PNEUS.....	78
6.3.1	Estrutura dos pneus.....	78
6.3.2	Tipos e nomenclaturas de pneus	79
6.3.3	Pressão dos pneus	81
6.4	BITOLA.....	82
6.4.1	Sistema de rodagem dupla	83
6.5	AVANÇO.....	84
6.5.1	Como medir o avanço?.....	84
6.5.2	Como ajustar o avanço?	86
6.6	PATINAGEM.....	86
6.6.1	Fatores que causam a patinagem	87
6.6.2	Índice de patinagem ideal	87
6.6.3	Como medir a patinagem?.....	88
6.6.4	Correções da patinagem.....	90
6.7	LASTREAMENTO	91
6.7.1	Consequências do lastreamento incorreto	91
6.7.2	Tipos de lastro.....	91
7.	MANUTENÇÃO	93
7.1	ITENS DE INSPECÇÃO DIÁRIA.....	93
	REFERÊNCIAS.....	95

1. INICIANDO NA PROFISSÃO

A atividade de tratorista ou operador de máquinas agrícolas está definida na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) sob o código 6410-15, que descreve suas competências, atribuições e responsabilidades. Operar, ajustar e preparar máquinas e implementos, embora possa parecer simples, é uma função que cada vez mais exige profissionais comprometidos, tanto com o bom desempenho do equipamento quanto com os resultados decorrentes de sua atuação.

Ao atuar no campo, o operador integra uma cadeia produtiva de grande relevância para a sociedade, assumindo uma responsabilidade que cresce a cada dia. Nesse contexto, o operador não é apenas condutor, mas também gestor do trator e dos implementos, devendo planejar as atividades diárias, organizar a execução das tarefas e calcular os recursos necessários para sua realização, garantindo eficiência, segurança e produtividade no trabalho.

Iniciar atividades com máquinas ou equipamentos sem o devido conhecimento de seus princípios de funcionamento pode ocasionar riscos à segurança e danos ao operador. É essencial familiarizar-se previamente com todos os comandos, controles e dispositivos de segurança antes de colocá-los em operação.

O operador é o responsável direto pelo trator e pelas demais máquinas agrícolas, sendo expressamente proibido a ele permitir que pessoas não autorizadas ou sem capacitação adequada realizem a condução desses equipamentos.

Conforme o Código de Trânsito Brasileiro (CTB), o operador deve ter habilitação adequada para condução de tratores e estar ciente das exigências previstas na legislação vigente. Além disso, é imprescindível consultar o manual operacional do equipamento para obter as informações necessárias ou, em caso de dúvida, solicitar orientação especializada antes de iniciar a operação.

2. SEGURANÇA

Em qualquer atividade envolvendo máquinas e implementos agrícolas, é essencial que o operador realize, antes do início da jornada, uma verificação completa dos principais itens de segurança e do funcionamento do equipamento. A manutenção diária não apenas prolonga a vida útil da máquina, como também permite ao operador conhecer melhor suas condições reais, prevenindo falhas e evitando contratempos durante o trabalho.

Entre as competências do operador, a expressão “empregar medidas de segurança” reforça o dever de adotar práticas seguras durante toda a operação, tanto na condução quanto no manuseio da máquina e de seus implementos. Praticar a segurança não é apenas uma recomendação: é uma obrigação que garante um ambiente de trabalho mais estável, eficiente e livre de acidentes. A segurança precisa ser parte da rotina, todos os dias.

Ao longo deste documento, serão apresentadas orientações que devem ser cuidadosamente estudadas e analisadas, considerando os riscos específicos presentes no ambiente de trabalho rural. Estar atento e seguir corretamente os procedimentos de operação e manutenção é fundamental para contribuir com a segurança e o bom desempenho das atividades.

Lembre-se de que cada máquina agrícola foi projetada e desenvolvida com o propósito de facilitar o trabalho no campo, reduzindo o esforço físico e aumentando a produtividade. Cuidar da sua segurança é, portanto, preservar não apenas sua integridade, mas também proteger todos à sua volta, promovendo um ambiente de trabalho mais seguro e eficiente.

As Normas Regulamentadoras (NRs) foram instituídas em 1978, inicialmente voltadas ao setor da construção civil, em razão do elevado índice de acidentes de trabalho que necessitavam ser reduzidos. No contexto agrícola, destacam-se a NR-31, que trata da segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura, e a NR-12, que estabelece requisitos de segurança para o trabalho com máquinas e equipamentos. Ambas impactam diretamente as condições de trabalho e a rotina dos operadores de máquinas, reforçando a importância do cumprimento das normas para a prevenção de acidentes.

2.1 RESPONSABILIDADES DO OPERADOR

O operador ou condutor de tratores, ao realizar a operação de máquinas agrícolas e implementos, assume grandes responsabilidades em diversas esferas de atuação, como a trabalhista, civil, penal e ambiental. A condução inadequada ou insegura desses equipamentos pode resultar em graves consequências, incluindo crimes ambientais, responsabilizações penais, acidentes de trabalho, entre outros. A seguir, estão descritas algumas das responsabilidades que podem ser atribuídas ao operador ou condutor de tratores agrícolas.

2.1.1 Responsabilidade trabalhista

ANR-31 aborda a segurança e saúde no trabalho de forma objetiva, estabelecendo atribuições específicas para todos os envolvidos nas atividades rurais. No item 31.2.4, são descritas responsabilidades diretamente atribuídas ao trabalhador, as quais devem ser por ele cumpridas para garantir a prevenção de acidentes e a preservação da saúde no ambiente de trabalho.

31.2.4 Cabe ao trabalhador:

- a) cumprir as determinações sobre as formas seguras de desenvolver suas atividades, especialmente quanto às ordens de serviço emitidas para esse fim;
- b) adotar as medidas de prevenção determinadas pelo empregador, em conformidade com esta Norma Regulamentadora, sob pena de constituir ato faltoso a recusa injustificada;
- c) submeter-se aos exames médicos previstos nesta Norma Regulamentadora;
- d) colaborar com a empresa na aplicação desta Norma Regulamentadora;
- e) não danificar as áreas de vivência, de modo a preservar as condições oferecidas;
- f) cumprir todas as orientações relativas aos procedimentos seguros de operação, alimentação, abastecimento, limpeza, manutenção, inspeção, transporte, desativação, desmonte e descarte das ferramentas, máquinas e equipamentos;
- g) não realizar qualquer tipo de alteração nas ferramentas e nas proteções mecânicas ou dispositivos de segurança de máquinas e equipamentos, de maneira que possa colocar em risco a sua saúde e integridade física ou de terceiros;
- h) comunicar seu superior imediato se alguma ferramenta, máquina ou equipamento for danificado ou perder sua função. (Brasil, 2024b, p. 3)

2.1.2 Responsabilidade civil

O Código Civil Brasileiro prevê a responsabilidade objetiva no âmbito das relações privadas, com base na teoria do risco, segundo a qual todo aquele que exerce uma atividade, criando um risco de dano para terceiro, deve indenizá-lo na eventual ocorrência do infortúnio sem averiguação de culpa.

Art. 927. Aquele que, por ato ilícito (arts. 186 e 187), causar dano a outrem, fica obrigado a repará-lo. (Vide ADI n.º 7055) (Vide ADI n.º 6792)

Parágrafo único. Haverá obrigação de reparar o dano, independentemente de culpa, nos casos especificados em lei, ou quando a atividade normalmente desenvolvida pelo autor do dano implicar, por sua natureza, risco para os direitos de outrem. (BRASIL, 2002, art. 927)

2.1.3 Responsabilidade penal

O Código Penal Brasileiro, em seu artigo 129, tipifica a lesão corporal como crime, definindo-a como ofensa à integridade física ou à saúde de outra pessoa, com pena de detenção de três meses a um ano. Dessa forma, o operador de trator que, por ação ou omissão, venha a causar lesão a um auxiliar durante a atividade poderá ser responsabilizado e enquadrado nesse dispositivo legal.

O artigo 121 do Código Penal Brasileiro define o crime de homicídio, com pena de reclusão de seis a vinte anos em sua forma simples. Quando caracterizado como homicídio culposo, a pena varia de um a três anos de detenção. O §4º do mesmo artigo prevê o aumento da pena em um terço nos casos em que o crime resulta da inobservância de regra técnica de profissão, arte ou ofício, bem como quando o agente deixa de prestar imediato socorro à vítima, não procura reduzir as consequências de sua conduta ou foge para evitar a prisão em flagrante.

2.1.4 Responsabilidade ambiental

Em casos de crime ambiental, uma vez identificada a responsabilidade do operador, ele poderá responder em diferentes esferas: administrativa, civil e penal, conforme a interpretação do órgão fiscalizador e do sistema judiciário.

- Na esfera civil, quem causa o dano, seja pessoa física, seja jurídica, deve repará-lo, independentemente de culpa ou dolo, caracterizando responsabilidade objetiva;

- Na esfera administrativa, pessoas físicas ou jurídicas que agem com culpa ou dolo podem sofrer sanções do poder público, como multas e embargos;
- Na esfera penal, o operador que comete crime ambiental com dolo ou culpa pode ser responsabilizado criminalmente, estando sujeito à pena de prisão ou multa.

Figura 1 – Operação de tratores próximo a área de proteção ambiental.



Fonte – Shutterstock.

2.1.5 Responsabilidades do empregador

A NR 31.6.4 estabelece que é responsabilidade do empregador exigir que os trabalhadores utilizem os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e os dispositivos de proteção pessoal. Já o item 31.6.5 complementa essa obrigação, determinando que o empregador deve orientar os trabalhadores quanto ao uso correto desses equipamentos.

Além disso, os operadores devem receber todos os EPIs e Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs) em perfeitas condições de uso. A disponibilização desses equipamentos é de responsabilidade do empregador e deve ser exigida pelos operadores, garantindo que as atividades sejam realizadas com total segurança.

31.6 Medidas de Proteção Pessoal

31.6.1 É obrigatório o fornecimento gratuito aos trabalhadores de Equipamentos de Proteção Individual - EPI, nos termos da Norma Regulamentadora nº 6 - Equipamentos de Proteção Individual – EPI.

31.6.2 Além dos EPI previstos na NR-06, cabe ao empregador, de acordo com os riscos de cada atividade, fornecer aos trabalhadores os seguintes dispositivos de proteção pessoal: a) chapéu ou boné tipo árabe ou legionário contra o sol; b) protetor facial contra lesões ocasionadas por partículas, respingos, vapores de produtos químicos, ou óculos contra a ação de líquidos agressivos; c) perneira contra picadas de animais peçonhentos; d) colete refletivo ou tiras refletivas para sinalização; e) vestimenta de corpo inteiro para proteção biológica; f) bota ou botina com solado sem ranhuras para atividades que envolvam montaria de animais; e g) roupas especiais para atividades específicas;

31.6.3 Os equipamentos de proteção individual e os dispositivos de proteção pessoal devem ser adequados aos riscos, mantidos conservados e em condições de funcionamento.

31.6.4 O empregador deve exigir que os trabalhadores utilizem os EPI e os dispositivos de proteção pessoal.

31.6.5 Cabe ao empregador orientar o empregado sobre o uso dos EPI e dos dispositivos de proteção pessoal. (Brasil, 2024b, p. 18-19)

2.2 EPIS (EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL) E EPCS (EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA)

A Norma Regulamentadora NR-31.12.6 trata de informações específicas sobre os EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) e os EPCs (Equipamentos de Proteção Coletiva), incluindo quais são os itens obrigatórios, adicionais, a necessidade de uso, o estado e a integridade dos equipamentos, a responsabilidade pelo fornecimento e a importância da sua utilização durante a operação de tratores e máquinas agrícolas.

Os EPIs são equipamentos de uso individual que têm como objetivo proteger o operador contra os riscos presentes nas atividades executadas. Já os EPCs são equipamentos de uso coletivo, destinados a proteger todos os trabalhadores de forma conjunta. Ambos estão descritos na NR-6, que estabelece a obrigatoriedade de uso conforme o tipo de operação ou equipamento envolvido.

Cabe ao operador comunicar imediatamente ao empregador qualquer dano, desgaste ou perda de seus EPIs, para que a substituição seja providenciada o quanto antes, garantindo a continuidade do trabalho com segurança. É obrigação dos

operadores utilizar corretamente, conservar e armazenar adequadamente os EPIs e EPCs fornecidos.

A seguir, serão apresentados os principais EPIs utilizados nas atividades com tratores e máquinas agrícolas, bem como as respectivas funções na rotina de trabalho do operador.

Quadro 1 – Equipamentos de Proteção Individual (EPIs)



Dica: Antes de iniciar qualquer atividade, conheça os riscos envolvidos no trabalho que vai executar e identifique qual EPI ou EPC é necessário para sua proteção. **Lembre-se:** o uso correto desses equipamentos tem evitado, cada vez mais, que trabalhadores sofram lesões durante a execução de suas tarefas.

2.3 SEGURANÇA NO DESLOCAMENTO

Ao longo de suas atividades, o condutor ou operador de máquinas agrícolas frequentemente precisa realizar o deslocamento de tratores e implementos, seja por meio de transporte em caminhão-prancha, seja por deslocamento próprio, a fim de atingir outras propriedades, talhões ou locais de trabalho.

Dessa forma, é comum que tratores e demais maquinários circulem por vias públicas. Atualmente, essa circulação é regulamentada pela Resolução Contran n.º 1.017/2024 (Brasil, 2024a), que estabelece os critérios para o registro e a circulação em vias públicas de tratores e demais aparelhos automotores utilizados para puxar ou arrastar maquinários, ou ainda para realizar trabalhos agrícolas, de construção ou pavimentação, incluindo seus reboques e implementos.

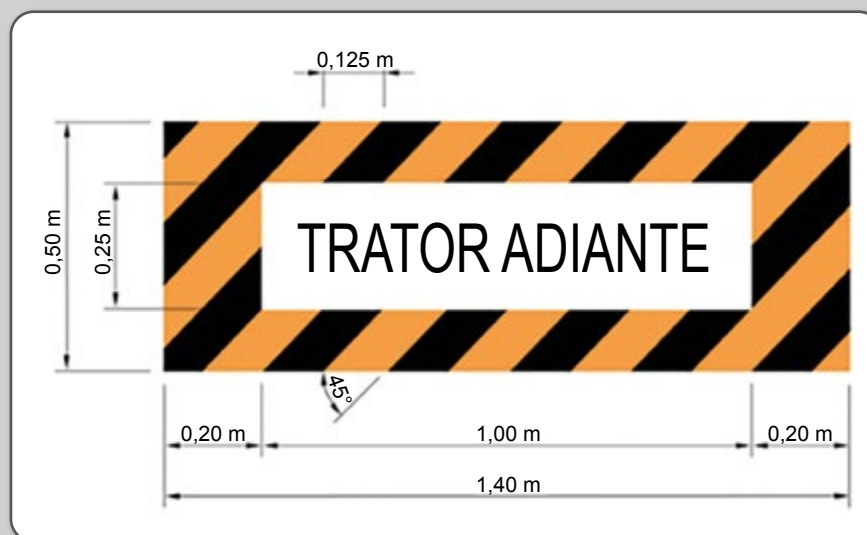
Essa regulamentação visa garantir que o deslocamento dessas máquinas ocorra de forma segura e legal, reduzindo o risco de acidentes e promovendo maior organização no trânsito rural e urbano.

A Resolução Contran n.º 1.017/2024 estabelece as condições obrigatórias para que tratores e máquinas agrícolas possam circular legalmente em vias públicas e rodovias. A seguir, destacam-se os principais pontos definidos pela legislação.

- Para circular em vias públicas, a máquina agrícola deve obrigatoriamente estar registrada no Registro Nacional de Tratores e Máquinas Agrícolas (Renagro), conforme determina a Lei n.º 13.154/2015.
- O operador deve ter Carteira Nacional de Habilitação (CNH), no mínimo na categoria B, de acordo com o Artigo 144 do Código de Trânsito Brasileiro (CTB) – Lei n.º 9.503/1997. Além disso, é preferível que o condutor tenha treinamento específico para a operação da máquina que estiver conduzindo.
- É necessário respeitar os limites de dimensão dos equipamentos, evitando invadir a pista de sentido contrário. O deslocamento deve ser realizado apenas em boas condições de visibilidade e exclusivamente durante o dia, entre o nascer e o pôr do sol.

- A máquina deve ser acompanhada por um veículo de escolta com pisca-alerta ligado e placa traseira de sinalização com os dizeres “TRATOR ADIANTE”. Para deslocamentos de até 40 km em vias pavimentadas, é exigido o termo de responsabilidade para o trânsito de veículo especial vinculado ao Renagro.

Figura 2 – Sinalização necessária para fazer a escolta de máquinas agrícolas em vias públicas.



Fonte – Brasil, 2024a, p. 7.

Como citado anteriormente, o condutor de máquina agrícola envolvido em acidente de trânsito que resulte em danos materiais, lesões graves ou óbito poderá ser responsabilizado nas esferas civil, penal e administrativa (trânsito), assim como o proprietário do maquinário. O Código Penal, o Código Civil e o Código de Trânsito Brasileiro preveem penalidades para condutores e responsáveis que descumprirem a legislação vigente.

É proibido transportar pessoas sobre o trator, implementos ou paralamas. Caronas não são permitidas em máquinas agrícolas. O banco auxiliar presente na cabine só pode ser utilizado por instrutor, exclusivamente durante atividades de treinamento ou instrução.

Figura 3 – Transporte de passageiros ao longo da operação sendo realizada de maneira errônea.



Fonte – Vessoni, 2025.

A Resolução Contran n.º 912/2022 (Brasil, 2022) também descreve os equipamentos obrigatórios de segurança que devem estar presentes e em boas condições de funcionamento nos tratores e máquinas agrícolas:

- Lanternas de marcha à ré (brancas), obrigatórias para veículos fabricados a partir de 1990;
- Faixas retrorrefletivas;
- Pisca-alerta;
- Pneus em boas condições de segurança;
- Velocímetro;
- Alerta sonoro de marcha à ré;

- Buzina;
- Cinto de segurança;
- Dispositivo de controle do motor;
- Espelhos retrovisores;
- Faróis dianteiros (luz branca ou amarela);
- Indicadores de direção (setas dianteiras e traseiras);
- Lanternas de posição traseira (vermelhas) e lanternas de freio (vermelhas).

Essas exigências têm como objetivo garantir que o deslocamento de tratores e máquinas agrícolas ocorra de maneira segura, reduzindo os riscos de acidentes e promovendo a segurança de todos os usuários das vias públicas.

2.3.1 Deslocamento por meios próprios

O deslocamento de tratores e máquinas agrícolas por meio próprio, de uma área para outra, é o mais comum nas atividades agrícolas, especialmente em regiões rurais. Esse tipo de deslocamento é responsabilidade do operador e deve ser realizado com atenção e cuidado, seguindo recomendações de segurança que contribuem para a redução de riscos de acidentes e evitam possíveis penalidades.

Figura 4 – Deslocamento por meio próprio em via pública.



Fonte – Novi Sad Serbia/Shutterstock.

Quanto ao deslocamento de tratores, existem algumas recomendações e dicas que os operadores podem seguir, visando garantir a segurança própria e de terceiros durante o percurso. O cumprimento dessas orientações reduz riscos de acidentes e contribui para a operação eficiente e segura das máquinas.

Tanto em rodovias pavimentadas quanto em estradas rurais, o trânsito de máquinas agrícolas exige atenção especial, principalmente devido à baixa velocidade dos tratores em vias públicas. Por isso, é fundamental que o operador avalie sempre a real necessidade do deslocamento, o trajeto e o horários mais adequados para realizá-lo, priorizando momentos de menor fluxo de veículos.

Antes de iniciar qualquer deslocamento, o operador deve realizar uma inspeção prévia no trator ou máquina, verificando as condições gerais do equipamento, o funcionamento dos sistemas, especialmente os freios, e garantindo que os pedais de freio de serviço estejam interligados. Esses cuidados contribuem diretamente para a segurança durante o trajeto.

Durante o deslocamento, é obrigatório manter o farol aceso e/ou o pisca-alerta ligado, utilizar o cinto de segurança, respeitar as sinalizações de trânsito e verificar se há pessoas ou animais nas proximidades que possam representar risco. Ao iniciar o movimento, o operador deve estar atento ao ambiente ao redor e aos retrovisores, mantendo sempre a atenção total na condução.

Em trechos com declividade acentuada, não se deve parar o trator nem realizar trocas de marchas. Nesses casos, é importante manter velocidade e rotação moderadas, adaptadas às condições da estrada, respeitando sempre os limites de velocidade estabelecidos para a via e as normas que regem a circulação de máquinas agrícolas em áreas públicas.

Quando houver deslocamento em comboio com outros tratores, máquinas ou caminhões, é necessário manter uma distância segura entre os veículos, observando também o espaço necessário para frenagem, a fim de evitar colisões.

Sempre que possível, deve-se manter o trator no lado direito da pista ou no acostamento, quando este estiver disponível, dirigindo com cautela e atenção constante. Caso sejam identificadas falhas na direção hidráulica ou vazamentos de óleo, o operador deve parar o equipamento imediatamente e resolver o problema antes de seguir.

Em estradas estreitas, carreiros ou acessos dentro da propriedade, quando houver encontro com veículos maiores ou carregados, recomenda-se que o operador ceda passagem, como forma de demonstrar bom senso e praticar a direção defensiva. Essa atitude, embora não prevista em lei, contribui para a segurança e o bom convívio entre os profissionais no campo.

2.3.2 Deslocamento com uso de caminhão-prancha

Em função da distância entre as propriedades rurais, uma alternativa viável é realizar o deslocamento de tratores, máquinas e implementos agrícolas por meio de caminhões-prancha, específicos para esse tipo de transporte de máquinas e tratores.

Figura 5 – Deslocamento de trator em caminhão-prancha.



Fonte – Shutterstock.

Quando o transporte de máquinas e tratores é realizado por caminhão-prancha, a responsabilidade pelo transporte seguro e adequado geralmente é do motorista do caminhão. No entanto, é comum que o operador do trator ou da máquina participe do processo de embarque, auxiliando na colocação do equipamento sobre a prancha. Por isso, é fundamental que o operador adote cuidados específicos e siga orientações de segurança para evitar acidentes durante essa atividade.

- 1) Realizar a inspeção completa do equipamento antes do embarque;
- 2) Testar o sistema de freios do trator ou máquina;
- 3) Seguir rigorosamente as orientações do motorista/prancheiro;
- 4) Observar o alinhamento correto das rodas de acordo com a largura da prancha;
- 5) Após o embarque, acionar o freio de estacionamento;
- 6) Deixar a marcha e o grupo devidamente engrenados;
- 7) Retirar a chave do contato e desligar a chave-geral;
- 8) Remover objetos soltos da cabine;
- 9) Verificar se portas, janelas e capô estão totalmente fechados (em tratores com cabine);

- 10) Fixar o trator em no mínimo dois pontos, preferencialmente na barra de tração (rabicho) e no eixo dianteiro;
- 11) Verificar se as cintas ou correntes de amarração estão corretamente fixadas e tensionadas;
- 12) Auxiliar o motorista na identificação de obstáculos durante as manobras e o percurso.

Essas medidas contribuem significativamente para a segurança do transporte e a preservação dos equipamentos, além de evitar acidentes envolvendo operadores, condutores e terceiros.

2.4 SEGURANÇA NO ENGATE E DESENGATE DE IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS

O procedimento de engate/desengate de implementos é uma das atividades corriqueiras da profissão de operadores de trator, portanto se faz necessária atenção com intuito de minimizar os desvios e possíveis erros na execução da atividade, visando sempre a segurança e a qualidade na operação do equipamento.

Figura 6 – Engate de implemento agrícola.



Fonte – Vessoni, 2025.

2.4.1 Sistema hidráulico de três pontos (SH3P)

Figura 7 – Sistema hidráulico de três pontos.



Fonte – Sheryl Watson/Shutterstock.

O sistema hidráulico de três pontos permite o acoplamento de implementos agrícolas utilizados em diferentes tipos de atividades no campo. No entanto, muitos acidentes ocorrem justamente durante os procedimentos de engate e desengate desses implementos. Por isso, é fundamental que essas operações sejam realizadas preferencialmente pelo próprio operador do trator.

Caso seja necessária a ajuda de terceiros, é indispensável que o trator esteja completamente desligado, principalmente quando houver pessoas próximas ao equipamento ou entre o trator e o implemento. Essa medida simples pode evitar acidentes graves.

A seguir, são apresentadas algumas recomendações para realizar o engate do implemento de forma segura e eficiente, contribuindo para um dia de trabalho mais tranquilo e com menor risco de incidentes:

- 1) Faça o engate e desengate do implemento sozinho.
- 2) Confira se há pinos, travas, corrente de segurança e terceiro ponto para o engate.
- 3) Use apenas pinos na barra de tração que possam ser travados com chavetas.
- 4) Utilize chavetas ou cupilhas para travar os pinos.
- 5) Quando acoplar e transportar o equipamento, utilize o sistema hidráulico em controle de posição e, sendo possível, trave o cilindro do implemento.
- 6) Nunca deixe equipamentos montados no trator na posição levantada do sistema hidráulico.
- 7) Avalie o estado geral do implemento.
- 8) Realize o *check-list* de inspeção do implemento.
- 9) Verifique se o implemento que você irá acoplar está em posição nivelada, pois isso facilitará o engate/desengate.
- 10) Desloque a barra de tração para lateral, não permitindo contato com o implemento.
- 11) Ajuste o pé de apoio do implemento, se necessário.
- 12) Posicione o trator alinhado e centralizado em relação ao implemento.
- 13) Reduza a rotação do motor para menos que 1000 RPM.
- 14) Selecione a marcha mais reduzida possível.
- 15) Acione o freio de estacionamento.
- 16) Engrene novamente a marcha reduzida, se necessário.
- 17) Desligue o trator quando for descer da cabine e retire a chave.
- 18) Desça utilizando os apoios e de frente para o trator.
- 19) Acople corretamente as mangueiras hidráulicas.
- 20) Faça o engate seguindo a sequência (braço esquerdo, terceiro ponto e braço direito).
- 21) Acople a corrente de segurança ao trator.
- 22) Instale capa de cardan caso faça o uso de TDP.

2.4.2 Barra de tração

Figura 8 – Barra de tração.



Fonte – Budimir Jevtic/Shutterstock.

O uso da barra de tração e do controle remoto permite acoplar implementos de arrasto para serem transportados em carreadores ou lavouras. Da mesma forma que acontece no sistema hidráulico de três pontos, os riscos de acidentes no momento do acoplamento ou desacoplamento estão presentes na atividade.

A seguir estão algumas dicas que facilitarão o correto engate e desengate de implementos de forma segura e que reduza os riscos desta operação.

- 1) Quando transportar equipamentos, utilize a trava do cilindro hidráulico.
- 2) Nunca deixe implementos acoplados na posição levantada do controle remoto.
- 3) Avalie o estado geral do implemento.
- 4) Realize o *check-list* de inspeção do implemento.
- 5) Verifique se o cabeçalho do implemento que você irá acoplar está em posição nivelada.
- 6) Ajuste o pé de apoio caso necessário.
- 7) Posicione o trator em frente ao implemento e já centralizado com ele.
- 8) Abaixe a rotação para menos que 1000 RPM.
- 9) Selecione a marcha mais reduzida possível.
- 10) Acione o freio estacionário.
- 11) Engrene a marcha mais reduzida.
- 12) Desligue o trator quando for descer.

- 13) Desça utilizando os apoios e de frente para o trator.
- 14) Acople as mangueiras hidráulicas.
- 15) Use apenas pinos na barra de tração que possam ser travados com chavetas.
- 16) Acople a corrente de segurança.

2.5 SEGURANÇA NA OPERAÇÃO DE TRATORES

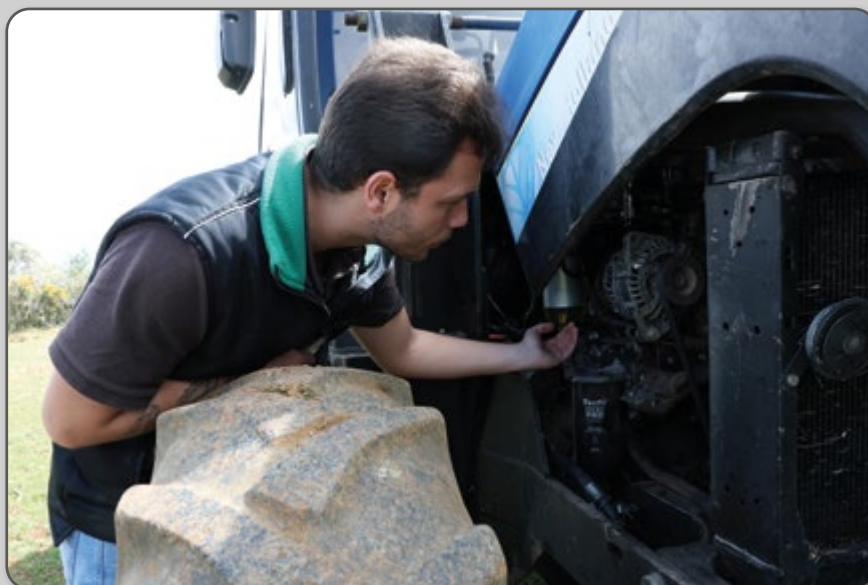
Durante a operação com tratores agrícolas, o operador está constantemente exposto a riscos, especialmente quando não segue os procedimentos de segurança recomendados ao longo das atividades diárias. Situações como manobras, paradas, início dos trabalhos e finalização do expediente exigem atenção redobrada. A negligência em pequenos detalhes pode resultar em acidentes graves. Por isso, é essencial que o operador adote práticas seguras em todas as etapas da operação.

A seguir serão apresentadas algumas dicas de segurança que devem ser incorporadas à rotina do operador, contribuindo para a redução dos riscos e garantindo uma operação mais segura e eficiente.

2.5.1 Início do trabalho

Iniciar o dia de trabalho realizando uma avaliação visual do estado geral do trator e do implemento é essencial. A manutenção básica realizada nesse momento proporciona maior segurança e confiança quanto às condições reais do conjunto.

Figura 9 – Inspeção visual do equipamento.



Fonte – Sistema FAEP, 2025.

O motor do trator deve ser ligado somente quando o operador estiver corretamente posicionado no assento, pronto para assumir o controle da máquina.

Antes de ligar o motor, é fundamental seguir estas orientações para garantir uma partida segura e evitar riscos desnecessários:

- 1) Acione o freio de estacionamento.
- 2) Mantenha a alavanca da tomada de força na função “DESLIGADA”.
- 3) Mantenha a alavanca principal do sistema hidráulico “ABAIXADA”.
- 4) Mantenha a alavanca da válvula de controle remoto na função “NEUTRA”.
- 5) Mantenha a alavanca da transmissão no ponto morto.
- 6) Identifique o modelo do sensor de partida (embreagem, transmissão, assento ou outros) e nunca elimine o uso do interruptor de segurança do motor de partida.
- 7) Buzine 2 ou 3 vezes antes da partida.

2.5.2 Manobras

As manobras com tratores são momentos que exigem máxima atenção do operador, especialmente quando realizadas próximo a cercas, carregadores, estradas, divisas ou outros equipamentos. Nesses momentos, diversos fatores ocorrem simultaneamente, aumentando o risco de acidentes. Por isso, é fundamental que o operador esteja atento, cuidadoso e siga as orientações de segurança para garantir uma operação segura.

Figura 10 – Manobras de final de linha.



Fonte – kirill_makarov/shutterstock.

Seguem orientações de segurança:

- 1) Utilize o acelerador de pé ao aproximar-se do local de manobras.
- 2) Reduza a marcha e a velocidade ao se aproximar de carregadores, cercas e divisas.
- 3) Observe os dois lados quando sair da lavoura nos carregadores e estradas.
- 4) Redobre a atenção em implementos que excedam a lateral do trator.
- 5) Verifique a situação em volta quando realizar manobras em marcha ré.

2.5.3 Reboque

A segurança durante o reboque é fundamental para evitar acidentes e garantir o bom funcionamento das operações no campo. Ao rebocar veículos ou implementos mais pesados que o trator, é imprescindível verificar cuidadosamente o funcionamento dos freios do trator, garantindo que estejam em perfeito estado para suportar a carga adicional.

Sempre que possível, descarregue parte da carga para reduzir o peso total do implemento, facilitando o controle e aumentando a segurança durante o deslocamento. Ao utilizar reboques, é importante utilizar exclusivamente cambão ou cinta nos pontos de engate indicados pelo fabricante. Evite o uso de cabos de aço, pois, em caso de rompimento, eles podem provocar o efeito chicote, colocando em risco a integridade física de quem estiver próximo.

Quando a operação exigir, não hesite em recorrer ao auxílio de outros equipamentos para garantir que o reboque seja realizado com segurança e eficiência, minimizando os riscos de acidentes.

Figura 11 – Reboque de tratores.



Fonte – Vessoni, 2025.

Para realizar operações de reboque com segurança, utilize exclusivamente a barra de tração do trator. Ela é o ponto indicado e projetado para suportar os esforços envolvidos no reboque de veículos, toras ou implementos tracionados.

Jamais utilize pontos inadequados, como braços do levante hidráulico, eixo traseiro, terceiro ponto, suporte da capota, para-choques ou contrapesos. O uso incorreto desses componentes pode causar quebras, tombamentos e acidentes graves, colocando em risco a vida do operador e de outras pessoas próximas.

2.5.4 Obstáculos

Antes de iniciar qualquer atividade agrícola, é fundamental fazer o reconhecimento da área de trabalho. Identifique a presença de linhas de rede elétrica e sinalize adequadamente postes, tirantes, buracos e demais obstáculos que possam representar risco à operação.

Figura 12 – Correta identificação de obstáculos na área de trabalho.



Fonte – Vessoni, 2025.

Evite realizar operações próximo a pistas de aviação ou dentro delas, pois a presença de máquinas agrícolas pode interferir na segurança das aeronaves e do próprio operador.

Também é importante manter distância de barrancos, encostas ou áreas com risco de desmoronamento. A aproximação a esses locais pode comprometer a estabilidade do trator, resultando em tombamentos e acidentes graves.

Adotar essas medidas preventivas contribui significativamente para a segurança da operação e preservação da integridade física do operador e demais pessoas envolvidas.

2.5.5 Condução

Para conduzir o trator com segurança, suba e desça sempre pelo lado esquerdo, utilizando os apoios e degraus adequados, evitando apoiar-se no volante para não correr riscos de queda nem a movimentação equivocada dos eixos do trator. Nunca abandone o trator em movimento, e caso o equipamento apresente tendência de levantar a frente, comunique o responsável ou avalie imediatamente a situação.

Além disso, conduza o trator em velocidades compatíveis com as condições do terreno, garantindo a segurança em todas as etapas da operação.

2.5.6 Uso dos comandos operacionais presentes no trator

2.5.6.1 Hidráulico

Nunca utilize o sistema hidráulico do trator para segurar ou apoiar a máquina. Quando for necessário trabalhar sob o trator, certifique-se de usar cavaletes reforçados e calços de segurança apropriados, capazes de suportar com segurança todo o peso do equipamento.

Figura 13 – Uso de calço e cavalete de segurança.



Fonte – Vessoni, 2025.

É fundamental nunca realizar reparos em mangueiras, conexões ou qualquer componente do sistema hidráulico enquanto ele estiver sob pressão ou com o motor em funcionamento, especialmente as mangueiras das VCRs.

Antes de desacoplar qualquer implemento ou iniciar qualquer intervenção, alivie completamente a pressão do sistema hidráulico, pois a pressão residual pode causar acidentes graves, colocando em risco a segurança do operador.

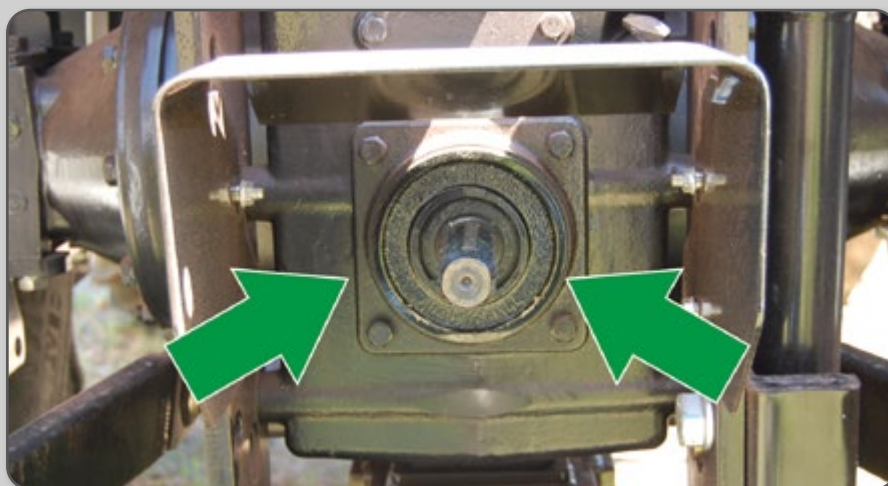
Antes de acionar a alavanca do sistema hidráulico para erguer ou abaixar o implemento, verifique cuidadosamente ao redor para garantir que não haja pessoas, animais ou obstáculos que possam ser atingidos ou causar acidentes durante o movimento.

2.5.6.2 Tomada de força (TDF)

Nunca se aproxime do eixo cardan da TDF ou realize manutenção próxima a ele, pois o risco de acidentes graves é muito alto. Por isso, siga rigorosamente as orientações de segurança para proteger sua integridade. Use sempre a capa de proteção do cardan.

Antes de acoplar ou desacoplar qualquer equipamento acionado pela TDF, sempre desligue o motor e aguarde até que o eixo pare completamente de girar. Nunca limpe ou ajuste o implemento enquanto a TDF estiver em funcionamento.

Figura 14 – Eixo da tomada de força.



Fonte – Vessoni, 2025.

Evite se aproximar da TDF usando roupas largas, que possam se prender nas partes rotativas. Não utilize pregos, parafusos ou qualquer tipo de material estranho nos cardans, pois isso pode aumentar o risco de acidentes.

Use a rotação do motor compatível com o implemento acionado pela TDF para garantir uma operação segura. Ao utilizar equipamentos acionados pela TDF com o trator parado, aplique o freio de estacionamento e instale calços nas rodas dianteiras e traseiras para evitar movimentos inesperados.

Por fim, sempre desligue a tomada de força antes de sair do trator para garantir sua segurança.

2.5.6.3 Bloqueio do diferencial

O bloqueio do diferencial oferece maior estabilidade do trator em contato com o solo, sendo um recurso importante para prevenir esforços excessivos no equipamento. Para sua correta utilização, especialmente em terrenos inclinados ou escorregadios, é fundamental parar o trator antes de ativar o bloqueio e evitar acelerações ou arrancadas bruscas. Essas práticas aumentam a segurança do operador e preservam a integridade do equipamento.

Figura 15 – Situação de uso de bloqueio do diferencial.



Fonte – Dean Clarke/Shutterstock.

2.5.6.4 Tração dianteira auxiliar (TDA)

Ao trafegar com tratores agrícolas, o uso da tração dianteira auxiliar (TDA) proporciona melhor estabilidade ao equipamento. Sempre que estiver transitando em rodovias sem carga, desligue a TDA e mantenha velocidades reduzidas quando precisar utilizá-la.

Recomenda-se o uso da TDA principalmente dentro da lavoura, como opção para melhorar a estabilidade.

Durante o transporte de cargas, a TDA deve ser acionada para aumentar a estabilidade e a eficiência na frenagem. Por outro lado, ao utilizar implementos na dianteira do trator, como lâminas ou conchas, é indicado trabalhar com a TDA desligada para garantir o desempenho adequado e a segurança na operação.

2.5.7 Parada do equipamento

Sempre que for necessário parar o trator durante o dia de trabalho, é importante seguir algumas recomendações para garantir a segurança do operador e a integridade do equipamento.

- 1) Antes de descer do trator, desligue o motor e acione o freio de estacionamento, certificando-se de que o trator esteja em local seguro e estável.
- 2) Evite parar o trator sobre áreas já plantadas, para não causar danos ao cultivo. Ao estacionar próximo a redes elétricas, mantenha uma distância mínima de 50 metros, reduzindo o risco de acidentes.

Figura 16 – Trabalho próximo de redes elétricas.



Fonte – TashaAsha/Shutterstock.

Nunca estacione o trator em locais com inclinação acentuada. Caso seja necessário parar em áreas inclinadas, utilize calços de segurança nas rodas para

evitar movimentações inesperadas que possam causar acidentes, arrancadas bruscas ou danos ao equipamento.

Seguindo essas orientações, o operador contribui para a própria segurança, preserva o trator e protege o ambiente de trabalho.

2.6 SEGURANÇA NA MANUTENÇÃO DE TRATORES AGRÍCOLAS

Um operador de tratores e máquinas agrícolas deve conhecer e executar corretamente as manutenções básicas do equipamento. Essas tarefas, geralmente realizadas diariamente, precisam ser feitas com atenção e seguindo todas as normas de segurança. A seguir, apresentamos recomendações e orientações essenciais para garantir a manutenção segura e eficiente do trator.

2.6.1 Inspeções

Para realizar as inspeções diárias de forma segura, é fundamental utilizar os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) recomendados para cada tipo de manutenção.

Figura 17 – Realização de manutenção diária com EPIs corretos.



Fonte – Vessoni, 2025.

Antes de iniciar qualquer serviço de regulagem ou manutenção, abaixe o implemento até o chão, calçe as rodas do trator para evitar movimentações inesperadas e sinalize os equipamentos que estão em manutenção ou com defeito. Além disso, é importante aguardar a redução da temperatura do motor, evitando realizar ajustes ou operações de manutenção enquanto o motor estiver em funcionamento, garantindo assim a segurança do operador.

2.6.2 Ferramentas e equipamentos

Antes de iniciar qualquer trabalho, avalie cuidadosamente as condições das ferramentas e verifique se o equipamento que será utilizado tem a capacidade adequada para a tarefa. Após o uso, é essencial limpar as ferramentas e armazená-las corretamente em seus locais designados para garantir sua conservação e segurança.

No caso de equipamentos hidráulicos, como guinchos e jacarés, é importante lembrar que eles não são projetados para suportar peso de forma estática, mas sim para movimentação de cargas. Portanto, nunca mantenha mãos ou pés sob cargas suspensas para evitar acidentes. Além disso, realize a manutenção regular das máquinas e dos equipamentos de oficina, como esmeris, esmerilhadeiras, polícorres e guinchos hidráulicos, assegurando seu funcionamento seguro e eficiente.

Figura 18 – Armazenamento e organização de ferramentas.



Fonte – D-VISIONS/Shutterstock.

2.6.3 Combustível

O óleo diesel apresenta ponto de fulgor entre 52 °C e 95 °C, o que indica a temperatura mínima em que seus vapores podem se inflamar na presença de uma fonte de ignição. Por esse motivo, quando o combustível estiver aquecido, aumenta consideravelmente o risco de incêndio. Para garantir a segurança durante a operação e manutenção dos equipamentos, é imprescindível nunca utilizar chamas abertas, como isqueiros, fósforos ou velas, e evitar fumar próximo ao tanque ou a áreas onde o *diesel* esteja presente.

Figura 19 – Proibido fumar durante a operação de tratores.



Fonte – Imagem gerada por Inteligência Artificial, ChatGPT, 2025 e modificada pelo autor (Vessoni, 2025).

Além disso, é fundamental manter a tampa do tanque de combustível firmemente fechada para evitar vazamentos e entrada de sujeira, que podem comprometer o funcionamento do motor e causar riscos adicionais. Caso a tampa esteja danificada, perdida ou não esteja vedando corretamente, deve ser substituída imediatamente por uma peça original, projetada para garantir a vedação adequada.

Figura 20 – Tapa do tanque de vedação.



Fonte – Vessoni, 2025.

Outro ponto importante é a manutenção do respiro do tanque, que deve estar sempre desobstruído para permitir a equalização da pressão interna e evitar acúmulo de vapores inflamáveis. A limpeza dos respingos e áreas ao redor do tanque também deve ser feita regularmente para prevenir o acúmulo de resíduos de combustível, que podem representar riscos à segurança.

Seguindo esses cuidados, o operador contribui para a prevenção de acidentes e mantém a eficiência e a vida útil dos equipamentos agrícolas.

2.6.4 Pneus

Para o enchimento de pneus reparados, recomenda-se o uso de caixas gradeadas, que proporcionam maior segurança durante o procedimento. Antes de remover qualquer objeto incrustado, como pedaços de metal, é fundamental esvaziar completamente o pneu para evitar acidentes. Considerando o peso elevado dos pneus de trator, deve-se manuseá-los com cuidado e armazená-los em local seguro, garantindo a integridade do equipamento e a segurança do operador.

Figura 21 – Manutenção de pneus de tratores agrícolas por operadores.



Fonte – FotoHelin/Shutterstock.

2.6.5 Bateria

As baterias utilizadas em tratores agrícolas são compostas, na maioria, por placas de chumbo imersas em uma solução eletrolítica de ácido sulfúrico. Para verificar o nível do eletrólito, nunca utilize fontes de ignição, como isqueiros, velas ou fósforos, devido ao risco de explosão. É fundamental evitar o contato da solução com os olhos, a pele ou outras partes sensíveis do corpo; em caso de exposição ou ingestão, procure atendimento médico imediatamente.

Durante a remoção dos cabos da bateria, retire sempre primeiro o polo negativo para evitar curtos-circuitos. Além disso, não realize testes colocando os terminais em curto-circuito, pois isso pode causar danos e acidentes graves. Utilize instrumentos adequados, como voltímetro ou densímetro, para verificar o funcionamento da bateria com segurança.

Figura 22 – Manutenção em bateria.



Fonte – Vessoni, 2025.

2.6.6 Sistema de arrefecimento

O sistema de arrefecimento do trator opera sob altas temperaturas e pressão. Por isso, nunca remova a tampa do reservatório enquanto o sistema estiver quente; aguarde até que esteja suficientemente frio para ser tocado com segurança. Ao abrir a tampa, faça isso lentamente até o primeiro estágio, permitindo a liberação gradual da pressão acumulada, antes de removê-la completamente. Essa prática é essencial para evitar queimaduras e garantir a segurança durante a manutenção.

Figura 23 – Cuidados com a manutenção em radiador.



Fonte – BLKstudio/Shutterstock.

3. SIMBOLOGIA UNIVERSAL

A relação entre símbolos e o ser humano é uma das formas mais antigas e eficazes de expressão e comunicação. Nesse contexto, os fabricantes de tratores e máquinas agrícolas adotam normas nacionais e internacionais que padronizam símbolos e cores utilizadas nos equipamentos. Essa padronização tem como principal objetivo facilitar a identificação rápida e precisa por parte dos operadores e clientes, promovendo maior segurança, eficiência e compreensão durante o uso e manutenção das máquinas.

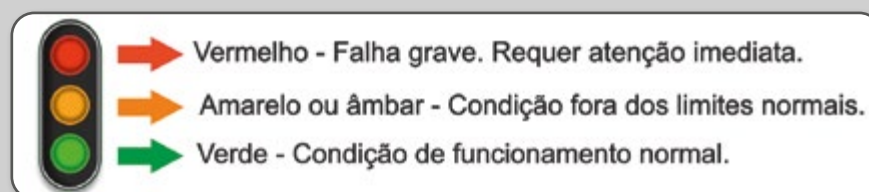
Figura 24 – Símbolos presentes no painel.



Fonte – Vessoni, 2025.

As cores indicam o estado de funcionamento e a urgência da ação ou ainda a condição operacional dos mecanismos do trator.

Figura 25 – Cores presentes junto à simbologia.
























Fonte – Vessoni, 2025.

3.1 SIMBOLOGIA INDIVIDUAL

A simbologia individual, quando apresentada isoladamente, pode indicar características ou condições que não detalham completamente uma falha ou um defeito específico em um equipamento. Entretanto, sua interpretação torna-se mais clara e significativa quando combinada com outros símbolos, permitindo uma compreensão mais precisa do estado ou problema do equipamento. Essa integração facilita a identificação correta das situações e contribui para uma tomada de decisão mais eficaz pelo operador.

Figura 26 – Simbologia individual.

	MOTOR		AR		SISTEMA ELÉTRICO
	SISTEMA HIDRÁULICO		FILTRO		HORA DE TRABALHO
	SISTEMA DE TRANSMISSÃO		NÍVEL		AQUECIMENTO
	PRESSÃO		COMBUSTÍVEL		AUTOMÁTICO
	TEMPERATURA		BATERIA		BLOQUEADO
	ÓLEO		FREIO		FALHA/DEFEITO
	LIQUIDO		PARTIDA		PNEU

Fonte – Vessoni, 2025.

3.2 SIGLAS E ABREVIATURAS

As siglas e abreviaturas simplificam palavras ou expressões de uso e funcionamento de uma máquina. Encontraremos essas siglas em alavancas de câmbio, botões de acionamento e comandos em tratores.

Figura 27 – Siglas e abreviaturas.

Letras	Significado	Sigla	Significado
	Low - Velocidade baixa	PTO	Power Take Off
	Medium - Velocidade média	TDA	Tração dianteira auxiliar
	High - Velocidade alta	TDP	Tomada de Potência
	Reverse - Marcha à ré	VCR	Válvula de controle remoto
	Forward - Marcha à frente	SH3P	Sistema hidráulico de 3 pontos
	Neutral - Neutro	PAVT	Power adjustable variable track Bitola servo ajustável
	Park - Parado/estacionado		

Fonte – Vessoni, 2025.

3.3 SIMBOLOGIA NO MODO OPERAÇÃO

Refere-se aos símbolos utilizados para indicar as funções dos comandos operacionais nos tratores. Esses símbolos estão presentes em alavancas, botões, painéis e demais dispositivos de controle e têm a função de orientar o operador sobre o acionamento e funcionamento de sistemas como tração, tomada de potência (TDP), acionamento hidráulico, marchas, luzes, entre outros. A padronização desses símbolos, seguindo normas nacionais e internacionais, permite uma identificação rápida e segura das funções, reduzindo erros operacionais e contribuindo para a eficiência e segurança durante o uso do trator.

Figura 28 – Simbologia na operação.















	RÁPIDO / MÁXIMO		VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO		MAIOR SENSIBILIDADE MAIS RASO
	LENTO / MÍNIMO		PATINAGEM DO TRATOR		MENOR SENSIBILIDADE MAIS PROFUNDO
	SUPER REDUZIDO (CREEPER)		SENTIDO RÉ		CONTROLE DE POSIÇÃO IMPLEMENTOS DE SUPERFÍCIE
	BLOQUEIO DO DIFERENCIAL		SENTIDO AVANTE		CONTROLE DE POSIÇÃO IMPLEMENTOS DE PENETRAÇÃO
	BLOQUEIO DO DIFERENCIAL AUTOMÁTICO		VARIAÇÃO CONTÍNUA (ROTACIONAL)		MODO AUTOMÁTICO (TRANSPORTE)
	TRAÇÃO DIANTEIRA		VARIAÇÃO CONTÍNUA (LINEAR)		MODO AUTOMÁTICO (TRABALHO)
	TRAÇÃO DIANTEIRA MODO AUTOMÁTICO		SISTEMA HIDRÁULICO DE 3 PONTOS		PONTO DE LUBRIFICAÇÃO (ÓLEO)
	TDA LIGADA		SH3P LEVANTAR		PONTO DE LUBRIFICAÇÃO (GRAXA)
	TDA DESLIGADA		SH3P ABAIXAR		CONSULTAR MANUAL DO OPERADOR
	TRAÇÃO DIANTEIRA ACIONADA AO APLICAR OS FREIOS		AJUSTE DA ALTURA MÁXIMA DE LEVANTE		PONTO DE LUBRIFICAÇÃO (GRAXA)
	TOMADA DE POTÊNCIA LIGADA		AJUSTE DO LIMITE INFERIOR DO LEVANTE		FREIO DA 1ª CARRETA
	TOMADA DE POTÊNCIA DESLIGADA		CILINDRO REMOTO RETRAÇÃO		FREIO DA 2ª CARRETA
	TOMADA DE POTÊNCIA AUTOMÁTICO		CILINDRO REMOTO EXPANSÃO		CONSULTAR MANUAL DO OPERADOR
	TDP 540E MODO ECONOMICO		CILINDRO REMOTO FLUTUAÇÃO		COMANDO DE PARADA DO MOTOR

Fonte – Vessoni, 2025.

3.4 SIMBOLOGIA DO MODO VEÍCULO

Os símbolos de “modo veículo” correspondem aos ícones presentes no painel da cabine do operador, utilizados principalmente quando o trator está em condição de transporte e não em operação agrícola com implementos. Nessa configuração, os sistemas priorizam comandos de deslocamento, como velocidade, direção e freios, em vez de comandos relacionados ao acionamento de implementos ou ao sistema hidráulico.

Figura 29 – Simbologia no modo veículo.

	ADVERTÊNCIA		FAROL ALTO
	LIGA / DESLIGA		FAROL BAIXO
	BUZINA		LUZES
	INDICADOR DE DIREÇÃO		LIMPADOR DO PARA BRISAS
	INDICADOR DE DIREÇÃO 1º REBOQUE		LAVADOR DO PARA BRISAS
	INDICADOR DE DIREÇÃO 2º REBOQUE		AQUECEDOR
	AR CONDICIONADO		PRESSURIZADO

Fonte – Vessoni, 2025.

3.5 SIMBOLOGIA CONJUGADA

Refere-se à combinação de dois ou mais símbolos que, juntos, indicam ao operador alertas importantes ou situações de anormalidade nos sistemas de funcionamento do trator. Esses símbolos aparecem geralmente no painel e fornecem informações mais completas e específicas do que os símbolos isolados, permitindo uma interpretação mais precisa das condições do equipamento.

A presença de simbologia conjugada pode sinalizar, por exemplo, falhas simultâneas em diferentes sistemas, baixa pressão de óleo com temperatura elevada ou funcionamento inadequado de componentes interligados. A leitura correta desses símbolos é essencial para que o operador tome decisões rápidas e seguras, prevenindo danos ao equipamento e garantindo a segurança durante a operação.

Figura 30 – Simbologia conjugada relacionada ao motor do trator agrícola.

	PRESSÃO DO ÓLEO DO MOTOR		NÍVEL DO LÍQUIDO DO MOTOR		ROTAÇÃO DO MOTOR (rpm)
	TEMPERATURA DO LÍQUIDO DO MOTOR		AQUECIMENTO DE PARTIDA DO MOTOR		FUNCIONAMENTO DO MOTOR
	FILTRO DE AR DO MOTOR		PARTIDA DO MOTOR		FALHA NO MOTOR
	FILTRO DE ÓLEO DO MOTOR		PARADA DO MOTOR		
	TEMPERATURA DO ÓLEO DO MOTOR		TEMPERATURA DA ADMISSÃO DE AR DO MOTOR		

Fonte – Vessoni, 2025.

Figura 31 – Simbologia conjugada relacionada à transmissão, ao sistema hidráulico e ao sistema de freios.

	PRESSÃO DO ÓLEO DA TRANSMISSÃO		NÍVEL DO ÓLEO DA TRANSMISSÃO		PRESSÃO DO ÓLEO HIDRÁULICO
	TEMPERATURA DO ÓLEO DA TRANSMISSÃO		MODOS AUTOMÁTICO DA TRANSMISSÃO		FREIO DE ESTACIONAMENTO
	FILTRO DO ÓLEO DA TRANSMISSÃO		TEMPERATURA DO ÓLEO HIDRÁULICO		FALHA NO FREIO
	FALHA NA TRANSMISSÃO		NÍVEL DO ÓLEO HIDRÁULICO		NÍVEL DO ÓLEO DO FREIO
	NEUTRO DA TRANSMISSÃO		FILTRO DO ÓLEO HIDRÁULICO		FREIO DA TDP/TDF

Fonte – Vessoni, 2025.

4. UNIDADES DE MEDIDA E SUAS CONVERSÕES

As unidades de medida e as grandezas físicas fundamentais estão presentes em praticamente todas as atividades do meio rural, sendo essenciais para que o operador de tratores exerça suas funções com precisão, segurança e eficiência. O domínio desses conceitos e sua correta aplicação possibilitam o planejamento adequado das tarefas, a regulação correta dos implementos e o controle eficaz dos recursos empregados no trabalho.

No campo, o operador lida frequentemente com diferentes unidades de medida, aplicadas em diversas situações do trabalho:

- **Distância** – utilizada no ajuste de espaçamentos, definição de larguras de trabalho e controle de deslocamentos;
- **Área** – essencial para calcular a extensão do terreno a ser trabalhado e consequentemente determinar a quantidade correta de insumos;
- **Massa** – empregada no manuseio de sementes, fertilizantes, cargas e outros produtos sólidos;
- **Volume** – aplicada no abastecimento de combustível, no preparo de caldas e na medição de líquidos;
- **Pressão** – fundamental na calibração de pneus, na regulação de pulverizadores e na operação de sistemas hidráulicos;
- **Torque** – relevante para a fixação correta de peças e realização de ajustes mecânicos;
- **Potência** – necessária para avaliar a capacidade do trator e verificar sua compatibilidade com diferentes implementos agrícolas.

Compreender as unidades de medida, suas conversões e aplicá-las corretamente no dia a dia contribui diretamente para o bom desempenho das operações agrícolas, evitando desperdícios, aumentando a qualidade do trabalho e promovendo um ambiente mais seguro para todos os envolvidos. Esse conhecimento técnico constitui uma ferramenta indispensável para o operador, garantindo eficiência e precisão em suas atividades.

Quadro 2 – Unidades de medida, conversões e aplicações.

Distância – unidades de medida linear (distância) <ul style="list-style-type: none"> • 1 metro = 39,37 pol = 1 000 mm • 1 pé = 30,48 cm = 0,3048 m • 1 milímetro = 0,001 m = 0,03937 pol • 1 polegada = 25,4 mm = 2,54 cm 	Aplicação <ul style="list-style-type: none"> • Comprimento de uma cerca; • Distância percorrida por um trator; • Diâmetro de uma mangueira.
Massa – unidades de medida de massa <ul style="list-style-type: none"> • 1 libra = 453,6 g = 0,4536 kg • 1 quilograma = 1 000 g • 1 tonelada = 1 000kg 	Aplicação <ul style="list-style-type: none"> • Peso de um adubo; • Peso de produção de produtos.
Volume – unidades de medida de volume <ul style="list-style-type: none"> • 1 metro cúbico = 1 000 L = 35,31 ft³ • 1 pé cúbico = 0,02832 m³ = 28,32 L • 1 litro = 1 000 cm³ = 0,001 m³ 	Aplicação <ul style="list-style-type: none"> • Volume de pedra brita ou areia lavada; • Volume de uma caixa d'água; • Volume de um tanque ou represa; • Volume do reservatório de combustível.
Força – unidades de medida de força <ul style="list-style-type: none"> • 1 quilograma-força (kgf) = 9,81 N = 2,205 lbf • 1 libra-força = 0,453 kgf = 4,448 N • 1 newton = 0,102 kgf 	Aplicação <ul style="list-style-type: none"> • Aperto de parafusos e regulagens mecânicas em implementos e máquinas; • Conversão prática: 1 kgf \approx 10 N, portanto 1 N \approx 0,1 kgf, facilitando cálculos rápidos durante ajustes.
Área – unidades de medida de área <ul style="list-style-type: none"> • 1 metro quadrado = 10 000 cm² • 1 ft² = 144 pol² = 929,03 cm² • 1 centímetro quadrado = 100 mm² • 1 hectare – 10 000m² • 1 alqueire – 24 200m² 	Aplicação <ul style="list-style-type: none"> • Área é a medida de uma superfície plana, delimitada. • Área de um pasto, piquete ou lavoura; • Área de uma propriedade; • Área de um pasto, lavoura ou piquete; • Tamanho da casa da sede; • Tamanho do barracão de insumos.
Pressão – unidades de medidas de pressão <ul style="list-style-type: none"> • 1 kgf/cm² \approx 0,981 bar \approx 14,22 psi \approx 98,07 kPa • 1 bar \approx 1,0197 kgf/cm² \approx 0,9869 atm • 1 atm \approx 1,033 kgf/cm² \approx 101,325 kPa 	Aplicação <ul style="list-style-type: none"> • Na prática, geralmente se considera atm, bar e kgf/cm² equivalentes para simplificação. • Psi corresponde a lbf/pol². • Exemplos de uso: • Calibragem de pneus; • Pressão hidráulica de implementos; • Lavagem de equipamentos; • Pressão de irrigação (aspersores ou canhões).
Torque – unidades de medida de torque <ul style="list-style-type: none"> • 1 kgf · m \approx 10 N · m \approx 7,23 lbf · ft = 100 kgf · cm • 1 lbf · ft \approx 0,138 kgf · m \approx 13,8 kgf · cm 	Aplicação <ul style="list-style-type: none"> • Aperto de parafusos; • Força que o motor do trator é capaz de produzir.
Potência – unidades de medida de potência <ul style="list-style-type: none"> • 1 cv = 735,7 w = 0,9866 hp • 1 hp = 1,0136 cv = 746 w • 1 kw = 1 000 w = 1,3592 cv 	Aplicação <ul style="list-style-type: none"> • Motor elétrico \rightarrow 2 cv (\approx 1,47 kW); • Motor de combustão \rightarrow 80 cv (\approx 58,86 kW); • Refletores de pátio \rightarrow 200 W (\approx 0,27 cv).

5. COMANDOS OPERACIONAIS

O posto de trabalho do operador é o espaço destinado ao controle e à condução do trator, onde estão localizados os principais dispositivos de operação, como alavancas, botões, teclas, interruptores e visores. Esses comandos possibilitam ao operador executar todas as funções necessárias para o funcionamento adequado da máquina, garantindo eficiência, segurança e conforto durante a operação.

Para que a operação do trator seja realizada de forma eficiente e segura, é fundamental que o operador conheça bem a disposição e o funcionamento desses comandos. É importante destacar que a localização e o formato dos dispositivos podem variar conforme o modelo e o fabricante do trator. Por isso, antes de iniciar qualquer atividade, o operador deve se familiarizar com os controles específicos do equipamento que irá utilizar, consultando sempre o manual do operador e seguindo as orientações do fabricante.

Figura 32 – Comandos operacionais do trator.



Fonte – Vessoni, 2025.

5.1 ACESSO AO POSTO DE TRABALHO

Para garantir a segurança ao acessar a cabine, o operador deve sempre subir e descer de frente para o trator, mantendo três pontos de apoio firmes, utilizando mãos e pés. Essa prática proporciona maior estabilidade, reduz o risco de quedas e contribui para uma operação mais segura desde o início das atividades.

Figura 33 – Acesso ao posto de trabalho.



Fonte – Sistema FAEP, 2025.

5.2 BANCO DO OPERADOR

O operador deve ajustar o banco para uma posição confortável, que permita manter a coluna ereta e os pés apoiados no assoalho da cabine. Além disso, é essencial verificar se a embreagem pode ser acionada completamente sem esforço excessivo. Um bom posicionamento melhora a ergonomia, reduz o cansaço durante a jornada de trabalho e aumenta a segurança na operação do trator.

Figura 34 – Banco do operador.



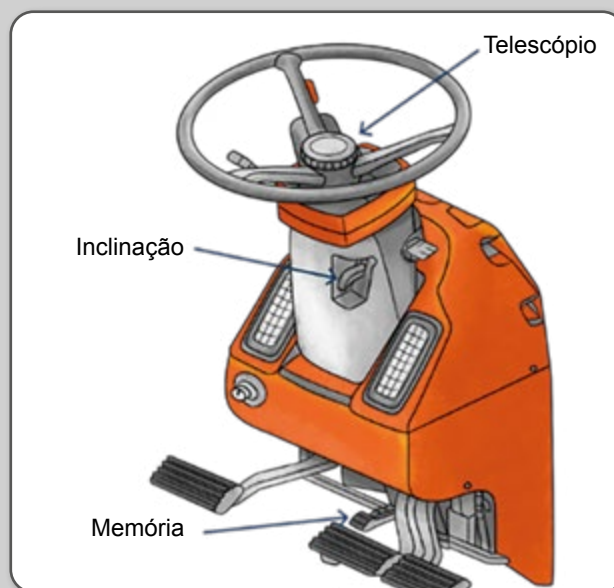
A – Ajuste do apoio lombar;
 B – Ajuste do apoio do braço;
 C – Ajuste da altura do assento;
 D – Ajuste do ângulo do apoio das costas;
 E – Bloqueio giratório do assento;
 F – Bloqueio do movimento longitudinal;
 G – Bloqueio do movimento transversal;
 H – Ajuste da suspensão;
 I – Ajuste do avanço e recuo.

Fonte – SENAR, 2017, n° 177, p. 36.

5.3 AJUSTE DA COLUNA DE DIREÇÃO

A regulação da coluna de direção permite ao operador encontrar uma posição de trabalho adequada, promovendo conforto e prevenindo riscos ergonômicos. Um bom ajuste facilita o manuseio do volante, melhora a postura e contribui para reduzir fadiga e prevenir lesões musculoesqueléticas ao longo da jornada de trabalho.

Figura 35 – Coluna de direção.



Fonte – SENAR, 2017, n° 177, p. 37.

5.4 INTERRUPTOR DE PARTIDA

O interruptor de partida é o dispositivo responsável por acionar o sistema de ignição do trator, permitindo o funcionamento do motor. Ao girar a chave, o operador energiza o sistema elétrico e ativa o motor de arranque, que dá partida ao trator. Esse componente é indispensável para o início das operações.

Figura 36 – Interruptor de partida.



Fonte – Vessoni, 2025.

5.5 EMBREAGEM

A embreagem tem a função de transmitir ou interromper o movimento do motor para o sistema de transmissão, permitindo que as trocas de marcha sejam realizadas de forma suave, sem trancos ou impactos. Esse funcionamento garante maior conforto ao operador, aumenta a segurança durante a operação e contribui para a preservação dos componentes mecânicos do trator.

Figura 37 – Pedal da embreagem.



Fonte – Vessoni, 2025.

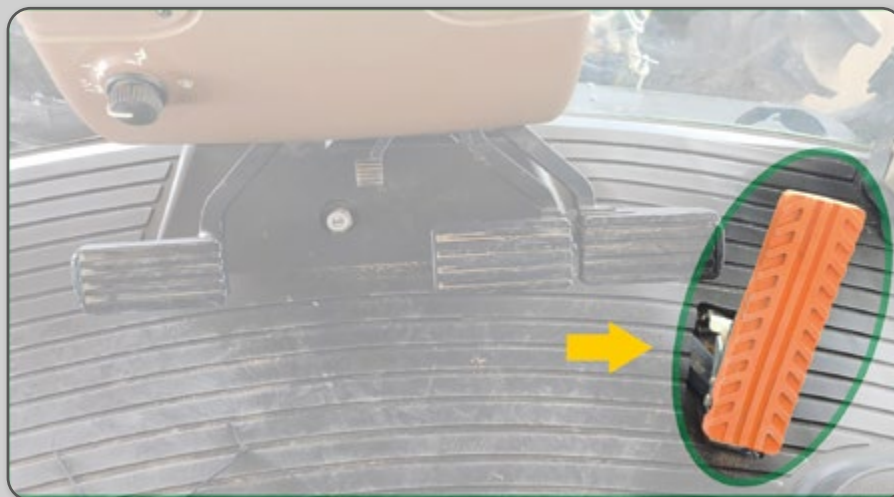
5.6 ACELERADORES

Os aceleradores controlam a rotação do motor do trator, permitindo aumentar ou reduzir a velocidade de acordo com a necessidade da operação agrícola. Podem ser acionados manualmente, por alavanca, ou por pedal, oferecendo ao operador flexibilidade e controle preciso durante o trabalho.

5.6.1 Acelerador de pé

Utilizado ao realizar manobras e transporte, pois permite o operador ter mais controle da rotação do motor.

Figura 38 – Pedal do acelerador.



Fonte – Vessoni, 2025.

5.6.2 Acelerador de mão

Garante rotações constantes durante a operação de campo, permitindo uniformidade na operação.

Figura 39 – Alavanca do acelerador.



Fonte – Vessoni, 2025.

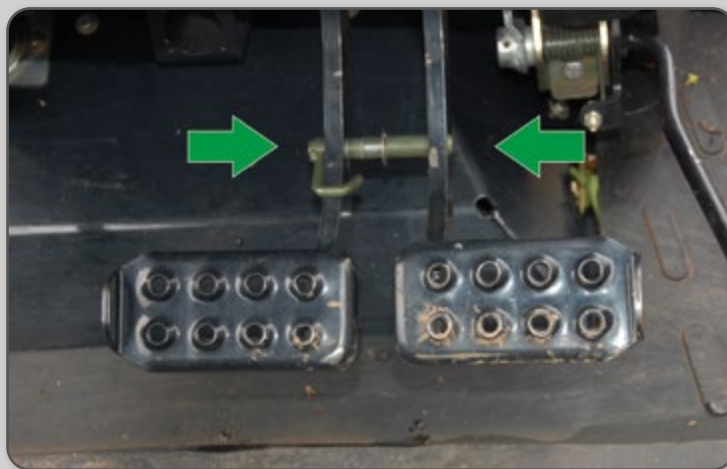
5.7 FREIO DE SERVIÇO

O freio de serviço tem a função de reduzir a velocidade do trator ou pará-lo durante a operação, garantindo segurança e controle em diferentes terrenos.

5.7.1 Pedais interligados

São utilizados em transporte. Essa configuração é usada para garantir maior estabilidade e segurança em terrenos retos e durante paradas comuns.

Figura 40 – Pedais de freio interligados.

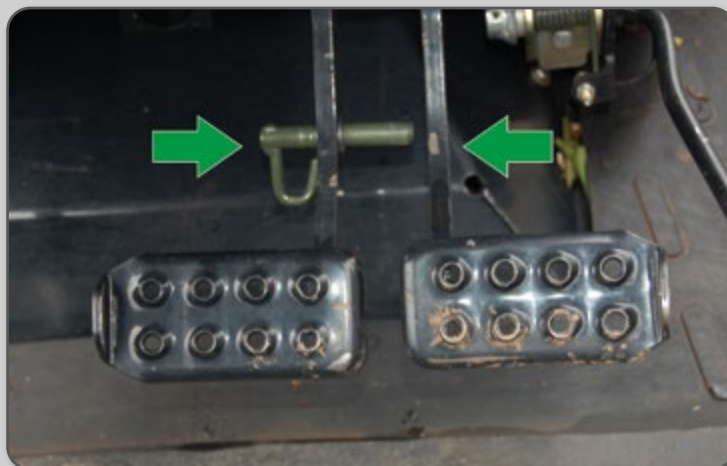


Fonte – Vessoni, 2025.

5.7.2 Pedais não interligados

São utilizados em operação. Essa função tem utilidade em curvas fechadas e terrenos não regulares, facilitando as manobras do trator.

Figura 41 – Pedais de freio não interligados.



Fonte – Vessoni, 2025.

5.8 FREIO ESTACIONÁRIO

Seu órgão ativo é incorporado ao sistema do freio de serviço, com acionamento por alavanca própria. O freio estacionário é acionado visando manter o trator parado quando está desligado ou estacionado, evitando deslocamentos involuntários, que podem acarretar acidentes ou colocar pessoas em risco.

Figura 42 – Alavanca do freio estacionário.



Fonte – Voyagerix/Shutterstock.

5.9 SISTEMA DE ILUMINAÇÃO

O trabalho com tratores no período noturno é comum em atividades de plantio e colheita. O sistema de iluminação proporciona melhor visibilidade nas lavouras, auxiliando a identificação de obstáculos, e é essencial para deslocamentos seguros em vias públicas.

Figura 43 – Iluminação do trator.



Fonte – Vessoni, 2025.

Esse sistema é composto por equipamentos que devem estar presentes e em perfeito funcionamento no trator. A seguir, apresenta-se uma exemplificação das luzes que compõem esse sistema:

Figura 44 – Exemplo de controle de iluminação em trator.



Fonte – Vessoni, 2025.

5.10 AR-CONDICIONADO

Opcionalmente, alguns tratores cabinados podem contar com sistemas de ar-condicionado e calefação, proporcionando maior conforto térmico ao operador durante as atividades. Esses recursos são normalmente encontrados em tratores com cabine.

Figura 45 – Controle de temperatura do ar-condicionado.



Fonte – Vessoni, 2025.

Figura 46 – Controle de velocidade do ar-condicionado.



Fonte – Vessoni, 2025.

5.11 LIMPADORES E LAVADOR DE PARA-BRISA

Os limpadores de para-brisa têm a função de manter o vidro limpo, garantindo que o operador tenha boa visibilidade durante a operação, mesmo em condições de chuva, poeira ou sujeira acumulada, contribuindo para uma operação segura.

Figura 47 – Controle do limpador e lavador de para-brisa.

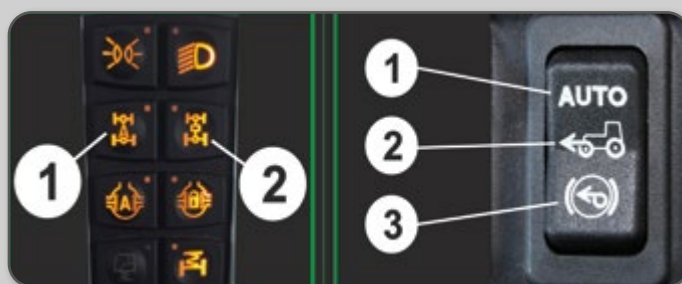


Fonte – Sistema FAEP, 2025.

5.12 TRAÇÃO DIANTEIRA AUXILIAR

O acionamento da tração dianteira (TDA) auxilia o deslocamento do trator, aumentando a força de tração, especialmente em terrenos irregulares, úmidos ou de baixa aderência. Em função da diferença de diâmetro entre os pneus traseiros e dianteiros, os pneus dianteiros precisam girar mais rápido que os traseiros. Ao ativar a TDA, a potência também é transferida para as rodas dianteiras, melhorando o desempenho, a estabilidade e reduzindo a patinagem do trator.

Figura 48 – Controle da tração dianteira auxiliar (TDA)



1 – TDA ligada e desligamento automático;
2 – TDA ligada e constante no modo manual;
3 – TDA desligada e liga automaticamente ao pisar no pedal de freio conjugado.

Fonte – SENAR, 2018, n° 0339, p. 77.

5.13 TOMADA DE POTÊNCIA (TDP) OU TOMADA DE FORÇA (TDF)

Figura 49 – Eixo da tomada de força.



Fonte – Vessoni, 2025.

A tomada de força (TDF) transfere rotação e força do trator para os implementos, permitindo seu funcionamento durante as operações agrícolas e garantindo a execução eficiente das atividades.

Figura 50 – Acionamento da TDP.



- 1 – Com o acionamento, a rotação será igual à das rodas;
- 2 – Ligar manual e desligamento em modo automático;
- 3 – Tomada de Potência (TDP) sincronizada com o motor (Independente).

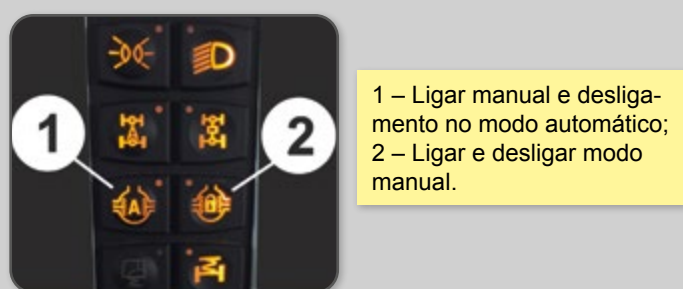
Fonte – Vessoni, 2025.

5.14 BLOQUEIO DO DIFERENCIAL

O bloqueio do diferencial é utilizado para eliminar a diferença de rotação entre as rodas, fazendo com que os dois semieixos (direito e esquerdo) girem com a mesma velocidade. Esse recurso pode ser acionado automaticamente ou manualmente pelo operador quando ocorre patinagem, direcionando mais força para a roda com menor aderência.

É importante lembrar que, com o bloqueio ativado, não se deve realizar curvas ou manobras, pois isso pode danificar o sistema de transmissão.

Figura 51 – Acionamento do bloqueio do diferencial.



Fonte – Vessoni, 2025.

5.15 COMANDOS DO SISTEMA DE TRANSMISSÃO

Os comandos relacionados ao sistema de transmissão dos tratores têm a função de transferir e controlar a força gerada pelo motor, direcionando-a para as rodas ou esteiras. Dessa forma, permitem que o operador adapte a máquina à operação a ser realizada, garantindo melhor desempenho em diferentes condições de trabalho. Em resumo, esses comandos possibilitam ao operador controlar a velocidade, a tração e a forma como a potência do trator será aplicada durante a atividade agrícola.

5.15.1 Alavancas de marchas

A caixa de câmbio é um conjunto de engrenagens responsável por oferecer diferentes relações de transmissão, permitindo ajustar a potência fornecida pelo motor à velocidade e à carga exigida no trabalho. Essas relações de transmissão são conhecidas popularmente como marchas.

Figura 52 – Alavanca de seleção de marchas.



Fonte – Vessoni, 2025.

5.15.2 Alavancas de grupo

A alavanca de grupo permite selecionar diferentes gamas de transmissão, que podem privilegiar maior força ou maior velocidade. Geralmente, é utilizada em conjunto com a alavanca de marchas, ampliando as possibilidades de ajuste da transmissão conforme a necessidade da operação.

Nas alavancas de grupo, é comum encontrar identificações por letras que indicam a função de cada posição: N (neutro), que desengata a transmissão; L (*low*), que corresponde ao grupo reduzido, priorizando força; M (*medium*), que representa o grupo intermediário; e H (*high*), que indica o grupo alto, voltado para maior velocidade.

Figura 53 – Alavanca de seleção de grupos.



Fonte – Elaborado pelo autor, a partir de Vessoni, 2025 e SENAR/PR, 2018, n° 0339, p. 77.

5.15.3 Alavanca do reversor

A alavanca de controle da reversão permite movimentar o trator para frente ou para ré, facilitando manobras, mudanças rápidas de direção e o posicionamento do equipamento durante as operações agrícolas.

Figura 54 – Alavanca de seleção de reversão.



Fonte – Elaborado pelo autor (Vessoni, 2025).

5.15.4 Escalonamento de marchas

As tabelas de escalonamento apresentam as velocidades correspondentes a cada marcha e grupo, conforme o modelo do trator. Elas auxiliam o operador a selecionar a velocidade de trabalho mais adequada para cada tipo de operação, garantindo eficiência, segurança e menor desgaste dos componentes.

Quadro 3 – Tabela de diagramas de marcha e velocidade.

	<p>Marca Valtra Modelo série BH 140 – 160 – 180</p> <p>Alavanca de marchas Alavanca de grupos</p>
	<p>Marca New Holland Modelo série 7630 e 8030</p> <p>Alavanca 1 Alavanca 2</p>
	<p>Marca John Deere Modelo série 5605 e 5705 (4 x 2 e 4 x 4)</p>

5.16 COMANDOS DO SISTEMA HIDRÁULICO

5.16.1 Controle de sensibilidade do hidráulico

O sistema pode ser acionado por alavanca (mecânico) ou interruptor (eletrônico) e permite ajustar a sensibilidade do equipamento, controlando a profundidade de trabalho dos implementos no solo.

- Números mais altos aumentam a sensibilidade, fazendo o sistema reagir rapidamente a pequenas variações do solo e ajustando a posição do implemento com mais frequência. Indicado para terrenos irregulares, onde é necessário acompanhar melhor o contorno do solo;
- Números mais baixos reduzem a sensibilidade, fazendo o sistema reagir menos às variações do solo. Indicado para terrenos planos, onde não é necessário ajuste automático frequente.

Figura 55 – Controle da sensibilidade do hidráulico.

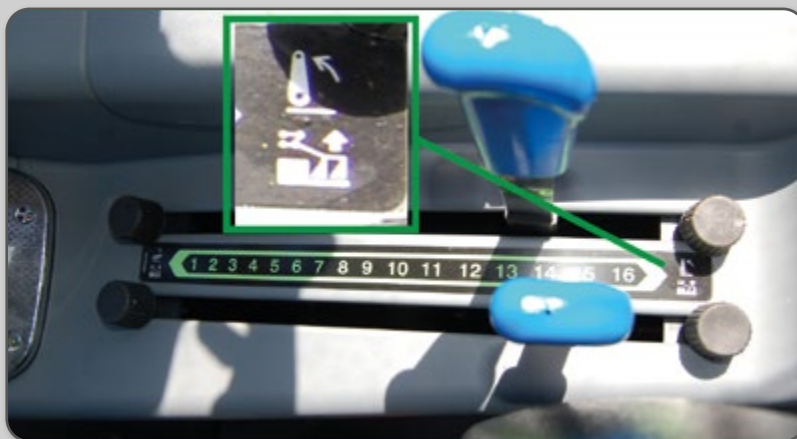


Fonte – Composição elaborada pelo autor, a partir de SENAR/PR, 2018, n° 0339, p. 101 e 105.

5.16.2 Controle de posição do hidráulico

O controle de posição do sistema hidráulico permite levantar ou abaixar os braços, ajustando a posição dos implementos conforme a necessidade da operação agrícola, garantindo eficiência e segurança no trabalho.

Figura 56 – Alavanca de controle de posição do hidráulico.



Fonte – Vessoni, 2025.

Figura 57 – Botão de controle de posição do hidráulico.



Fonte – SENAR/PR, 2018, n° 0339, p. 101

5.16.3 Controle de velocidade da descida do hidráulico

Permite ajustar a velocidade de descida dos braços inferiores do sistema hidráulico de três pontos. Quanto menor o número selecionado, menor será a velocidade de descida; quanto maior o número, maior será a velocidade. Esse ajuste garante maior

precisão e segurança no posicionamento dos implementos durante a operação. Uma velocidade de descida nas escalas mais altas poderá oferecer riscos ao operador.

Figura 58 – Velocidade de descida do hidráulico.



Fonte – Vessoni, 2025.

5.16.4 Controle da ondulação do hidráulico

Mantém a altura uniforme dos implementos em terrenos irregulares, evitando oscilações e garantindo um trabalho mais estável e eficiente. No trator, essa regulagem geralmente é feita por um controle numerado de 1 a 10:

- Números menores (ex.: 1 ou 2) → deixam o sistema mais rígido, reduzindo a resposta aos movimentos do terreno. Indicado para solos planos;
- Números maiores (ex.: 8 a 10) → tornam o sistema mais flexível, permitindo que os implementos acompanhem melhor as ondulações do terreno.

Figura 59 – Controle da ondulação do hidráulico.



Fonte – Vessoni, 2025.

5.16.5 Controle de altura máxima do hidráulico

Serve para limitar a altura máxima que os braços do sistema hidráulico podem alcançar ao serem erguidos. Essa função previne que os implementos se levantem demais, evitando danos ao equipamento e acidentes. É especialmente útil durante o transporte do trator com implementos elevados, na passagem sob obstáculos (galhos, fios, estruturas) ou quando se deseja manter uma altura constante durante a operação.

Figura 60 – Controle da altura máxima e posição do hidráulico.



Fonte – Vessoni, 2025.

5.17 VÁLVULAS DE CONTROLE REMOTO (VCR)

Os engates rápidos são conexões utilizadas para inserir as mangueiras hidráulicas dos implementos no trator de forma fácil, correta e segura. Essas mangueiras conduzem o óleo do sistema hidráulico, permitindo o funcionamento de diversas funções do implemento, como levantar, baixar ou movimentar partes específicas.

Figura 61 – Alavancas de controle remoto.



Fonte – Vessoni, 2025.

Figura 62 – Acoplamento de mangueiras.



Fonte – Vessoni, 2025.

As válvulas que controlam o fluxo de óleo são acionadas por alavancas disponíveis ao operador. Ao movimentar a alavanca, a válvula libera ou bloqueia a passagem do óleo, direcionando-o para a mangueira correspondente. Dessa forma, o operador consegue controlar os movimentos do implemento, como subir ou descer, abrir ou fechar.

5.17.1 Acionamento da VCR (válvulas de controle remoto)

Cada VCR é acionada por uma alavanca específica, geralmente localizada na cabine do operador. Essas alavancas podem ter cores diferentes, facilitando a identificação durante a operação.

É fundamental respeitar a correspondência entre a cor da alavanca e a mangueira conectada. Fazer a ligação invertida pode causar acionamento incorreto do implemento, comprometendo a eficiência da operação e podendo provocar danos ao equipamento.

Figura 63 – Cores das alavancas e válvulas acoplamento.



Fonte – Vessoni, 2025.

6. PREPARAÇÃO/ADEQUAÇÃO DE TRATORES AGRÍCOLAS

A preparação do trator consiste em ajustá-lo para obter o melhor desempenho em cada atividade. Essa configuração varia conforme o tipo de operação, a região de uso, o implemento acoplado, o tipo de pneu disponível, a bitola adequada para a cultura e o controle da patinagem no campo. Cada um desses fatores influencia diretamente a eficiência, o consumo de combustível e a durabilidade dos componentes. Por isso, é fundamental que o operador avalie todos esses aspectos antes de iniciar qualquer atividade, garantindo segurança, rendimento e economia durante a operação.

6.1 TRATOR AGRÍCOLA

Os tratores são máquinas autopropelidas que servem como fonte de potência para o acionamento de diversos implementos e máquinas acoplados a eles, permitindo a realização de múltiplas operações agrícolas com eficiência e segurança.

Os tratores surgiram com o objetivo de substituir a força animal e facilitar o trabalho no campo, sendo inicialmente inspirados nas antigas máquinas a vapor. Com o tempo, evoluíram para máquinas modernas, autopropelidas e capazes de fornecer potência para o acionamento de diversos implementos agrícolas. Até o final dos anos 1950 e início dos anos 1960, todos os tratores utilizados no Brasil eram importados. A produção nacional teve início na década de 1960, impulsionada pela instalação de filiais de empresas estrangeiras e pelo aumento do custo dos produtos importados.

Figura 64 – Evolução dos tratores : (A) Trator antigo; (B) trator moderno.



Fonte – arogant/Shutterstock (A) e stefan11/Shutterstock (B).

Com o início da fabricação nacional, os tratores passaram a ser classificados principalmente pelo tipo de rodado e pelo sistema de tração. Essa classificação é essencial para a escolha do trator mais adequado a cada tipo de operação, solo e cultura, garantindo eficiência e segurança no trabalho agrícola.

6.1.1 Classificações de tratores

6.1.1.1 Por tipo de rodado

- **Tratores de pneus:** mais utilizados na agricultura, oferecem maior mobilidade, velocidade e versatilidade. São ideais para solos secos e planos, causando menor compactação do solo.
- **Tratores de esteiras:** também chamados de tratores de arraste, têm maior aderência e capacidade de tração. Indicados para terrenos inclinados, úmidos ou operações pesadas, como terraplenagem.

6.1.1.2 Por tipo de tração

- **4×2:** tração apenas nas rodas traseiras. Adequados para terrenos planos e implementos leves.
- **4×2 com TDA (Tração Dianteira Auxiliar):** têm tração traseira e opção de acionar a tração dianteira quando necessário, oferecendo melhor desempenho em solos soltos ou com relevo irregular.
- **4×4:** tração permanente nas quatro rodas. Proporcionam maior força, aderência e estabilidade, sendo ideais para terrenos difíceis e implementos mais pesados.

Escolher o tipo de trator de acordo com as necessidades e características da atividade garante melhor desempenho, economia de combustível, menor desgaste dos componentes e maior segurança durante a operação.

Figura 65 – Tipos de tratores de acordo com tração e rodado.



Fonte – Elaborado pelo autor (Vessoni, 2025).

6.2 SISTEMA DE ACOPLAMENTO

O acoplamento de implementos ao trator é uma prática essencial nas diversas etapas das atividades agrícolas, como preparo do solo, plantio, tratos culturais, manejo e colheita.

Para realizar esse acoplamento, o trator pode contar com diferentes sistemas, sendo os principais o sistema hidráulico de três pontos (SH3P), a barra de tração ou o sistema misto, que combina os dois anteriores.

No trator, existem partes específicas destinadas ao acoplamento, como os braços inferiores, o terceiro ponto, o engate da barra de tração e os conectores hidráulicos, além de outros equipamentos em grande variedade que garantem a ligação eficiente e segura entre o trator e os implementos, possibilitando sua correta e segura operação no campo.

6.2.1 Sistema hidráulico de três pontos (SH3P)

O sistema SH3P permite o levantamento e o controle preciso de implementos suspensos, facilitando sua centralização e seu nivelamento em relação ao trator, garantindo maior eficiência e uniformidade nas operações agrícolas.

Figura 66 – Sistema hidráulico de três pontos.

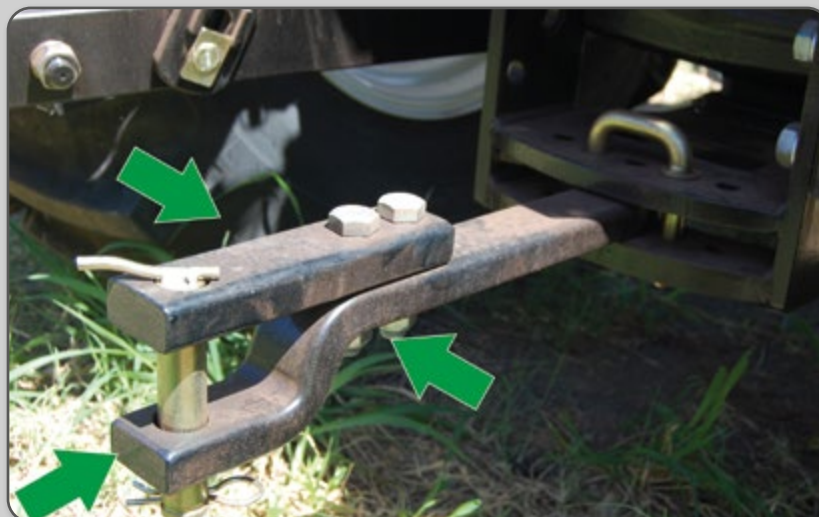


Fonte – Shutterstock.

6.2.2 Barra de tração

A barra de tração é uma forma de aproveitar a potência do trator, oferecendo diversas opções de regulagem e posicionamento para se adequar ao implemento ou à operação desejada. É normalmente utilizada para implementos que exigem apenas reboque, sem necessidade de elevação.

Figura 67 – Barra de tração.



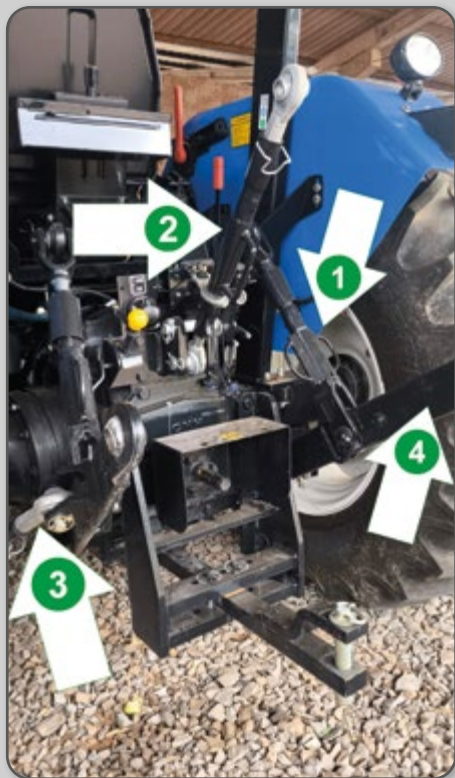
Fonte – Vessoni, 2025.

6.2.3 Procedimento de acoplamento e desacoplamento de implementos

No sistema de engate com o SH3P (sistema hidráulico de três pontos), a operação deve ser realizada exclusivamente pelo operador, principalmente quando houver pessoas próximas ou entre o trator e o implemento, garantindo segurança durante o manuseio.

6.2.3.1 Nomenclaturas

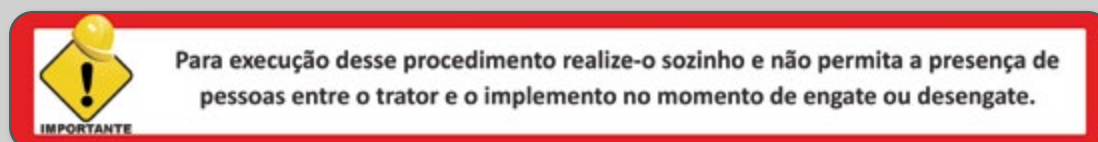
Figura 68 – Componentes do sistema hidráulico de tres pontos (SH3P)



- 1 – Braços intermediários
- 2 – Braço do terceiro ponto
- 3 – Braços estabilizadores
- 4 – Barra de levante inferior

Fonte – Elaborado pelo autor (Vessoni, 2025).

Figura 69 – Obrigatoriedade na realização do procedimento.



Fonte – Vessoni, 2025.

A seguir, é apresentado um passo a passo para facilitar o engate de implementos utilizando o sistema SH3P.

6.2.3.2 Procedimento de engate do sistema hidráulico de três pontos (SH3P)

- 1) Avalie o estado geral do implemento.
- 2) Realize o *check-list* de inspeção do implemento.

Figura 70 – Realização de *checklist*.



Fonte – Vessoni, 2025.

- 3) Confira se há pinos, travas e terceiro ponto para o engate.

Figura 71 – Barra de tração com pino e trava.

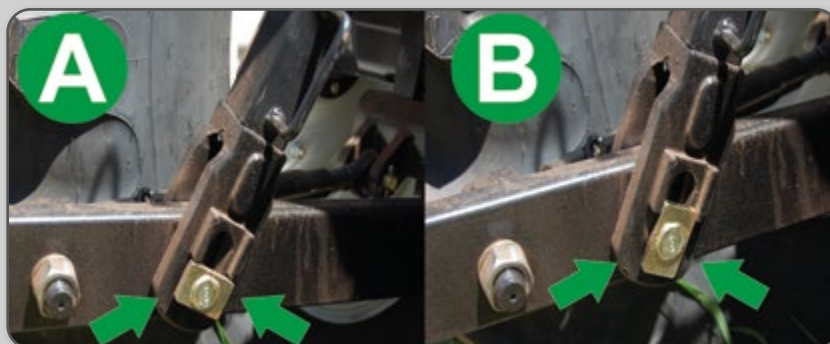


Fonte – Vessoni, 2025.

- 4) Verifique se o implemento que você irá acoplar está em posição nivelada.

- 5) Desloque a barra de tração para lateral.
- 6) Verifique se o furo oblongo está destravado (imagem A) para implementos de superfície ou travado (imagem B) para implementos de penetração.

Figura 72 – Posições de regulação do furo oblongo.



Fonte – Elaborado pelo autor (Vessoni, 2025).a

- 7) Ajuste a distância entre as barras de levante inferior do trator de acordo com a distância dos furos ou pinos de engate do implemento.
- 8) Acerte a posição da rótula (olhal) das barras de levante inferior.
- 9) Posicione o trator em frente ao implemento e centralizado com este.
- 10) Abaixue a rotação para menos que 1000RPM.
- 11) Selecione a marcha mais reduzida possível.
- 12) Aproxime o trator do implemento, observando e mantendo o alinhamento das barras de levante inferior, porém tenha atenção e alinhe primeiro a barra esquerda.
- 13) Utilize a alavanca de levante do hidráulico para alinhar a altura das barras de levante inferior.
- 14) Pare totalmente o trator quando o furo da barra (olhal) esquerdo estiver alinhado com o furo/pino de engate esquerdo do implemento.
- 15) Acione o freio estacionário.
- 16) Engrene a marcha mais reduzida.

- 17) Desligue o trator.
- 18) Desça utilizando os apoios e de frente para o trator.

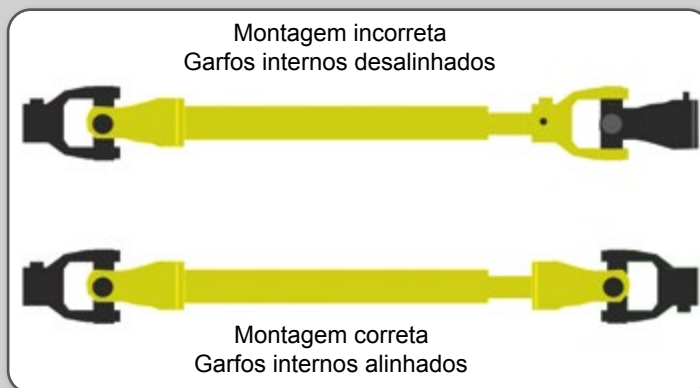
Figura 73 – Utilização de pontos de apoio.



Fonte – Sistema FAEP, 2025.

- 19) Acople a barra inferior esquerda colocando o pino e a trava.
- 20) Engate o terceiro ponto e coloque pino e trava.
- 21) Ajuste com o terceiro ponto, distanciando ou aproximando o implemento ao trator.
- 22) Acople a barra inferior direita colocando pino e trava.
- 23) Engate o cardan no eixo da tomada de força.

Figura 74 – Montagem correta do eixo cardan.



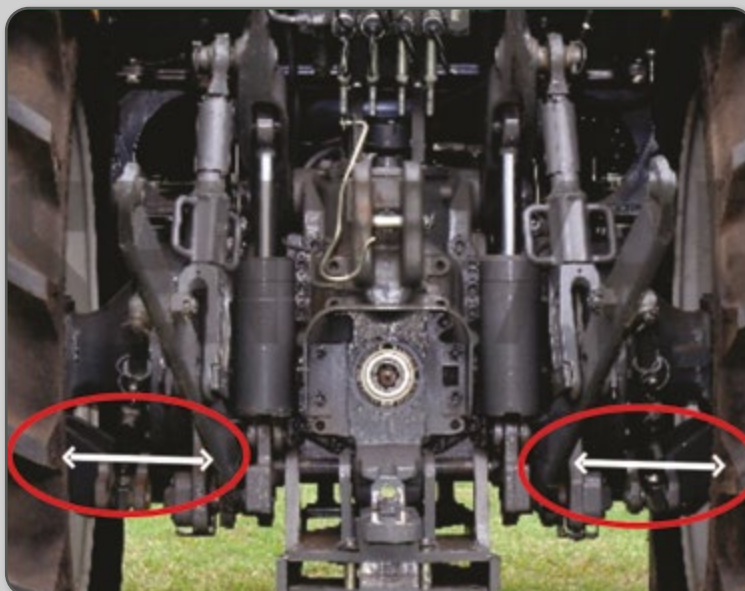
Fonte – Vessoni, 2025.

- 24) Confira se o comprimento de engate do cardan está adequado.
- 25) Ajuste a capa de proteção do cardan.
- 26) Prenda a corrente de segurança do implemento (caso tenha).
- 27) Retire o apoio (macaco, calço, cavalete) do implemento.

6.2.3.3 Regulagens do implemento

- 1) Confira a centralização (barras inferiores até o pneu).

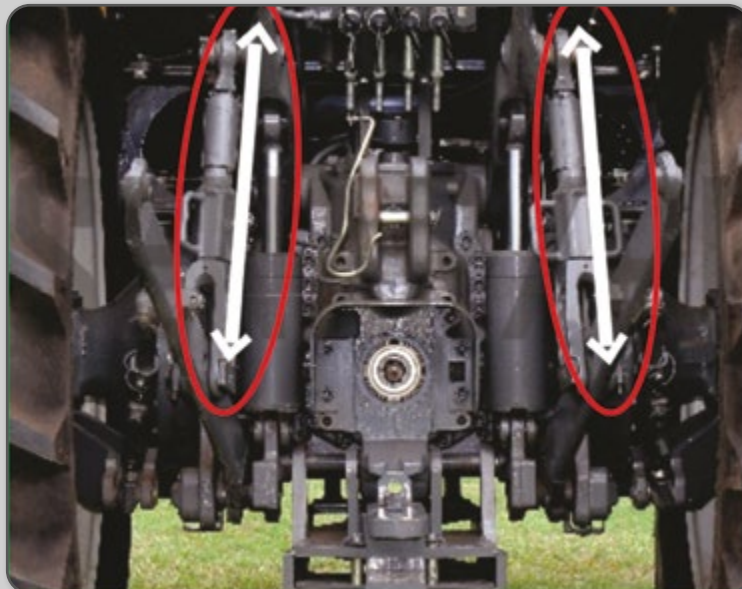
Figura 75 – Centralização das barras.



Fonte – Elaborado pelo autor (Vessoni, 2025).

- 2) Confira o nivelamento transversal do implemento (altura dos braços intermediários).

Figura 76 – Altura dos braços intermediários.



Fonte – Elaborado pelo autor (Vessoni, 2025).

- 3) Confira o nivelamento longitudinal do implemento (ajuste no terceiro ponto).

Figura 77 – Altura do terceiro ponto.



Fonte – Elaborado pelo autor (Vessoni, 2025).

- 4) Confira se os pinos dos braços hidráulicos (furo oblongo) estão destravados.
- 5) Ajuste a altura em que o implemento irá trabalhar.
- 6) Teste o funcionamento das funções do implemento.

6.2.3.4 Procedimento de desengate do sistema hidráulico de três pontos (SH3P)

- 1) Escolha um local plano para o desengate ou um local já determinado.
- 2) Selecione a marcha reduzida.
- 3) Mantenha a rotação abaixo de 1 000 RPM.
- 4) Baixe o implemento, certificando-se de que ele tocou o solo.
- 5) Verifique se o implemento está em posição nivelada.
- 6) Confirme que os braços hidráulicos não estão forçados (travados).
- 7) Desligue o trator.
- 8) Mantenha o câmbio com a marcha acoplada.
- 9) Acione o freio de estacionamento.
- 10) Desça utilizando os apoios e de frente para o trator.
- 11) Ajuste o apoio (macaco, calço, cavalete) do implemento.
- 12) Retire a corrente de segurança.
- 13) Desacople a capa de proteção do cardan.
- 14) Desacople a barra inferior direita, retirando pino e trava.
- 15) Desacople o terceiro ponto e coloque pino e trava.
- 16) Guarde os pinos e travas no implemento.
- 17) Mantenha o terceiro ponto no trator ou guarde-o no local indicado.
- 18) Avalie o estado geral do implemento.

6.3 PNEUS

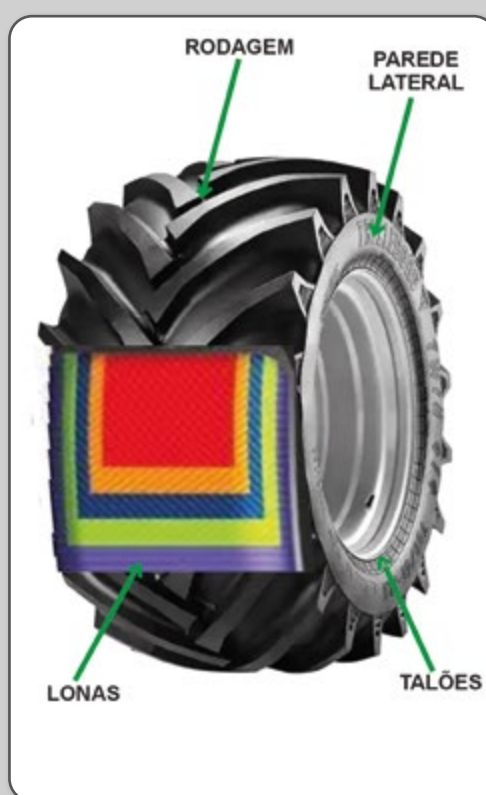
Os pneus agrícolas desempenham diversas funções, como suportar com segurança o peso do trator, transmitir as forças motrizes e de frenagem ao solo e atuar como amortecedores, absorvendo as irregularidades do terreno e reduzindo seu impacto sobre o trator.

6.3.1 Estrutura dos pneus

- **Carcaça:** é a estrutura do pneu composta por lonas revestidas de borracha;
- **Lonas:** têm a função de suportar a carga e a pressão internas do pneu;

- **Talões:** são a parte do pneu que se encaixa na roda. Constituem-se de cabos de aço isolados por borracha. Têm a função de fazer a amarração do pneu no aro;
- **Parede lateral (flanco):** parte que vai da rodagem até o talão. Tem a função de absorver impactos por meio de sua flexão;
- **Liner:** é o revestimento protetor da carcaça na parte interna do pneu;
- **Rodagem:** parte do pneu que faz sua aderência com o solo. Seus desenhos devem fazer a frenagem e a tração.

Figura 78 – Características de pneus agrícolas.



Fonte – Elaborado pelo autor (Vessoni, 2025).

6.3.2 Tipos e nomenclaturas de pneus

Quanto à construção da carcaça:

O **pneu diagonal** apresenta lonas dispostas em diagonal em relação ao plano médio da banda de rodagem. Suas camadas se cruzam em ângulos menores que 90°, conferindo maior rigidez aos flancos e à banda de rodagem.

A nomenclatura do pneu está indicada em sua superfície, sendo seu significado apresentado conforme a Figura 79 e a descrição a seguir.

Figura 79 – Nomenclatura do pneu diagonal.



Fonte – Vessoni, 2025.

Largura do pneu: 14,9 polegadas;

Diâmetro do aro: 28 polegadas.

Já o **pneu radial** apresenta lonas dispostas de talão a talão, formando ângulos de 90° em relação ao plano médio da banda de rodagem, o que confere maior flexibilidade aos flancos e à própria banda.

A nomenclatura do pneu está indicada em sua superfície, sendo seu significado apresentado conforme a Figura 80 e a descrição a seguir.

Figura 80 – Nomenclatura do pneu radial.



Fonte – Vessoni, 2025.

- Largura do pneu: 420 mm;
- Altura do flanco: 85% da largura;
- Tipo da construção: R = radial;
- Diâmetro do aro: 30 polegadas.

Além disso, os pneus agrícolas podem ser classificados quanto à capacidade de carga e a características específicas que diferenciam o tipo de construção da carcaça, o tamanho e o desenho da banda de rodagem. Existem diversos tipos de pneus, como R1, R-1W, R-2, R-3, R-4, G-1, F-1, F-2, F-3 e I-3.

6.3.3 Pressão dos pneus

A pressão adequada para a calibração dos pneus do trator deve ser obtida no manual do operador ou do fabricante do pneu.

A pressão correta dos pneus é essencial para o desempenho e a segurança do trator. Pressão insuficiente provoca desgaste irregular, menor tração e maior consumo de combustível, enquanto pressão excessiva reduz a área de contato com o solo, prejudica a estabilidade e aumenta o risco de danos. A seguir estão listados os prejuízos causados pela pressão incorreta em pneus de tratores.

6.3.3.1 Pressão insuficiente

- Rachaduras nos flancos devido à movimentação excessiva;
- Desgaste irregular da banda de rodagem;
- Rachaduras na base das garras e risco de arrancamento;
- Deslizamento do pneu no aro, podendo danificar a válvula da câmara.

6.3.3.2 Pressão excessiva

- Perda de tração;
- Maior índice de patinagem;
- Aumento do consumo de combustível;
- Maior compactação do solo;
- Desgaste prematuro da banda de rodagem.

Em relação aos fatores relacionados às características dos pneus e às consequências da calibragem inadequada, cabe ao operador conferir e manter a pressão recomendada, garantindo melhor desempenho do equipamento, redução de custos e maior durabilidade dos pneus.

Manter os pneus em boas condições requer cuidados como: calibragem correta (nem insuficiente nem excessiva); inspeção dos flancos e da banda de rodagem quanto a rachaduras, cortes ou desgaste irregular; verificação do assentamento no

aro; atenção à capacidade de carga e ao tipo de pneu adequado à operação e ao solo, ajustando-o quando necessário. Esses cuidados garantem eficiência, redução de custos e maior durabilidade dos pneus.

6.4 BITOLA

A bitola corresponde à distância de centro a centro entre os pneus dianteiros ou traseiros do trator. Essa medida influencia diretamente o desempenho da máquina, e por isso os fabricantes projetam os tratores permitindo a regulagem dessa distância. O ajuste da bitola deve ser realizado sempre que necessário, conforme as condições de operação e o tipo de solo.

A seguir são listados alguns momentos em que o ajuste da bitola deve ser realizado e suas aplicações.

- Adequar o trator entre linhas da cultura. Ex.: semeadoras, plantadoras, cultivador, pulverizador etc.;
- Adequar o trator ao implemento. Ex.: arado.;
- Adequar o trator em culturas perenes e estabilizá-lo em terrenos acidentados.

Figura 81 – Bitola.



Fonte – Vessoni, 2025.

6.4.1 Sistema de rodagem dupla

O sistema de rodagem dupla, comum em tratores de maior porte, tem como principal objetivo melhorar a tração e reduzir a compactação do solo.

Entre suas vantagens estão: menor compactação e patinagem; aumento da velocidade e economia de combustível quando corretamente aplicado; maior estabilidade em terrenos inclinados, redução da fadiga do operador devido a um deslocamento mais suave, menor necessidade de lastro e possibilidade de operação em condições de chuva.

Por outro lado, apresenta algumas desvantagens: sobrecarga em eixos, rolamentos e transmissão, podendo causar danos ao trator; pouca eficiência quando a carga de tração é leve; manobras mais difíceis; maior complexidade em tráfego em locais estreitos, como estradas e carregadores.

Figura 82 – Rodagem dupla.



Fonte – Vessoni, 2025.

6.5 AVANÇO

O avanço é o efeito resultante da maior velocidade das rodas dianteiras em relação às rodas traseiras em tratores 4×2 TDA. Esse parâmetro é medido em porcentagem, obtido por meio de teste de campo, e deve estar dentro da faixa de 1 a 5%.

6.5.1 Como medir o avanço?

- 1) Verifique no manual do equipamento a pressão recomendada pelo fabricante.
- 2) Realize a contagem do número de garras do pneu dianteiro.

Figura 83 – Identificação das garras do pneu.



Fonte – Elaborado pelo autor (Vessoni, 2025).

- 3) Posicione o trator em local ideal (seco, plano, firme e com espaço suficiente).
- 4) Faça a marcação nos pneus dianteiro e traseiro rente ao solo.

Figura 84 – Marcação dos pneus.



Fonte – Sistema FAEP, 2025.

- 5) Defina a marcha e a rotação adequadas (4 a 6 km/h 1 500 RPM).
- 6) Desligue a TDA (tração dianteira auxiliar).
- 7) Percorra 10 voltas do pneu traseiro e marque essa distância com balizas.
- 8) Conte a quantidade de voltas do pneu dianteiro.
- 9) Conte o número de garras do pneu dianteiro.

Figura 85 – Contagem de voltas dos pneus.



Fonte – Sistema FAEP, 2025.

- 10) Multiplique o número de garras pelo número de voltas mais os números de garras que passou.
- 11) Ligue a TDA (tração dianteira auxiliar).
- 12) Repita o processo (itens 7, 8, 9, 10).
- 13) Subtraia o total de garras com tração ligada menos o total de garras com tração desligada, obtendo a diferença do total de garras.
- 14) Multiplique a diferença do total de garras por 100.
- 15) Divida pelo total de garras sem tração.

Figura 86 – Fórmula para cálculo de avanço.

$$\text{Avanço} = \frac{\begin{array}{c} \text{nº total de garras} \\ \text{com TDA } \textbf{ligada} \end{array} - \begin{array}{c} \text{nº total de garras} \\ \text{com TDA } \textbf{desligada} \end{array}}{\begin{array}{c} \text{nº de garras} \\ \text{com TDA } \textbf{desligada} \end{array}} \times 100$$

Fonte – Vessoni, 2025.

- 16) Avalie se o resultado está na faixa ideal de 1 a 5%.

6.5.2 Como ajustar o avanço?

- Para reduzir o avanço: diminua a pressão dos pneus dianteiros e/ou aumente a pressão dos pneus traseiros.
- Para aumentar o avanço: aumentar a pressão dos pneus dianteiros e/ou diminuir a pressão dos pneus traseiros.

6.6 PATINAGEM

Durante a operação, o trator agrícola recebe a rotação e a força produzidas pelo motor, que são transmitidas pelo câmbio e pelo diferencial até as rodas. O trabalho é realizado geralmente com um implemento acoplado, aumentando o esforço sobre o trator. A patinagem das rodas atua como um alívio para o conjunto de transmissão, e compreender seus fatores e limites é fundamental para alcançar a patinagem ideal conforme a operação executada.

6.6.1 Fatores que causam a patinagem

- Condições do solo (firme, solto, revolvido, compactado, úmido, com vegetação de cobertura).
- Tipo de solo (arenoso, argiloso).
- Tipo de operação (implemento, profundidade, força de tração exigida).
- Tipo de construção do pneu (diagonal ou radial).
- Adequação da potência do trator com a exigida pelo implemento.
- Relevo irregular do terreno e/ou variação da textura do solo na mesma área de trabalho.
- Implemento mal regulado para a operação;
- Trator mal dimensionado/preparado para a operação.
- Umidade momentânea elevada (após a chuva).

6.6.2 Índice de patinagem ideal

O índice de patinagem ideal dos rodados de tratores varia conforme o tipo de operação, de pneu e as condições do solo. A Figura 95 apresenta os valores ideais de patinagem para cada situação de solo, que podem ser observados durante as operações agrícolas com implementos.

Figura 87 – Patinagem ideal para diferentes condições de solo.

Condições do solo Tipo de pneu	Porcentagem															
	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Solo firme/Resto de cultura																
Solo revolvido/trabalhado																
Solo solto/Arenoso																
Com pneus radiais																
Com pneus diagonais																

Fonte – Padovan, 2018, p. 175.

Pode-se observar que o índice de patinagem entre 10% e 12% é considerado adequado em diferentes tipos de solo e para distintos modelos de pneus, representando a faixa mais eficiente de trabalho nas operações agrícolas.

6.6.3 Como medir a patinagem?

A medição da patinagem do trator no campo pode ser realizada por diferentes métodos, todos capazes de fornecer o mesmo resultado. A escolha da forma de medição deve considerar os recursos disponíveis e as condições de campo. Esse procedimento é fundamental, pois constitui uma das etapas essenciais para a correta adequação do trator ao trabalho.

6.6.3.1 Medição da patinagem do trator no campo por tempo

- 1) Acople o implemento no trator.
- 2) Defina o local mais adequado, de preferência o mesmo local onde o trator está trabalhando.
- 3) Efetue a medição de 50 m na área a ser trabalhada.
- 4) Instale as balizas, sendo a primeira baliza no ponto A e outra a 50 m deste, definindo assim o ponto B.
- 5) Peça para mover o trator com o implemento abaixado mais ou menos uns 10 m antes da primeira baliza (ponto A).
- 6) Dispare o cronômetro assim que o trator passar pela primeira baliza (ponto A), tendo como referência o eixo traseiro.
- 7) Pare o cronômetro assim que o trator passar o eixo traseiro pela baliza B.
- 8) Anote o tempo gasto para percorrer o trajeto entre o ponto A e o B.
- 9) Repita o mesmo processo descrito anteriormente em uma estrada ou local firme com o implemento levantado ou desacoplado.

Nota: Tanto na lavoura quanto na estrada a rotação e a marcha devem ser as mesmas.

Figura 88 – Patinagem por tempo.

$$IP (\%) = \frac{T_c - T_s}{T_s} \times 100$$

IP – índice de patinagem
T_c – trator com carga
T_s – trator sem carga

Fonte – Vessoni, 2025.

T_c: tempo percorrido com o implemento abaixado na área de trabalho (item 8);

T_s: tempo percorrido com o implemento levantado em local firme/estrada (item 9).

6.6.3.2 Forma de medir a patinagem do trator no campo por voltas

- 1) Determine o parâmetro RPM e a marcha.
- 2) Marque o ponto A com estaca.
- 3) Marque o pneu traseiro no sentido perpendicular ao solo.
- 4) Percorra 10 voltas do pneu traseiro sem carga (implemento levantado).
- 5) Marque o ponto B com estaca ao término das 10 voltas do pneu.
- 6) Retorne ao ponto A.
- 7) Posicione o trator no mesmo ponto A, com carga (implemento abaixado).
- 8) Faça uma nova marcação no pneu traseiro, caso necessário.
- 9) Percorra o espaço entre o ponto A e o ponto B.
- 10) Conte o número de voltas dadas pelo pneu traseiro entre os pontos A e B.
- 11) Estime em forma decimal a última volta, caso não seja completa.
- 12) Calcule o índice comparando o primeiro percurso A (sem carga) com o percurso B (com carga), conforme fórmula a seguir.

Figura 89 – Patinagem por voltas.

$$IP(\%) = \frac{\frac{\text{nº de voltas com cargas} - \text{nº de voltas sem cargas}}{\text{nº de voltas sem cargas}} \times 100}$$

Fonte – Vessoni, 2025.

6.6.3.3 Forma de medir a patinagem do trator no campo por distância

- 1) Determine o parâmetro RPM e a marcha.
- 2) Marque o ponto A com estaca.
- 3) Marque o pneu traseiro no sentido perpendicular ao solo.
- 4) Percorra 10 voltas do pneu traseiro sem carga (implemento levantado).
- 5) Marque o ponto B com estaca.
- 6) Meça a distância percorrida entre o ponto A e o B.
- 7) Retorne ao ponto A.

- 8) Posicione o trator no ponto A, com carga (implemento abaixado).
- 9) Faça uma nova marcação no pneu traseiro, caso necessário.
- 10) Percorra 10 voltas do pneu traseiro com carga (implemento abaixado).
- 11) Marque o ponto B1.
- 12) Meça a distância entre os pontos A e B1.
- 13) Calcule o índice comparando o primeiro percurso A (sem carga – implemento levantado) com o percurso B (com carga – implemento abaixado), conforme fórmula a seguir.

Figura 90 – Patinagem por distância.

$$IP (\%) = 100 - \left(\frac{\text{distância do percurso com carga} \times 100}{\text{distância do percurso sem carga}} \right)$$

Fonte – Vessoni, 2025.

6.6.4 Correções da patinagem

A correção do índice de patinagem é indispensável para garantir maior eficiência nas operações agrícolas. A seguir, estão descritas algumas possibilidades de ajuste tanto para situações de patinagem excessiva quanto para de patinagem baixa.

6.6.4.1 Opções para corrigir a patinagem excessiva

- Ajuste a operação, selecionando a rotação e a marcha do motor mais adequadas;
- Reduza a profundidade de trabalho do implemento, quando possível;
- Diminua a pressão de calibragem dos pneus;
- Aumente a quantidade de lastro (líquido ou metálico), melhorando a aderência.

6.6.4.2 Opções para corrigir a patinagem baixa

- Reduza a quantidade de lastro (líquido ou metálico), evitando esforço desnecessário;
- Aumente a pressão de calibragem dos pneus;
- Ajuste a operação, com correção da rotação ou da marcha do motor;
- Aumente a profundidade de trabalho do implemento, quando for aplicável.

6.7 LASTREAMENTO

O conceito de lastreamento consiste na adequação do trator por meio da adição ou da retirada de lastros, com o objetivo de alcançar o equilíbrio adequado e garantir maior eficiência na tração.

6.7.1 Consequências do lastreamento incorreto

Alguns fatores determinam a quantidade e a distribuição de lastros no trator, entre eles: a condição do solo; o tipo de implemento e a operação a ser realizada; o tipo de rodado (simples ou duplo); a velocidade de operação; a forma de acoplamento do implemento (montado ou de arrasto) e o tipo de tração do trator (4×2, 4×2 TDA ou 4×4).

Sempre que o trator estiver com **lastragem insuficiente** (peso inadequado), ocorrerá patinagem excessiva das rodas, provocando desgaste acentuado dos pneus, redução da capacidade operacional (ha/h) e aumento do consumo de combustível devido à patinagem.

Por outro lado, a **lastragem excessiva** (peso elevado) pode causar compactação do solo, comprometendo a produtividade, causando rompimento das garras dos pneus, sobrecarga na transmissão, aumento do consumo de combustível e perda de potência do trator.

6.7.2 Tipos de lastro

Atualmente, nas máquinas agrícolas, os lastros mais comuns são os metálicos e os líquidos. Os lastros metálicos são pesos geralmente instalados nos rodados traseiros e no suporte frontal do trator, enquanto a lastragem líquida consiste na adição de água diretamente nos pneus por meio da válvula de calibragem, sendo importante ressaltar que o máximo permitido é de 50% em pneus radiais e 75% em pneus diagonais.

A lastragem líquida apresenta várias vantagens: peso morto nos eixos e rodas; fácil socorro em caso de furo em função da demora para murcha; facilidade de ajustar a quantidade de lastro conforme a necessidade; baixo custo em comparação aos pesos metálicos.

Um ponto importante relacionado aos lastros é a correta distribuição no trator, que varia de acordo com o tipo de tração do trator e com o implemento acoplado, podendo ser observada no quadro a seguir.

Quadro 4 – Distribuição dos pesos (lastros) no trator.

Tipo de tração	Acoplamento do implemento	Distribuição do peso (%) Eixo dianteiro	Distribuição do peso (%) Eixo traseiro
4×2	Montado	35	65
	Arrasto	30	70
4×2 TDA	Montado	40	60
	Arrasto	35	65
4×4	Montado	55	45
	Arrasto	50	50

Fonte – Padovan, 2018, p. 140.

Figura 91 – Contrapesos metálicos traseiro e dianteiro.

Fonte – Vessoni, 2025.

Figura 92 – Lastragem líquida: 75% e 40%.

Fonte – Elaborado pelo autor (Vessoni, 2025).

7. MANUTENÇÃO

Em qualquer situação de trabalho com máquinas e implementos agrícolas, é fundamental verificar os principais itens de segurança e funcionamento do equipamento antes do início da jornada. A manutenção diária permite ao operador conhecer melhor a real condição do equipamento, evitando contratempos durante a operação. A seguir, apresenta-se uma relação de itens a serem verificados, mas o operador não deve se limitar a essa lista, realizando inspeções completas no trator e no implemento diariamente.

7.1 ITENS DE INSPECÇÃO DIÁRIA

Os próximos itens estão relacionados à manutenção preventiva a ser realizada pelo operador. A manutenção preventiva consiste em inspeções, ajustes e pequenos reparos realizados periodicamente, com o objetivo de manter o equipamento em condições ideais de funcionamento, prevenir falhas, aumentar a vida útil da máquina e garantir a segurança do operador.

- 1) O nível do óleo lubrificante do motor está entre o nível mínimo e o máximo?
- 2) O nível do líquido de arrefecimento está entre o nível mínimo e o máximo?
- 3) O nível de óleo hidráulico/transmissão está entre o mínimo e o máximo?
- 4) A tampa, a carcaça, as presilhas, válvulas e mangueiras do sistema de ar estão em boas condições?
- 5) Foi drenado o filtro sedimentador? Ele está livre da presença de água?
- 6) O trator apresenta algum tipo de vazamento?
- 7) O trator apresenta algum tipo de trinca ou amassado?
- 8) Os pneus estão calibrados, sem cortes nas laterais ou soltando borracha?
- 9) Os parafusos e rodas estão fixados e sem trincas?
- 10) As correias do motor estão bem tensionadas e em condições de uso?
- 11) Toda sinalização elétrica está funcionando (faróis, lanternas, painel, alarme de ré e buzina)?
- 12) O radiador foi limpo no início do trabalho?
- 13) O trator foi lubrificado?
- 14) As mangueiras (de ar, de combustível, de arrefecimento e hidráulica) estão isentas de atrito?

- 15) O equipamento está limpo de acordo com o uso?
- 16) Os terminais e o suporte de bateria estão bem fixados e a bateria está limpa e livre de vazamentos?

Figura 93 – Realização de manutenção preventiva por operador.



Fonte – Vessoni, 2025.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Código civil**. 46. ed. São Paulo: Saraiva, 1995.

BRASIL. **Código penal**. 8. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2023. (Coleção Legislação Saraiva de Bolso).

BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). Resolução n. 912, de 28 de março de 2022. Estabelece os equipamentos obrigatórios para a frota de veículos em circulação e dá outras providências. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, ed. 61, p. 195, 31 mar. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/conteudo-contran/resolucoes/Resolucao9122022.pdf>. Acesso em: 10 out. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). Resolução n. 1.017, de 11 de dezembro de 2024. Estabelece os critérios para o registro e a circulação em vias públicas de tratores e demais aparelhos automotores destinados a puxar ou arrastar maquinaria de qualquer natureza ou a executar trabalhos agrícolas, de construção e de pavimentação, bem como de seus reboques e implementos. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, ed. 235, p. 119, 13 dez. 2024a. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/conteudo-contran/resolucoes/Resolucao10172024.pdf>. Acesso em: 10 out. 2025.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Secretaria de Inspeção do Trabalho. **Norma Regulamentadora n. 31**: segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura. Brasília, DF: Ministério do Trabalho e Emprego, 2024b. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/nr-31-atualizada-2024-1.pdf>. Acesso em: 10 out. 2025.

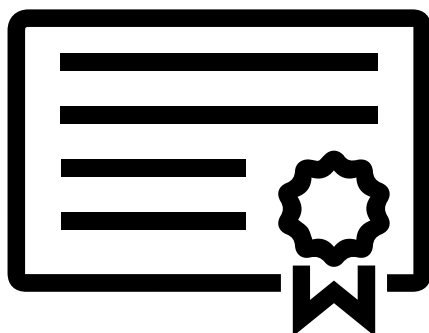
LEITE, Carlos Henrique Bezerra. *CLT organizada*. 12. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2025.

PADOVAN, Luiz Atilio. **Operação de tratores agrícolas**. PR-339. Curitiba: SENAR-AR/PR, 2018. Disponível em: https://www.sistemafaep.org.br/wp-content/uploads/2021/11/PR.0339-Operacao-de-tratores_web.pdf. Acesso em: 10 out. 2025.

SENAR. **Mecanização**: operação de tratores agrícolas. Curitiba: SENAR-AR/PR, 2017. v. 177. (Coleção Senar). Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/177-OPERA%C3%87%C3%83O-DE-TRATORES.pdf>. Acesso em: 10 out. 2025.

SENAR. **Trabalhador na operação e na manutenção de tratores agrícolas**. PR120. 2004. Disponível em: <https://www.senar-ap.org.br/uploads/biblioteca/2015/06/maquinas-agricolas.pdf>. Acesso em: 10 out. 2025.

CERTIFICADO DO CURSO



O certificado de conclusão é emitido, no mínimo, 30 dias após encerramento do curso, tempo necessário para o instrutor realizar a análise de desempenho de cada aluno, para que, posteriormente, a área de certificação do Sistema FAEP/SENAR-PR realize a emissão.

Você pode acompanhar a emissão de seu certificado em nosso site ***sistemmafaep.org.br***, na seção Cursos SENAR-PR > Certificados ou no QRCode ao lado.



Consulte o catálogo de curso e a agenda de datas no sindicato rural mais próximo de você, em nosso site ***sistemmafaep.org.br***, na seção Cursos ou no QRCode abaixo.



***Esperamos encontrar você novamente
nos cursos do SENAR-PR.***



SISTEMA FAEP



Rua Marechal Deodoro, 450 - 16º andar
Fone: (41) 2106-0401
80010-010 - Curitiba - Paraná
e-mail: senarpr@senarpr.org.br
www.sistemafaep.org.br



Facebook
Sistema Faep



Twitter
SistemaFAEP



Youtube
Sistema Faep



Instagram
[sistema.faep](https://www.instagram.com/sistema.faep)



Linkedin
[sistema-faep](https://www.linkedin.com/company/sistema-faep)



Flickr
SistemaFAEP