

ARTIGO TÉCNICO

MANUTENÇÃO DE TRATORES AGRÍCOLAS E CONDIÇÃO TÉCNICA DOS OPERADORES

GUSTAVO N. DOS REIS¹, AFONSO LOPES², CARLOS E. A. FURLANI²,
ROUVERSON P. DA SILVA², DANILO C. C. GROTTA³, FELIPE T. DA CÂMARA¹

RESUMO: A manutenção dos tratores agrícolas pode ser considerada um conjunto de procedimentos que visa a manter o equipamento nas melhores condições de funcionamento, propiciando aumento da vida útil, evitando danos prematuros, eliminando os já observados e concorrendo para maior segurança no trabalho. Essa conduta, apesar de simples, exige atenção e cuidado semelhante ou até maior quando comparado a outro veículo automotor. O presente trabalho teve por objetivo analisar a regularidade e a qualidade da manutenção dos tratores da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Produção da UNESP - Jaboticabal, utilizados para os mais variados tipos de trabalho, como aração, gradagem, pulverização e jardinagem, e avaliar a condição técnica dos operadores responsáveis pelas máquinas. Os resultados indicam que a manutenção diária não foi eficiente, o que pode resultar em redução da vida útil das máquinas. Quanto aos operadores, notou-se baixo grau de conhecimento técnico com relação à manutenção dos tratores e falta de treinamento específico.

PALAVRAS-CHAVE: máquinas agrícolas, vida útil, manutenção preventiva.

MAINTENANCE OF AGRICULTURAL TRACTORS AND TECHNICAL CONDITION OF THE OPERATORS

ABSTRACT: The maintenance of agricultural tractors can be considered as being a group of procedures that seeks to maintain the equipment in the best operation conditions, propitiating an increase of the useful life of them, avoiding premature damages, eliminating the already observed ones and competing for a larger safety in the work. This conduct in spite of simple, demand attention and care similar or even bigger when compared to other self-driven vehicle. The present work had for objective to analyze the regularity and quality of the maintenance of the tractors from the Fazenda de Ensino, Pesquisa e Produção of the University of São Paulo State, used for the most varied work types, as plowing, harrowing, pulverization and gardening and through questionnaire, to evaluate the technical condition of the responsible operators for the machines. The results showed that the daily maintenance it was not efficient, which can result in reduction of the useful life of the machines. About the operators, it was noticed a low degree of technical knowledge related to referring subjects of the maintenance of the tractors and the lack of specific training.

KEYWORDS: agricultural machines, useful life, preventive maintenance.

INTRODUÇÃO

Segundo OLIVEIRA (2001), as despesas com reparos e manutenção compõem os mais elevados itens dos custos operacionais, o que pode ser atribuído ao uso intensivo dos tratores agrícolas, tornando antieconômica a utilização da máquina na empresa. Esse autor ainda comenta que, no gerenciamento do sistema mecanizado, o responsável deve estar atento aos fatores que afetam negativamente a vida

¹ Pós-graduando em Ciência do Solo da UNESP, Jaboticabal - SP, gnrunesp@hotmail.com

² Prof. Dr., Departamento de Engenharia Rural, UNESP, Jaboticabal - SP.

³ Pós-graduando em Produção Vegetal, UNESP, Jaboticabal - SP

Recebido pelo Conselho Editorial em: 8-3-2004

Aprovado pelo Conselho Editorial em: 19-4-2005

útil do trator, tais como a falta de manutenção preventiva, a qualidade das peças de reposição, as retíficas periódicas e o treinamento inadequado do operador, pois, na preservação da vida útil dos tratores, representam a maior parte do seu custo unitário, juntamente com os gastos com combustíveis.

MACHADO et al. (1996) afirmam que manutenção adequada, aliada ao correto armazenamento das máquinas, aumenta a eficiência do trabalho, minimizando perdas de tempo com paradas para correção de eventuais problemas.

De acordo com ALVAREZ (1991), o custo do acompanhamento de frota no campo é muito pequeno em relação à parada do equipamento quando o mesmo necessita de manutenção corretiva. O mesmo autor ainda comenta que, na França, os ensaios de tratores em uso são realizados por agentes ou empresas especializadas que necessitam do emprego de banco de ensaio móvel com bastante precisão, a fim de medir o desempenho do trator.

O objetivo do presente trabalho foi analisar a regularidade e qualidade da manutenção dos tratores da Fazenda de Ensino e Pesquisa e Produção da UNESP - Jaboticabal, utilizados para os mais variados tipos de trabalho, como aração, gradagem, pulverização e jardinagem, e por meio de questionário, avaliar a condição técnica dos operadores responsáveis pelas máquinas.

DESCRIÇÃO

Foram analisados 15 tratores de marcas e potências variadas pertencentes à Fazenda de Ensino, Pesquisa e Produção da UNESP - Jaboticabal, cuja relação se encontra na Tabela 1.

TABELA 1. Relação dos tratores avaliados.

Marca	Modelo	Potência	Fonte	Operações
1. Ford	8030 - 4X2 TDA	84 kW (115 cv)	NEW HOLLAND ..., 1996	
2. Ford	7830 - 4X2	77 kW (105 cv)	NEW HOLLAND ..., 1996	
3. Ford	5610 - 4X2	56 kW (76 cv)	FORD NEW HOLLAND..., 1990	
4. Massey Ferguson	MF 660 - 4X2 TDA	110 kW (150 cv)	MASSEY FERGUSON..., 1997b	
5. Valmet	118-4 - 4X2 TDA	82 kW (112 cv)	VALMET DO BRASIL, 1985	
6. Valmet	62 - id - 4X2	40 kW (55 cv)	VALMET DO BRASIL, 1962	Preparo do solo e/ou tratos culturais e/ou semeadura.
7. Massey Ferguson	MF 650 - 4X2 TDA	101 kW (138 cv)	MASSEY FERGUSON ..., 1997b	
8. Massey Ferguson	MF 620 - 4X2 TDA	77 kW (105 cv)	MASSEY FERGUSON ..., 1997b	
9. Massey Ferguson	MF 620 - 4X2 TDA	77 kW (105 cv)	MASSEY FERGUSON ..., 1997b	
10. Massey Ferguson	MF 285 - 4X2	55 kW (75 cv)	MASSEY FERGUSON ..., 1982	
11. Massey Ferguson	MF 275 - 4X2	53 kW (72 cv)	MASSEY FERGUSON ..., 1985	
12. Massey Ferguson	MF 270 - 4X2	51 kW (70 cv)	MASSEY FERGUSON ..., 1978	
13. Massey Ferguson	MF 265 - 4X2	45 kW (62 cv)	MASSEY FERGUSON ..., 1997a	
14. Massey Ferguson	MF 265 - 4X2	45 kW (62 cv)	MASSEY FERGUSON ..., 1997a	Serviços de jardinagem.
15. Agrale	4200 - 4X2	26 kW (36 cv)	AGRALE, 1978	

Seqüência dos itens avaliados

Verificou-se marca, modelo, ano e, com relação à tração dianteira auxiliar e tomada de potência, foi avaliado apenas o funcionamento quando o trator era provido de tal recurso.

O nível de fluido da bateria foi verificado por meio de uma pipeta desenvolvida no Departamento de Engenharia Rural, graduada de forma a indicar o nível correto da solução (1,5 cm). Essa pipeta foi posicionada em cada célula para verificar se a solução se encontrava no nível adequado. O nível de água do radiador foi avaliado com o motor na temperatura ambiente, verificando-se visualmente o estado de limpeza externa do radiador. Os níveis de óleo do cárter e transmissão final foram determinados com o trator em superfície plana e o motor em repouso por tempo mínimo de 30 minutos, conforme recomendação de MIALHE (1980). Após a jornada de trabalho, no fim do dia, avaliou-se a quantidade de combustível no tanque, fazendo-se as seguintes

considerações: vazio, meio tanque e cheio. Também foram verificados, com a ajuda de um operador de máquinas, a existência e o funcionamento das lâmpadas.

A distribuição de massa entre o eixo traseiro e dianteiro e a massa total do trator foi determinada por meio de balança com capacidade máxima de 30.000 kg, resolução de 2 kg e plataforma com área de 30 m². Pela falta de equipamento para determinar a massa em cada roda, as medidas foram realizadas nos eixos dianteiro e traseiro e no total, posicionando-se primeiro apenas a parte dianteira do trator (eixo dianteiro), depois somente a parte traseira (eixo traseiro) e, por último, todo o trator, sobre a plataforma da balança. Em todas as determinações, o trator encontrava-se totalmente abastecido e com o operador posicionado no assento. Foram verificadas também a quantidade de lastros metálicos e a utilização de lastros líquidos.

A pressão dos rodados foi obtida com o uso de manômetro portátil, com capacidade de leitura de 0 a 965,37 kPa e resolução de 13,78 kPa, o qual foi inserido nas válvulas dos pneus, estando essas na posição mais alta. Essa determinação foi realizada com o pneu em temperatura ambiente e à sombra.

Mediu-se a altura das garras dos pneus em três posições aleatórias por meio de paquímetro com precisão de 1 mm, a partir de uma régua de ferro posicionada perpendicularmente às duas garras centrais. Observou-se, também, a presença de cortes, rachaduras ou quebras de garras que caracterizam anomalias dos pneus.

Para a verificação do filtro de ar, examinou-se o funcionamento do indicador de restrição, seguido do vencimento de reposição caracterizado por três limpezas, marcadas com caneta esferográfica diretamente no filtro. Juntamente com o filtro, avaliou-se o copo de sedimentação. Para a limpeza dos filtros, utilizou-se de um compressor de ar com capacidade máxima de pressão de 1.379 kPa.

Foram verificados todos os pinos graxeiros do trator para avaliar a necessidade de lubrificação, tomando como base a avaliação visual, indicando se os pinos estavam lubrificados ou não, realizando-se manutenção corretiva quando necessário. Também foi observado se o trator possuía ou não equipamento de proteção contra capotagem.

Com o objetivo de avaliar o conhecimento técnico dos operadores responsáveis pelos tratores analisados, foi elaborada uma ficha de controle com os itens avaliados nos tratores, conforme o modelo a seguir:

Nome do operador:	Código do operador:
Nível de escolaridade	
Procedimentos para dar partida e desligar o trator	
Checagem dos itens diários de manutenção	
Importância do abastecimento de combustível	
Aceleração do motor	
Como se tornou operador	
Curso de operação e manutenção de máquinas agrícolas	
Operações mais frequentes que realiza	
Uso correto de ferramentas	
Conhecimento sobre o procedimento de limpeza do filtro de ar	
Como procede no caso de partida num trator sem bateria	
Leitura dos instrumentos	
Consulta ao manual	

Foram entrevistados dez operadores de máquinas agrícolas, responsáveis pelos serviços de mecanização agrícola realizados na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Produção da UNESP - Jaboticabal.

RESULTADOS

Os resultados obtidos estão apresentados na forma de Figuras, nas quais a cor verde foi utilizada para indicar que não há problema ou dano, a amarela usada como advertência, significando que não há problema, mas, no entanto, esse poderá aparecer e a cor vermelha representa os problemas e danos existentes.

Níveis de fluidos

Na Figura 1, pode-se observar que 93% dos tratores analisados apresentaram o nível do óleo de cárter no intervalo correto e 7% mostraram-se abaixo do mínimo recomendado. Quanto ao lubrificante da transmissão final, 87% dos tratores apresentaram o nível dentro do intervalo admissível e 13% acima. Esses resultados mostraram que existe cuidado dos operadores com relação à verificação do nível de óleo, tanto do cárter quanto o da transmissão final, o que auxilia a conservação do motor. De acordo com REIS et al. (1999), somente um sistema eficiente de lubrificação pode garantir maior conservação aos motores, por meio da redução do atrito entre seus mecanismos.

O nível de fluido da bateria estava correto em 80% dos tratores, 7% estavam acima do indicado e 13% abaixo. O nível da água do radiador mostrou-se de seguinte forma: 73% dos tratores estavam corretos, 7% acima e 20% abaixo do nível correto. Quanto ao abastecimento, 60% dos tratores encontraram-se ao final da jornada de trabalho com o tanque cheio, 13% com meio tanque e 27% estavam com o tanque vazio. De acordo com MIALHE (1980), o abastecimento deve ser feito sempre no final da jornada de trabalho, isto é, com o trator ainda quente e preenchendo-se totalmente o tanque a fim de evitar que a umidade contida no ar forme gotículas d'água (água de condensação) ao resfriar-se com o tanque vazio, causando avarias no sistema de alimentação.

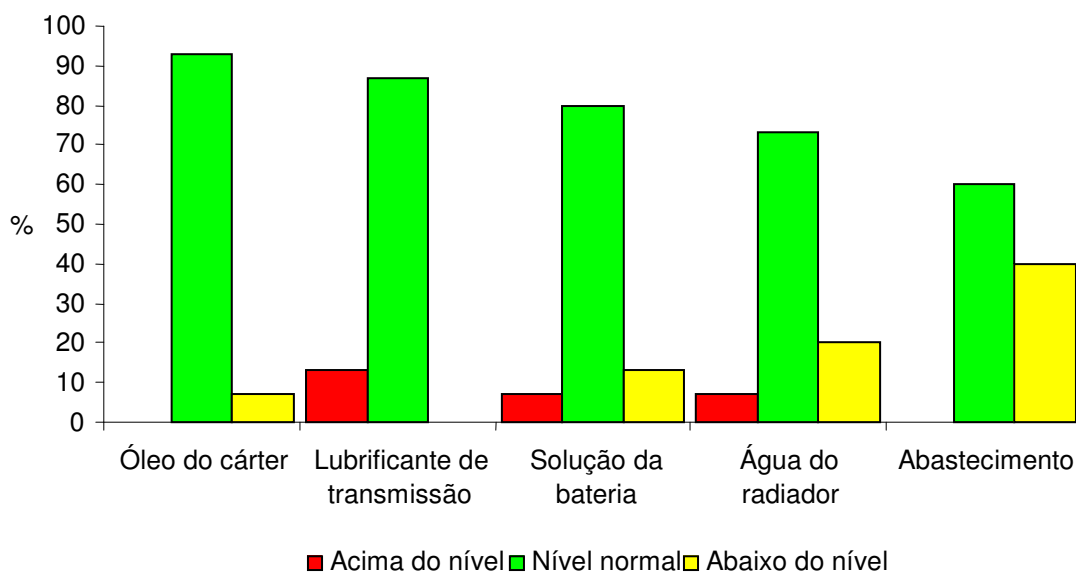


FIGURA 1. Distribuição percentual da condição dos níveis de fluidos dos tratores.

Pressão dos pneus

De um total de 60 pneus verificados (Figura 2), 30% estavam com pressão correta, 47% estavam acima e 23% com pressão abaixo do recomendado pela ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PNEUS E AROS (1994). A pressão acima do recomendado aumenta a patinagem e acelera o desgaste e quando abaixo tem-se o risco de aumentar a resistência ao rolamento, podendo ainda danificar os pneus (LANÇAS, 1996).

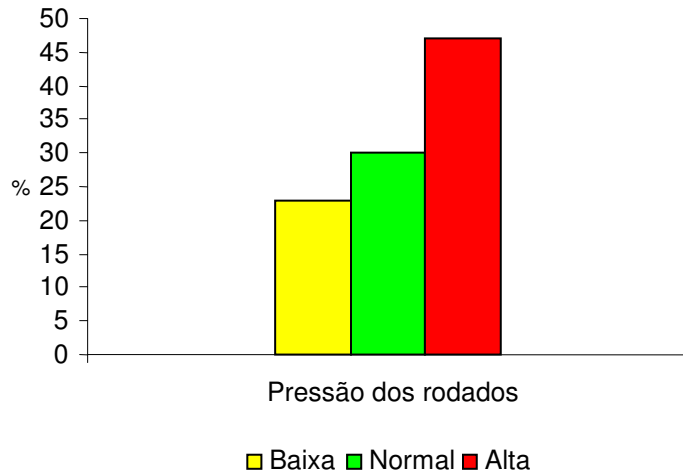


FIGURA 2. Condição de pressão dos rodados.

Estado de conservação dos pneus

Quanto a este item, 25% estavam com a altura das garras entre 0 e 10 mm, 32% entre 11 e 20 mm e 43% no intervalo de 21 a 35 mm, condição que caracteriza pneu novo (Figura 3).

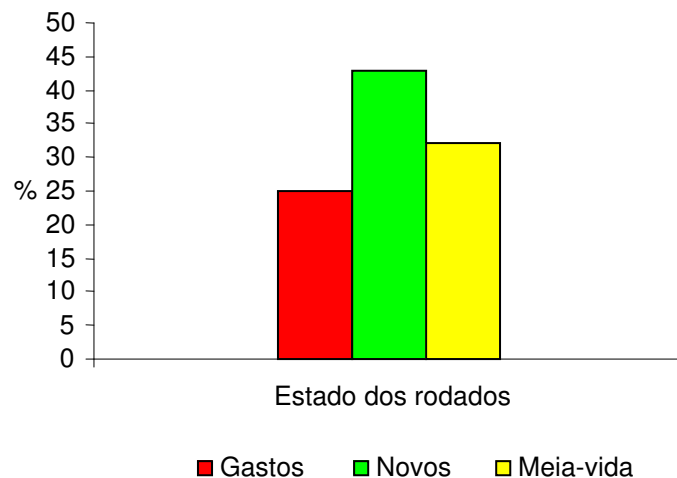


FIGURA 3. Estado de conservação dos rodados.

Filtros de ar secos e pinos graxeiros

Os filtros de ar secos estavam limpos, sem a advertência do indicador de restrição em 80% dos tratores e em 20% deles havia necessidade de manutenção (Figura 4). De acordo com REIS et al. (1999), a restrição da passagem de ar pelo filtro, por reduzir a eficiência do elemento filtrante, pode levar o motor a perder potência, aumentar o consumo e provocar superaquecimento. Nesse item, foi encontrado um trator com o indicador de restrição danificado, cujo reservatório sedimentador de pó continha 750 g de terra. Conforme representado na Figura 4, 53% dos tratores estavam lubrificados corretamente e 47% não apresentaram lubrificação. Não se observou falta ou pinos graxeiros danificados.

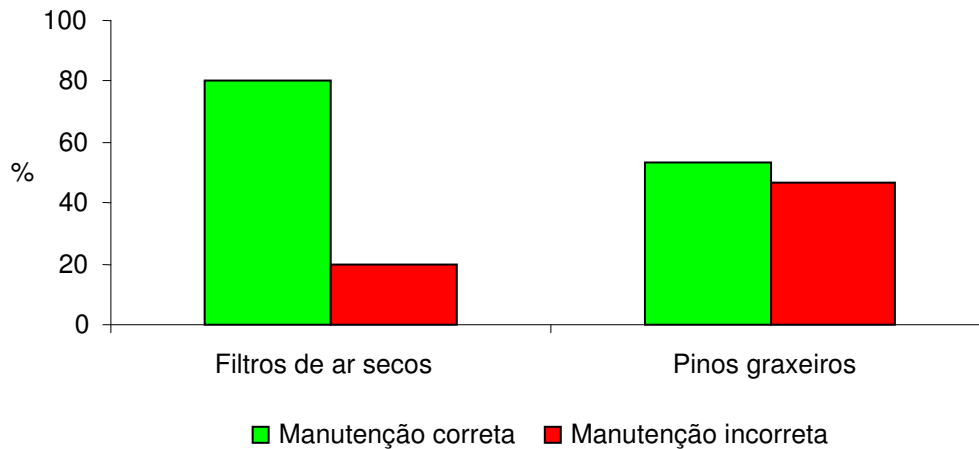


FIGURA 4. Condição dos filtros de ar seco e pinos graxeiros.

Sistema elétrico

A partida em 100% dos tratores funcionou corretamente, e quanto à iluminação, 67% dos tratores apresentaram funcionamento normal, sem nenhum tipo de dano, e 33% apresentaram algum tipo de dano, como lâmpada do farol e luz sinalizadora queimadas ou faltando.

Distribuição de massa e quantidade de lastros

Quanto à distribuição de massa e quantidade de lastros, 100% dos tratores avaliados mostraram-se corretamente lastrados, seguindo as orientações contidas nos respectivos manuais dos tratores, de acordo com as operações a que foram submetidos.

Grau de escolaridade dos operadores

Pela Figura 5, observa-se que, dos operadores entrevistados, 60% apresentaram Ensino Fundamental completo, 30% possuíam as quatro primeiras séries do Ensino Fundamental e 10% haviam completado o Ensino Médio.

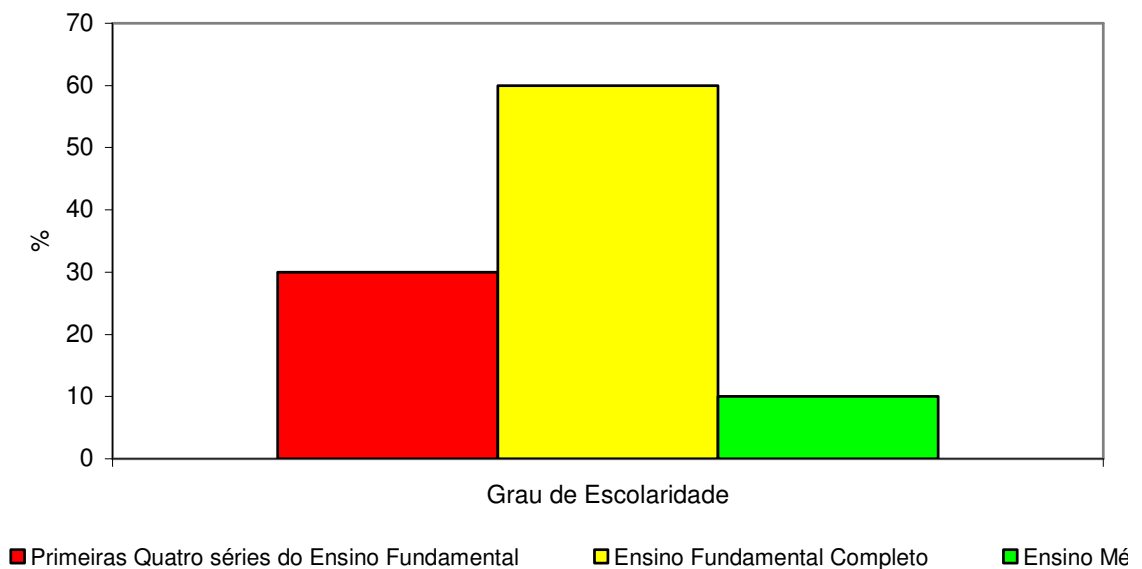


FIGURA 5. Grau de escolaridade dos operadores.

Regras para a segurança na partida do trator

Dos operadores entrevistados, 50% estavam cientes de tais procedimentos, 30% responderam esse item de forma incompleta e 20% ignoravam os cuidados básicos a serem tomados antes de dar a partida no motor (Figura 6). Esse procedimento implica a redução ou aumento da vida útil do trator, além de evitar acidentes de trabalho. Segundo SILVEIRA (1988), os acidentes provocados por falhas humanas ocorrem em grande parte, devido à ignorância e desatenção do operador.

Abastecimento de combustível

Quanto à rotina de abastecimento de combustível, 20% dos operadores sabiam da importância de abastecer o trator logo após a jornada de trabalho, 60% apesar de terem conhecimento da causa, esperavam o dia seguinte, e 20% não tinham consciência do problema (Figura 6). O motivo alegado para a não-realização do abastecimento ao final da jornada, é que o trabalho de campo se encerra próximo ao fim do expediente. Essa alegação torna explícita a ocorrência de falhas de planejamento nas atividades dos operadores.

Uso de ferramentas

O uso correto de ferramentas compreende 20% dos operadores, enquanto 50% afirmaram utilizar chave inglesa para solucionar a maioria dos problemas encontrados. Os 30% restantes alegaram não usar ferramentas no trabalho (Figura 6).

Itens do painel

Apenas 40% dos operadores apresentaram conhecimento dessa rotina; 40% liam alguns itens corretamente e 20% não se atentavam a nenhuma informação do painel (Figura 6). A falta de lubrificação, temperatura além do intervalo, rotação do motor, indicador de restrição para procedimento de limpeza do filtro de ar e nível de combustível podem ser verificados no painel, evitando danos ao trator.

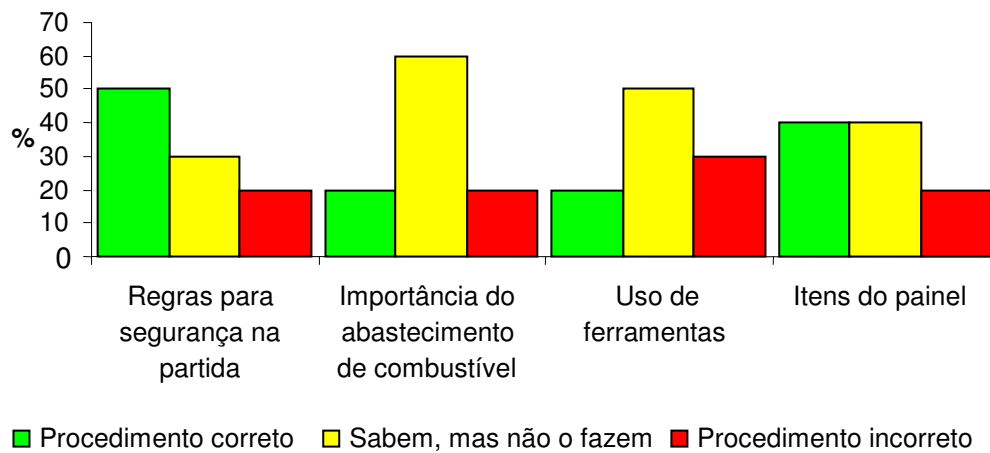


FIGURA 6. Representação gráfica em porcentagem das regras para segurança na partida do trator, abastecimento de combustível, uso de ferramentas e itens do painel.

Limpeza do filtro de ar

Apenas 40% dos operadores limpam corretamente o filtro, seguindo o aviso do indicador de restrição e testando-o sempre que houvesse desconfiância. Entretanto, 60% dos operadores não tinham conhecimento desse recurso (Figura 7).

Partida auxiliar

Quanto à partida auxiliar (Figura 7), 20% dos operadores responderam corretamente que, nesse caso, há necessidade de outro trator para realizar esse procedimento e 80% responderam que resolveriam o problema colocando o trator em declive para forçar a partida do mesmo. De acordo com MIALHE (1980), a partida no motor nessas condições, além de comprometer os órgãos das transmissões, pode provocar sérios prejuízos ao mesmo.

Aceleração do motor

Todos os operadores entrevistados demonstraram ter conhecimento do modo correto de aceleração do trator em condição de trabalho, usando o acelerador manual.

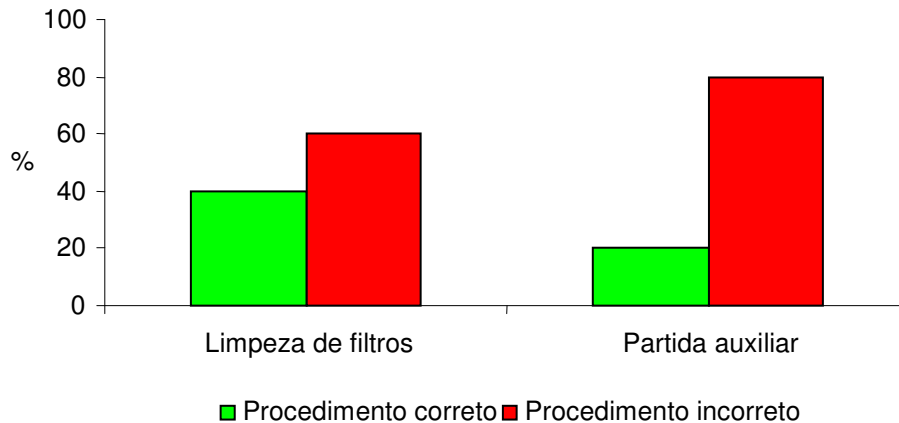


FIGURA 7. Procedimentos de limpeza de filtros de ar e partida auxiliar.

Curso de operação e manutenção de máquinas agrícolas

Todos os operadores entrevistados começaram a trabalhar com trator sem nenhuma formação prévia, mas, até o momento dessa avaliação, já tinham realizado algum tipo de curso relacionado à área em questão. Entretanto, 90% têm vontade de fazer curso específico e mais aprofundado em operação e manutenção de máquinas agrícolas e 10% demonstraram não se interessar em fazer cursos, alegando estarem próximos do tempo de aposentadoria.

Operações mais frequentes que realiza

As operações de preparo do solo e semeadura compreendem 60% das operações realizadas e 40% são serviços de jardinagem.

CONCLUSÕES

Os tratores analisados estavam em bom estado de conservação, porém a manutenção diária não está sendo eficiente, o que pode resultar em redução da vida útil das máquinas. Os operadores, mesmo conscientes de determinado procedimento, não o realizam corretamente, como é o caso do abastecimento dos tratores logo após a jornada de trabalho. Há necessidade de treinamento específico dos operadores e intensificação da cobrança de responsabilidade dos mesmos com as máquinas.

REFERÊNCIAS

- AGRALE. *Tratores e motores: manual de instruções*. Agrale 4200. Caxias do Sul, 1978. 88 p.
- ALVAREZ, I. *SCORPIO: Un système - expert pour le diagnostic des moteurs de tracteurs*. Montpellier: BTMEA, CEMAGREF, 1991. 56 p.

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PNEUS E AROS. *Livro de normas técnicas*. São Paulo, 1994. 108 p.
- FORD NEW HOLLAND INDÚSTRIA E COMÉRCIO. *Manual do operador*: Ford 5610 6610 7610. São Bernardo do Campo, 1990. 92 p.
- LANÇAS, K.P. *Desempenho operacional de pneus radiais em função da pressão de inflação, da lastragem e do deslizamento das rodas de tratores agrícolas*. 1996. 171 f. Tese (Livre-Docente na disciplina de Mecânica Aplicada) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1996.
- MACHADO, A.L.T.; REIS, A.V.; MORAES, M.L.B.; ALONÇO, A.S. *Máquinas para preparo do solo, sementeira, adubação e tratamentos culturais*. Pelotas: UFPel, 1996. 229 p.
- MASSEY FERGUSON DO BRASIL. *Manual de instruções*: MF 265. São Paulo, 1997. 84 p.
- MASSEY FERGUSON DO BRASIL. *Manual de instruções*: MF 270. São Paulo, 1978. 84 p.
- MASSEY FERGUSON DO BRASIL. *Manual de instruções*: MF 275. São Paulo, 1985. 84 p.
- MASSEY FERGUSON DO BRASIL. *Manual de instruções*: MF 285. São Paulo, 1982. 87 p.
- MASSEY FERGUSON DO BRASIL. *Manual do operador*: tratores série 600 hydrotronic. São Paulo, 1997b. 35 p.
- MIALHE, L.G. *Máquinas motoras na agricultura*. São Paulo: EPU, 1980. v.1, 289 p.
- NEW HOLLAND LATINO AMERICANA. *Manual do operador*: Ford 4630 5030 5630 6630 7630 7830 8030. Curitiba, 1996. 56 p.
- OLIVEIRA, L.E.K; FOLLE, S.M.; FRANZ, C.A.B.; MARTIN, U. *Trabalhador na operação e na manutenção de tratores agrícolas: operação de arado de discos reversíveis*. Brasília: SENAR, 2001. 76 p.
- REIS, A.V.; MACHADO, A.L.T.; TILLMANN, C.A.C.; MORAES, M.L.B. *Motores, tratores, combustíveis e lubrificantes*. Pelotas: UFPel, 1999. 315 p.
- SILVEIRA, G.M. da. Com boa manutenção, um trator vai ser mais produtivo. *Coletânea de Mecanização e Máquinas Agrícolas*, Piracicaba, v.1, p.116-20, 1985.
- VALMET DO BRASIL. *Manual de instruções*: Valmet 62 id. São Paulo, 1962. 113 p.
- VALMET DO BRASIL. *Manual do operador*: Valmet 118 118-4 138-4, série prata. São Paulo, 1985. 164 p.