LAUDO TÉCNICO

1 - Objetivo

O presente laudo técnico tem como objetivo a padronização dos pneus, câmaras de ar, protetores da frota de veículos do Município de Pirapó. Este processo de padronização visa garantir a uniformidade e a qualidade dos componentes utilizados, promovendo maior eficiência operacional, segurança e economia nos serviços de manutenção da frota. Além disso, busca-se otimizar os processos de aquisição e controle de estoque, assegurando a compatibilidade e a adequação dos itens conforme as especificações técnicas recomendadas para cada tipo de veículo.

Metodologia aplicada: Análise de imagens, artigos e estudos, fichas técnicas e experiência profissional para descrever a situação e, consequentemente, o parecer técnico sobre a mesma.

2 – Normas e Referências

ABNT NBR ISO 9001:2015
ABNT NBR ISO 14001:2015

PIRAPÓ (Município). Plano Municipal de Saneamento Básico de Pirapó – RS. Pirapó: Prefeitura Municipal de Pirapó, 2015. Disponível em: https://sitearquivos.s3-us-west-2.amazonaws.com/380/Leis/21066/n242sfj86xbwftp6x7tk_Plano%20Municipal%20de%20Saneamento%20B%C3%A1sico%20Pirap%C3%B3%202015_265V..pdf. Acesso em: 31 ago. 2026.

EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 6. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2025. 393 p. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1176834. Acesso em: 31 ago. 2026.

Etiquetagem de pneus – Obrigatória pelo Inmetro na porta Portaria 544/2012
Índice TREADWEAR

DA SILVA, A. É. M.; DE CASTRO, V. A. TECNOLOGIA DO PNEU, FABRICAÇÃO, DIMENSIONAMENTO E APLICAÇÃO. Disponível em: <https://www.unirv.edu.br/conteudos/fckfiles/files/Arthur%20%C3%89dico.pdf>. Acesso em: 15 maio. 2024.

DO DESENVOLVIMENTO, M.; COMÉRCIO EXTERIOR, I. E. Portaria n.o 544, de 25 de outubro de 2012. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC001918.pdf>. Acesso em: 20 maio. 2024.

3 - Dados do Cliente

Nome: MUNICIPIO DE PIRAPO

CPF/CNPJ: 91.553.941/0001-08

Endereço: Rua Afonso de Medeiros, 562, Centro,

Pirapó - RS, CEP 97885-000

Finalidade: Padronização

4 - Identificação do técnico Responsável

Nome: Denis Farais Ferreira

CPF: 024.994.490-12

Profissão: Engenheiro Mecânico

Número de telefone: (53) 9 9943-7994

E-mail: df_engenharia@outlook.com

Registro no CREA-RS (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul)

Número de Registro: RS248093

ART (s) nº: 14632985

4 - Dados Técnicos

4.1 – Anexo 1 – Veículos

veículo	Marca	Modelo	ano
Motoniveladora	Caterpillar	120B	1974
Motoniveladora	Caterpillar	120G	1991
Motoniveladora	Case	845B Cabine	2014
Retroescavadeira	Fiatallis	FB80	1996
Retroescavadeira	Randon	HD Amarela	2013
Retroescavadeira	Randon	RD406	2019
Escavadeira	Liugong	915G	2023
Trator	Valmet	1280	1992
Trator	Massey	MF 290/4	2000
Trator	John Deere	100HP	2018
Trator	New holland	TS6020	2015
Trator	New holland	TL75	2017
Trator	New holland	TL75	2018
Caminhão	Ford	Cargo 1317	2011
Caminhão	Ford	Cargo 1317	2010
Caminhão		F700	2013
Caminhão	Mercedes Benz		1989
Caminhão	Mercedes Benz	1113	2001
Caminhão			2014
Micro onibus	Marcopolo/Volare	V8	2009
Micro onibus	Marcopolo/Volare	V8L MO	2014
Micro onibus	Volkswagen	Neobus	2020
Micro onibus	Volkswagen	Neobus	2022
Onibus	Mercedes Benz		1975
Onibus	Iveco	Cityclass	2021
Onibus	Volkswagen	190 EOD	2018
Automoveis			2023
Automoveis			2024
Automoveis			2024
Automoveis			2024
Automoveis JBX7H84	Chevrolet	Onix	2023
Automoveis IZU8B32	Chevrolet	SPIN	2019
Automoveis IZT5C85	FIAT	Cronos	2019
Ambulância IZG3H52	Chevrolet	Montana	2019
Automoveis IZE3G94	Volkswagen	Gol	2019
Automoveis IYV7I91	Volkswagen	Virtus	2019
Automoveis JBH7J67	Chevrolet	Cruze LT	2022
Automoveis IMJ4304	Chevrolet	Celta SPIRIT	2018
Automoveis IVH1937	FIAT	MOBI	2017
Automoveis IXS0714	Peugeot	Partner	2016
Automoveis IXX4725	Volkswagen	GOL 1000	2017
Automoveis IXK9383	Volkswagen	GOL TL	2016
Automoveis IWE6927	FORD	Fiesta	2014
Automoveis IWP8961	FIAT	ESSENCE	2015
Automoveis IVK-1507	Volkswagen	GOL 1.6	2014
Automoveis	FIAT	Strada Endurance	2022
Automoveis DIH1586	FIAT	Palio EX	2010
Automoveis ITG2A83	FIAT	PALIO ESSENSE	2012
Automoveis IVD2350	Renault		2013

4.2– Anexo 2 – Pneus, câmaras

Câmara de ar 1000x20, primeira linha e com garantia do fabricante.
Câmara de ar 12.4x24, agrícola, primeira linha e com garantia do fabricante.
Câmara de ar 12-16,5, válvula curta, primeira linha e com garantia do fabricante.
Câmara de ar 1300x24, válvula curta e fora do centro, primeira linha e com garantia do fabricante.
Câmara de ar 14.9x24, agrícola, primeira linha e com garantia do fabricante.
Câmara de ar 14.9x28, agrícola, primeira linha e com garantia do fabricante.
Câmara de ar 17.5x25, válvula curta e fora do centro, primeira linha e com garantia do fabricante.
Câmara de ar 18.4x30, agrícola, primeira linha e com garantia do fabricante.
Câmara de ar 18.4x34, agrícola, primeira linha e com garantia do fabricante.
Câmara de ar 19.5x24, válvula curta, primeira linha e com garantia do fabricante.
Câmara de ar 750x16, válvula curta, primeira linha e com garantia do fabricante.
Câmara de ar 900x20, primeira linha e com garantia do fabricante.
Pneu 1300x24 16 lonas
Pneu 1400x24 16 lonas para uso com câmara de ar
Pneu 1400x24, 16 Lonas, construção radial, com carcaça de aço, capacidade mínima de 5.150kg, sulco mínimo de 26mm, para uso sem câmara de ar
Pneu 17.5-25 16 lonas. Aplicação L3
Pneu convencional liso 5.60x15. Aplicação: Semeadeira
Pneu Frisado Agricola 750x16
Pneu 110/90x17. Aplicação: Motocicleta
Pneu 14.9-28, 10 lonas. Aplicação: Rolo compressor
Pneu 19.5x24 12 lonas. Aplicação: Retroescavadeira
Pneu 90/90x19. Aplicação: Motocicleta
Pneu agrícola 12.4-24,12 lonas. Aplicação: Tratores
Pneu agrícola 14.9 -26, 12 lonas. Aplicação: Tratores
Pneu agrícola 14.9-24, 10 lonas. Aplicação: Tratores
Pneu agrícola 18.4-30, 12 lonas. Aplicação: Tratores
Pneu agrícola 18.4-34, 12 lonas. Aplicação: Tratores
Pneu borrachudo convencional 1000x20 16 lonas, para uso em piso misto (estrada de terra e asfalto). Aplicação: Caminhões de carga
Pneu borrachudo convencional 900x20 14 lonas. Aplicação: Caçamba
Pneu convencional liso 750x16, 10 lonas. Aplicação: Globe
Pneu liso 235/75 R17.5. Aplicação: Micro-ônibus
Pneu liso convencional 1000x20 16 lonas, para uso em piso misto (estrada de terra e asfalto). Aplicação: Caminhões de carga
Pneu liso convencional 900x20 14 lonas. Para uso em piso misto (estrada de terra e asfalto). Aplicação: Caçamba
Pneu liso, misto 1000x20, 16 lonas. Aplicação: Caçamba
Pneu radial 175/65 R14, uso misto, índice de carga mínimo 82, índice de velocidade H. Aplicação: veículos leves
Pneu radial 175/70 R13. Aplicação: veículos leves
Pneu radial 185/60 R15, 88H. Aplicação: veículos leves
Pneu radial 185/65 R15. Radial sem câmara. Aplicação: Veículos leves
Pneu Radial 185/70 R14. Para veículos leves
Pneu radial 195/65 R15. Radial sem câmara. Aplicação: Veículos leves

Pneu radial 195/75 R16. Radial sem câmara. Aplicação: Veículos leves
Pneu radial 205/60 R16, radial sem câmara. Aplicação: veículos leves.
Pneu radial 215/65 R16C. Radial sem câmara. Aplicação: Van
Pneu radial 215/75 R16"C". Radial sem câmara. Aplicação: Van
Pneu radial 225/65 R16. Radial sem câmara. Aplicação: Van
Pneu radial 225/75 R15 H/T. Aplicação: Pick-up
Pneu radial borrachudo 215/75 R17.5. Aplicação: Micro-ônibus
Pneu radial borrachudo 235/75 R17.5. Aplicação: Micro-ônibus
Pneu radial liso 215/75 R17.5. Aplicação: Micro-ônibus
Pneu radial liso misto 295/80 R22.5
Pneu radial misto borrachudo 275/80 R22.5. Aplicação: Ônibus
Pneu radial, borrachudo, misto 1000x20. Aplicação: caçamba
Pneu radial, borrachudo, misto 295/80 R22.5
Pneu Radial 165/70 R13. Aplicação: veículo de passeio
Pneu Radial 215/55R17
Pneu Radial 215/80 R16 AT/S
Pneu Radial 215/80 R16 RT/S
Pneu Radial 225/75 R16
Protetor de aro 17.5x25 com marca impressa no produto.
Protetor de aro 20 com marca impressa no produto.
Protetor de aro 24 com marca impressa no produto.
Pneu 12-16.5-NHS
Pneu 19.5x24
Pneu 215/75 R17.5
Pneu 235/75 R17.5
Pneu 275/80 R22.5
Pneu 295/80 R22.5
Pneu 1000x20
Pneu 900x20
Pneu 1300x24.
Pneu 1400x24
Pneu a 17.5x25
Pneu agrícola 12.4-24
Pneu agrícola 14.9-24
Pneu agrícola 14.9-28
Pneu agrícola 18.4-30
Pneu agrícola 18.4-34
Pneu frisado 750x16

4.3 – Anexo 3

Itens	Óleo, Graxa, arla e fluido de freio
1	Óleo lubrificante para sistema hidráulicos, ISO VG 68, desempenho DIN 51524 parte 2 (HLP) e Cincinnati P-69. Teste FZG A/8.3/90 (DIN 51354) maior que 11. Viscosidade a 40°C, cSt, entre 64,5 e 68; Viscosidade a 100°C, cSt, entre 8,6 e 9; Índice de Viscosidade entre 98,9 e 107,2; Ponto de fluidez menor ou igual a -18 °C; Ponto de fulgor maior ou igual a 242 °C;
2	Óleo lubrificante mineral para transmissão/ diferencial, viscosidade SAE 10W30. Classificação de desempenho: API GL- 4, Allison C-4, CATERPILLAR TO-2, Massey Ferguson CMS M1143, JOHN DEERE JDM J20C, ZF TE-ML 03E (Transmissões powershift de veículos especiais, off-road e empilhadeiras), ZF TE-ML 05F (Eixos de veículos off-road), ZF TE-ML 17E (Eixos de empilhadeiras), ZF TE-ML 21F (Eixos para tratores); Viscosidade a 40°C, cSt, entre 58,9 e 62,5; Viscosidade a 100°C, cSt, entre 9,3 e 9,8; Índice de Viscosidade entre 131 e 150; Ponto de fluidez menor ou igual a – 36°C; Ponto de fulgor maior ou igual a 220 °C;.
3	Fluído hidráulico, tipo ATF, para transmissões automáticas e sistemas de direção hidráulica de veículos leves, caminhões, ônibus e veículos off-road. Classificação de desempenho: Allison C-4, GM DEXRON III e FORD MERCON; Viscosidade a 40°C, cSt, entre 32,8 e 39,8; Viscosidade a 100°C, cSt, entre 7,0 e 7,8; Índice de Viscosidade entre 170 e 183; Ponto de fluidez menor ou igual a – 48 °C; Ponto de fulgor maior ou igual a 180 °C;
4	Fluido para freios, DOT4, sintético, para uso em freios a disco, tambor ou ABS, que equipam carros de passeio, ônibus, caminhões ou motocicletas. Ponto de Ebulição (ºC) maior que 252; Viscosidade a - 40ºC (cSt) entre 881 e 1025; Viscosidade a 100ºC (cSt) entre 2,0 e 2,4; Classificação De Desempenho: SAE J1704, FMVSS 116, NBR 9292;
5	Desincravante
6	Graxa lubrificante à base de sabão complexo de lítio, grau NLGI 2, contendo aditivos de extrema pressão (EP) e inibidores de oxidação e corrosão, recomendada para aplicação em equipamentos automotivos, industriais, marítimos ou agrícolas submetidos a cargas elevadas, em mancais de rolamento ou deslizamento, Articulações e Cubos de Roda Automotivos, Chassis e Juntas Universais. Classificação de Desempenho Mercedes Benz DBL 6804.50; Temperatura mínima de operação menor ou igual a – 20 °C; Temperatura máxima de operação maior ou igual a 177 °C; Penetração Trabalhada 60x igual a 275; Ponto de Gota maior que 260 °C; Carga Timken maior ou igual a 45 lb; Four Ball – carga de solda maior ou igual a 250 kgf; Viscosidade a 40 °C (cSt) entre 149 e 152;
7	Óleo lubrificante para transmissão e diferenciais, SAE 90, com aditivos EP, desempenho API GL-5 e MIL-L-2105D; Viscosidade a 40°C, cSt, entre 175,4 e 207; Viscosidade a 100°C, cSt, entre 16 e 18,2; Índice de Viscosidade entre 90,8 e 97,2; Ponto de fluidez menor ou igual a -6 °C; Ponto de fulgor maior ou igual a 220 °C;
8	Óleo lubrificante de motor SAE 5W30, sintético, ciclo otto. Viscosidade a 40°C, cSt, entre 58,5 e 64,1; Viscosidade a 100°C, cSt, entre 10 e 11,1; Índice de Viscosidade entre 159,8 e 166,2; Ponto de fluidez igual a – 33 °C; Ponto de fulgor maior ou igual a 224 °C; Classificação de desempenho: API-SN ou superior, GM 6094M, Chrysler MS-6395;
9	Óleo lubrificante n° 140 API GL 4, Densidade a 20°C: 0,903 a 0,912, Viscosidade C. a 40°C: 433 a 465, Ponto de Fulgor: 195°C a 240°C, Índice de viscosidade: 93 a 96.
10	Óleo lubrificante para motores 02 tempos a gasolina, utilizado em motosserras, cortadores de grama, roçadeiras, motopodas, etc. Viscosidade a 40°C, cSt, entre 81,7 e 92,2; Viscosidade a 100°C, cSt, entre 8,7 e 10,8; Ponto de fulgor maior ou igual a 116 °C; Classificação de desempenho: JASO – FB ou superior (JASO – FC, JASO – FD).
11	Óleo lubrificante do motor multiviscoso, ciclo otto, SAE 20W50, classe API-SL. Viscosidade a 40°C, cSt, entre 133 e 170,5; Viscosidade a 100°C, cSt, entre 16,8 e 19,2; Índice de Viscosidade entre 123,8 e 149,2; Ponto de fluidez menor ou igual a -15°C; Ponto de fulgor maior ou igual a 235°C;
12	Óleo lubrificante de motor, ciclo Diesel, viscosidade SAE 15W40. Desempenho API CK-4, ACEA E9-16, Caterpillar ECF-3, Cummins CES 20086, MB-Appro val 228.31 e Volvo VDS-4.5; Viscosidade a 40°C, cSt, entre 111,8 e 114,2; Viscosidade a 100°C, cSt, entre 14,5 e 15,7; Índice de Viscosidade entre 133,9 e 136,1; Ponto de fluidez menor ou igual a – 39°C; Ponto de fulgor maior ou igual a 202°C;
13	Arla 32 Agente Redutor Líquido de óxidos de nitrogênio (Nox) Cfe ABNT NBR ISO 22241-1. Embalagem de 20 litros
14	Óleo lubrificante 15w40 API CF-4/SG, para motores a Diesel, Densidade a 15º (g/ml): Entre 0,85 e 0,89, Viscosidade C.a 100º (mm/s): Entre 13,5 e 14,5, Indice de viscosidade: 136 a 140, Ponto de Fluidez: menor ou igual a 29.
15	Óleo lubrificante 15w40 API CF-4/SG, para motores a Diesel, Densidade a 15º (g/ml): Entre 0,85 e 0,89, Viscosidade C.a 100º (mm/s): Entre 13,5 e 14,5, Indice de viscosidade: 136 a 140, Ponto de Fluidez: menor ou igual a 29.
16	ÓLEO 10W30 P/ MOTOS - Óleo semissintético multiviscoso 10w30 4t Mx prioritariamente onroad. Motor a gasolina. Proteção antidesgaste. Propriedades de fricção para um desempenho adequado de embreagem n Formulação de alta resistência ao cisalhamento para manutenção do grau de viscosidade. Viscosidade SAE: 10W30. Viscosidade (ASTM D 445): cSt à 40°C 71.5. CSt à 100°C 10.6. Índice de Viscosidade (ASTM D 2272): 136. Viscosidade CCS cP à -25°C (ASTM D 5293): 6210. Ponto de Fluidez (°C, ASTM D 97):- 36. Ponto de Fulgor (°C, ASTM D 92): 235.Densidade g/ml à 15°C (ASTM D 4052):0.8619.

17	Óleo lubrificante SAE 5W30 especialmente desenvolvido para motores Diesel equipados com filtro de partículas. Densidade a 15°C (g/ml) entre 0,84 e 0,86; Viscosidade cinemática a 40°C (mm^2/s) entre 67,8 e 73; Viscosidade cinemática a 100°C (mm^2/s) entre 12,0 e 12,5; Ponto de fulgor maior ou igual a 196 °C; Ponto de Fluidez menor ou igual a -36 °C; Classificação De Desempenho: ACEA C4, RENAULT: RN0720, MB-Approval 226.51;
18	Lubrificante SAE 85W140 para lubrificação de diferenciais convencionais, caixas de transmissões e caixas de transferência de veículos pesados, rodoviários ou do tipo "fora de estrada". Viscosidade Cinemática 100°C (cSt) entre 25,0 e 28,0;Viscosidade Cinemática 40°C (cSt) entre 347 e 393; Índice de Viscosidade entre 92 e 101; Ponto de Fluidez menor ou igual a –12°C; Viscosidade Cinemática 100°C (cSt) entre 25,0 e 28,0; Viscosidade Cinemática 40°C (cSt) entre 347 e 393; Índice de Viscosidade entre 92 e 101; Ponto de Fluidez menor ou igual a –12°C; Ponto de Fulgor maior ou igual a 200°C; Classificação De Desempenho: API GL-5, API MT-1, SAE J2360, MIL-PRF-2105E.

4.4 – Anexo 4

Etiqueta do Inmetro - https://www.anip.org.br/etiquetagem/

5 – Estudo da Região

O Município de Pirapó, localizado na região Noroeste do Rio Grande do Sul, integra a região fisiográfica das Missões e está inserido no domínio da Bacia do Paraná, com predominância de rochas vulcânicas associadas à Formação Serra Geral. O relevo é predominantemente suave, com variações de declividade nas proximidades dos cursos d'água. Os levantamentos municipais apontam predominância de Latossolos, além da ocorrência de solos de menor profundidade em áreas de relevo mais movimentado. Os Latossolos apresentam boa profundidade e aptidão agrícola, enquanto os solos mais rasos e situados em áreas declivosas apresentam maior suscetibilidade à erosão e limitações ao tráfego de veículos pesados. (PIRAPÓ, 2015; EMBRAPA, 2025)

A economia de Pirapó possui forte relação com as atividades agropecuárias, especialmente agricultura e pecuária, tornando a infraestrutura viária rural essencial para o deslocamento da população, transporte de insumos, circulação de máquinas agrícolas e escoamento da produção. As estradas vicinais, em grande parte não pavimentadas, estão sujeitas à ação das chuvas, erosão e ao tráfego frequente de máquinas e caminhões, exigindo serviços contínuos de patrolamento, encascalhamento, regularização e manutenção do sistema de drenagem.

Nesse cenário, a frota municipal está submetida a condições severas de operação, com circulação sobre solo natural, cascalho, superfícies irregulares, poeira e material abrasivo, fatores que contribuem para o desgaste de pneus, suspensão, direção, freios e componentes inferiores dos veículos. Recomenda-se, portanto, a utilização de pneus com resistência adequada a cortes e perfurações, além de manutenção preventiva periódica dos sistemas de suspensão, direção, freios, admissão de ar e lubrificação. A utilização de proteções inferiores, quando aplicável, também contribui para reduzir danos provocados por pedras e irregularidades do terreno.

Dessa forma, as características geológicas, pedológicas, topográficas e econômicas de Pirapó justificam a adoção de veículos e planos de manutenção compatíveis com condições de operação severas. Essas medidas contribuem para aumentar a disponibilidade da frota, reduzir custos de manutenção corretiva, prolongar a vida útil dos veículos e garantir maior segurança e confiabilidade na execução dos serviços públicos, especialmente na manutenção das estradas rurais, apoio à agricultura, transporte e atendimento às comunidades do município.

6 - Discussão

1. Pneus e câmaras

1.1. Caso de aquisição de pneus de qualidade inferior

Os anexos a seguir relatam situações em que falhas nos pneus resultaram em substituições antecipadas. As condições adversas dos terrenos, estradas e acessos de difícil circulação impõem esforços extremos aos equipamentos. Nesse contexto, os pneus, ao enfrentarem contato constante com superfícies abrasivas e pedras, acabam sofrendo danos consideráveis, como o desprendimento de partes da borracha ou o surgimento de bolhas, indicando comprometimento da estrutura interna de aço. Em ocorrências mais severas, esses danos podem provocar o rompimento completo do pneu, aumentando o risco de acidentes.

Foi apurado, nesse caso, um prejuízo financeiro equivalente a cerca de 250% do valor original de compra. Esse impacto decorre do descarte do pneu danificado e da necessidade de substituição por um produto de qualidade superior. Se a aquisição inicial tivesse sido feita com base em um pneu de maior desempenho, o investimento adicional teria representado apenas 40% a mais do valor originalmente previsto. Vale destacar que essa análise não considera os custos indiretos, como o retrabalho ou o tempo de máquina parada.

Anexo 5

Fotos da Internet

1.2. Com o objetivo de aumentar a segurança e realizar um investimento mais eficaz em materiais de melhor qualidade, recomenda-se a utilização do índice TREADWEAR. Esta escala, que varia de 60 a 700, mede a durabilidade dos pneus, estando diretamente relacionada à qualidade da borracha utilizada na sua fabricação. Na escala TREADWEAR, o valor de referência é 100, onde um pneu com índice 60 possui uma durabilidade 40% inferior, enquanto um pneu com índice 700 apresenta uma durabilidade sete vezes maior que o padrão.

1.3. Índice de Temperatura (A, B ou C): O índice de temperatura de um pneu indica sua capacidade de dissipar calor, o que está diretamente relacionado ao índice de velocidade do pneu. Quanto melhor a capacidade de dissipação de calor, maior será a velocidade máxima permitida para aquele modelo específico, com a classificação "A" representando a melhor dissipação e "C" a pior.

1.4. Índice de Tração (AA, A, B e C): O índice de tração refere-se à capacidade da banda de rodagem do pneu de proporcionar aderência, com "AA" indicando a maior tração e "C" a menor. Esta capacidade é determinada pela adição de negro de fumo na composição da banda de rodagem, bem como pelo design do pneu, incluindo seus blocos e ranhuras.

1.5. Etiquetagem de Pneus (Anexo 4): Desde 2018, a qualidade dos pneus também pode ser determinada por meio das etiquetas regulamentadas, elaboradas em conjunto com o Inmetro. Estas etiquetas aumentam a confiabilidade das informações fornecidas e avaliam três parâmetros essenciais: resistência ao rolamento, ruído externo e aderência em pista molhada.

1.6. As câmaras de ar são essenciais para a segurança e desempenho dos veículos. Para garantir eficiência e durabilidade, é crucial que atendam a parâmetros rigorosos de qualidade, como a certificação ISO 9001, que assegura altos padrões de fabricação.

A qualidade da borracha é outro fator importante. Câmaras de ar feitas com borracha superior e maior espessura oferecem melhor resistência a perfurações e desgaste, resultando em uma vida útil mais longa e maior robustez contra danos.

Além disso, dar preferência a fabricantes nacionais é recomendado, pois suas câmaras de ar são projetadas considerando as especificidades dos terrenos locais, garantindo uma melhor adaptação e desempenho nas condições brasileiras.

1.7. Data de Fabricação (DOT): O DOT (Department of Transportation) é o código gravado na lateral do pneu que identifica, entre outras informações, a semana e o ano de sua fabricação. A exigência de pneus com DOT máximo de 12 meses na data do fornecimento tem por finalidade assegurar que o produto seja recente, reduzindo os efeitos do envelhecimento natural da borracha e preservando suas características originais de desempenho, aderência, resistência e durabilidade. Embora pneus armazenados adequadamente mantenham suas propriedades por determinado período, a adoção desse critério contribui para maximizar a vida útil em serviço e garantir melhores condições de segurança e confiabilidade durante a operação.

2 Lubrificantes e Filtros

2.1 Os sistemas mecânicos apresentam superfícies que interagem através de movimentos relativos, podendo ser simples ou combinados entre si. O contato direto entre essas superfícies gera um considerável esforço de atrito, resultando no desgaste progressivo causado pela remoção de material, elevação da temperatura das peças e sobrecarga dos mecanismos de acionamento.

2.2 Esse fenômeno culmina na perda de ajustes e tolerâncias, ocasionando um aumento nos níveis de vibração e ruído, podendo levar à paralisação do equipamento. Esta eventual interrupção requer reparos que acarretam significativos prejuízos materiais e de produtividade. Para mitigar esse atrito, são empregados

lubrificantes que formam uma película protetora. A fim de garantir uma vida útil prolongada dos componentes mecânicos, é fundamental dedicar especial atenção à seleção e qualidade dos lubrificantes utilizados. A utilização de lubrificantes inadequados ou de procedência duvidosa pode acarretar uma série de complicações, incluindo falhas prematuras e vazamentos, que não apenas contribuem para a degradação ambiental, mas também aumentam o risco de ocorrência de acidentes graves, como incêndios

2.3 O Programa de Monitoramento de Lubrificantes (PML) avalia a qualidade dos óleos lubrificantes automotivos no Brasil e verifica a regularidade de seus registros. Quando são identificadas irregularidades, o PML reporta à ANP, que é responsável por regulamentar e fiscalizar o mercado de petróleo, gás natural e biocombustíveis. A ANP toma as medidas necessárias para corrigir as irregularidades e proteger os consumidores. Anualmente, é publicado um boletim detalhando as irregularidades identificadas pelo PML.

Além disso, é crucial ressaltar a importância dos lubrificantes em conformidade com as normas ISO 9001 e ISO 14001. A certificação ISO 9001 assegura que os processos de produção e controle de qualidade dos lubrificantes seguem padrões internacionais de excelência, garantindo assim a consistência e confiabilidade dos produtos. Por outro lado, a certificação ISO 14001 demonstra o compromisso com a gestão ambiental responsável, garantindo que os lubrificantes sejam produzidos de maneira sustentável e minimizando seu impacto no meio ambiente. Lubrificantes certificados pelas normas ISO 9001 e ISO 14001 não apenas garantem um desempenho superior dos veículos, mas também contribuem para a preservação do meio ambiente.

2.4 A escolha dos filtros de óleo desempenha um papel crucial na manutenção e no desempenho dos sistemas mecânicos. Os filtros convencionais, fabricados com materiais como celulose ou "papel" impregnado de resina fenólica, são geralmente mais acessíveis inicialmente. No entanto, devido à necessidade de trocas frequentes e à qualidade de filtragem inferior, podem resultar em custos mais elevados a longo prazo.

É, portanto, imperativo dar a devida relevância à aquisição desses itens. Embora não existam normativas ou escalas específicas para filtros, uma vez que sua eficácia pode variar conforme a quantidade de poros e a viscosidade do lubrificante em diferentes equipamentos, é recomendável optar sempre por marcas que possuam certificação ISO. Essa medida proporciona uma garantia adicional de qualidade e confiabilidade, contribuindo para a segurança e o desempenho adequado dos sistemas mecânicos

3 Fluido de Arrefecimento e Protetores de Pneus

3.1 Fluido de Arrefecimento

O sistema de arrefecimento dos motores tem a função essencial de manter a temperatura operacional adequada, assegurando o desempenho ideal e evitando o superaquecimento, que pode causar deformações, trincas e falhas estruturais em componentes como o bloco do motor e o cabeçote. O fluido de arrefecimento exerce papel fundamental nesse processo, ao atuar na transferência de calor e na proteção contra a corrosão, cavitação e formação de depósitos minerais nas galerias do sistema.

A utilização de água pura ou fluido de procedência desconhecida pode comprometer gravemente o funcionamento do motor, resultando em oxidação interna, obstrução de passagens e redução da eficiência térmica. Dessa forma, recomenda-se a aplicação de fluidos de arrefecimento com formulação balanceada, contendo inibidores de corrosão, anticongelante e aditivos específicos compatíveis com os metais do sistema. Tais produtos devem estar em conformidade com as normas técnicas aplicáveis, como a ASTM D3306, garantindo proteção térmica e química em diferentes condições climáticas e operacionais.

Além disso, é recomendável que o fluido utilizado possua certificação de qualidade e seja monitorado periodicamente quanto ao pH, condutividade e concentração de aditivos, prevenindo falhas prematuras no sistema de arrefecimento e assegurando maior durabilidade ao conjunto motriz.

3.2 Protetores de Pneus

Os protetores de pneus, também conhecidos como selantes ou protetores preventivos, desempenham uma função estratégica em veículos que operam em condições adversas, como terrenos acidentados, vias rurais e ambientes com elevada incidência de objetos perfurantes. Estes produtos formam uma película interna que sela instantaneamente pequenos furos e reduz a perda de pressão, mantendo a integridade do pneu mesmo após danos superficiais.

Sua aplicação é especialmente recomendada para frotas que circulam em áreas com elevado índice de obstáculos naturais ou resíduos cortantes, como é o caso de regiões agrícolas ou de obras. Ao reduzir a incidência de furos e vazamentos, os protetores de pneus contribuem significativamente para a continuidade das operações, minimizando paradas inesperadas, custos com trocas emergenciais e acidentes decorrentes de falhas repentinas.

É essencial, no entanto, que sejam utilizados produtos com formulação compatível com os compostos do pneu e que não comprometam a estrutura interna ou interfiram no balanceamento. A adoção de protetores com testes laboratoriais reconhecidos e certificados por normas técnicas oferece maior confiabilidade e segurança ao conjunto veicular.

7 - Considerações Finais

7.1. Critérios para Seleção de Pneus

A partir das análises realizadas, tornam-se evidentes os critérios que devem nortear a escolha de pneus destinados a operações em terrenos de difícil acesso e condições severas. Para garantir desempenho, segurança e maior vida útil, recomenda-se a adoção de pneus de qualidade intermediária a superior, observando os seguintes parâmetros técnicos:

- Índice TREADWEAR: Para pneus de passeio e utilitários leves, recomenda-se índice igual ou superior a 300, quando essa classificação for aplicável e declarada pelo fabricante, priorizando valores mais elevados para favorecer a resistência ao desgaste. Para pneus de carga e agrícolas, deverão ser consideradas as características construtivas, a aplicação e as especificações técnicas do fabricante, uma vez que o índice Treadwear não é aplicável de forma universal a essas categorias.
- Classificação de Temperatura: Para pneus que apresentem classificação de temperatura pelo sistema correspondente, recomenda-se, no mínimo, classificação “B”, visando assegurar desempenho adequado quanto à resistência ao aquecimento nas condições padronizadas de ensaio. Para pneus de carga e agrícolas que não utilizem essa classificação, deverão ser observados os limites de carga, velocidade, pressão de inflação e aplicação estabelecidos pelo fabricante.

- Índice de Tração: Para pneus que apresentem classificação de tração pelo sistema correspondente, recomenda-se classificação mínima “A”, visando favorecer a aderência em piso molhado. A classificação “AA” poderá ser priorizada quando tecnicamente justificada e disponível para a aplicação. Para pneus de carga e agrícolas, deverão ser considerados o tipo de terreno, o desenho da banda de rodagem e a finalidade de uso, incluindo aplicações rodoviárias, mistas, fora de estrada ou agrícolas, não sendo aplicável a exigência universal das classificações “A” ou “AA”.
- Etiqueta do Inmetro: Os pneus deverão atender aos requisitos de certificação, identificação e conformidade estabelecidos pelo Inmetro, quando aplicáveis à respectiva categoria. Nos casos em que a Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) for exigível, deverá ser observada a classificação mínima “C” para o parâmetro de desempenho pertinente, desde que tecnicamente justificada e compatível com a regulamentação vigente. Para pneus dispensados dessa etiquetagem, deverão ser observados os requisitos regulamentares e técnicos específicos da categoria.
- Profundidade da Banda de Rodagem: Os pneus novos deverão apresentar profundidade da banda de rodagem compatível com sua categoria, dimensão, desenho e finalidade de utilização, conforme as especificações técnicas do fabricante. Para pneus de passeio e utilitários leves, poderá ser estabelecida profundidade mínima de 6 mm, desde que compatível com os modelos disponíveis no mercado e devidamente justificada. Para pneus de carga e agrícolas, a profundidade deverá ser definida de acordo com a aplicação prevista, considerando as exigências de tração, durabilidade, capacidade de carga e condições de operação, não se aplicando um valor mínimo universal de 8 mm.
- DOT (Department of Transportation): No momento da aquisição, os pneus deverão apresentar identificação legível da data de fabricação, conforme os requisitos aplicáveis à categoria, e ser fornecidos novos, sem uso, sem danos ou deformações e em condições adequadas de armazenamento e conservação. Recomenda-se que a data de fabricação seja de, no máximo, 12 meses anteriores à entrega, desde que essa exigência esteja tecnicamente justificada no processo de contratação e seja compatível com a disponibilidade de mercado. Deverão ser respeitadas as recomendações do fabricante quanto à conservação e às condições de utilização do produto.

- Índice de Carga e Índice de Velocidade: Todos os pneus deverão apresentar capacidade de carga e índice de velocidade compatíveis com os requisitos do fabricante do veículo, considerando a carga por eixo, a configuração de montagem simples ou dupla, quando aplicável, e as condições previstas de operação. Não serão aceitos pneus cujos índices sejam inferiores aos requisitos técnicos estabelecidos para o veículo e para a aplicação pretendida.
- Dimensões, Construção e Aplicação: Os pneus deverão apresentar dimensões, diâmetro do aro, tipo de construção e demais características compatíveis com as especificações do veículo, da roda e da aplicação prevista. Deverão ser adequados à categoria de utilização, abrangendo pneus de passeio, utilitários, carga ou agrícolas, conforme o caso, respeitando as recomendações do fabricante e os requisitos de segurança e desempenho aplicáveis.
- Condições de Fornecimento e Garantia: Todos os pneus deverão ser entregues novos, sem sinais de utilização, cortes, rachaduras, bolhas, deformações ou outros defeitos que comprometam sua segurança e desempenho. Deverão possuir identificação e rastreabilidade adequadas, além de garantia contra defeitos de fabricação, observadas as condições legais e as disposições do fabricante. O armazenamento e o transporte deverão preservar as características originais do produto até o recebimento pela Administração.

Além da escolha adequada, práticas de manutenção são fundamentais:

- Calibragem Regular: Manter a pressão dos pneus conforme orientação do fabricante previne desgastes irregulares e preserva a estrutura.
- Inspeção Visual: Recomenda-se verificar periodicamente os pneus quanto a cortes, bolhas ou outros danos visíveis que possam comprometer sua integridade.
- Substituição Conforme Legislação: Conforme a Resolução nº 558/80 do CONTRAN, pneus devem ser trocados quando a profundidade da banda atingir 1,6 mm.

Para reduzir riscos e garantir uma aquisição segura, recomenda-se optar por marcas reconhecidas no mercado, como Goodyear, Pirelli, Michelin, Firestone Xbri, Dunlop, Continental e Bridgestone.

7.2. Diretrizes para Seleção de Lubrificantes

A escolha de lubrificantes deve priorizar produtos de alta qualidade e procedência garantida, preferencialmente aqueles aprovados pelas montadoras dos veículos em operação. Isso assegura desempenho adequado, maior durabilidade e conformidade com os padrões exigidos.

- Regulamentação e Conformidade: Os lubrificantes utilizados devem estar livres de notificações pelo Programa de Monitoramento de Lubrificantes (PML), coordenado pela ANP, órgão responsável pela fiscalização da qualidade no Brasil.
- Certificações de Qualidade:
  - ISO 9001: Garante controle rigoroso dos processos de fabricação, assegurando uniformidade e confiabilidade do produto final.
  - ISO 14001: Comprova que a produção segue padrões sustentáveis e respeita diretrizes de gestão ambiental.

Recomenda-se priorizar marcas de confiança comprovada, como: Shell, Mobil, Texaco, Ipiranga, Lubrax, ACDelco e Havoline.

Lubrificantes devidamente certificados contribuem para a conservação dos componentes, reduzem riscos de falhas mecânicas e impactos ambientais. É fundamental respeitar os intervalos de troca especificados pelos fabricantes, garantindo o bom funcionamento e maior durabilidade do motor e sistemas associados.

7.3. Especificações para Câmaras e Filtros

Embora câmaras de ar e filtros de óleo não possuam métodos específicos de certificação técnica como outros componentes, é imprescindível adotar critérios rigorosos em sua seleção. A aquisição deve seguir as recomendações do fabricante e priorizar produtos com certificações de qualidade reconhecidas.

- Certificações Recomendadas:
  - ISO 9001: Garante a padronização e confiabilidade do processo de produção.
  - ISO 14001: Demonstra o compromisso do fabricante com práticas sustentáveis e gestão ambiental responsável.

A preferência deve ser dada a marcas de comprovada reputação:

- Câmaras de ar: Goodyear, Pirelli, Michelin, Firestone e Tortuga.

Filtros: Mann, Bosch, K&N, Lubmix, ACDelco, Tecfil, Wega, Fram, Donaldson, Delphi e Inpeca.

A adoção desses critérios é essencial para garantir o bom funcionamento dos sistemas mecânicos, além de promover segurança operacional e reduzir custos com manutenções corretivas.

Pelotas,21 de Setembro de 2026.

gov.br Documento assinado digitalmente
DENIS FARIAS FERREIRA
Data: 09/10/2026 10:38:25-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

_____

Engenheiro Mecânico Denis Farias
CREA nº: RS248093
Profissional responsável pela elaboração do laudo