

LAUDO TÉCNICO

1 - Objetivo

O presente laudo técnico tem como objetivo a padronização dos pneus destinados à frota de veículos do Município de Tabaí. 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, conseqüentemente, o parecer técnico sobre a mesma.

2 – Normas e Referências

ABNT NBR ISO 9001:2015

ABNT NBR ISO 14001:2015

Cunha, N. G. da et al. *Estudo de Solos do Município de Derrubadas – RS*. Circular Técnica 51, Embrapa Clima Temperado, 2006.

Embrapa. *Solos do Brasil – Portal Temático*. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, atualização 2024.

Livro “Solos do Rio Grande do Sul” – UFSM — mapa e discussão dos solos do estado, útil para contexto regional da Depressão Central

Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul – seção “Tipos de solo” (correspondência geográfica das ordens de solos no RS e relação com unidades geomorfológicas)

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: PREFEITO DO MUNICÍPIO DE Tabaí

CPF/CNPJ: 01.615.515/0001-69

Endereço: Rua Deputado Julio Redecker, 251 – Centro

Tabaí – RS

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: 14260980

Validade:28/02/2027

4 - Dados Técnicos

4.1 – Anexo 1

Secretaria	Placas	Descrição veículo	Cor
Agricultura	PATROLA 4	Motoniveladora Case, 845 B - 2014	Amarelo
Agricultura	ITY 3239	Trator - 750 - Valmet - Valtra - 2012	Amarelo
Agricultura	LS PLUS 80	Trator - Ls Plus 80 kin	Azul
Agricultura	LS PLUS 90	Trator - Ls Plus 90 4x4	Azul
Agricultura	JOHN DEERE	Trator - John Deere 6100 J - 2018	Verde
Agricultura	RK 406	Retroescavadeira Randon - RK 406 - 2013	Amarelo
Agricultura	MR 406	Retroescavadeira Muller - MR 406 - 2022	Amarelo
Agricultura	JBT 1C79	Retroescavadeira JCB - 2022	Amarelo
Agricultura	ESCAVADEIRA	Escavadeira - Hidráulica - XMCG - XE 150 BR - 2022	Amarelo
Agricultura		Caminhão - IVECO TECTOR	
Agricultura	CARROÇÃO	Carroção	Azul
Agricultura	PLANTAD.	Plantadeira Agrícola	
Agricultura	ENSILAD.	Ensiladeira Agrícola	
Agricultura	JAC 9G75	Montana LS 1.4 - 2020/2020	Branca
Agricultura	MI 0456	Caçamba - Caminhão MB Atron 2729 - 2014	Branca
Agricultura	JCH8F07	RETROESCAVADEIRA JCB 3CX	AMARELA
Educação	IVN 8018	Microônibus - Volare - 4X4 - 2013/2014	Amarelo
Educação	IVN 8019	Microônibus - Volare - 4X4 - 2013/2014	Amarelo
Educação	OQZ 1379	Doblô Essence - 2013	Prata
Educação	JBH 9E78	Ônibus - Volare - URBANO - 2022	Amarelo
Educação	IVA 6345	Sprinter - 415 CDI - MB - 2013/2014 - Diesel	Branco
Educação	IXS 7981	Spin - MT LTZ 2016/2017	Prata
Gabinete	ILP 8493	Gol city 1.6 - 2003/2004	Cinza
Gabinete	IML 4418	Moto - Honda - CG EDS 150 Titan - 2005	Azul
Gabinete	JOG 8544	Palio Fire 1.0 - 2006	Verde
Gabinete	ANT 9978	Gol Total Flex - 2006/2007	Branco
Gabinete	IQB 0F84	Prisma Maxx - Flex - 2009/2010	Branco
Gabinete	IZW 7C01	Fiat Toro Freedom AT6 - 1.8 - 2020	Branco
Obras	PÁ CARREG.	Pá carregadeira XCMG - lw300kv - cedida - 2023	
Obras	JCB	Mini carregadeira - JCB	Amarelo
Obras	PATROLA 3	Motoniveladora 3 - 4x2 - XCMG - 2018 - Diesel	Amarelo
Obras	RETRO RD	Retroescavadeira Randon RD 406 - 2018	Amarelo
Obras	Rolo	Rolo compactador xcmg 2022	Amarelo
Obras	IYY 7065	Caminhão Caçamba Basculante - MB - ATEGO - 2018	Branco
Obras	IYY 7B65	Caminhão Caçamba Basculante - MB - ATEGO - 2018	Branco
Obras	IQZ 0532	Caminhão Caçamba Basculante - IVECO - 2009/2010	Branco
Obras	IVH 8D30	Caminhão Caçamba - Cargo 2429 - 2013/2014	Branco
Obras	IVH 8D63	Caminhão Caçamba - Cargo 2429 - 2013/2014	Branco
Obras	IFH 2037	Caminhão MB 1113 com carroceria - 1974	Azul
Obras	EGB 9273	Siena Fire - 2009	Verde
Obras	INK 9473	S10 - Gm - 2006/2007 - gasolina	Preto

Saúde	IWI 6J61	Strada Working - 2015	Branco
Saúde	IYZ 0413	Ambulância - Peugeot - Partner - Furgão	Branco
Saúde	JAF 4B74	Ambulância - Sprinter 416 - Mercedes Benz	Branco
Saúde	IZL 2J07	Peugeot Expert Eurolaf - Micro	Branco
Saúde	IYN 1485	Renault Master - Executive DCI - 2018	Prata
Saúde	JAX 0D38	Fiat Grand Siena 1.4 - Flex 2021	Branco
Saúde	IYJ 9486	Gol TL - 2017/2018	Branco
Saúde	JBK 3J63	Onix HB – Chevrolet 2022/2023	Branco
Saúde	IWI 6529	Palio Fire - 2015	Branco
Saúde	IYM 5429	Spin - LTZ – 2017/2018	Branco
Saúde	IVC 8620	Spin - 2013/2014	Branco
Saúde	JBM 5J21	Spin - 1.8 - AT ACT 7 - 2022/2023	Branco
Saúde	JBR 5E39	Spin - Premier AT - 1.8 - 2022/2023	Branco
Saúde	JCJ 4A23	Spin - Premier AT - 1.8 - 2023/2024	Branco
Saúde	JCJ 5F94	Fiat Pulse -2023/2023	Branco

Veiculos da Frota

4.2 – Anexo 2

Item	Descrição	Quantidade
1	Pneu 1000/R20 ; Misto; Carcaça Radial; Eixo Direcional; 16 Lonas;	20
2	Pneu 1000/R20 ; Borrachudo; Carcaça Radial; Eixo Tração; 16 Lonas;	32
3	Pneu 10/16.5 ; Para Bob Cat; 10 Lonas;	20
4	Pneu 1400 X 24 ; Carcaça Diagonal;	32
5	Pneu 12/16.5 ; R4; 14 Lonas; Carcaça Diagonal;	20
6	Pneu 12.4/24 ; R1; Tm95; 12 Lonas;	12
7	Pneu 12,5 X 80 / 18 ; 10 Lonas;	28
8	Pneu 14.9/24 ; R1; Tm95; Carcaça Diagonal; 12 Lonas;	12
9	Pneu 14.9/26 ; R1; Tm95; Carcaça Diagonal; 12 Lonas;	12
10	Pneu 17.5/25 ; L2 - G2; Carcaça Diagonal; 16 Lonas;	32
11	Pneu 17.5/25 ; L3; 12 Pr, Carcaça Diagonal; 16 Lonas;	24
12	Pneu 18.4/30 ; R1; Tm95; Carcaça Diagonal; 12 Lonas;	20
13	Pneu 18.4/34 ; R1; Tm95; Carcaça Diagonal; 12 Lonas;	20
14	Pneu 19.5/24 ; R1; Carcaça Diagonal; 10 Lonas;	20
15	Pneu 19.5/24 ; R4; Carcaça Diagonal; 12 Lonas;	20
16	Pneu 23.1/26 - R1; Carcaça Diagonal; 12 Lonas	12
17	Pneu 275/80 ; R22,5; Carcaça Radial; Eixo Direcional; Liso;	24
18	Pneu 275/80 ; R22,5; Carcaça Radial; Tração; Borrachudo;	48
19	Pneu 295/80 R22.5 ; Misto; Carcaça Radial; Eixo Direcional; 16 Lonas;	24
20	Pneu 295/80 R22.5 ; Borrachudo; Carcaça Radial; Eixo Tração; 16 Lonas;	80
21	Pneu 750/16 Liso; Carcaça Diagonal; Eixo Direcional; Misto (Terra/Asfalto);	20
22	Pneu 750/16 Borrachudo; Carcaça Diagonal; Eixo Tração; Misto (Terra/Asfalto);	40
23	Pneu 80/100 ; Aro 18 - C/Câmara;	5
24	Pneu 90/90 ; Aro 18 - C/Câmara;	5
25	Pneu 175/70 R13 ; Carcaça Radial;	48
26	Pneu 175/65 R14 ; Carcaça Radial;	40
27	Pneu 175/70 R14 ; Carcaça Radial;	80
28	Pneu 185/60 R15 ; Carcaça Radial;	20
29	Pneu 185/65 R15 ; Carcaça Radial;	20
30	Pneu 195/60 R15 ; Carcaça Radial;	36
31	Pneu 195/65 R15 ; Carcaça Radial;	84

32	Pneu 195/75 R16 ; Carcaça Radial	20
33	Pneu 205/60 R16 ; Carcaça Radial;	80
34	Pneu 215/65 R16 ; Carcaça Radial;	30
35	Pneu 215/75 R17,5 ; Carcaça Radial;	24
36	Pneu 225/65 R16 ; Carcaça Radial;	20
37	Pneu 225/75 R16 ; Carcaça Radial;	60
38	Câmara De Ar Reforçada 1000x20 ; Item Embalado Separadamente Em Embalagem Lacrada Pelo Fabricante.	40
39	Câmara De Ar 750x16 ; Item Embalado Separadamente Em Embalagem Lacrada Pelo Fabricante.	40
40	Câmara De Ar 1400x24 ; Item Embalado Separadamente Em Embalagem Lacrada Pelo Fabricante.	20
41	Câmara De Ar 14.9x24 ; Item Embalado Separadamente Em Embalagem Lacrada Pelo Fabricante.	20
42	Câmara De Ar 19.5x24 ; Item Embalado Separadamente Em Embalagem Lacrada Pelo Fabricante.	20
43	Câmara De Ar 18.4x30 ; Item Embalado Separadamente Em Embalagem Lacrada Pelo Fabricante.	20
44	Câmara De Ar 12x16.5 ; Item Embalado Separadamente Em Embalagem Lacrada Pelo Fabricante.	40
45	Protetor 1000x20 Informações Do Produto E Inmetro Ou ISO Devem Constar Em Alto Relevo Ou Na Embalagem Do Fabricante.	40
46	Protetor 750x16 Informações Do Produto E Inmetro Ou ISO Devem Constar Em Alto Relevo Ou Na Embalagem Do Fabricante.	40

Pneus necessários para a Frota





ENTENDA A NOVA ETIQUETA DOS PNEUS

O Inmetro lançou a nova etiqueta, descrita pela Portaria 544/12. Veja os critérios que ajudam na escolha consciente do pneu.

Resistência ao rolamento

É a energia absorvida quando o pneu está rodando. Indica o consumo de combustível e a emissão de CO₂.

A resistência varia de A para o mais eficiente a F para o menos eficiente.

(A) MENOR CONSUMO DE COMBUSTÍVEL
(F) MAIOR CONSUMO DE COMBUSTÍVEL

Aderência em pista molhada

Indica a aderência do pneu em pista molhada, no ato da frenagem.

A escala varia de A até E em ordem decrescente de desempenho.

(A) MAIS ADERENTE
(E) MENOS ADERENTE

Ruído externo

Indica o nível de ruído do pneu em decibéis (dB) até o limite máximo de acordo com o tipo de pneu. No caso de pneus para veículos de passeio o limite é de 75 dB.

MENOR RÚIDO MAIOR RÚIDO

Pneus sem etiqueta poderão ser encontrados até abril de 2018. Prazo para que as lojas esgotem seus estoques.

WWW.ANIP.ORG.BR

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

5 – Estudo da Região

O município de Tabaí (RS) situa-se na porção Oriental da Depressão Central Gaúcha, inserindo-se em um cenário de relevo suave a suavemente ondulado, associado a sedimentos areníticos e argilo-arenosos de origem sedimentar que caracterizam grande parte desta unidade geomorfológica. A dinâmica regional favorece planícies e suaves encostas, com drenagem influenciada pelos cursos d'água locais e vegetação original de campos e matas ciliares.

Conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) – Embrapa, no Rio Grande do Sul predominam ordens como Argissolos, Neossolos, Latossolos e Gleissolos, refletindo uma diversidade pedológica que varia conforme a topografia, drenagem e material de origem. A Depressão Central, especialmente, é associada a Argissolos e Planossolos, com ocorrência de Gleissolos em áreas mais baixas e sujeitas a encharcamento devido à proximidade de cursos d'água e topos planos. Essa distribuição tem sido documentada em mapear pedológicos que se baseiam em levantamentos nacionais e estaduais, com destaque para o mapeamento de solos do Rio Grande do Sul (Atlas Socioeconômico RS / UFSM) que relaciona solos sedimentares à depressão central do estado.

Essa variabilidade pedológica confere à paisagem agrícola de Tabáí fertilidade natural variável e limitações físicas importantes para manejo e tráfego pesado. Solos com maior proporção de argila e horizontes texturais distintos podem apresentar risco de erosão hídrica nas encostas suaves e suscetibilidade ao encharcamento nas baixadas, impactando práticas de cultivo e infraestrutura rural.

A infraestrutura viária rural, majoritariamente não pavimentada, atravessa esses solos com capacidades de suporte heterogêneas, sendo frequentes serviços de manutenção como patrolamento, drenagem e encascalhamento para restabelecer a trafegabilidade após eventos de chuva ou tráfego intenso agrícola.

Nessas condições operacionais, equipamentos agrícolas e veículos comerciais empregados no transporte de produção, insumos e serviços exigem especificações mecânicas compatíveis com as condições severas de operação. Do ponto de vista da engenharia mecânica, recomenda-se a utilização de pneus com desenho e compostos que ofereçam resistência elevada à perfuração e tração em solos argilosos e finos, além de intervalos de manutenção mais curtos para troca de óleo e filtros, em função da poeira fina, umidade e vibração estrutural típicas dessas estradas rurais. O uso de proteções de cárter e reforços anticorrosivos também minimiza impactos de lama, pedras e agentes químicos naturais presentes no solo. Essas práticas aumentam a disponibilidade mecânica da frota, reduzem o desgaste prematuro e garantem o transporte eficiente em um contexto agrícola dependente de mecanização.

6 - Discussão

1. Pneus e camaras

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 6



Fotos de casos internos

- 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 5): 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.

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: Recomenda-se pneus com índice igual ou superior a 300, priorizando sempre valores mais elevados para assegurar maior resistência ao desgaste.
- Classificação de Temperatura: Os pneus devem apresentar, no mínimo, classificação “B”, assegurando tolerância ao aquecimento gerado durante o uso contínuo.
- Índice de Tração: Para vias de menor complexidade, exige-se tração com índice mínimo “A”. Já para terrenos mais irregulares e acidentados, recomenda-se o uso de pneus com classificação “AA”, visando melhor aderência e controle.

- Etiqueta do Inmetro: A presença da etiqueta do Inmetro é obrigatória, com classificação mínima “C”, assegurando conformidade com as normas de segurança e desempenho estabelecidas no Brasil.
- Profundidade da Banda de Rodagem: Pneus novos devem possuir profundidade de, no mínimo, 8 mm, contribuindo diretamente para sua durabilidade em campo.

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.

Piratini, 18 de Fevereiro de 2026.

Engenheiro Mecânico Denis Farias

CREA nº: RS248093

Profissional responsável pela elaboração
do laudo