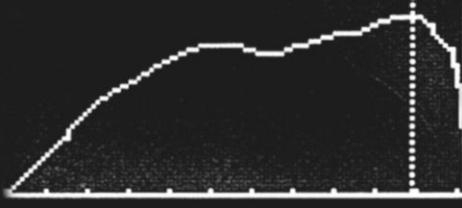


Performance analyzer

Manual de Instruções

Pot.	x	Vel.
P _{MAX}	105.0	km/h
POT	5000.0	W
VEL	100.7	Km/h
POT	ROT	VEL
105.0	5778.0	100.7



F1

F2

F3

F4

TM

 **TECNOMOTOR**

Performance Analyzer

TM 900

 **TECNOMOTOR**[®]

Índice

GARANTIA E COBERTURA.....	3
1. ORIENTAÇÃO DE SEGURANÇA TECNOMOTOR.....	4
2. RESPONSABILIDADES PELO USO.....	12
2.1. Recomendações úteis.....	12
3. APRESENTAÇÃO.....	13
3.1. Funcionalidades do TM 900.....	16
3.2. O que acompanha o TM 900.....	16
3.3. Princípio básico de funcionamento.....	18
3.4. Especificações técnicas.....	19
4. INSTALAÇÃO DO TM 900 NO VEÍCULO.....	20
4.1. Instalação do TM 900.....	20
4.1.1. Alimentação do aparelho.....	20
4.1.2. Fixação no vidro do veículo.....	23
4.1.3. Orientações de posicionamento do aparelho no pára-brisa.....	26
4.2. Instalação do sensor de velocidade.....	27
4.3. Instalação do espelho refletivo na roda do veículo.....	36
4.4. Captura da rotação do motor (RPM).....	37
4.4.1. Ligação da pinça indutiva no cabo de vela.....	37
4.4.2. Ligação do TM 529 (opcional) no TM 900.....	41
4.4.3. Teste de rotação no TM 900.....	42
4.5. Instalação do sensor de temperatura no coletor de admissão.....	43
4.6. Instalação do disparador manual (Trigger).....	45
4.7. Conexão do aparelho com o computador.....	46
5. USANDO O TM 900.....	47
5.1. Operando o TM 900.....	48
5.2. Ligando o TM 900.....	50
5.3. Configurando o TM 900.....	51
5.3.1. Definindo a norma de correção.....	51
5.3.2. Configurando o relógio do aparelho.....	52
5.3.3. Configurando o calendário do aparelho.....	52
5.3.4. Configurando as unidades de medida.....	53
5.3.5. Ajustando a sensibilidade do acelerômetro.....	54
5.3.6. Configurando o número de espelhos por volta no sensor.....	55
5.4. Definindo um veículo para os testes.....	56
5.4.1. Selecionando um veículo.....	56
5.4.2. Adicionando um novo veículo.....	58
5.4.3. Editando os dados do veículo selecionado.....	59
5.5. Testes.....	71
5.5.1. Testes de potência realizados pelo TM 900.....	71
5.5.2. Importância da medição de RPM nos testes de potência e definição da marcha para a realização do teste.....	72
5.5.3. Sugestões básicas para obtenção dos melhores resultados possíveis.....	73

5.5.4. Visão geral dos resultados dos testes.....	74
5.5.5. Realizando um Teste de Potência do Motor.....	76
5.5.6. Realizando um Teste Rápido de Potência do Motor.....	82
5.5.7. Realizando um Teste de Potência na Roda.....	86
5.5.8. Realizando um Teste Livre de Potência.....	89
5.5.9. Realizando um Teste de Aceleração.....	92
5.5.10. Realizando um Teste de Frenagem.....	95
5.5.11. Realizando um Teste de Retomada de Velocidade.....	99
5.5.12. Realizando um Teste de Aferição de Velocímetro.....	103
5.6. Carregando um teste do SD Card.....	105
6. INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS.....	106
6.1. Significado das medições do TM 900.....	106
6.2. Implicações práticas.....	107
6.3. Comparação com dinamômetros ou outros resultados.....	107
7. SOFTWARE TM 900-PC.....	108
7.1. Apresentação.....	108
7.2. Instalação.....	108
7.3. TM 900-PC.....	117
7.4. Cadastro de clientes.....	118
7.4.1. Cadastrando um novo cliente.....	119
7.4.2. Procurando um cliente já cadastrado.....	120
7.4.3. Editando os dados de um cliente.....	121
7.4.4. Excluindo um cliente cadastrado.....	122
7.5. Cadastro de veículos.....	123
7.5.1. Cadastrando um novo veículo.....	124
7.5.2. Procurando um veículo já cadastrado.....	126
7.5.3. Editando os dados de um veículo.....	127
7.5.4. Excluindo um veículo cadastrado.....	128
7.6. Importar testes.....	129
7.6.1. Buscando os testes usando o cartão SD Card do TM 900.....	130
7.6.2. Buscando os testes usando a conexão USB do aparelho.....	133
7.6.3. Buscando testes no HD do computador.....	135
7.6.4. Importando um teste da lista.....	137
7.7. Relatórios.....	140
7.7.1. Potência Total no Motor x Velocidade.....	151
7.7.2. Potência no Motor x Rotação.....	154
7.8. Análise de resultados através dos gráficos gerados pelo TM 900-PC.....	155
7.8.1. Gráfico de Aceleração x Tempo e Rotação x Tempo.....	156
7.8.2. Gráfico de Velocidade x Tempo e Rotação x Velocidade.....	160
7.8.3. Gráfico de Torque x Velocidade.....	164
7.8.4. Curva de Potência no Motor x Velocidade.....	166
7.8.5. Gráfico de Aceleração x Tempo nos testes de frenagem.....	168
7.9. Configurações do software.....	171
8. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA.....	172

GARANTIA E COBERTURA

Aplicável á todas as famílias de equipamentos.

A garantia não cobre danos ocasionados por situações fortuitas, acidentes, utilização indevida, abusos, negligência ou modificação do equipamento ou de qualquer parte do mesmo por pessoas não autorizadas.

A garantia não cobre danos causados por instalação e/ou operação indevida, ou tentativa de reparo por pessoas não autorizadas pela Tecnomotor.

Em nenhuma circunstância, a responsabilidade da Tecnomotor irá exceder o custo original do equipamento adquirido, como também não irá cobrir danos conseqüentes, incidentais ou colaterais.

A Tecnomotor reserva-se o direito de inspecionar todo e qualquer equipamento envolvido no caso de solicitação de serviços de garantia.

As decisões de reparos ou substituição são feitas a critério da Tecnomotor ou por pessoas por ela autorizadas.

O conserto ou substituição conforme previsto nesta garantia constitui-se na única compensação ao consumidor.

A Tecnomotor não será responsável por quaisquer danos incidentais ou conseqüentes originadas pelo mau uso dos equipamentos de sua fabricação.

1. ORIENTAÇÃO DE SEGURANÇA TECNOMOTOR

Símbolos utilizados

Documentação

Os pictogramas que surgem junto com palavras de advertência de perigo, aviso e cuidado são, por norma, indicações de aviso, chamando sempre a atenção para um perigo iminente ou possível para o usuário.



Perigo!

Perigo iminente que pode causar ferimentos corporais graves ou a morte.



Aviso!

Possível situação de perigo que pode causar ferimentos corporais graves ou a morte.



Cuidado!

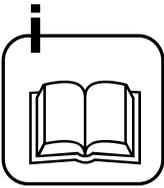
Possível situação de perigo que pode causar ferimentos corporais ligeiros ou provocar danos materiais elevados.

! **Atenção!** - alerta para possíveis situações de perigo que podem danificar o equipamento de teste, o provete ou algo que se encontre nas imediações.

Produto

Os símbolos ostentados no produto são explicados no respectivo manual de instruções.

Notas importantes



Antes da colocação em funcionamento, da ligação e da operação dos aparelhos e produtos Tecnomotor, é estritamente necessário ler a documentação fornecida com o produto, prestando especial atenção às instruções de segurança. Dessa forma, para a sua própria segurança e para evitar danos no aparelho, elimina a priori incertezas quanto ao manuseamento do produto da Tecnomotor e a respeito dos riscos daí decorrentes. Ao passar um produto Tecnomotor a terceiros, tenha o cuidado de incluir a respectiva documentação.

Grupo de utilizadores

O produto só pode ser usado por pessoal qualificado e instruído na matéria. O pessoal que se encontre em formação, aprendizagem, instrução ou a participar numa acção de formação geral, só poderá operar o produto sob a supervisão permanente de uma pessoa experiente.

Todos os trabalhos nos dispositivos elétricos e hidráulicos só podem ser executados por pessoas com conhecimentos e experiência adequados no domínio dos sistemas elétricos e hidráulicos.

Declaração

A utilização do produto implica a aceitação tácita das seguintes disposições:

Direitos de autor

O software e os dados são propriedade da Tecnomotor ou dos seus fornecedores, estando protegidos contra reprodução pela lei dos direitos de autor, acordos internacionais e demais legislação nacional. Não é permitida a reprodução ou publicação, mesmo que parcial, dos dados e do software, sendo qualquer infracção a este nível punida por lei. A Tecnomotor reserva-se o direito de iniciar um procedimento criminal contra os prevaricadores e de exigir destes indemnização por perdas e danos.

Responsabilidade

Todos os dados do presente programa baseiam-se, tanto quanto possível, nos dados do fabricante e do importador. A Tecnomotor não garante a precisão e integralidade do software e dos dados. Está excluída a responsabilidade por danos resultantes de erros no software e nos dados. A responsabilidade da Tecnomotor limita-se efectivamente ao valor real que o cliente despendeu na aquisição do produto.

Esta exclusão de responsabilidade não se aplica aos danos causados por dolo ou negligência grave por parte da Tecnomotor.

Garantia

A utilização de hardware e software não autorizado provoca alterações nos nossos produtos, levando à anulação de qualquer responsabilidade e garantia, mesmo que, entretanto, o hardware ou o software tenha sido retirado ou apagado.

Não podem ser efectuadas quaisquer alterações nos nossos produtos. Os nossos produtos só podem ser operados com acessórios e peças sobressalentes originais. Caso contrário, cessam todos os direitos de garantia.

O presente produto só pode ser operado com os sistemas operativos autorizados pela Tecnomotor. Se o produto for operado com um sistema operativo diferente do autorizado, a nossa obrigação de prestação de garantia cessará de acordo com o disposto nas nossas condições de fornecimento. Além disso, não nos poderemos responsabilizar por quaisquer danos resultantes da utilização de um sistema operativo não autorizado.

Obrigação do proprietário

O proprietário tem a obrigação de garantir e implementar todas as medidas destinadas à prevenção de acidentes de trabalho, doenças profissionais, riscos para a saúde decorrente do trabalho, bem como medidas de concepção ergonómica do trabalho.

Princípios básicos

O proprietário deve garantir que as instalações e os equipamentos elétricos são instalados, alterados e conservados por técnicos especializados ou sob a direção e supervisão de um técnico, de acordo com as boas práticas no domínio da eletrotecnia.

O proprietário deve ainda garantir que as instalações e os equipamentos elétricos são operados de acordo com as boas práticas no domínio da eletrotecnia.

Se for detectada uma deficiência numa instalação ou equipamento elétrico, ou seja, se este já não estiver de acordo com as boas práticas no domínio da eletrotecnia, o proprietário deve garantir que a deficiência seja eliminada imediatamente e, caso esta situação origine um risco grave, deverá garantir que a instalação ou o equipamento elétrico não seja operado com deficiências.

Ensaios

- O proprietário tem de garantir que as instalações e os equipamentos elétricos são testados em bom estado:
 - Antes de da primeira colocação em funcionamento e após uma alteração ou reparação antes da recolocação em serviço, por um electricista ou sob a direção e supervisão de um electricista.
 - Em intervalos determinados. Os prazos devem ser determinados de forma a que as deficiências que surjam possam ser determinadas a tempo.
- Durante o ensaio devem ser respeitadas as boas práticas no domínio da eletrotecnia.
- Caso seja requerido pela associação profissional, será necessário dispor de um livro de ensaios onde serão inscritos certos registos.

Instruções de segurança

Tensões de rede, altas tensões



Na rede e nos sistemas elétricos dos veículos automóveis ocorrem tensões perigosas. Corre o risco de choque elétrico se entrar em contacto com partes sob tensão (por ex. bobina de ignição) e/ou se sujeitar a descargas de tensão devido a isolamentos danificados (por ex. dentadas de marta nos cabos de ignição). Isto aplica-se ao lado do secundário e do primário do sistema de ignição, ao feixe de cabos elétricos com ligações de encaixe, às instalações de luz (Litronic) e ainda à ligação ao veículo.

Medidas de segurança:

- Ligar apenas a tomadas com alvéolos protegidos devidamente aterrados.
- Usar apenas o cabo de ligação à rede, fornecido junto ou testado.
- Utilize apenas cabos de extensão com alvéolos protegidos.
- Substitua os cabos cujo isolamento esteja danificado.
- Conectar e ligar primeiro à rede elétrica pública antes de fazê-lo no veículo.
- Ligar o cabo (B-) à massa do motor ou à bateria (B-) antes de ligar a ignição.
- A ignição tem de estar sempre desligada antes de serem feitas intervenções no sistema elétrico de qualquer veículo. As intervenções são, p.ex. a ligação ao veículo, a substituição de peças do sistema de ignição, a desmontagem de grupos (p. ex. alternadores), a ligação de grupos em uma bancada de teste.
- Os testes e os trabalhos de ajuste devem ser feitos, de preferência, com a ignição desligada e o motor parado.
- Se estes testes e os trabalhos de ajuste forem levados a cabo com a ignição ligada ou com o motor a trabalhar, tenha o cuidado de não tocar em peças condutoras de tensão. Isto se aplica a todos os cabos de ligação e às ligações de grupos a bancadas de teste.
- As ligações de teste têm de ser sempre realizadas com os elementos de conexão adequados (por ex. conjunto de cabos de ensaio Tecnomotor ou cabos adaptadores específicos do veículo).
- Encaixe bem os conectores para teste e verifique se a ligação fica bem assente.
- Antes de separar o cabo (B-) da massa do motor ou da bateria (B-), desligue a ignição.
- Nunca abra a carcaça.

Risco de queimaduras com ácido



Durante a medição do gás de escape utilizamse **mangueiras de recolha de gases de escape** as quais, se atingirem temperaturas superiores a 250 °C ou em caso de incêndio, libertam um gás extremamente corrosivo (fluoreto de hidrogénio), que pode afectar o aparelho respiratório.

Como proceder:

- Em caso de inalação, procure imediatamente um médico!
- Para eliminar os restos de combustão, sirva-se de luvas de neoprene ou de PVC.
- Neutralize os restos de combustão com uma solução de hidróxido de cálcio. O que resulta daí é fluoreto de cálcio, que não é tóxico e pode ser lavado com água.



Os ácidos e as soluções alcalinas podem corroer seriamente a pele desprotegida. O fluoreto de hidrogénio, juntamente com a humidade (água), forma o ácido fluorídrico. **A água de condensação** que se acumula na mangueira de recolha de gases de escape e no recipiente de condensado também contém ácido.

Como proceder:

- Ao substituir o sensor de medição O₂ lembre-se de que ele contém uma solução alcalina.
- Ao substituir o sensor de medição NO lembre-se de que ele contém ácido.
- Enxagúe imediatamente a zona afectada da pele e procure um médico!
- Os sensores de medição NO e O₂ são lixos especiais e devem ser tratados como tais. O seu concessionário Tecnomotor encarrega-se de eliminar devidamente os sensores de medição.



Se o **mostrador de cristais líquidos** se danificar e o líquido escapar, não permita o seu contacto directo com a pele, bem como a sua inalação e ingestão!

Como proceder:

- Após inalação ou ingestão, procure imediatamente um médico!
- Lave cuidadosamente a pele e o vestuário com água e sabão se tiverem estado em contacto com os cristais líquidos.



O líquido (electrólito) que escape das **baterias dos acumuladores** não pode entrar em contacto com a pele nem com os olhos.

Como proceder:

- Enxágue as áreas que tiverem estado em contacto como electrólito e procure imediatamente um médico!

Perigo de ferimentos, perigo de esmagamento



Se os veículos não estiverem bem imobilizados, corre-se o risco de baterem numa bancada de trabalho.



No veículo existem peças rotativas e móveis que podem provocar ferimentos em dedos e braços.



No caso de ventiladores elétricos existe o risco de, com o motor parado e a ignição desligada, o ventilador entrar inesperadamente em funcionamento.

Medidas de segurança:

- Mantenha o veículo devidamente imobilizado durante o teste. No caso de caixa automática, ponha-a na posição de estacionamento, puxe o travão de mão ou bloqueie as rodas com sapatas (cunhas).
- O pessoal operador tem de usar vestuário de trabalho sem fitas soltas nem laços.
- Não colocar as mãos na área de ação das peças rotativas, em movimento ou móveis.
- No caso de trabalhos em ventiladores elétricos ou nas suas imediações, deixe primeiro arrefecer o motor e retire o conector do motor do ventilador.
- As linhas têm de ser dispostas a uma distância suficiente em relação a todas as peças rotativas.
- Bloquear as rodas do carrinho com os respectivos freios.
- Não se apoie no suporte do sensor nem deposite sobre ele peças pesadas.
- Efetuar o transporte e operar exclusivamente de acordo com o manual de instruções.

Perigo de queimadura



O perigo de queimadura existe ao trabalhar num motor quente se tocar em componentes como o colector de escape, o turbocompressor, a sonda Lambda, etc. ou se chegar demasiado perto deles. Estes componentes podem atingir temperaturas de centenas de graus Celsius.

Consoante a medição do gás de escape, também a sonda de recolha do analisador do gás de escape poderá ficar extremamente quente.

Medidas de segurança:

- Utilize equipamento de proteção, por ex. luvas.
- Deixe o motor arrefecer (o mesmo se aplica a aquecimentos auxiliares).
- Não disponha os cabos de ligação dos sobre as peças quentes nem nas suas imediações.
- Não deixe o motor a funcionar mais do que o tempo necessário à realização do teste/ajuste.

Perigo de incêndio, perigo de explosão



Os trabalhos no sistema de combustível/carburação implicam um risco de incêndio e de explosão devido ao combustível e respectivo vapor.

Medidas de segurança:

- Desligue a ignição.
- Deixe o motor arrefecer.
- Nada de chamas expostas nem de fontes de ignição.
- Não fume.
- Recolha o combustível derramado.
- Em espaços fechados, garanta uma boa ventilação e aspiração.

Perigo de asfixia



Os gases de escape dos automóveis contêm monóxido de carbono (CO), um gás incolor e inodoro. Em caso de inalação, o monóxido de carbono leva a carência de oxigênio no corpo.

É preciso ter especial cuidado ao trabalhar em poços de trabalho, uma vez que alguns componentes dos gases de escape são mais pesados que o ar, depositando-se no fundo dos poços. Cuidado também com os veículos com sistemas GLP.

Medidas de segurança:

- Garanta sempre uma boa ventilação e aspiração (especialmente nos poços de trabalho).
- Em espaços fechados, ligue e conecte o dispositivo de aspiração.

Perigo de tropeçar



Durante os trabalhos de teste e de ajuste, corre-se o perigo de tropeçar nos cabos do sensor e nos cabos de ligação.

Medidas de segurança:

- Disponha os cabos de ligação de forma a evitar tropeçar neles.

Ruído



Durante as medições no veículo, especialmente no caso de altas rotações do motor, o nível de ruído pode atingir valores superiores a 70 dB (A). A exposição continuada a este nível de ruído pode causar danos ao ouvido humano.

Medidas de segurança:

- Cabe à entidade exploradora proteger do ruído os locais de trabalho junto ao local de ensaio.
- O utilizador poderá ter de usar equipamento individualde proteção auditiva.

2. RESPONSABILIDADES PELO USO

O TM 900 é um equipamento que para se obter o melhor resultado nas avaliações, quando em teste em vias públicas, poderá contrariar algumas normas de segurança da legislação de trânsito, no que fica o usuário, devidamente notificado e assim, diretamente responsável por quaisquer infrações que venham a ocorrer, ficando assim o fabricante isento de qualquer culpa pelo uso inadequado do equipamento, bem como por acidentes quer por falhas do veículo em teste ou mesmo por instalação incorreta dos acessórios desse equipamento.

2.1. Recomendações úteis

- Havendo impossibilidade de teste em via pública face ao controle de velocidade, recomendamos a realização do mesmo em um circuito ou local adequado onde seja permitida a sua realização. O fabricante não se responsabiliza nem orienta o usuário a realizar testes descumprindo a legislação de trânsito.
- Nos testes de frenagem, onde é necessária a parada brusca do veículo, é responsabilidade plena e exclusiva do usuário quanto às condições de segurança do teste, ou seja, só deve realizar o teste se não houver nenhum veículo em movimento à frente ou atrás do veículo em teste.
- Nos testes de potência, onde a medição é realizada em segunda marcha, é responsabilidade do usuário, antes de realizar o teste, verificar a velocidade máxima que o veículo atinge em segunda marcha, numa estrada definida, determinando assim o local do teste, dentro da velocidade permitida pela legislação de trânsito.
- O uso do equipamento por si só não induz o usuário ao não cumprimento da legislação de trânsito, sendo sua e exclusiva, a responsabilidade pelo uso inadequado do equipamento.
- Orientamos que sejam consultadas as autoridades competentes dos locais onde se pretende realizar os testes, bem como, que sejam seguidas as recomendações das respectivas legislações e demais instruções das autoridades.

3. APRESENTAÇÃO

O TM 900 é um equipamento que mede diversos parâmetros de performance de um veículo através do seu movimento. Ele utiliza um acelerômetro interno e um sensor de velocidade externo para calcular tempo, aceleração, velocidade e espaço percorrido. O TM 900 utiliza também sensores de temperatura (interno ao aparelho e externo no coletor de admissão) e um sensor barométrico para corrigir o valor da potência do motor baseado nas normas DIN70020 e SAEJ1349.

O TM 900 possui um display gráfico azul que permite a configuração do aparelho e a visualização gráfica dos resultados dos testes. Possui também um teclado com 11 teclas para navegação e um botão externo (disparador) que auxilia a execução de alguns testes. Na parte superior há 3 leds que indicam, da esquerda para a direita: aparelho ligado, atividade do sensor de rotação, atividade do sensor de velocidade. Todas as informações são salvas em um cartão SD Card de memória removível que pode ser acessado em qualquer computador que utilize sistema operacional Windows.

Acompanha um software para visualização detalhada dos resultados no computador. Os resultados dos testes podem ser transferidos para o computador através do SD Card ou por comunicação USB. Este software ainda permite o cadastro do veículo e de clientes, além de permitir a comparação de até quatro testes simultaneamente.

A Figura 1 mostra a interface frontal, a Figura 2 mostra a face inferior e a Figura 3 mostra a face traseira do TM 900.

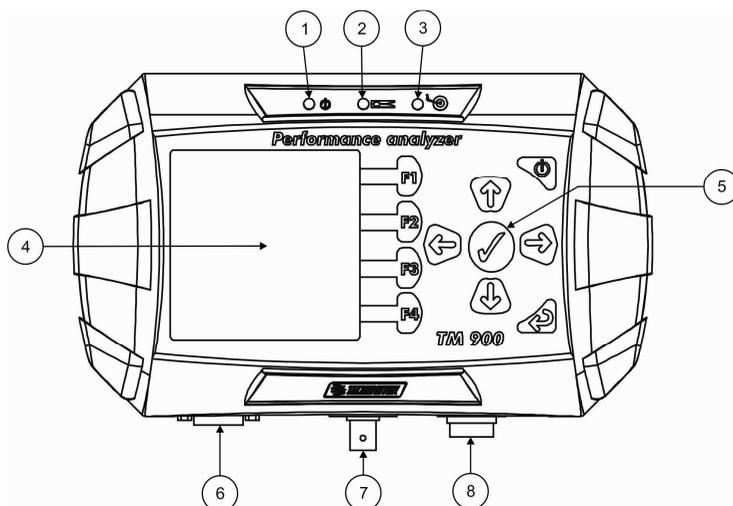


Figura 1: Vista frontal e componentes do TM 900

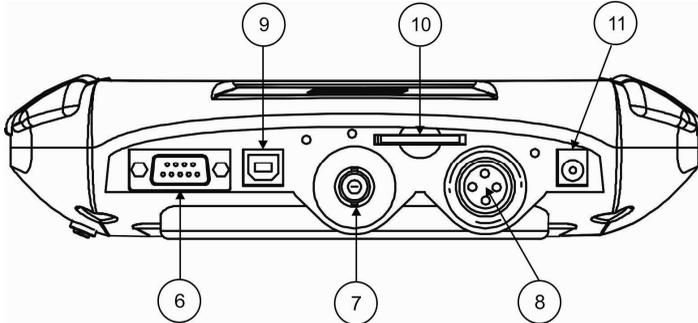


Figura 2: Conectores da parte inferior e cartão de memória SD Card

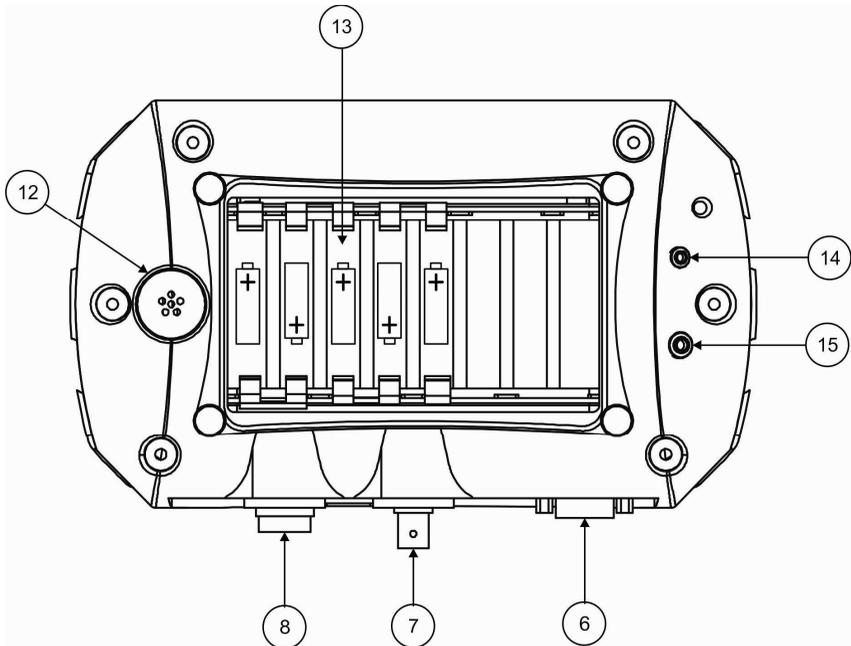


Figura 3: Polaridade das pilhas, beep e conectores da parte traseira

A tabela 1 abaixo lista o significado das letras nas figuras.

Número	Descrição
1	LED On/ Off. Este LED fica aceso quando o aparelho estiver ligado.
2	LED de rotação. Este LED pisca indicando o funcionamento das medições de rotação. A frequência aumenta conforme aumenta a rotação.
3	LED do sensor de velocidade. Este LED pisca sempre que o sensor de velocidade passa pelo espelho refletivo colado na roda.
4	Display gráfico.
5	Teclado.
6	Conector DB15.
7	Conector BNC da pinça indutiva.
8	Conector do Sensor de Velocidade.
9	Conector USB para conexão com o computador e o software TM 900-PC.
10	Conector do cartão de memória SD Card.
11	Conector de alimentação.
12	Beep (sinal sonoro).
13	Compartimento de pilhas
14	Conector do Sensor de Temperatura externo
15	Conector do Disparador externo (trigger)

Tabela 1: Lista dos componentes da interface do TM 900

3.1. Funcionalidades do TM 900

- Funções disponíveis no aparelho:
- Potência do motor;
- Potência na roda;
- Aceleração (tempo e distância);
- Frenagem (tempo, distância e nível de desaceleração);
- Retomada de velocidade;
- Teste de potência livre;
- Aferição de velocímetro.

3.2. O que acompanha o TM 900

Ao adquirir um TM 900 você deverá receber:

- 1 Aparelho TM 900;
- 1 Suporte para fixação do TM 900;
- 1 Suporte para fixação do sensor de velocidade;
- 1 Cabo de aço de segurança para o suporte do sensor de velocidade;
- 1 Base do suporte do sensor de velocidade;
- 1 Pinça indutiva para medição de rotação do motor;
- 1 Sensor de velocidade;
- 1 Cabo USB;
- 1 Leitor de cartão;
- 1 Cartão SD Card;
- 1 Sensor de temperatura;
- 1 Disparador (botão externo);
- 1 Régua;
- 1 Flanela;
- 1 Trena;
- 1 Cabo de alimentação;
- 20 Espelhos auto-adesivos.

Os acessórios do TM 900 podem ser vistos na Figura 4 e na Figura 5.



Figura 4: Acessórios do TM 900



Figura 5: Acessórios do TM 900

3.3. Princípio básico de funcionamento

A idéia por trás do TM 900 é a de poder simplesmente fixar o aparelho no interior do veículo, conectar alguns sensores ao mesmo e realizar os testes dirigindo, de acordo com procedimentos estabelecidos para cada tipo de teste. O TM 900 realiza a aquisição de dados durante o percurso, calcula, armazena e apresenta os resultados para o usuário. Assim, de maneira simples e eficiente, pode-se realizar o diagnóstico e obter dados de performance sem a necessidade de equipamentos caros e oficinas especializadas. A figura abaixo mostra esquematicamente o funcionamento do TM 900 no veículo.

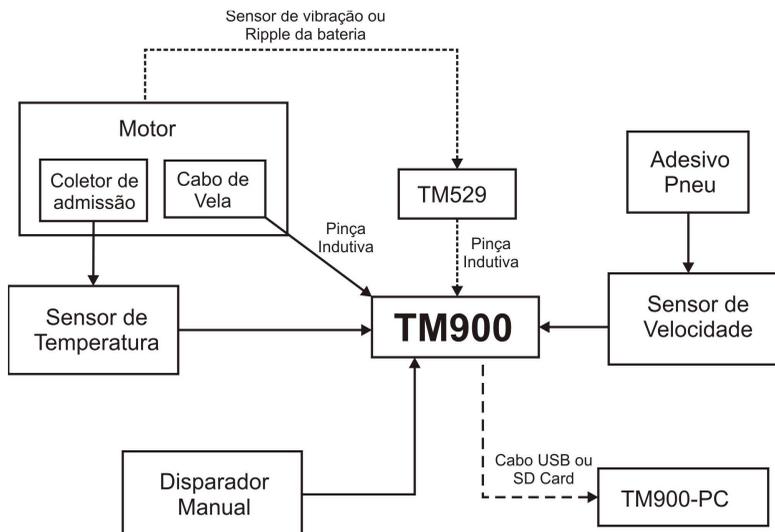


Figura 6: Esquema básico de funcionamento do TM 900

Como pode ser visto na figura, o TM 900 será a peça central. O sensor de velocidade, o sensor de temperatura, o disparador manual e a pinça indutiva são acessórios ligados a ele e que devem ser colocados em locais estratégicos do veículo. O sensor de velocidade deve ser fixado próximo da roda traseira direita (item 4.2). O sensor de temperatura deve ser colocado no coletor de admissão do motor (item 4.5). O disparador manual ficará dentro do veículo (item 4.6), pois será utilizado pelo condutor para realizar alguns testes.

Para capturar a rotação do veículo existem duas opções. Uma delas é conectar a pinça indutiva em um dos cabos de vela do motor (item 4.4.1). A outra é usar o tacômetro universal TM 529 (opcional) também conectado pela pinça indutiva (item 4.4.2). O tacômetro pode capturar a rotação pela vibração ou pelo ripple da bateria. Mais detalhes sobre essas ligações estão no capítulo 4 deste manual.

3.4. Especificações técnicas

Propriedade	Valor	Unidade
Tensão de alimentação externa mínima	12	V
Tensão de alimentação externa máxima	30	V
Alimentação interna (pilhas)	6,5	V
Consumo	250	mA
Peso TM 900 sem acessórios (com suporte)	1,2	kg
Peso TM 900 com acessórios	5	kg
Dimensões externas TM 900 (sem suporte)	215(c)x135(a)x50(p)	mm
Dimensões externas da maleta	475(c)x375(a)x145(p)	mm
Temperatura mínima de uso	5	°C
Temperatura máxima de uso	50	°C
Velocidade máxima medida	200	Km/h
Aceleração máxima medida	1,5	G
Rotação máxima	15000	RPM
Temperatura máxima no sensor de temperatura externo	100	°C
Temperatura mínima no sensor de temperatura externo	0	°C

4. INSTALAÇÃO DO TM 900 NO VEÍCULO

Neste capítulo do manual iremos mostrar como o aparelho e seus acessórios devem ser instalados no veículo para a realização dos testes.

4.1. Instalação do TM 900

4.1.1. Alimentação do aparelho

O TM 900 pode ser alimentado de duas maneiras: pilhas internas ou através da tomada de 12V ou 24V do veículo (acendedor de cigarros). A tensão máxima de alimentação externa do aparelho é de 30V. A tensão máxima para alimentação pelo compartilhamento de pilhas é de 8V.

Para usar o aparelho com pilhas deve-se instalar 5 pilhas alcalinas do tipo AA no compartimento de pilhas do aparelho, localizado na parte traseira do aparelho. Para acessá-lo, basta remover os 4 parafusos recartilhados que seguram a tampa, conforme Figura 7.

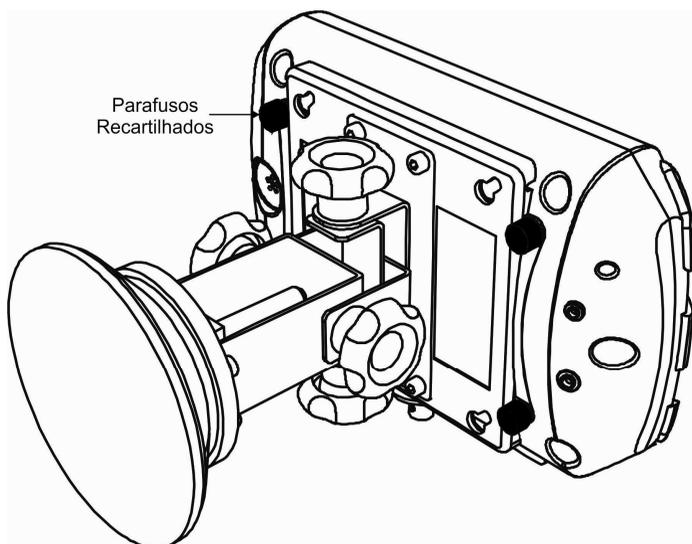


Figura 7: Parafusos recartilhados em destaque (em preto)

Durante a instalação, verifique cuidadosamente a polaridade das pilhas para não correr o risco de ligá-las de forma invertida. Para isso, siga os desenhos indicadores na própria caixa, ou confira a Figura 3.

Depois de instaladas, feche o compartimento com os 4 parafusos recartilhados. Se for necessário, verifique o nível de carga das pilhas diretamente no display do aparelho. Para tanto, depois de instaladas, ligue o aparelho e verifique o desenho indicativo da carga das baterias localizado na parte de baixo do display do aparelho. Para saber mais detalhes sobre os níveis de carga da bateria, consulte a Figura 45.

Para alimentar o TM 900 na tomada de 12V ou 24V do veículo, utilize o cabo de alimentação que acompanha o produto. Ligue o conector jack P4 na tomada de alimentação do aparelho e o conector de acendedor de cigarros na tomada do veículo (que normalmente é utilizada para o acendedor de cigarros), conforme a Figura 8 e Figura 9.



Figura 8: Conectando à tomada de 12V do veículo



Figura 9: Alimentação 12V pelo conector P4 do TM 900

Caso seja necessário ligar o aparelho fora do veículo usando a tomada de alimentação, utilize uma fonte de 12V e, pelo menos 500mA de corrente com conector P4 compatível com o jack do aparelho. Observe a polaridade da fonte para não ligar invertido. A tensão positiva (12V) deve ser ligada no pino central do conector e a tensão de referência (GND) na lateral do mesmo, conforme Figura 10.



Figura 10: Polaridade da fonte de 12V

Atenção: A tensão máxima de alimentação externa do aparelho é de 30V. A tensão máxima para alimentação pelo compartilhamento de pilhas é de 8V.

4.1.2. Fixação no vidro do veículo

O TM 900 deve ser fixado no para-brisa do veículo utilizando-se o suporte com ventosa que acompanha o aparelho. Para tanto siga os seguintes passos:

- Se for utilizar as pilhas para alimentar o aparelho, verifique a instalação ou o nível de carga da mesma antes de fixar o aparelho no vidro do carro. Leia mais informações no item 4.1.1 - deste capítulo;
- Limpe a borracha da ventosa e a região do vidro onde o aparelho será fixado utilizando a flanela que acompanha o produto. Se for preciso, utilize álcool para melhorar a limpeza. As superfícies deverão estar as mais limpas possíveis para permitir uma boa sucção da ventosa e garantir que o aparelho não caia durante os testes.



Figura 11: Limpeza da ventosa do aparelho

- Pressione a ventosa contra o vidro e gire a alavanca. Você deverá sentir bastante resistência da alavanca nesse procedimento. Se isso não acontecer, desconfie da fixação e a refaça.



Figura 12: Alavanca da ventosa no aparelho

- Posicione o aparelho na posição mais vertical possível e aperte as quatro manoplas traseiras do suporte para garantir que ele fique estático em relação ao para-brisas.



Figura 13: Aperto das manoplas traseiras - giro vertical



Figura 14: Aperto das manoplas traseiras - giro horizontal

- Se o aparelho for alimentado direto na tomada do acendedor de cigarros, faça a conexão nesse momento, depois que o aparelho estiver fixado no vidro. Leia mais informações no item 4.1.1 - deste capítulo;
- Se o aparelho for utilizado somente para medir potência, aceleração e frenagem utilizando o acelerômetro interno e se não for de interesse captar rotação do veículo, nenhuma outra instalação será necessária. Neste caso o aparelho já estará pronto para o uso e você pode pular para os capítulos seguintes deste manual. Caso contrário, prossiga com a instalação dos demais acessórios descritos nos itens a seguir.

4.1.3. Orientações de posicionamento do aparelho no para-brisa

O TM 900 foi projetado para trabalhar fixado no para-brisa do veículo com o compartilhamento de pilhas apontando para frente do veículo. O aparelho deve ficar o mais vertical possível para garantir os melhores resultados. No entanto, pequenos desalinhamentos são permitidos, principalmente se os testes forem realizados com o sensor de velocidade e não com o acelerômetro interno. Nos testes de frenagem, no entanto, a orientação vertical do aparelho é de fundamental importância (leia mais no item 5.5.10). Portanto, recomendamos que o aparelho seja instalado sempre no centro do para-brisa, o mais vertical possível e com o mínimo possível de giro. A figura 15 ilustra o posicionamento ideal do aparelho.



Figura 15: Centralização do aparelho

4.2. Instalação do sensor de velocidade

O TM 900 permite que a maioria dos testes sejam realizados utilizando-se o acelerômetro interno ou o sensor de velocidade externo. Alguns testes, no entanto, só podem ser realizados com o sensor de velocidade, tais como aferição do velocímetro e o teste de potência com desaceleração. O sensor de velocidade externo proporciona resultados mais precisos. Abaixo estão as orientações para a instalação do sensor de velocidade externo.

- O sensor deve ser instalado em uma das rodas. Preferencialmente uma das rodas que não esterçam e que não sejam tracionadas. Recomenda-se utilizar a roda traseira direita.
- Assim como foi feito na instalação do TM 900 dentro do veículo, limpe a ventosa e a superfície do veículo na qual ela será fixada utilizando a flanela que acompanha o produto. Se for preciso, utilize álcool para melhorar a limpeza. A fixação pode ser feita no para-lama, no meio da porta ou no vidro. Escolha sempre a superfície mais plana possível. Evite superfícies irregulares e curvas, pois isso pode fazer com que a fixação não seja confiável. Figura 16, Figura 17 e Figura 18 ilustram esses procedimentos.



Figura 16: Limpeza da superfície para a ventosa do sensor de velocidade



Figura 17: Limpeza do vidro para receber a ventosa do sensor de velocidade



Figura 18: Limpeza da ventosa do sensor de velocidade

- Uma vez escolhida a posição, pressione a ventosa contra a superfície e gire a alavanca. Você deverá sentir bastante resistência da alavanca nesse procedimento. Se isso não acontecer, desconfie da fixação e a refaça. A fixação firme do sensor é de fundamental importância, pois sua eventual queda por fixação mal feita pode ocasionar acidentes.



Figura 19: Alavanca de fixação da ventosa do sensor de velocidade

- Prenda o cabo de aço de segurança que acompanha o aparelho no suporte do sensor, como na Figura 20. O outro lado do cabo deve ser fixado em alguma peça fixa dentro do veículo, como por exemplo, os trilhos que seguram os bancos, o encosto de cabeça do assento ou até mesmo o cinto de segurança., como mostra a Figura 21. Certifique-se de que este cabo esteja muito bem fixado. O objetivo dele é não permitir que o sensor se perca ou seja arremessado pelo pneu no caso de uma eventual queda com o veículo em movimento.



Figura 20: Mosquetão preso ao suporte da ventosa

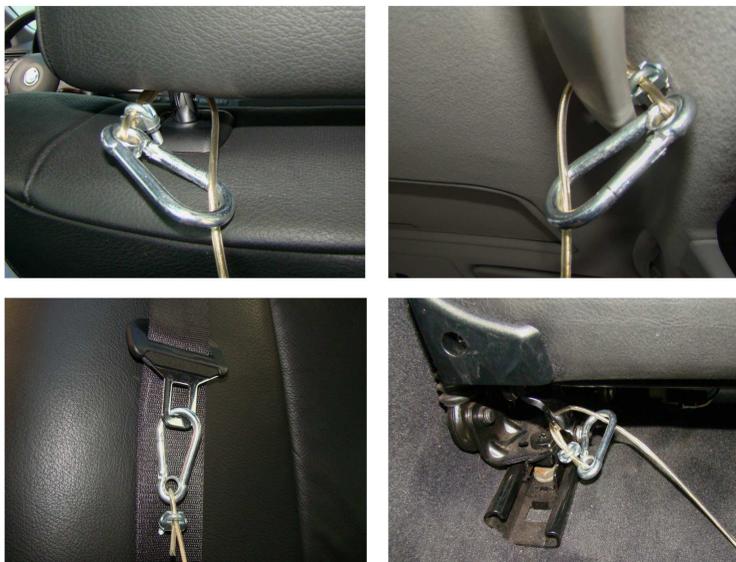


Figura 21: Possíveis pontos para prender o cabo de segurança do sensor: encosto de cabeça do banco, cinto de segurança, trilho do banco, alça do teto

- Insira o braço telescópico do suporte no tubo do suporte da ventosa. Posicione a ponta deste braço na linha onde será colado o espelho refletivo utilizando as manoplas de aperto.



Figura 22: Colocação do braço telescópico



Figura 23: Alavanca de aperto do braço telescópico



Figura 24: Ventosa e braço telescópico montados

- Insira o sensor no suporte na ponta do braço telescópico. A lente do sensor deve ficar apontada para o espelho refletivo. Utilize a porca do sensor para apertá-lo neste suporte.



Figura 25: Colocação do sensor de velocidade

- Ajuste o braço telescópico para que o alinhamento com o espelho colado na roda seja o mais preciso possível, caso contrário as medidas de velocidade ficarão comprometidas.



Figura 26: Aperto das manoplas de ajuste do braço

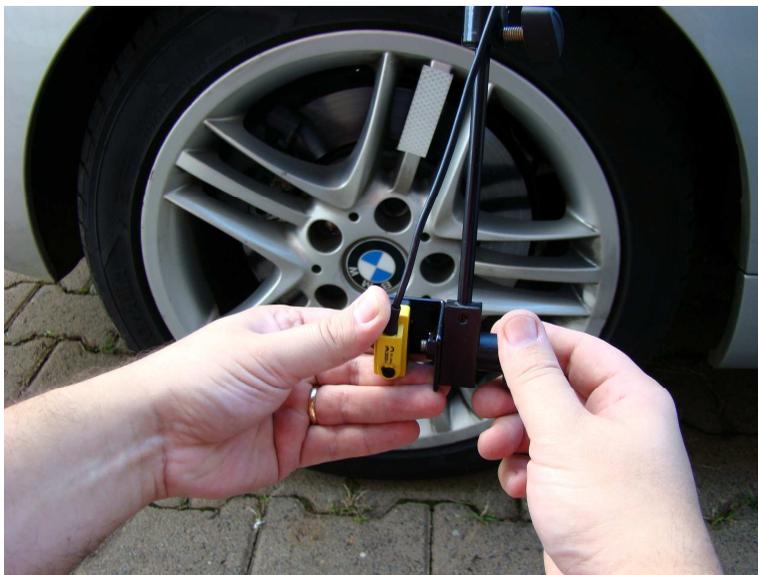


Figura 27: Regulagem da posição do sensor

- Com relação à distância do sensor até o espelho, considere algo em torno de 20 a 50cm.



Figura 28: Distância entre o sensor e o adesivo espelhado

- Passe o cabo ao redor do suporte e depois através do vidro do carro. Você pode passar também pela própria abertura da porta. Certifique-se de que o cabo não fique esmagado quando a porta ou o vidro for fechado.



Figura 29: Fio e cabo de segurança do sensor de velocidade passando pela janela

- Dentro do veículo, conecte o cabo do sensor no aparelho.



Figura 30: Conector do sensor de velocidade no TM 900

Orientações de segurança

- Certifique-se de que a ventosa do sensor ficou muito bem fixada no veículo. Se o giro da alavanca não sofreu muita resistência, desconfie da instalação e a refaça.
- Nunca coloque o veículo em movimento sem antes colocar o cabo de aço de segurança. Ele foi projetado para segurar o sensor e o suporte caso caiam durante os testes.
- Nunca realize testes em ruas movimentadas e inapropriadas.
- Respeite os limites de velocidade das vias locais.

4.3. Instalação do espelho refletivo na roda do veículo

O espelho refletivo deve ser colado na roda do veículo o mais próximo possível do pneu, com o comprimento no sentido do raio da roda. Se for necessário, cole-o no próprio pneu. O sensor deverá ficar muito bem alinhado com o adesivo para garantir a medição da velocidade do veículo.



Figura 31: Adesivo na roda, em destaque

4.4. Captura da rotação do motor (RPM)

Se você quiser relacionar os valores de potência calculados com a rotação do motor, deverá ligar algum dispositivo de captura de rotação ao TM 900. A captação da rotação do motor pode ser feita de 2 maneiras:

- Através da pinça indutiva que acompanha o produto. Neste caso a garra da pinça deve ser ligada nos cabos de vela;
- Utilizando-se um tacômetro universal TM 529 ou TM 525/2 (não acompanham o produto) juntamente com a pinça indutiva;

4.4.1 Ligação da pinça indutiva no cabo de vela

A forma mais simples de captar a rotação do veículo é conectar a pinça indutiva em um dos cabos de vela do veículo. Essa opção está disponível somente para veículos que possuam cabo de vela e bobina de ignição. Também pode ser usada em veículos com bobina de ignição individual, desde que o sinal vindo pelo cabo seja de alta corrente. Alguns veículos possuem bobina individual, porém o sinal de tensão que passa pelos cabos é de baixa corrente, o que inviabiliza esse tipo de medição. Não é possível capturar a rotação por este método em veículos diesel.

Atenção: A captação da rotação pela pinça indutiva em veículos com bobina individual nem sempre é possível. O sinal que passa pelo cabo deve ser de alta corrente para viabilizar esta forma de captação!

Atenção: Não é possível captar a rotação usando a pinça indutiva no cabo de vela em veículos diesel!

A pinça indutiva também pode ser utilizada para capturar a rotação nos cabos dos injetores do veículo. Assim como no caso da bobina individual, só será possível medir a rotação pelos injetores quando o sinal que passa pelo cabo for de alta corrente. Esta forma de captação também pode ser utilizada em veículos diesel que possuem injeção eletrônica (common rail).

Atenção: A captação da rotação pela pinça indutiva nos cabos dos injetores nem sempre é possível. É preciso que o sinal seja de alta corrente para que isso aconteça. Em alguns casos, mesmo a corrente sendo alta, existe um sinal de pré-injeção no sinal do injetor que proporciona valores incorretos nas medições. Nestes casos não se deve usar esta forma de captação da rotação.

Para ligar a pinça no cabo de vela siga as instruções:

- Desligue o veículo e abra o capô;
- Coloque a pinça no cabo de vela (em qualquer um deles). Observe a seta indicando a posição na qual a pinça deve ser colocada. A seta aponta para o destino da centelha, ou seja, para a vela de ignição. Afaste a garra o máximo que conseguir dos outros cabos para garantir que não haja interferência. Certifique-se de que a garra se fechou por completo e de que não haja esmagamento do cabo ou da capa plástica que o envolve.



Figura 32: Pinça indutiva conectada ao cabo de vela

- Se o veículo possuir bobina individual, o procedimento é o mesmo. Coloque a garra no cabo com a seta apontando para o cilindro. A figura abaixo ilustra essa montagem. Certifique-se de que o cabo que está sendo agarrado contenha somente os fios da bobina em questão. Se ela estiver agarrando os fios dos outros cabos, o valor da rotação ficará errado;

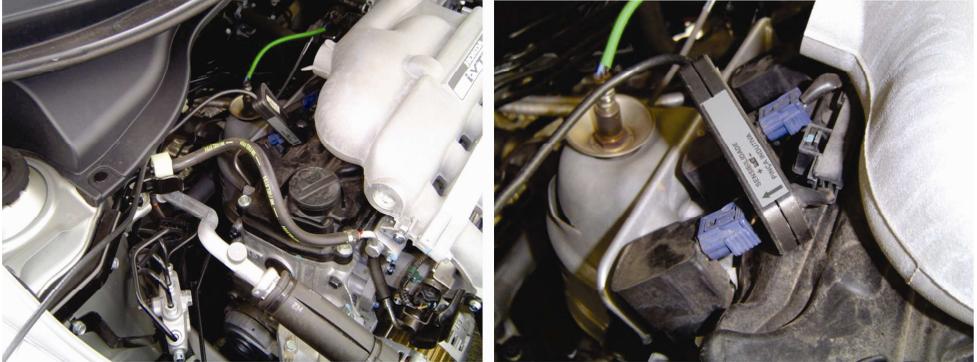


Figura 33: Pinça indutiva numa bobina individual

- Se a opção for captar o sinal do injetor, o procedimento também é o mesmo. Certifique-se que estar abraçando somente os fios de um dos injetores. A figura abaixo ilustra este procedimento;

Passo o cabo pelo vidro dianteiro do veículo. Recomenda-se utilizar o vidro da porta do lado do passageiro, para evitar que fios e cabos venham a atrapalhar o motorista. Se preferir, o cabo pode passar pela guarnição de borracha da porta, como na Figura 34.

Certifique-se de que o cabo não fique esmagado no capô e nem no vidro ou porta.



Figura 34: Cabos passando pela porta dianteira

- Conecte o conector BNC do cabo no TM 900, conforme ilustra a Figura 4.



Figura 45: Conexão da pinça indutiva ao TM 900

- Ligue o veículo.
- Conecte o sensor de velocidade e ligue o aparelho. Na edição dos dados do veículo a ser testado, entre na opção Configuração → Mecânica → Ignição e defina o tipo de ignição do veículo (**estática, convencional ou dividido por 4**). Esta informação deve estar no manual do mesmo. Veja mais informações sobre configurações no **capítulo 5**. A tabela abaixo resume a relação de centelhas por volta do motor para cada tipo de ignição.

Tipo de Ignição	Centelhas por volta do motor
Convencional	1 centelha para cada 2 voltas
Estática	1 centelha por volta do motor
Dividido por 4	2 centelhas por volta do motor

- Para confirmar o funcionamento, execute o teste de rotação no TM 900, disponível no item 4.4.3 deste mesmo capítulo.
- Se for usar o sensor de temperatura no coletor de admissão, aproveite este momento para fazê-lo, caso contrário, feche o capô do motor.

4.4.2. Ligação do TM 529 (opcional) no TM 900

A captura da rotação também pode ser feita utilizando-se um tacômetro universal (TM 529 ou TM 525-2). O TM 529 (opcional) captura rotação do motor de duas formas: através do ripple do alternador ou pelo sensor de vibração. Leia mais instruções de uso do TM 529 no manual do aparelho. Para ligar o TM 529 no TM 900 proceda da seguinte forma:

- Conecte a garra da pinça indutiva que acompanha o aparelho na trave da pinça indutiva do TM 529. Essa trave simula um cabo de vela. O outro lado do cabo deve ser ligado no conector BNC do TM 900.



Figura 36: Pinça indutiva conectada na trave do TM 529

- Leia mais informações de uso do TM 529 ou do TM 525-2 no manual do respectivo aparelho.
- Ligue os aparelhos e o veículo. Na edição dos dados do veículo a ser testado, entre na opção Configuração → Mecânica → Ignição e escolha “Convencional” como o tipo de ignição. Veja mais informações sobre configurações no capítulo 5.

Execute o teste de rotação, disponível no item 4.4.3 nesse mesmo capítulo.

4.4.3. Teste de rotação no TM 900

Depois de instalada a pinça indutiva no tacômetro universal, no cabo de vela, no cabo da bobina individual ou no cabo de um dos injetores, realize o procedimento abaixo para verificar se a captura da rotação está acontecendo corretamente:

- Escolha a opção “Aferição de velocímetro” no menu principal do aparelho. Esta função só está disponível quando o sensor de velocidade está conectado. Nesta tela, você poderá visualizar a rotação medida pelo aparelho, como na Figura 38. Acelere o motor e verifique a medição em todas as faixas de rotação. Se precisar, mude a sensibilidade na pinça indutiva, o cabo de vela na qual ela se conectará ou o sentido da seta na garra.



Figura 37: Chave de sensibilidade da pinça indutiva

Velocidade (km/h)	
0.0	
Dis(m)	RPM
0	890
Referencia	
00	

Figura 38 Teste da rotação

- O valor da rotação em marcha lenta deve estar entre 600 e 1000 RPM na maioria dos veículos, portanto, se estiver fora desse intervalo (normalmente quando marca errado, marca o dobro ou 4x mais), verifique se a escolha do tipo de ignição está correta. A tabela abaixo relaciona os tipos de ignição com alguns exemplos de uso.

Tipo de Ignição	Exemplos de uso
Convencional	Tacômetro universal (TM 529/TM 525-2) Veículos antigos com distribuidor Veículos com bobina individual Captura pelo cabo de um dos injetores
Estático	Veículos com distribuidor estacionário com centelha perdida
Dividido por 4	Alguns veículos com injetor do tipo piezo-elétrico que não funciona com a ignição convencional

Tabela 2: Tipos de ignição x Exemplos de uso

4.5. Instalação do sensor de temperatura no coletor de admissão

Os valores nominais de potência informados pelas montadoras são medidos em dinamômetro de bancada e em condições específicas de temperatura, umidade do ar e pressão atmosférica. Fora dessas condições o motor pode apresentar diferente desempenho. Para tornar possíveis as comparações de medidas realizadas em diferentes localidades e condições atmosféricas foram criadas normas de correção, que converte os resultados e os torna equivalentes a um teste realizado em condições padrões.

O TM 900 pode realizar a correção do valor de potência baseado em qualquer das seguintes normas: DIN70020 ou SAEJ1349. Para isso, é utilizado um sensor de pressão atmosférica, localizado no interior do aparelho, e dois sensores de temperatura, um deles localizado no interior do aparelho e o outro externo que deve ser colocado na entrada de ar do coletor de admissão. O sensor interno somente é utilizado quando o externo não está conectado ao aparelho.

A instalação do sensor de temperatura é bem simples de ser feita:

A sonda deve ser colocada o mais próximo possível da entrada de ar do coletor de admissão. Em muitos casos, colocar junto ao filtro de ar é uma boa opção. A Figura 39 ilustra esse procedimento.



Figura 39: Instalação do sensor de temperatura junto ao filtro de ar

Passe o cabo pelo vidro ou pelas guarnições de borracha da porta dianteira, se possível junto com o cabo da pinça e faça a conexão na traseira do aparelho, como mostrado na Figura 40.



Figura 40: Conexão do sensor de temperatura ao TM 900

Cuidados a serem tomados na instalação:

- Certifique-se de que o cabo não ficou esmagado na saída do filtro de ar, no vidro ou na guarnição de borracha da porta. No lado do sensor existe uma mangueira dura para proteção do cabo;
- Afaste o cabo do sensor de temperatura externo o máximo possível dos cabos de vela do veículo, principalmente se o aparelho estiver sendo alimentado pelas pilhas internas. O ruído gerado nos cabos de vela pode comprometer os testes e o próprio funcionamento correto do aparelho;
- Procure não deixar o aparelho exposto ao sol por grandes períodos de tempo. Isso aumenta o aquecimento interno da caixa e, conseqüentemente do sensor de temperatura. Se isso acontecer, deixe o aparelho fora do sol por um tempo até que a temperatura se estabilize;
- Se estiver usando o sensor externo no coletor de admissão, quando tiver que ficar muito tempo parado com o motor ligado (por exemplo, configurando os dados do veículo), trafegue por um tempo antes de executar o primeiro teste para que a temperatura no coletor (inicialmente alta por conta do veículo estar parado) se estabilize.

4.6. Instalação do disparador manual (Trigger)

Um botão disparador manual (trigger) é fornecido com o TM 900 para permitir ao usuário manter a visão na pista e as mãos ao volante enquanto realiza os testes. O disparador é conectado na parte traseira do aparelho, como indicado na Figura 41:

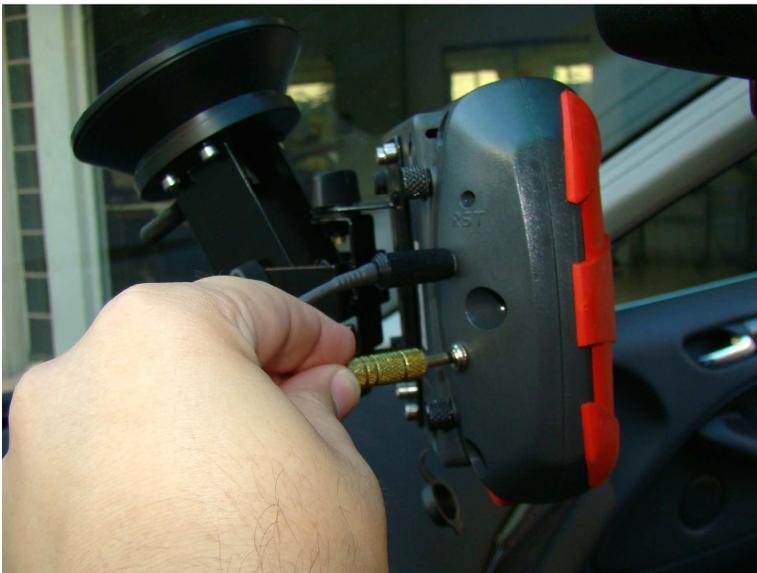


Figura 41: Conexão do disparador manual ao TM 900



Figura 42: Botão disparador

O botão do disparador é redundante com a tecla F4 do aparelho durante os testes, podendo ou não ser utilizado, mas recomenda-se sempre que possível sua utilização, pois além de facilitar o manuseio do aparelho, torna os procedimentos de teste mais seguros. Ele poderá ser utilizado nos seguintes testes:

- Potência do motor (quando o início do teste for em movimento e no procedimento de desaceleração);
- Potência rápida do motor (quando o início do teste for em movimento);
- Teste livre (para finalizar o teste);
- Aferição do velocímetro (acionado sempre que a velocidade no velocímetro passar pelos pontos de referência);

4.5. Conexão do aparelho com o computador

A transferência dos testes para o computador pode ser feito de duas maneiras: pela transferência do SD Card do aparelho para o computador, ou através da conexão USB do aparelho. Estes tópicos são abordados em detalhes no capítulo 7.

5.0. USANDO O TM 900

Este capítulo do manual tem por objetivo orientar a execução dos testes e a configuração do TM 900. Consideramos que o usuário tenha lido o capítulo anterior referente à instalação do aparelho e acessórios no veículo. A tabela abaixo relaciona todos os ícones que podem aparecer nas telas do software com suas respectivas descrições.

Ícone	Descrição
	Nível de bateria (pilhas) máximo
	Nível de bateria (pilhas) com 75% de carga
	Nível de bateria (pilhas) com 50% de carga
	Nível de bateria (pilhas) com 25% de carga
	Nível de bateria (pilhas) totalmente descarregada
	Atalho para edição dos parâmetros do veículo
	Cadastrar um novo veículo
	Page up, acessa os itens superiores do menu e gráficos
	Page down, acessa os itens inferiores do menu e gráficos
	Aparelho alimentado externamente na bateria do veículo (12 - 24V)
	Presença do cartão de memória SD Card
	Sensor de velocidade externo conectado
	Acelerômetro interno ligado (sensor externo desconectado)
	Excluir teste do SD Card

Tabela 3: Ícones que podem aparecer nas telas do programa

5.1. Operando o TM 900

A figura abaixo ilustra a interface frontal do TM 900. Ao lado esquerdo está o display gráfico. Ao lado direito está o teclado com 11 teclas. Utilize as setas “para cima” e “para baixo” para mover o cursor do display sobre as opções disponíveis nos menus. As teclas F1, F2, F3 e F4 são atalhos para funções específicas ilustradas no display. Esses atalhos mudam conforme a tela exibida. Por exemplo, no menu principal, mostrado na Figura 43. Ao pressionar a tecla F2, você entra nas configurações do veículo atualmente selecionado para o teste. A tecla F4 executa um “page down” no menu, ou seja, uma rolagem para baixo.

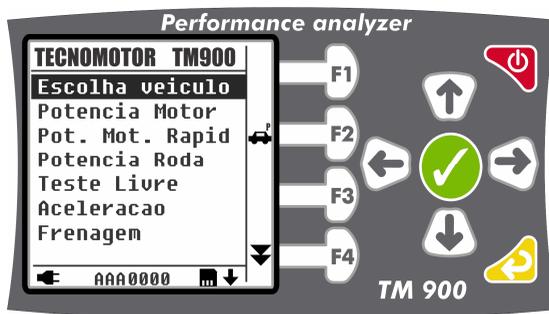


Figura 43: Tela principal e teclado do TM 900

Para executar a função escolhida no display, pressione a tecla “Enter”, localizada entre as setas. Se já se encontrar dentro de uma função e precisar retornar, pressione a tecla “Retorna”.

A barra inferior, presente em todos os menus, conta com informações sobre estado atual da **bateria**, **presença de cartão de memória**, **presença do sensor externo de velocidade** e a **identificação do veículo atualmente selecionado**. A figura abaixo ilustra essas informações.

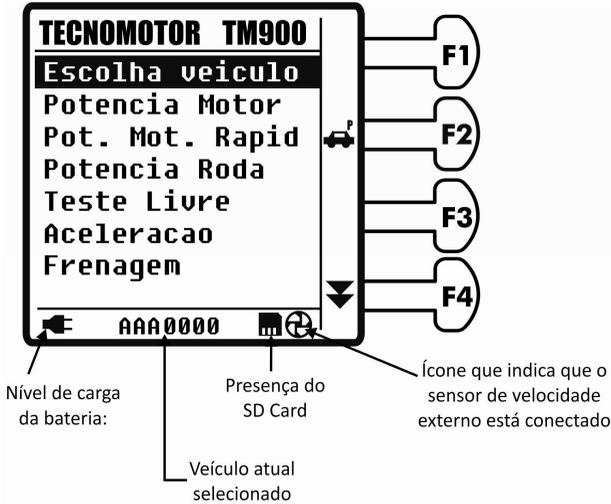


Figura 44: Menu inicial.

- **Bateria:** A Figura 45 ilustra os possíveis ícones que podem aparecer no canto inferior esquerdo da tela. O primeiro deles significa que o aparelho está alimentado pela bateria do veículo. Os outros indicam o nível de carga das pilhas internas. Consulte a Tabela 3 para saber a porcentagem de carga em cada situação.



Figura 45: Possíveis estados da bateria

- **Sensor na roda:** Se o sensor externo de velocidade está conectado ao TM 900, o ícone da direita na Figura 46 é exibido, senão, o ícone da esquerda.



Figura 46: Sensores

- **Cartão de memória (SD Card):** Se o cartão de memória for detectado no aparelho, é exibido o ícone da Figura 47.



Figura 47: Cartão de Memória SD Card

- Se houver setas na barra lateral, como na parte superior direita na Figura 43 significa que há mais itens disponíveis no menu, acessáveis pelas setas “para cima” e “para baixo” ou pelas teclas “F1” (page up) e “F4” (page down).

5.2. Ligando o TM 900

Instale o TM 900 no veículo conforme descrito no capítulo 4 e siga o procedimento abaixo para ligar o aparelho e navegar por suas funções.

- Pressione o botão “Liga” do aparelho e segure pressionado até que apareça a tela de abertura do software.
- Após ligado, o TM 900 apresentará a mensagem que identifica a versão do software e o número de série do equipamento, e em seguida, apresentará a pergunta:



Figura 48: Pergunta inicial

- Se a resposta for NÃO (tecla “Retorna”), o último veículo selecionado é escolhido e o usuário é levado ao menu principal. Caso não haja nenhum veículo cadastrado, será selecionada a placa padrão (AAA0000).
- Se a resposta for SIM (tecla “Enter”), a tela apresentará os veículos já cadastrados em uma lista. Para selecionar um destes veículos, utilize as setas para cima e para baixo e pressione “Enter” na opção desejada. O item escolhido aparece por alguns segundos na tela e o aparelho retorna ao menu principal.

5.3. Configurando o TM 900

Para configurar o TM 900, siga os passos seguintes:

- Escolha a opção “Configurações” no menu inicial do aparelho. Utilize as teclas de navegação do teclado para rolar a lista de funções do menu inicial. Pressione “Enter” para escolher a opção.
- Escolhida a opção, aparecerá um novo menu no display do aparelho, conforme Figura 49.



Figura 49: Tela Configurações

Os próximos itens explicam como fazer as configurações a partir deste submenu.

5.3.1. Definindo a norma de correção

Para definir a norma de correção a ser utilizada, escolha a opção “Norma de correção” no submenu de configurações e pressione “Enter”. A Figura 50 ilustra esse procedimento.



Figura 50: Norma de correção

Pressione as setas para cima e para baixo para alternar a opção entre: “DIN70020”, “SAEJ1349” ou “sem correção”. Escolhida a opção, pressione “Enter” para confirmar a escolha.

Se já tiver terminado de fazer as configurações, pressione “Retorna” para voltar ao menu inicial. Caso contrário, escolha a nova opção a ser configurada.

5.3.2. Configurando o relógio do aparelho

Selecione a opção “Relógio” e pressione “Enter”. Utilize as setas “para cima” e “para baixo” para alterar o valor do dígito correspondente e aperte “Enter” no valor desejado. O cursor se move para o próximo dígito. Repita o procedimento até o último dígito para finalizar a edição.

É possível retornar ao dígito anterior com a seta para a esquerda, mas só é possível avançar ao próximo dígito com a tecla “Enter”.



Figura 51: Tela do relógio

5.3.3. Configurando o calendário do aparelho

Como no relógio, utilize as setas para cima e para baixo para alterar o dígito correspondente e aperte “Enter” no valor desejado. Para o parâmetro ano, só são editáveis os dois últimos dígitos.



Figura 52: Tela do calendário

5.3.4. Configurando as unidades de medida

Ao selecionar a opção unidades, será exibida uma nova tela com três parâmetros para configuração. Selecione o desejado com as setas e tecla "Enter".

- Sistema de medidas - Escolha com as setas para cima e para baixo o sistema desejado, METRICO (km/h, m, °C) ou INGLÊS (mph ,mi , °F) e confirme com a tecla "Enter".



Figura 53: Sistema de medidas (Métrico ou Inglês)

- **Unidade de potência** - Escolha com as setas para cima e para baixo a unidade desejada para a exibição do valor de potência, kW ou cv, e confirme com a tecla "Enter".



Figura 54: Unidade de Potência (kW ou cv)

- **Unidade de Torque** - Escolha com as setas “para cima” e “para baixo” a unidade desejada para a exibição do valor de torque, mkgf ou Nm, e confirme com a tecla “Enter”.



Figura 55: Unidade de Torque (Nm ou mKgf)

- A tecla “Retorna” volta ao menu Configurações.

5.3.5. Ajustando a sensibilidade do acelerômetro

A sensibilidade do acelerômetro é um parâmetro relacionado com a facilidade de o veículo iniciar o movimento nos testes onde o acelerômetro interno pode ser utilizado. Quanto maior for o valor, mais difícil do aparelho detectar o movimento. Quanto menor, mais fácil. Nos testes realizados, concluiu-se que o valor 0,05g deve ser considerado como padrão. Se o veículo trepidar muito durante os testes, aumente esse valor para evitar o disparo incorreto do acelerômetro nos testes. Para editar o valor da sensibilidade, siga os passos seguintes:

- Selecione a opção “Sens. Acelerom.” No menu de configurações do aparelho. Pressione as setas para cima e para baixo para escolher os valores da sensibilidade do disparo do acelerômetro e confirme com a tecla “Enter”.
- Se o valor for muito alto, o disparo no início do teste pode não acontecer. Se for muito baixo, o teste pode iniciar antes do veículo se movimentar.



Figura 56: Sensibilidade

5.3.6. Configurando o número de espelhos por volta no sensor

Escolha com as setas para cima e para baixo quantos adesivos espelhados serão utilizados na roda. Para a maioria dos veículos de pequeno e médio porte, um adesivo apenas já é suficiente.



Figura 57: Número de adesivos

- Um número maior de adesivos pode aumentar a resolução do sensor e fornecer curvas um pouco mais suavizadas, mas para isso, os adesivos devem estar dispostos simetricamente e muito bem alinhados. Se essa condição não puder ser satisfeita, sugerimos usar 1 espelho apenas. A vibração do sensor durante o teste também prejudica o uso de mais do que um adesivo, pois contribui para acentuar ainda mais o desalinhamento entre eles.

5.4. Definindo um veículo para os testes

5.4.1. Selecionando um veículo

Este tópico do manual explica como proceder para escolher um veículo já cadastrado. Na inicialização do aparelho, existe um atalho que pergunta pela troca do veículo já selecionado antes do desligamento do aparelho (leia mais no tópico 3.2). Se a resposta à questão for “Não” (tecla “Retorna”), o último veículo continuará selecionado e a tela seguinte será a do menu inicial. Se a resposta for “Sim” (tecla “Enter”), a tela seguinte será a tela de escolha do veículo, conforme Figura 58.

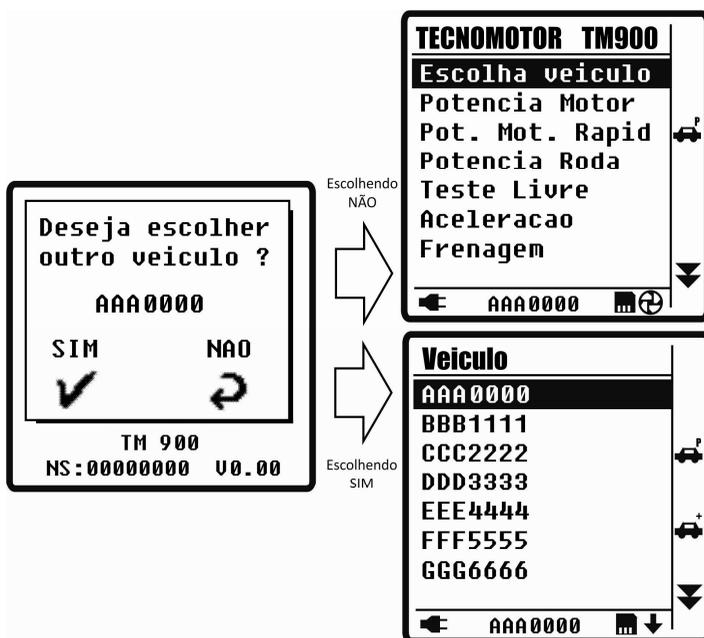


Figura 58: Escolha do veículo na inicialização

No entanto, se o TM 900 estiver na tela do menu inicial e for necessário trocar o veículo escolhido, escolha a opção “Escolha veículo” no menu e pressione “Enter”. A Figura 59 mostra a tela que aparecerá no display.

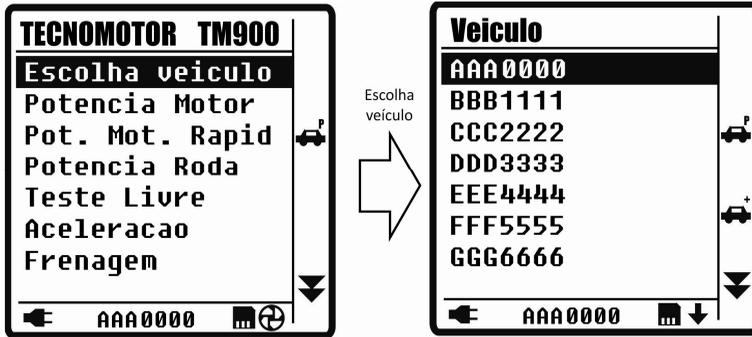


Figura 59: Escolha do veículo pelo menu principal

Esta tela de seleção apresenta a lista com todos os veículos já cadastrados. Para selecionar um destes veículos, utilize as setas “para cima” e “para baixo” e pressione “Enter” na opção desejada. O item escolhido aparece por alguns segundos na tela e o aparelho retorna ao menu principal, conforme ilustra a Figura 60. É possível saber qual veículo está atualmente selecionado conferindo o nome na barra inferior da tela.

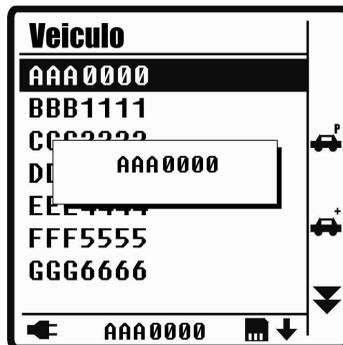


Figura 60: Veículo selecionado

5.4.2. Adicionando um novo veículo

Para cadastrar um novo veículo no aparelho, escolha a opção “Escolha veículo” no menu principal do TM 900 e pressione “Enter”. Aparecerá uma tela como a da Figura 61.

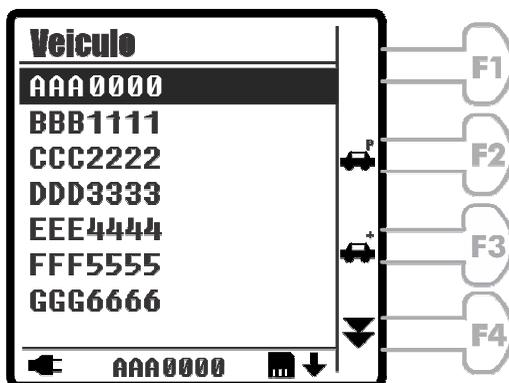


Figura 61: Tela de seleção de veículo

Pressione a tecla de atalho “F3”. Aparecerá um campo para edição da identificação do veículo no centro da tela, como na Figura 62. As setas “para cima” e “para baixo” selecionam as letras e a tecla “Enter” avança para o próximo caracter. Para placas curtas, escreva os caracteres e avance até o final com a tecla “Enter”, deixando espaços em branco. Ao pressionar o último “Enter”, aparecerá a tela de edição dos dados do veículo cadastrado. O próximo tópico explica como prosseguir com o cadastro.

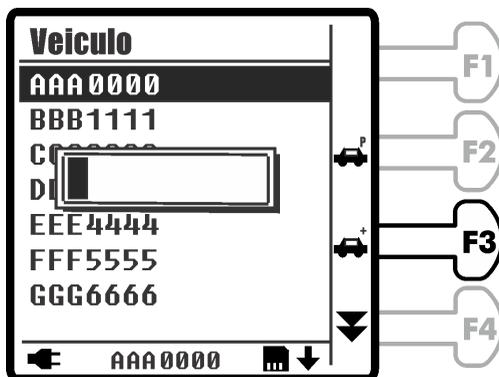


Figura 62: Campo para cadastro de novo veículo

5.4.3. Editando os dados do veículo selecionado

Se você acabou de adicionar o veículo (tópico 5.4.2), a tela de edição aparecerá automaticamente. Se não for o caso, selecione o veículo conforme descrito no item 5.4.1 e pressione a tecla “F2”. Se já estiver com um veículo selecionado, pressione “F2” na tela do menu principal do aparelho, conforme ilustra a Figura 61 e a Figura 63.

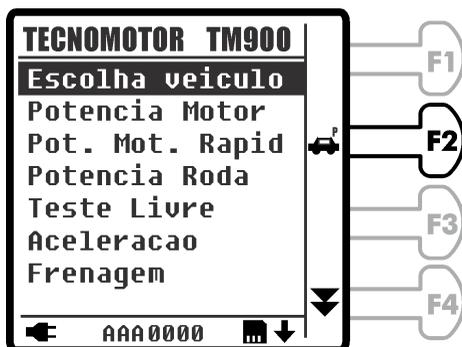


Figura 63: Tecla F2 para configurar veículo

As informações inseridas nestas configurações são de fundamental importância para a precisão dos testes. A maioria dos parâmetros solicitados devem ser encontrados no manual do veículo ou na internet. Recomenda-se verificar sempre as configurações do veículo antes de iniciar os testes, pois os parâmetros de configuração interferem diretamente nos resultados dos mesmos. A Figura 64 mostra a tela inicial de edição do veículo.

Atenção: A definição dos parâmetros do veículo é de fundamental importância para a precisão dos resultados dos testes realizados pelo TM 900. Defina-os corretamente e, se houver dúvidas, consulte o manual do veículo, a internet, ou faça as medições com a trena fornecida com o aparelho.



Figura 64: Configurações do veículo

Escolha a opção “Dimensões” e pressione “Enter”. A Figura 65 mostra a tela que aparecerá. A Figura 66 mostra as dimensões de altura e largura do veículo. A Figura 67 mostra o diâmetro do pneu e a altura do chão.



Figura 65: Dimensões do Veículo

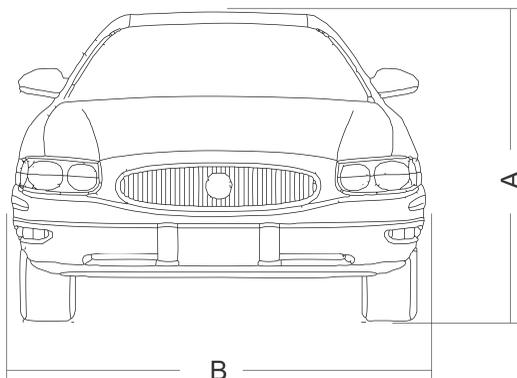


Figura 66: A = Altura do veículo; B = Largura do veículo

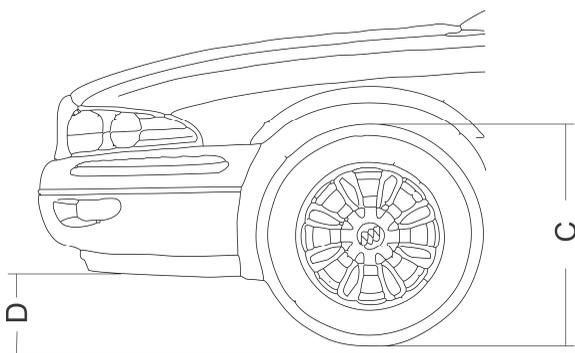


Figura 67: C = Diâmetro do pneu; D = Altura do solo

Escolha a opção “Diâmetro do pneu” e pressione “Enter”. A Figura 68 mostra a janela que se abrirá na tela para a digitação do valor. O diâmetro do pneu pode ser medido com a trena e a régua que acompanham o produto. Coloque a régua sobre o pneu (na parte de cima), desça a trena até o solo e verifique a marcação onde ela encontra com a régua.



Figura 68: Diâmetro do pneu

Digite o valor e pressione “Enter” até o último dígito. Feito isso, o TM 900 retorna para o menu de dimensões do veículo novamente (Figura 65). Escolha a opção “Largura Veiculo” e pressione “Enter”. A Figura 69 mostra a tela de edição deste parâmetro. Essa informação deve ser facilmente encontrada no manual do veículo, mas se for preciso, utilize a trena para realizar a medição. Digite os valores e pressione “Enter” até finalizar a edição.



Figura 69: Largura do veículo

Escolha a opção “Altura do veículo” e pressione “Enter”. A Figura 70 mostra a tela de edição deste parâmetro. Essa informação também deve ser facilmente encontrada no manual do veículo, mas se for preciso, utilize a trena para realizar a medição. Digite os valores e pressione “Enter” até finalizar a edição.



Figura 70: Altura do veículo

Por fim, escolha a opção “Altura do chão” e pressione “Enter”. A Figura 71 mostra a tela de edição deste parâmetro. Se esta informação não for encontrada no manual do veículo, utilize a trena para realizar a medição. Digite os valores e pressione “Enter” até finalizar a edição.



Figura 71: Altura do chão

Depois de configuradas as informações dimensionais do veículo, deve-se definir as massas. Nessa seção, você informará: a massa do veículo, a massa dos ocupantes, o volume de combustível no tanque e o tipo de combustível. Para tanto, escolha a opção “Massa” no menu de configurações do veículo (Figura 64). A Figura 72 mostra a tela que aparecerá.



Figura 72: Parâmetros de massa

Escolha a opção “Massa do veículo” e pressione “Enter”. A Figura 73 mostra a tela de edição deste parâmetro. Essa informação também deve ser facilmente encontrada no manual do veículo. Em alguns casos o manual informa a massa considerando o tanque com 90% de combustível. Nesse caso, deve-se descontar o peso do combustível do valor indicado ou compensar essa informação no campo “Volume de combustível”. Digite os valores e pressione “Enter” até finalizar a edição.



Figura 73: Massa do veículo

Escolha a opção “Massa dos ocupantes” e pressione “Enter”. A Figura 74 mostra a tela de edição deste parâmetro. Este valor deve ser a soma dos pesos de todos os ocupantes do veículo. Digite os valores e pressione “Enter” até finalizar a edição.



Figura 74: Massa dos ocupantes

Escolha a opção “Volume de combustível” e pressione “Enter”. A Figura 75 mostra a tela de edição deste parâmetro. Digite o volume aproximado de combustível presente no tanque do veículo. O manual do veículo informa o volume total do tanque, mas deve-se considerar apenas o volume real no momento do teste. Se houver dúvidas e for possível, complete o tanque e digite o volume total informado no manual. Digite os valores e pressione “Enter” até finalizar a edição.



Figura 75: Volume de combustível

Escolha a opção “Tipo de combustível” e pressione “Enter”. A Figura 76 mostra a tela de edição deste parâmetro. Escolha o tipo de combustível do veículo usando as setas “para cima” e “para baixo”. As opções são: GASOLINA, ÁLCOOL, DIESEL ou FLEX. A opção “Flex” considera metade do volume de combustível sendo gasolina e a outra metade álcool. Portanto, mesmo que o veículo seja flex, se no momento do teste a mistura não for homogênea, ou seja, houver mais álcool do que gasolina ou vice-versa, escolha o combustível em maior quantidade no tanque. Digite os valores e pressione “Enter” até finalizar a edição.



Figura 76: Tipo de combustível

Depois de definir os parâmetros de massa, retorne para o menu anterior (Figura 64) e escolha a opção “Mecânica”. A Figura 77 mostra a tela que aparecerá no display.



Figura 77: Parâmetros mecânicos

Escolha a opção “Tipo de veículo” e pressione “Enter”. A Figura 78 mostra a tela de edição deste parâmetro. As opções são: PASSEIO, OFFROAD, ESPORTE, CAMINHÃO e ÔNIBUS. Com essa informação, o TM 900 conseguirá sugerir o valor do coeficiente aerodinâmico. Escolha a opção que mais se assemelhe ao veículo que está sendo testado usando as setas “para cima” e “para baixo”. Pressione “Enter” ao terminar a escolha.



Figura 78: Tipo de veículo

Escolha a opção “Câmbio” e pressione “Enter”. A Figura 79 mostra a tela de edição deste parâmetro. As opções são: MANUAL e AUTO. Escolha a opção correta usando as setas “para cima” e “para baixo”. Câmbio automatizado deve ser considerado como MANUAL. Câmbio com embreagem dupla também devem ser considerados como MANUAL. Pressione “Enter” ao terminar a escolha.



Figura 79: Câmbio

Escolha a opção “Tração” e pressione “Enter”. A Figura 80 mostra a tela de edição deste parâmetro. As opções são: DIANTEIRA e TRASEIRA. Escolha a opção correta usando as setas “para cima” e “para baixo”. Pressione “Enter” ao terminar a escolha.



Figura 80: Tração dianteira ou traseira

Escolha a opção “Ignição” e pressione “Enter”. A Figura 81 mostra a tela de edição deste parâmetro. As opções são: CONVENCIONAL, ESTÁTICA e DIVIDIDO POR 4. Leia mais informações sobre os tipos de ignição no capítulo 4.4 - Pressione “Enter” ao terminar a escolha.



Figura 81: Tipo de Ignição

Escolha a opção “CX aerodinâmico” e pressione “Enter”. A Figura 82 mostra a tela de edição deste parâmetro. O TM 900 indicará valores baseado no tipo de veículo, mas esse parâmetro pode ser editado normalmente. Os valores de Cx podem ser encontrados no manual do veículo ou na internet. Digite os valores desejados e pressione “Enter” ao terminar a escolha.



Figura 82: Coeficiente aerodinâmico

Depois de definir os parâmetros mecânicos do veículo, retorne para o menu anterior (Figura 64) e escolha a opção “Desempenho”. A Figura 83 mostra a tela que aparecerá no display.



Figura 83: Parâmetros de desempenho

Escolha a opção “Potencia Nominal” e pressione “Enter”. A Figura 84 mostra a tela de edição deste parâmetro. Este valor pode ser facilmente encontrado no manual do veículo. Ele servirá como parâmetro de comparação nos resultados dos testes de potência do motor. Digite o valor desejado e pressione “Enter” ao terminar a escolha.



Figura 84: Potência nominal

Escolha a opção “RPM Pot. Nominal” e pressione “Enter”. A Figura 85 mostra a tela de edição deste parâmetro. Este valor também pode ser facilmente encontrado no manual do veículo. Corresponde ao valor da rotação do motor no momento em que a potência máxima é atingida. A definição deste parâmetro é extremamente importante para os testes de potência do motor. Leia mais informações sobre isso nos testes de potência (itens 5.55.5.5) Digite o valor desejado e pressione “Enter” ao terminar a escolha.



Figura 85: RPM na potência nominal

Escolha a opção “Torque Nominal” e pressione “Enter”. A Figura 86 mostra a tela de edição deste parâmetro. Este valor também pode ser facilmente encontrado no manual do veículo. Ele servirá como parâmetro de comparação nos resultados dos testes de potência e torque do motor. Digite o valor desejado e pressione “Enter” ao terminar a escolha.



Figura 86: Torque nominal

Escolha a opção “RPM Trq. Nominal” e pressione “Enter”. A Figura 87 mostra a tela de edição deste parâmetro. Este valor também pode ser facilmente encontrado no manual do veículo. Digite o valor desejado e pressione “Enter” ao terminar a escolha.



Figura 87: RPM no torque nominal

5.5. Testes

Para obter resultados adequados, os testes devem ser realizados de acordo com os procedimentos descritos neste manual. Alguns testes só podem ser executados utilizando o sensor de velocidade externo na roda, outros podem ser realizados também com o acelerômetro interno do aparelho e alguns utilizam ambos ao mesmo tempo. Para os testes que forem realizados sem acessórios para medição de RPM as curvas de torque e rotação não estarão disponíveis nos resultados.

Para acessar os testes, navegue pelas setas (para cima e para baixo) no menu inicial do aparelho. Escolha o teste e pressione “Enter” para iniciar o teste.

Para cancelar um teste em execução, pressione a tecla “Retorna” no momento desejado. Somente durante o processamento e o armazenamento das informações no SD Card é que essa tecla não deve ser pressionada.

Nunca desligue o aparelho durante a execução do teste, principalmente durante os acessos ao SD Card. Isso pode gerar arquivos incompletos, além de danificar a organização da memória do mesmo e, possivelmente, provocar a perda de outros testes.

5.5.1. Testes de potência realizados pelo TM 900

O TM 900 pode realizar 4 tipos de teste de potência: Potência na Roda, Potência do Motor, Potência rápida do Motor e Potência Livre. Em qualquer um dos testes, os parâmetros dimensionais (dimensões e massas) do veículo são de extrema importância. Erros nessas informações podem proporcionar resultados incorretos.

O teste de potência na roda possui como resultados o valor de potência na roda sem qualquer ajuste de correção, ou seja, para um mesmo veículo esses valores poderão variar de acordo com as condições de realização dos testes como por exemplo, inclinação do terreno, altitude, temperatura, chuva, etc.

O teste de potência livre é semelhante ao teste de potência na roda, no entanto, ele não exige que o condutor excursione toda a faixa de RPM do motor. O final do teste está atrelado à tecla “F4”, ao disparador externo ou ao tempo máximo de execução dos testes (30 segundos).

O teste rápido de potência mede a potência na roda e, através de equações teóricas, calcula a curva de potência e torque do motor. Este teste considera que o veículo seja feito no plano sem inclinações.

O teste de potência no motor é o teste mais completo que o TM 900 pode realizar. Trata-se de uma melhoria sobre o teste rápido. Este teste é realizado em 2 fases: aceleração e desaceleração. A fase de aceleração é exatamente igual ao teste rápido. Na desaceleração, o condutor deverá percorrer o mesmo percurso da aceleração, porém numa velocidade próxima à da velocidade na potência máxima e com o veículo embreado. O objetivo da desaceleração é compensar as resistências ao movimento (resistência do ar, inclinações e ondulações da pista) nas equações teóricas do valor da potência. Em geral, ele obtém resultados mais precisos do que o teste rápido.

Os resultados do teste rápido e do teste completo podem ser corrigidos pelas normas SAE e DIN.

5.5.2. Importância da medição de RPM nos testes de potência e definição da marcha para a realização do teste.

Em geral, um teste de potência objetiva levantar a curva de potência e torque em uma determinada faixa de rotação do motor. Por isso é importante varrer a maior faixa possível de rotação durante o teste em uma determinada marcha. O torque só pode ser calculado se houver captura de rotação durante os testes.

Tanto o teste de potência no motor quanto o teste rápido devem ser realizados em segunda marcha. A segunda marcha foi escolhida porque nela o veículo libera toda a potência do motor em condições de aceleração, velocidade e espaço controláveis com segurança. Normalmente a velocidade máxima atingida em segunda marcha não ultrapassa 120 km/h em veículos normais. Se o teste fosse realizado numa marcha mais alta, essa velocidade poderia ser muito alta, o que ocasionaria insegurança na realização do teste.

Além disso, como parte dos cálculos de potência no motor é baseada em teoria (principalmente no teste rápido), alguns índices utilizados são tabelados e variam em relação à marcha de realização do teste. Quando o teste é realizado com a captura do RPM do motor, a teoria consegue estabelecer esses índices relacionando a rotação do motor com a rotação na roda. Caso contrário, os índices são tabelados e considerados como sendo da segunda marcha.

Portanto, quando não houver captura de RPM, o teste deve obrigatoriamente ser feito em segunda marcha e quando o RPM estiver presente, é possível a realização do teste em outras marchas também. Esta informação é particularmente importante para o ensaio em caminhões, nos quais a segunda marcha costuma ser extremamente curta e usada praticamente para fazê-lo iniciar o movimento. Além disso, muitas vezes, a potência total não é liberada na segunda marcha nesse tipo de veículo, exigindo que a medição tenha que ser feita em marchas mais altas. Portanto, se o teste for feito em caminhões, antes de realizá-lo, procure estabelecer qual a marcha na qual ele libera toda a potência do motor. Se o caminhão possuir turbo, uma boa forma de verificar que a potência máxima foi liberada é verificar se a pressão máxima da turbina é atingida durante a excursão do motor até a rotação de corte na marcha desejada.

Resumindo:

- Em veículos leves (carros, caminhonetes, veículos esportivos, etc) realize o teste sempre em segunda marcha, com ou sem medição de RPM. Quando houver RPM, os resultados serão mais precisos;
- Em veículos pesados (caminhões) verifique a marcha na qual o caminhão libera toda a potência do motor e realize a medição nela. Nesse caso, deve-se ter obrigatoriamente a captura de RPM do motor. Se não houver RPM, os resultados podem ser inconsistentes.

Nas configurações do veículo escolhido, tem um item chamado “Desempenho” no qual se deve informar o valor máximo da potência nominal, o torque e os respectivos valores de RPM na potência e torque máximos. Essas informações servirão como parâmetro de comparação para o valor medido de potência e torque durante os testes. No entanto, a informação de RPM da potência máxima, tem uma importância maior. Ele também é usado nos cálculos teóricos do valor da potência no motor. Portanto, sempre compare o valor real do RPM de potência máxima (medido durante o teste) com o valor definido nas configurações. Caso a diferença seja muito grande, altere o valor no cadastro para melhorar a precisão dos cálculos. Este detalhe será lembrado pelo aparelho quando, ao término dos procedimentos, o valor do RPM medido for muito diferente do definido nas configurações. O próprio aparelho fará a sugestão para esta alteração.

5.5.3 Sugestões básicas para obtenção dos melhores resultados possíveis

Segue abaixo algumas recomendações para garantir a eficácia e a repetibilidade dos testes realizados pelo TM 900:

- Sempre verifique as configurações e dados de entrada do veículo no aparelho antes de um teste. Pequenos erros na massa, no diâmetro do pneu e nas dimensões do veículo podem ocasionar grandes erros nos valores de potência e torque do motor;
- Recomenda-se realizar os testes sempre que possível em vias não muito movimentadas, de preferência retas planas e sem desnível. Dê preferência para vias com, no mínimo 400m de comprimento, sem ondulações, obstáculos ou lombadas que possam prejudicar os resultados. O teste de potência rápido considera que o teste seja realizado sempre no plano, com inclinação zero. O teste completo, com desaceleração, pode tolerar pequenas inclinações e alterações nas condições climáticas (vento, chuva...), no entanto, sugerimos sua realização no plano também;
- Realizar os testes no mesmo local sempre que possível, para manter uniformes as condições de teste.
- Verifique a pressão dos pneus pois, se estiverem murchos, podem afetar o resultado de testes. O TM 900 considera sempre que o pneu esteja alinhado e completamente cheio (com a pressão indicada no manual do veículo);

- Nunca tome como certo o resultado de apenas 1 teste. Repita os testes várias vezes e se baseie no valor médio para usar como referência. Normalmente os resultados ficam mais repetitivos depois de vários testes realizados;
- Se estiver usando sensor de temperatura no coletor de admissão e o veículo ficou muito tempo parado com o motor ligado (fazendo o cadastro do veículo no aparelho, por exemplo), rode por um tempo com o veículo antes de fazer algum teste para que a temperatura na região do coletor diminua e se estabilize.
- Sugerimos que o teste sempre seja executado com a captura da rotação do motor.

Atenção: Obedeça sempre as leis de trânsito, utilize os equipamentos de segurança e respeite os limites de velocidade das vias locais!

5.5.4. Visão geral dos resultados dos testes

O TM 900 apresenta os principais resultados em forma de gráficos e tabelas. Os resultados são exibidos ao término de cada teste e podem ser acessados posteriormente no próprio TM 900 ou no computador com o software TM 900-PC. No software TM 900-PC é possível analisar os resultados mais profundamente, com muitos recursos e ferramentas adicionais não disponíveis no TM 900.

Após a finalização de um teste qualquer, com exceção do teste de aferição do velocímetro, será exibida uma tela semelhante à da Figura 88:

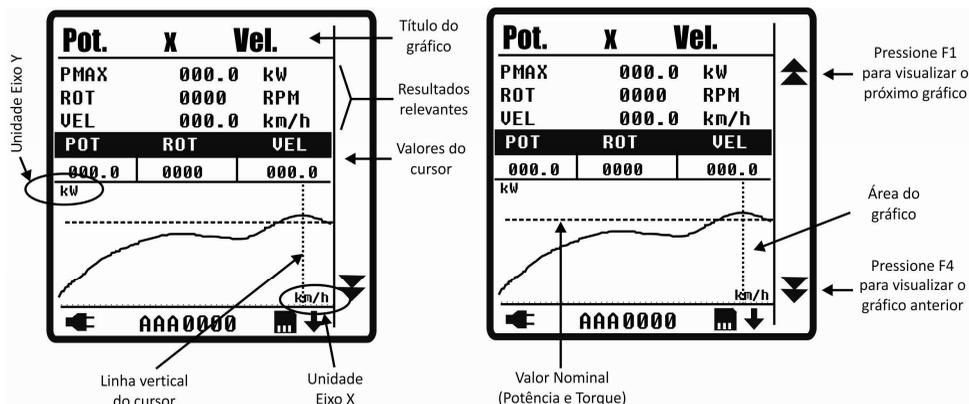


Figura 88: Tela padrão de resultados

A tela apresenta o título do gráfico correspondente na parte superior, e logo abaixo, os resultados relevantes para o teste em questão e seus respectivos valores. O gráfico é apresentado com um cursor (linha tracejada vertical) posicionado em um ponto de interesse, como o de potência máxima, por exemplo. As setas laterais do teclado podem ser utilizadas para movimentá-lo e os valores das coordenadas são atualizados automaticamente no quadro acima do gráfico. Este quadro com os valores do cursor apresenta até 3 variáveis, sendo 2 correspondentes aos eixos do gráfico e uma terceira que não está no gráfico, mas está relacionada com algum de seus eixos.

Por exemplo, o gráfico da Figura 88 é o de Potência x Velocidade. Nos parâmetros do cursor estão os valores de potência (POT) e o de velocidade (VEL). O terceiro parâmetro é o valor da rotação (ROT). Ou seja, para um mesmo valor de velocidade, existe um correspondente de potência e um de rotação.

Nos gráficos de Potência do Motor x Velocidade e Torque no Motor x Velocidade ainda existe a linha tracejada horizontal indicando o valor nominal da potência e do torque. Esses valores são definidos nas propriedades do veículo selecionado. Nos outros gráficos essas linhas não existem.

Caso haja mais gráficos disponíveis, pressione as teclas “F1” e “F2”, ou as setas “para cima” e “para baixo” para acessar os outros gráficos. A última tela da seqüência, navegando para cima, exhibe as condições atmosféricas em que foi realizado o teste. Nesta tela pode-se verificar o valor da pressão atmosférica, da temperatura (interna do TM 900 ou externa no coletor), norma de correção utilizada e o respectivo coeficiente de correção. Esta tela está disponível nos resultados de todos os testes, porém os dados referentes às normas de correção só devem ser considerados nos testes de potência no motor. Nos outros testes, a função desta tela é a de informar o valor da pressão e da temperatura.



RESULTADOS		
SAEJ1349		0.000
PRESS	000	mbar
TMP	00.0	°C

← AAA0000 →

Figura 89: Condições atmosféricas e norma de correção

Os quadros a seguir resumem quais gráficos e parâmetros podem ser encontrados no resultado de cada teste e seus significados. Nos próximos tópicos do manual, detalharemos mais os resultados de cada tipo de teste.

5.5.5. Realizando um teste de potência do motor

O teste de potência do motor utiliza a medida de potência efetiva resultante do movimento do veículo e calcula as perdas de potência baseado na medição da resistência ao movimento e nos dados de entrada do usuário para estimar o valor da potência no motor do veículo. Por exigir valores precisos de velocidade na etapa de desaceleração, optamos por exigir obrigatoriamente o uso do sensor de velocidade externo em sua execução. A realização dele é feita em duas fases: FASE 1 aceleração e FASE 2 desaceleração.

A FASE 1 do teste consiste em escolher um ponto inicial de partida e mover o veículo em segunda marcha de 0 km/h até a rotação de corte do motor. O TM 900 só permitirá a finalização desta etapa quando a velocidade máxima atingida se estabilizar ou cair. Se houver captura de RPM e o valor do RPM de potência máxima definido no cadastro do veículo for diferente de 0 (zero), o teste não poderá ser finalizado com rotação inferior à 20% do valor definido nas propriedades do veículo.

A FASE 2 do teste consiste em retornar o veículo e percorrer novamente o mesmo trajeto, no mesmo sentido, porém com o veículo rolando livremente para que as forças de resistência ao movimento possam ser medidas. Os resultados do teste de potência que aparecem no display do TM 900 são: Potência máxima, RPM da potência máxima, Velocidade da potência máxima, Torque máximo, RPM no torque máximo e Velocidade no torque máximo. O aparelho também mostra os gráficos de Potência x Velocidade e Torque x Velocidade. No software TM 900-PC ainda podem ser visualizados diversos outros gráficos auxiliares que não aparecem no aparelho.

A Figura 90 ilustra esquematicamente as duas fases do teste de potência do motor.

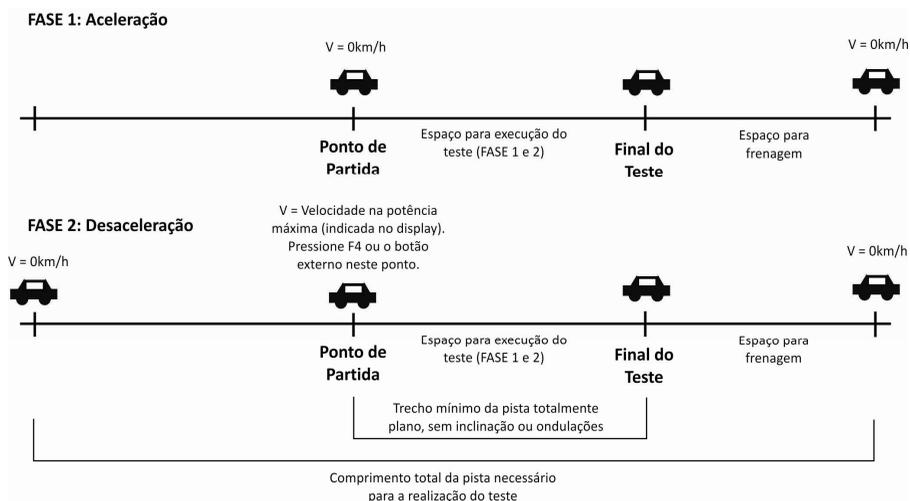


Figura 90: Diagrama de funcionamento do teste de potência do motor

Para executar um teste de potência completo, execute os passos seguintes:

1. Certifique-se de que o veículo esteja corretamente selecionado no aparelho e que seus parâmetros dimensionais estejam corretamente definidos (atenção para a massa, diâmetro do pneu, altura, largura, altura do chão e RPM de potência máxima);
2. Certifique-se de que a pista escolhida tenha espaço suficiente para a realização do teste (aceleração e, principalmente, frenagem).
3. Estabeleça um ponto de partida (um poste, uma árvore, etc). Este ponto deve ser bem definido, pois também será utilizado no procedimento de desaceleração. A fase 2 do teste exigirá que o veículo passe por este ponto na velocidade de potência máxima. Portanto, certifique-se de que haja espaço suficiente para o veículo atingir a velocidade necessária;
4. Para cancelar o teste, pressione a tecla “Retorna” no momento desejado. Somente durante o processamento e o armazenamento das informações no SD Card é que essa tecla não deve ser pressionada. Nunca desligue o aparelho durante a execução do teste, principalmente durante os acessos ao SD Card. Isso pode gerar arquivos incompletos, além de danificar a organização da memória do mesmo e, possivelmente, provocar a perda de outros testes. No caso do teste de potência completo em especial, se a tecla “Retorna” for pressionada durante a rolagem na FASE 2, apenas a FASE 2 será abortada, possibilitando, portanto, que ela seja realizada novamente.
5. Escolha a opção “Potência Motor” no menu principal do aparelho e pressione “Enter”. A Figura 91 mostra a tela que aparecerá. Nela, deve-se escolher a condição inicial de partida (parado ou em movimento). Se escolher “Parado”, o veículo deve sair da imobilidade. Se escolher “Em andamento”, deve-se pressionar o disparador externo ou o “F4” ao passar pelo ponto de partida com o veículo já em movimento e na segunda marcha. Neste caso, passe pelo ponto com o veículo na menor rotação possível. A figura da direita ilustra a tela que será apresentada nesta situação.



Início em movimento...

Figura 91: Escolha a condição inicial de saída do veículo (parado ou em andamento)

6. A Figura 92 mostra a tela inicial do teste que aparecerá na seqüência com a mensagem “ACELERE...”. Se estiver parado, coloque o veículo em movimento e, assim que possível, engrene a segunda marcha (leia as observações abaixo para veículos com câmbio automático). Neste momento, a rotação deve ser a mais baixa possível para que possamos varrer a faixa inteira de rotação do motor. A rotação deve ser, pelo menos, inferior à rotação de potência e torque máximos.

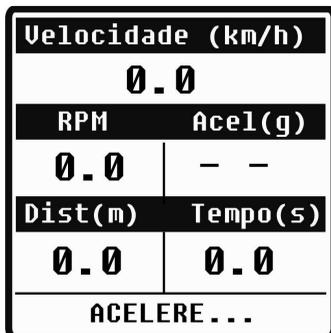


Figura 92: Tela de execução do teste. Os valores de velocidade, RPM, distância e tempo são atualizados continuamente.

7. Acelere o veículo a plena carga e aguarde o sinal sonoro para finalização do teste. O teste só é finalizado depois que a velocidade se estabiliza ou diminui. Se houver captação de RPM e o parâmetro “RPM de potência máxima” for diferente de 0, o TM 900 não permite a finalização do teste antes que o veículo passe 20% abaixo da rotação indicada no cadastro;

8. Quando soar o sinal sonoro, alivie o acelerador e inicie o retorno do veículo para um ponto anterior ao ponto de início do teste;

9. Neste momento, o TM 900 já consegue verificar o valor da rotação na potência máxima e, caso ele esteja muito distante do valor cadastrado, aparecerá uma mensagem como a da Figura 93 sugerindo a alteração do valor no cadastro. Para aceitar a alteração, pressione “Enter”. Para rejeitar pressione “Retorna”. Se o valor medido estiver próximo do valor cadastrado, essa mensagem não aparecerá;

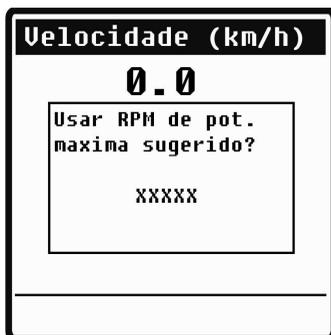


Figura 93: Sugestão para alterar o valor da rotação na potência máxima.

10. Neste momento, aparecerá uma mensagem de processamento e armazenamento das informações, conforme Figura 94. Durante esse processamento, o SD Card não poderá ser removido em hipótese alguma. Se isso acontecer, os resultados dos testes ficarão totalmente incoerentes, além de não serem salvos no cartão;



Figura 94: processando e armazenando...

11. Na seqüência o TM 900 mostrará a mensagem de início da FASE 2 do teste, como indicado na figura abaixo. Nesta mensagem estará indicado o valor da velocidade inicial da desaceleração. Esta mensagem ficará na tela até que o disparador externo ou a tecla "F4" sejam acionados. Se a tecla "Retorna" for pressionada nesse momento, o teste será cancelado.



Figura 95: Início da FASE 2 com a indicação da velocidade inicial da desaceleração.

12. Retorne o veículo até uma posição anterior ao ponto de partida. Esta posição deve ser longe o suficiente para permitir que o veículo atinja a velocidade necessária para a FASE 2 do teste.

13. Movimente o veículo à velocidade indicada no display (Figura 95). Observe o

sinal sonoro emitido pelo aparelho: pulsado lento enquanto a velocidade é inferior, beep contínuo quando estiver no valor correto e pulsado rápido quando o valor estiver acima do desejado. Quando passar pelo ponto de partida, mantenha o veículo engatado na segunda marcha, pise na embreagem e pressione o disparador externo (ou “F4”). Observe a mensagem “Embreagem” no display do aparelho. Se for necessário cancelar somente o procedimento de desaceleração, deve-se pressionar “Retorna” neste momento (somente enquanto a mensagem “Embreagem” estiver sendo visualizada). Aguarde o sinal sonoro indicando o término do procedimento, que acontecerá somente depois do veículo percorrer o mesmo percurso da primeira fase;

14. Terminado o procedimento, aparecerá a mensagem de processamento e armazenamento, como no item 9. Aguarde o término do processamento para poder visualizar os resultados;

15. A figura abaixo mostra as telas com os resultados do valor da potência, torque e as condições atmosféricas do teste (temperatura, pressão e norma de correção). A primeira que aparece é a do gráfico de potência. Mude a tela pressionando as teclas “F4” (redundante com a “seta para baixo”) e “F1” (redundante com a “seta para cima”). Pressione as teclas “para esquerda” e “para direita” para mover o cursor do gráfico e visualizar os valores pontuais;

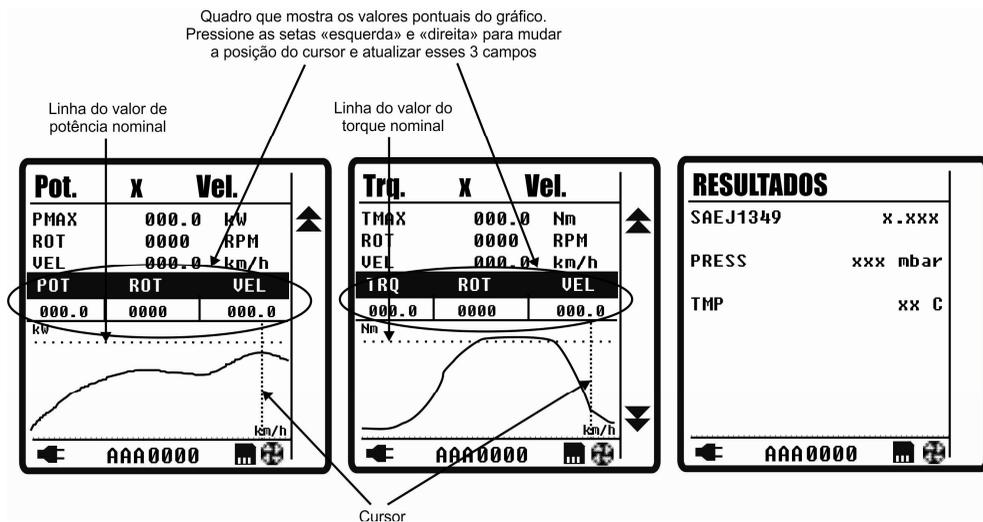


Figura 96: Resultados do teste de potência

- O Teste de Potência no Motor retorna os seguintes resultados:
 - Resultados relevantes:
 - Potência Máxima do Motor (PMAX);
 - Rotação na Potência Máxima (ROT);
 - Velocidade na Potência máxima (VEL);
 - Torque Máximo do Motor (TMAX);
 - Rotação no Torque Máximo (ROT);
 - Velocidade no Torque Máximo (VEL).
 - Gráficos:
 - Potência no Motor x Velocidade;
 - Torque no Motor x Velocidade;

Observações para veículos com câmbio automáticos.

- Item 6: Se o veículo possui recurso de troca manual das marchas, inicie o movimento do veículo em primeira marcha e troque para segunda assim que possível. Já na segunda marcha, pressione o acelerador a plena carga para realizar o restante do teste. Se o veículo retornar a marcha na arrancada (kick down), deve-se testar para ver qual a rotação mínima para que ele não faça isso. Se o veículo não permitir a troca manual, deve-se acelerar a plena carga na primeira mesmo, aguardar a troca para a segunda e continuar pressionando. Nos testes realizados no desenvolvimento deste produto, foi verificado que, mesmo nesta situação, os valores de potência e torque máximos aparecem na segunda marcha e não na primeira;
- Item 13: Como não existe embreagem, deve-se colocar o câmbio no Neutro e manter a rotação do motor acima de 2500RPM para que o conversor de torque continue atuando.

Obs.: é extremamente importante que seja informado o tipo de transmissão e o eixo de tração do veículo no cadastro do mesmo. Essas informações entram nas contas e, se estiverem erradas, os resultados ficarão errados.

5.5.6. Realizando um teste rápido de potência do motor

O teste rápido de potência do motor utiliza a medida de potência efetiva resultante do movimento do veículo e calcula as perdas de potência baseado apenas nos dados de entrada do usuário para estimar o valor da potência no motor do veículo. Os cálculos de perdas, neste caso, consideram um terreno plano, sem mudança de inclinação. Portanto o teste deve ser realizado o mais próximo possível desta condição.

Este teste pode ser realizado com o sensor de velocidade externo ou com o acelerômetro interno. Para usar o sensor, conecte-o ao aparelho. Se o sensor não estiver conectado, o TM 900 usa o acelerômetro automaticamente.

O procedimento a ser realizado é idêntico ao da fase 1 do teste completo. Para realizá-lo siga os passos seguintes:

1. Certifique-se de que o veículo esteja corretamente selecionado no aparelho e que seus parâmetros dimensionais estejam corretamente definidos (atenção para a massa, diâmetro do pneu, altura, largura, altura do chão, tipo de transmissão e RPM de potência máxima). Para este teste, o valor do coeficiente aerodinâmico do veículo também é muito importante;
2. Certifique-se de que a pista escolhida tenha espaço suficiente para a realização do teste (aceleração e, principalmente, frenagem). Também deve ser plana, sem desnível ou ondulações.
3. Estabeleça um ponto de partida (um poste, uma árvore, etc);
4. Para cancelar o teste, pressione a tecla “Retorna” no momento desejado. Somente durante o processamento e o armazenamento das informações no SD Card é que essa tecla não deve ser pressionada. Nunca desligue o aparelho durante a execução do teste, principalmente durante os acessos ao SD Card. Isso pode gerar arquivos incompletos, além de danificar a organização da memória do mesmo e, possivelmente, provocar a perda de outros testes.
5. Selecione a opção “Pot. Mot. Rapid” no menu principal do aparelho e pressione a tecla “Enter”. A Figura 97 mostra a tela de escolha da condição inicial do teste. Se o sensor de velocidade estiver sendo usado, pode-se escolher uma das opções (“parado” ou “em andamento”). Se o teste estiver sendo realizado com o acelerômetro, a opção “em andamento” não poderá ser executada, embora esteja disponível no menu. Se escolher “Parado”, o veículo deve sair da imobilidade. Se escolher “Em andamento”, deve-se pressionar o disparador externo ou o “F4” ao passar pelo ponto de partida com o veículo já em movimento e na segunda marcha. Neste caso, passe pelo ponto com o veículo na menor rotação possível. A figura da direita ilustra a tela que será apresentada quando esta for a opção escolhida.



Início em movimento...

Figura 97: Escolha a condição inicial de saída do veículo (parado ou em andamento)

6. A Figura 98 mostra a tela inicial do teste que aparecerá na seqüência com a mensagem “ACELERE...”. Se estiver parado, coloque o veículo em movimento e, assim que possível, engrene a segunda marcha (leia as observações abaixo para veículos com câmbio automático). Neste momento, a rotação deve ser a mais baixa possível para que se possa varrer a faixa inteira de rotação do motor. A rotação deve ser, pelo menos, inferior à rotação de potência e torque máximos.

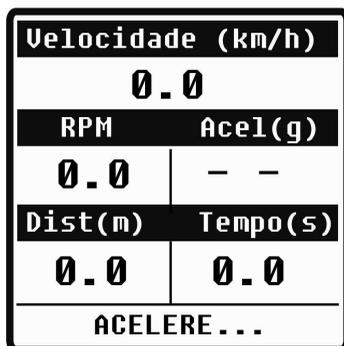


Figura 98: Tela de execução do teste. Os valores de velocidade, RPM, distância e tempo são atualizados continuamente.

7. Acelere o veículo a plena carga e aguarde o sinal sonoro para finalização do teste, que acontece quando a velocidade se estabiliza ou começa a cair. Caso exista captura de rotação do motor e o parâmetro “RPM de potência máxima” seja maior do que zero, o TM 900 não permite a finalização do teste antes que a rotação passe 20% abaixo do valor definido;

8. Quando soar o sinal sonoro, alivie o acelerador e aguarde o término do processamento para visualizar os resultados. Neste momento, o TM 900 já consegue verificar o valor da rotação na potência máxima e, caso ele esteja muito distante do valor cadastrado, aparecerá uma mensagem como a da Figura 99 sugerindo a alteração do valor no cadastro. Para aceitar a alteração,

pressione “Enter”. Para rejeitar pressione “Retorna”. Se o valor medido estiver próximo do valor cadastrado, essa mensagem não aparecerá;

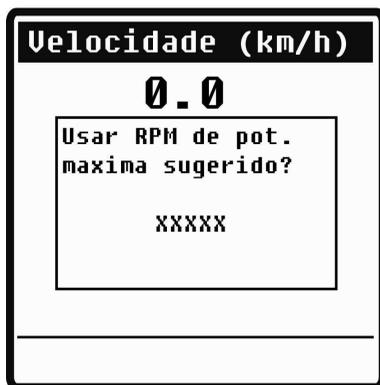


Figura 99: Sugestão para alterar o valor da rotação na potência máxima.

9. Por fim, aguarde o término do processamento. Durante o processamento, o SD Card não poderá ser removido em hipótese alguma. Se isso acontecer, os resultados dos testes ficarão totalmente incoerentes, além de não serem salvos;



Figura 100: Processando e armazenando...

10. Ao término do procedimento, o TM 900 apresentará os resultados da potência e torque do veículo, conforme Figura 101. Utilize as setas “para a direita” e “para esquerda” para mover o cursor no gráfico e as teclas “F4” (redundante com a “seta para baixo”) e “F1” (redundante com a “seta para cima”) para visualizar os resultados.

Quadro que mostra os valores pontuais do gráfico.
 Pressione as setas «esquerda» e «direita» para mudar a posição do cursor e atualizar esses 3 campos

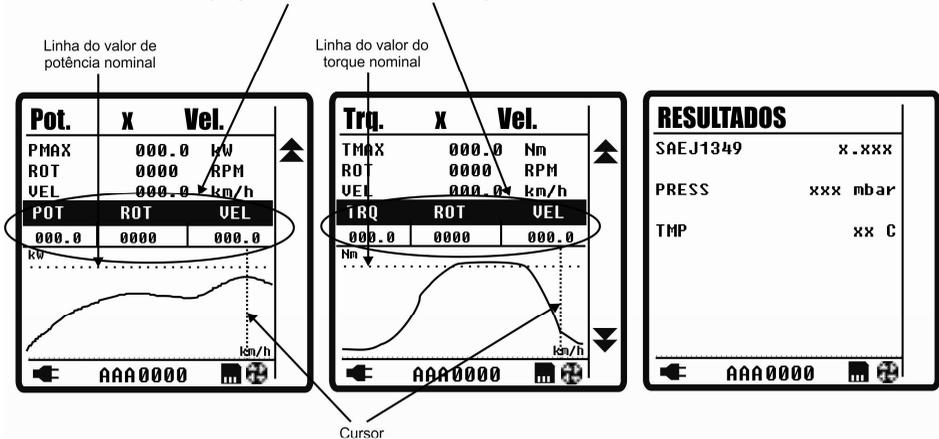


Figura 101: Resultados do teste de potência rápida

11.O Teste Rápido de Potência do Motor retorna os seguintes resultados:

- Resultados relevantes:
 - Potência Máxima do Motor (P_{MAX});
 - Rotação na Potência Máxima (R_{OT});
 - Velocidade na Potência máxima (V_{EL});
 - Torque Máximo do Motor (T_{MAX});
 - Rotação no Torque Máximo (R_{OT});
 - Velocidade no Torque Máximo (V_{EL}).
- Gráficos:
 - Potência no Motor x Velocidade;
 - Torque no Motor x Velocidade;

Observações para veículos com câmbio automáticos.

- Item 6: Se o veículo possui recurso de troca manual das marchas, inicie o movimento do veículo em primeira marcha e troque para segunda assim que possível. Já na segunda marcha, pressione o acelerador a plena carga para realizar o restante do teste. Se o veículo retornar a marcha na arrancada (kick down), deve-se testar para ver qual a rotação mínima para que ele não faça isso. Se o veículo não permitir a troca manual, deve-se acelerar a plena carga na primeira mesmo, aguardar a troca para a segunda e continuar pressionando. Nos testes realizados no desenvolvimento deste produto, foi verificado que, mesmo nesta situação, os valores de potência e torque máximos aparecem na segunda marcha e não na primeira;

Obs.: é extremamente importante que seja informado o tipo de transmissão e o eixo de tração do veículo no cadastro do mesmo. Essas informações entram nas contas e, se estiverem erradas, os resultados ficarão errados.

Realizando um teste de potência na roda

O teste de potência na roda no TM 900 é uma medida útil para testes comparativos do tipo antes/depois e desempenho prático na pista entre veículos diferentes. Esta medida está relacionada à capacidade de movimento do veículo como um todo (e não apenas do motor isoladamente). O teste leva em consideração apenas as massas envolvidas, a aceleração e a velocidade obtidas durante o teste, resultado do movimento efetivo do veículo.

Os resultados deste teste podem diferir dos resultados de “potência na roda” fornecidos por um dinamômetro de chassi (ou de rolo) e devem apresentar valores mais baixos, já que estão sujeitos a diferentes condições, como o efeito da resistência do ar, por exemplo. Este teste também é suscetível à inclinação do terreno, por este motivo, para medidas comparativas, recomenda-se sempre executar os testes no mesmo local. As condições atmosféricas também podem alterar os resultados de potência na roda. Neste teste não são aplicadas correções de normas como é feito nos testes de potência do motor.

O teste de potência na roda pode ser realizado com ou sem o sensor de velocidade na roda e o procedimento é idêntico ao do teste rápido de potência do motor. Para realizá-lo, siga as instruções seguintes:

1. Certifique-se de que o veículo esteja corretamente selecionado no aparelho e que seus parâmetros dimensionais estejam corretamente definidos;
2. Certifique-se de que a pista escolhida tenha espaço suficiente para a realização do teste (aceleração e, principalmente, frenagem). Sugerimos que ela também seja plana, sem desnível ou ondulações.
3. Estabeleça um ponto de partida (um poste, uma árvore, etc);
4. Para cancelar o teste, pressione a tecla “Retorna” no momento desejado. Somente durante o processamento e o armazenamento das informações no SD

Card é que essa tecla não deve ser pressionada. Nunca desligue o aparelho durante a execução do teste, principalmente durante os acessos ao SD Card. Isso pode gerar arquivos incompletos, além de danificar a organização da memória do mesmo e, possivelmente, provocar a perda de outros testes.

5. Selecione a opção “Potencia Roda” no menu principal do aparelho e pressione a tecla “Enter”. A tela seguinte já é a tela de execução do teste. Se o teste estiver sendo realizado com o acelerômetro, aparecerá a mensagem “Aguarde...”, como na Figura 102 (esquerda). Aguarde até o término da calibração com o veículo totalmente parado. Terminada a calibração, a mensagem muda para “ACELERE...”, como na Figura 102 (direita). Se o teste estiver sendo realizado com o sensor de velocidade, a primeira tela de calibração não aparece.

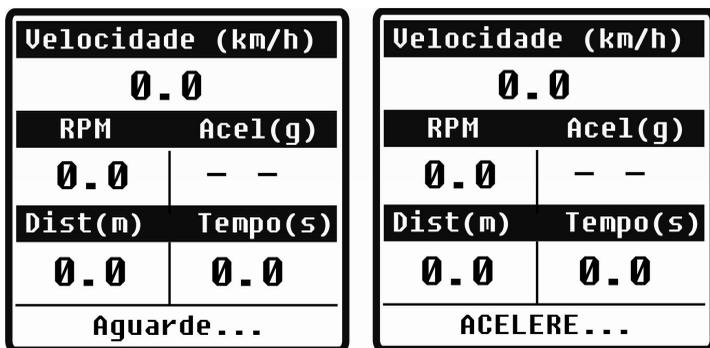


Figura 102: Calibração do acelerômetro e tela de execução do teste

6. Inicie o movimento do veículo e engrene a segunda marcha assim que possível (leia as observações abaixo para veículos com câmbio automático). Acelere o veículo à plena carga até a rotação de corte do motor e aguarde o sinal sonoro de finalização do teste, que acontece quando a velocidade se estabiliza ou começa a cair. Caso exista captura de rotação do motor e o parâmetro “RPM de potência máxima” seja maior do que zero, o TM 900 não permite a finalização do teste antes que a rotação passe 20% abaixo do valor definido;

7. Ao término do procedimento, aparecerá a mensagem “TESTE FINALIZADO” no display. Logo em seguida aparecerão as mensagens de “Processamento” e “Armazenamento”, conforme Figura 103. Durante o processamento, o SD Card não poderá ser removido em hipótese alguma. Se isso acontecer, os resultados dos testes ficarão totalmente incoerentes, além de não serem salvos;



Figura 103: Processamento e armazenamento.

8. Ao término do procedimento, o TM 900 apresentará os resultados da potência na roda, conforme Figura 104. Utilize as setas “para a direita” e “para esquerda” para mover o cursor no gráfico e as teclas “F4” (redundante com a “seta para baixo”) e “F1” (redundante com a “seta para cima”) para visualizar os resultados.

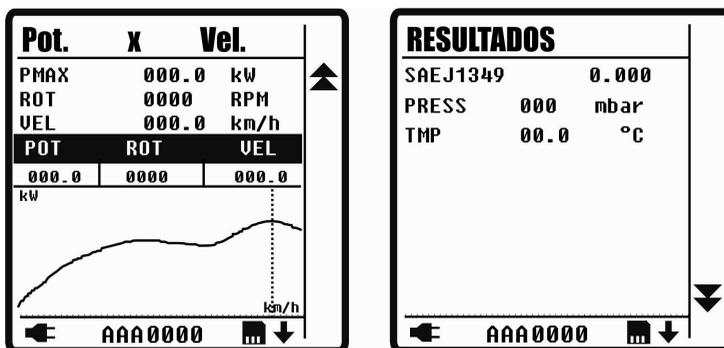


Figura 104: Resultados do Teste de Potência na Roda

9. O Teste Potência na Roda retorna os seguintes resultados:

- Resultados relevantes:
 - Potência Máxima na Roda (PMAX);
 - Rotação na Potência Máxima (ROT);
 - Velocidade na Potência máxima (VEL);
- Gráficos:
 - Potência na Roda x Velocidade;

Observações para veículos com câmbio automáticos.

- Item 5: Se o veículo possui recurso de troca manual das marchas, inicie o movimento do veículo em primeira marcha e troque para segunda assim que possível. Já na segunda marcha, pressione o acelerador a plena carga para realizar o restante do teste. Se o veículo retornar a marcha na arrancada (kick down), deve-se testar para ver qual a rotação mínima para que ele não faça isso. Se o veículo não permitir a troca manual, deve-se acelerar a plena carga na primeira mesmo, aguardar a troca para a segunda e continuar pressionando. Nos testes realizados no desenvolvimento deste produto, foi verificado que, mesmo nesta situação, os valores de potência e torque máximos aparecem na segunda marcha e não na primeira.

5.5.8. Realizando um teste livre de potência

O teste livre foi concebido para permitir ao usuário ensaiar uma condição específica de seu interesse na pista a fim de diagnosticar eventuais problemas no veículo. Após o início do teste, o aparelho registra informações sobre a velocidade, aceleração, rotação e potência por até 30 segundos e as apresenta ao final em forma de gráficos.

O teste livre pode ser realizado com o sensor de velocidade externo ou com o acelerômetro interno. Para realizá-lo, siga os passos seguintes:

1. Certifique-se de que o veículo esteja corretamente selecionado no aparelho e que seus parâmetros dimensionais estejam corretamente definidos;
2. Certifique-se de que a pista escolhida tenha espaço suficiente para a realização do teste (aceleração e, principalmente, frenagem). Sugerimos que ela também seja plana, sem desnível ou ondulações.
3. Estabeleça um ponto de partida (um poste, uma árvore, etc);
4. Para cancelar o teste, pressione a tecla “Retorna” no momento desejado. Somente durante o processamento e o armazenamento das informações no SD Card é que essa tecla não deve ser pressionada. Nunca desligue o aparelho durante a execução do teste, principalmente durante os acessos ao SD Card. Isso pode gerar arquivos incompletos, além de danificar a organização da memória do mesmo e, possivelmente, provocar a perda de outros testes.
5. Selecione a opção “Teste Livre” no menu principal do aparelho e pressione a tecla “Enter”. A tela seguinte já é a tela de execução do teste. Se o teste estiver sendo realizado com o acelerômetro, aparecerá a mensagem “Aguarde...”, como na Figura 105 (esquerda). Aguarde até o término da calibração com o veículo totalmente parado. Terminada a calibração, a mensagem muda para “ACELERE...”, como na Figura 105 (direita). Se o teste estiver sendo realizado com o sensor de velocidade, a primeira tela de calibração não aparece;

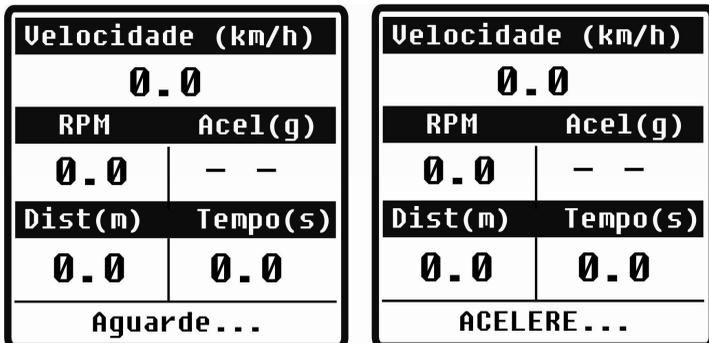


Figura 105: Calibração do acelerômetro e tela de execução do teste

6. Inicie o movimento do veículo da forma que lhe convier.
7. A finalização do teste pode ser feita de suas maneiras: 30s de captura ou através do botão externo (ou da tecla "F4"). Diferentemente dos testes anteriores, mesmo que haja captura de RPM, o teste pode ser finalizado a qualquer momento, mesmo que a rotação seja inferior ao valor informado no cadastro do veículo;
8. Ao término do procedimento, aparecerá a mensagem "TESTE FINALIZADO" no display. Logo em seguida aparecerão as mensagens de "Processamento" e "Armazenamento", conforme Figura 106. Durante o processamento, o SD Card não poderá ser removido em hipótese alguma. Se isso acontecer, os resultados dos testes ficarão totalmente incoerentes, além de não serem salvos;



Figura 106: Processando e armazenando...

9. Ao término do procedimento, o TM 900 apresentará os resultados. Utilize as setas “para a direita” e “para esquerda” para mover o cursor no gráfico e as teclas “F4” (redundante com a “seta para baixo”) e “F1” (redundante com a “seta para cima”) para visualizar os resultados;

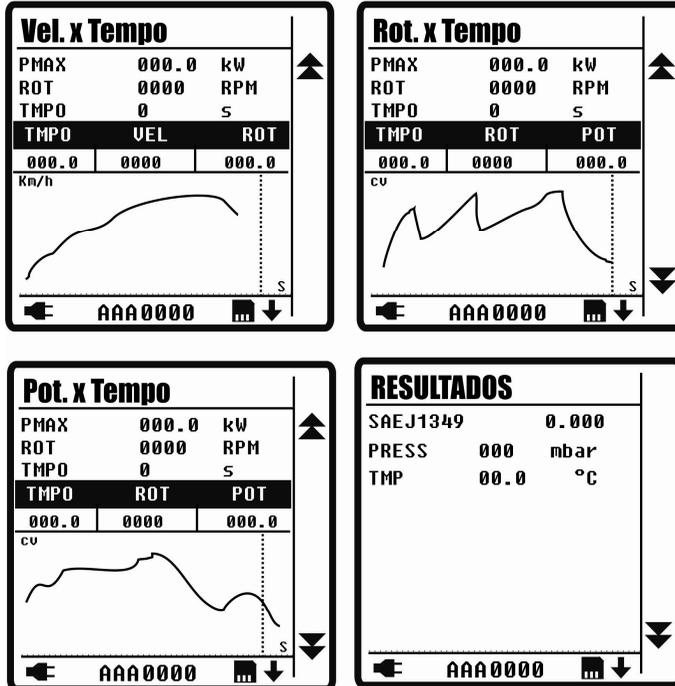


Figura 107: Resultados do Teste Livre.

10.O Teste Livre retorna os seguintes resultados:

- Resultados relevantes:
 - Potência Máxima na Roda (PMAX);
 - Rotação na Potência Máxima (ROT);
 - Tempo corrido desde o início do teste (VEL);
- Gráficos:
 - Velocidade x Tempo;
 - Rotação x Tempo;
 - Potência na Roda x Velocidade.

5.5.9. Realizando um teste de aceleração

O teste de aceleração mede o tempo gasto para o veículo partir do início do movimento até a condição de distância ou velocidade selecionada. O veículo deve ser conduzido a uma distância ou velocidade ligeiramente acima da desejada para que o aparelho detecte o final do teste. Por exemplo, para um teste de velocidade de 0 a 60 km/h, o veículo deverá atingir 65 km/h para que o aparelho finalize o teste.

O teste de aceleração só pode ser realizado com o sensor de velocidade externo. Como não existe correção dos resultados neste teste, diversos fatores podem interferir nos resultados como, por exemplo: massa dos ocupantes, temperatura e pressão atmosférica.

Para realizar o um teste de aceleração, execute os passos a seguir:

1. Certifique-se de que o veículo esteja corretamente selecionado no aparelho e que seus parâmetros dimensionais estejam corretamente definidos;
2. Certifique-se de que a pista escolhida tenha espaço suficiente para a realização do teste (aceleração e, principalmente, frenagem). Sugerimos que ela também seja plana, sem desnível ou ondulações.
3. Estabeleça um ponto de partida (um poste, uma árvore, etc);
4. Para cancelar o teste, pressione a tecla "Retorna" no momento desejado. Somente durante o processamento e o armazenamento das informações no SD Card é que essa tecla não deve ser pressionada. Nunca desligue o aparelho durante a execução do teste, principalmente durante os acessos ao SD Card. Isso pode gerar arquivos incompletos, além de danificar a organização da memória do mesmo e, possivelmente, provocar a perda de outros testes.
5. Selecione a opção "Aceleração" no menu principal do aparelho e pressione a tecla "Enter". A tela seguinte mostra a lista de opções disponíveis para este teste, conforme ilustra a Figura 108. As opções disponíveis são: 0-60 km/h, 0-100 km/h, 0-120 km/h, 0-100 m, 0-400 m, 0-800 m e Personalizado. Escolhendo "Personalizado", pode-se digitar a velocidade desejada para finalização do teste, conforme ilustra a mesma Figura 108 (direita). Não é possível personalizar a distância desejada;

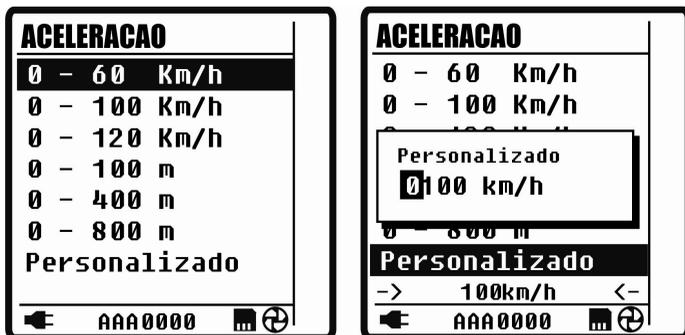


Figura 108: Opções do teste de aceleração.

6. Escolha a opção desejada e pressione “Enter”. Aparecerá a tela com a mensagem “ACELERE...” indicando que o veículo seja acelerado, conforme mostra a Figura 109. Acelere o veículo e aguarde o sinal sonoro indicando o término do procedimento.

Distancia (m)	
0.0	
Vel(km/h)	RPM
0.0	0
Acel(g)	Tempo(s)
- -	0.0
ACELERE...	

Figura 109: Tela de execução do teste de aceleração.

7. Finalizado o procedimento, o TM 900 indicará o fim do teste e as mensagens de “processando” e “armazenando”, como nos outros testes;

Distancia (m)	0.0	
Vel(km/h)	RPM	
0.0	0	
Acel(g)	Tempo(s)	
- -	0.0	
TESTE FINALIZADO		

Distancia (m)	0.0	
Vel(km/h)	RPM	
0.0	0	
Acel(g)	Tempo(s)	
- -	0.0	
Processando...		

Distancia (m)	0.0	
Vel(km/h)	RPM	
0.0	0	
Acel(g)	Tempo(s)	
- -	0.0	
Armazenando...		

Figura 110: Processando e armazenando...

8. Ao término do procedimento, o TM 900 apresentará os resultados. Utilize as setas “para a direita” e “para esquerda” para mover o cursor no gráfico e as teclas “F4” (redundante com a “seta para baixo”) e “F1” (redundante com a “seta para cima”) para visualizar os resultados.

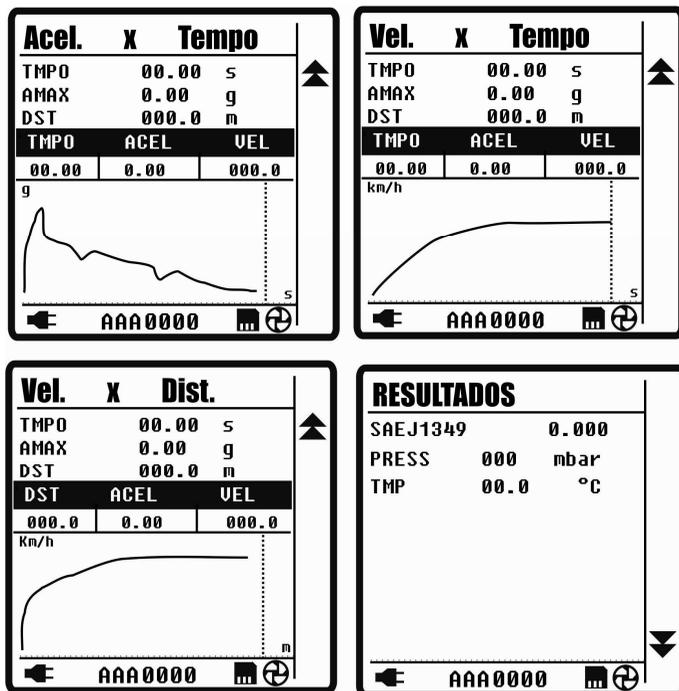


Figura 111: Resultados do teste de aceleração.

9. O Teste Aceleração retorna os seguintes resultados:

- Resultados relevantes:
 - Tempo (TMPO);
 - Aceleração máxima no percurso (AMAX);
 - Distância Percorrida (DST);
- Gráficos:
 - Aceleração x Tempo;
 - Velocidade x Tempo;
 - Velocidade x Distância;

5.5.10. Realizando um teste de frenagem

O teste de frenagem tem por finalidade medir a distância e o tempo percorridos durante o processo de frenagem com o veículo a uma determinada velocidade. O tempo de reação do condutor também é calculado e mostrado nos resultados do teste.

A execução do teste é muito simples de ser feita. Inicialmente deve-se escolher a velocidade de referência na qual o veículo será freado (40 km/h, por exemplo). Em seguida, o veículo deve ser levado a uma velocidade ligeiramente superior à escolhida (indicado na tela do aparelho). Quando isso acontecer, o TM 900 soará o primeiro beep. Neste momento, o condutor deve desengrenar o veículo e aguardar a redução da velocidade. Quando a velocidade for igual à indicada no início do teste, o TM 900 soará o segundo beep. Neste momento, o condutor deverá pressionar os freios até a parada completa do veículo.

O tempo e a distância são calculados a partir da execução do segundo beep até a imobilidade completa do veículo. O tempo de reação é o tempo decorrido entre o segundo beep e o início da rampa de desaceleração, detectada pelo acelerômetro do aparelho.

O procedimento de frenagem só pode ser executado com o sensor de velocidade externo. No entanto, a desaceleração propriamente dita será medida pelo acelerômetro. Daí a necessidade de calibração e alinhamento no início do teste.

Para executar um teste de frenagem, siga os passos seguintes:

1. Certifique-se de que o veículo esteja corretamente selecionado no aparelho e que seus parâmetros dimensionais estejam corretamente definidos;
2. Certifique-se de que a pista escolhida tenha espaço suficiente para a realização do teste (aceleração e frenagem). A pista deve ser plana para garantir a precisão dos resultados. Sugerimos que ela também não tenha desnível ou ondulações.
3. Para cancelar o teste, pressione a tecla “Retorna” no momento desejado. Somente durante o processamento e o armazenamento das informações no SD Card é que essa tecla não deve ser pressionada. Nunca desligue o aparelho durante a execução do teste, principalmente durante os acessos ao SD Card. Isso pode gerar arquivos incompletos, além de danificar a organização da memória do mesmo e, possivelmente, provocar a perda de outros testes.
4. Selecione a opção “**Frenagem**” no menu principal do aparelho e pressione a tecla “Enter”. A tela seguinte mostra a lista de opções disponíveis para este teste, conforme ilustra a Figura 112. As opções disponíveis são: 40-0 km/h, 60-0 km/h, 80-0 km, 120-0m e Personalizado. Escolhendo “Personalizado”, pode-se digitar a velocidade desejada para finalização do teste, conforme ilustra a mesma Figura 112 (direita).

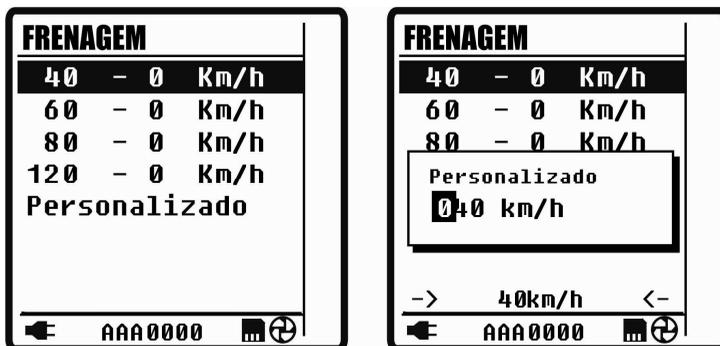
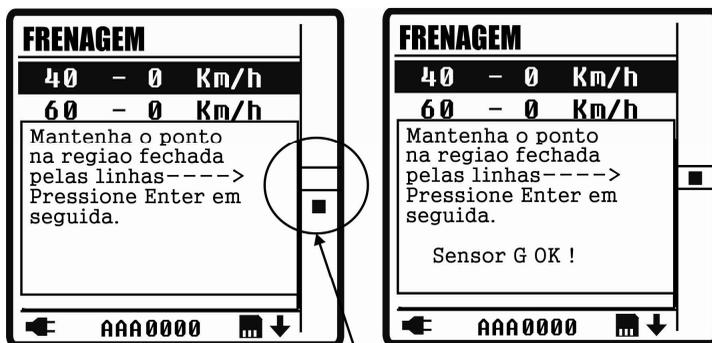


Figura 112: Opções do teste de frenagem.

5. Escolha a opção desejada e pressione “Enter”. Na tela seguinte, será solicitado que o TM 900 seja alinhado corretamente. Para auxílio deste procedimento, existe um pequeno nível na lateral direita da tela. Ajuste a inclinação do aparelho até que o quadrado fique entre as duas barras horizontais. Se for preciso, solte as manoplas laterais para poder alinhar o aparelho com mais facilidade. A interface do aparelho deve ficar o mais horizontal possível e o compartimento de pilhas apontado para frente do veículo. Quando o alinhamento for concluído, aparecerá a mensagem “Sensor G OK!”. Nesse momento, pressione “Enter” para prosseguir. A Figura 113 ilustra a tela de alinhamento do TM 900 para o teste de frenagem;



Alinhe o aparelho até o quadrado ficar entre as linhas

Figura 113: Alinhamento do TM 900 para execução do teste de frenagem.

6. Na seqüência, o TM 900 fará a calibração do acelerômetro. Neste momento, assim como acontece em todos os procedimentos onde o acelerômetro pode ser usado, o veículo deve ficar totalmente imóvel. A Figura 114 mostra a tela de calibração com a mensagem “Aguarde...”. Em seguida, ele indicará a velocidade na qual o veículo deve ser conduzido para a realização do teste.

Nesta posição será informada a velocidade que será utilizada na realização do teste.



Calibrando o acelerômetro. O veículo deve ficar parado durante este procedimento.

Figura 114: Calibração do acelerômetro e a tela de execução do teste de frenagem.

7. Movimento o veículo até a velocidade indicada no display do aparelho e aguarde o primeiro beep;
8. Ao soar o primeiro beep, desengate o veículo e aguarde o segundo beep. Neste momento, o veículo perderá velocidade livremente;
9. Ao soar o segundo beep contínuo, pressione o pedal do freio até o fim para forçar a parada do veículo. Nos casos em que o veículo não possui ABS, os pneus devem derrapar nesse momento. O segundo beep só será desligado quando o veículo parar por completo;
10. Finalizado o procedimento, o TM 900 indicará o fim do teste e as mensagens de processando e armazenando, como nos outros testes. Durante o processamento, o SD Card não poderá ser removido em hipótese alguma. Se isso acontecer, os resultados dos testes ficarão totalmente incoerentes, além de não serem salvos;



Figura 115: Processando e armazenando...

11. Ao término do procedimento, o TM 900 apresentará os resultados. Utilize as setas “para a direita” e “para esquerda” para mover o cursor no gráfico e as teclas “F4” (redundante com a “seta para baixo”) e “F1” (redundante com a “seta para cima”) para visualizar os resultados.

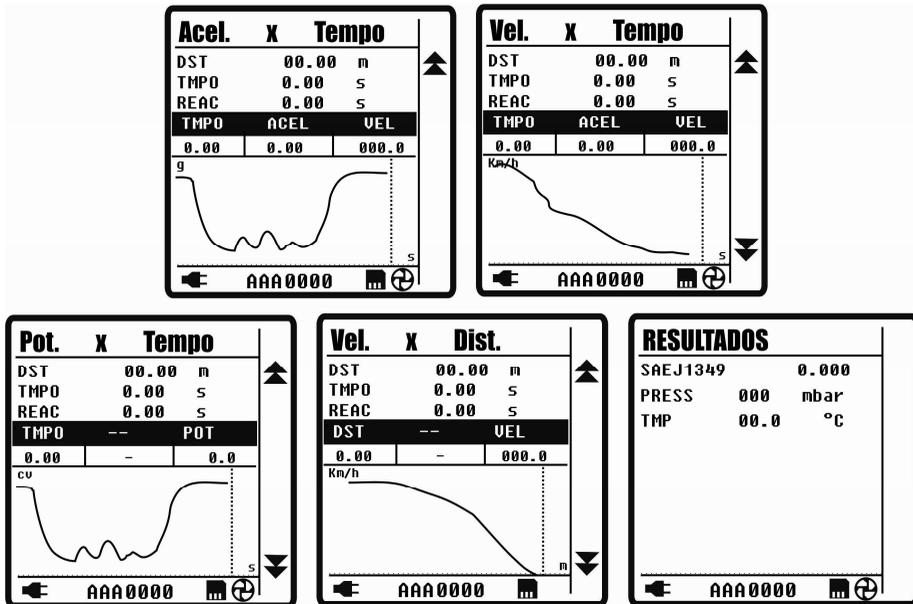


Figura 116: Resultados do teste de frenagem.

12. O Teste Frenagem retorna os seguintes resultados:

- Resultados relevantes:
 - Distância de frenagem (DST);
 - Tempo de frenagem (TMPO);
 - Tempo de reação (REAC);
- Gráficos:
 - Aceleração x Tempo;
 - Velocidade x Tempo;
 - Potência x Tempo;
 - Velocidade x Distância;

5.5.11. Realizando um teste de retomada de velocidade

O teste de retomada mede o tempo gasto para acelerar o veículo de uma determinada velocidade até outra numa determinada marcha, o equivalente ao que ocorre na situação em que o condutor é obrigado a diminuir a velocidade na pista e acelerar novamente, sem trocar de marcha.

Este procedimento só pode ser realizado com o sensor de velocidade externo. O procedimento do teste é muito simples. Inicialmente, deve-se escolher os valores de velocidade inicial, final e a marcha a ser utilizada. Na seqüência, o condutor deve levar o veículo a uma velocidade ligeiramente inferior à velocidade inicial do teste (indicada pelo aparelho), engatar a marcha desejada e acelerar a plena carga. O primeiro beep indicará a passagem pela velocidade inicial e o segundo pela velocidade final. Depois do segundo beep, o teste será finalizado.

Para realizar um teste de retomada de velocidade, siga os passos seguintes:

1. Certifique-se de que o veículo esteja corretamente selecionado no aparelho e que seus parâmetros dimensionais estejam corretamente definidos;
2. Certifique-se de que a pista escolhida tenha espaço suficiente para a realização do teste (aceleração e frenagem). A pista deve ser plana para garantir a precisão dos resultados. Sugerimos que ela também não tenha desnível ou ondulações.
3. Para cancelar o teste, pressione a tecla “Retorna” no momento desejado. Somente durante o processamento e o armazenamento das informações no SD Card é que essa tecla não deve ser pressionada. Nunca desligue o aparelho durante a execução do teste, principalmente durante os acessos ao SD Card. Isso pode gerar arquivos incompletos, além de danificar a organização da memória do mesmo e, possivelmente, provocar a perda de outros testes.
4. Selecione a opção “Retomada” no menu principal do aparelho e pressione a tecla “Enter”. A tela seguinte mostra a lista de opções disponíveis para este teste, conforme ilustra a Figura 117. As opções disponíveis são: 40-80 km/h, 60-100 km/h, 80-120 km/h, Velocidade inicial personalizada e Velocidade final personalizada. Para prosseguir com uma das 3 primeiras opções com os valores pré-definidos, simplesmente selecione a opção desejada e pressione “Enter”. Se for personalizar, o programa passará para a próxima etapa assim que o último “enter” da personalização da velocidade final for pressionado. A figura à direita ilustra a entrada do valor da velocidade inicial;

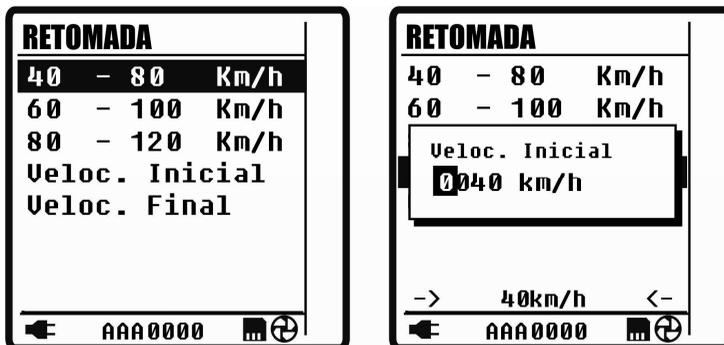


Figura 117: Opções do teste de retomada.

5. Ao prosseguir da etapa anterior, o TM 900 solicitará a definição da marcha a ser utilizada no teste, conforme mostra a Figura 118. Utilize as setas “para cima” e “para baixo” para alterar o valor da marcha. O último valor (seta “para cima”) é a opção “DRIVE”. A escolha da marcha consiste apenas na definição de uma informação a ser mostrada posteriormente no software TM 900-PC. Ela não influi interfere nas medições. Pressione “Enter” para prosseguir;

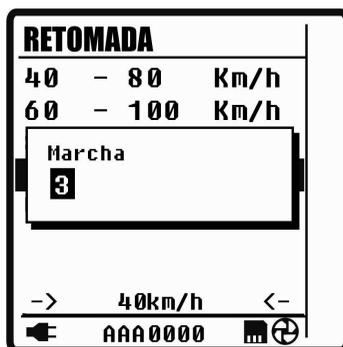


Figura 118: Definição da marcha do teste.

6. A Figura 119 mostra a tela de execução do teste. Movimente o veículo na marcha selecionada até a velocidade indicada no display e em seguida acelere a plena carga. O primeiro beep indicará a passagem pela velocidade inicial e o segundo pela velocidade final.

A velocidade inicial do teste
será indicada neste campo

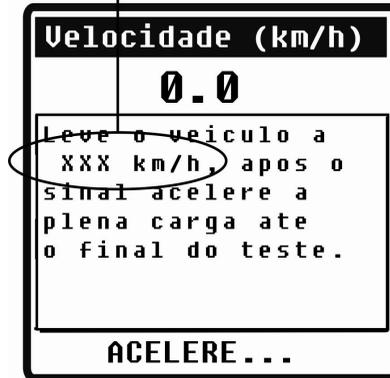


Figura 119: Tela de execução do teste de retomada.

7. Depois do segundo beep, aparecerá no display a mensagem de Teste finalizado e as mensagens de processamento e armazenamento, conforme ilustra a Figura 120;



Figura 120: Processando e armazenando...

8. Ao término do procedimento, o TM 900 apresentará os resultados. Utilize as setas “para a direita” e “para esquerda” para mover o cursor no gráfico e as teclas “F4” (redundante com a “seta para baixo”) e “F1” (redundante com a “seta para cima”) para visualizar os resultados.

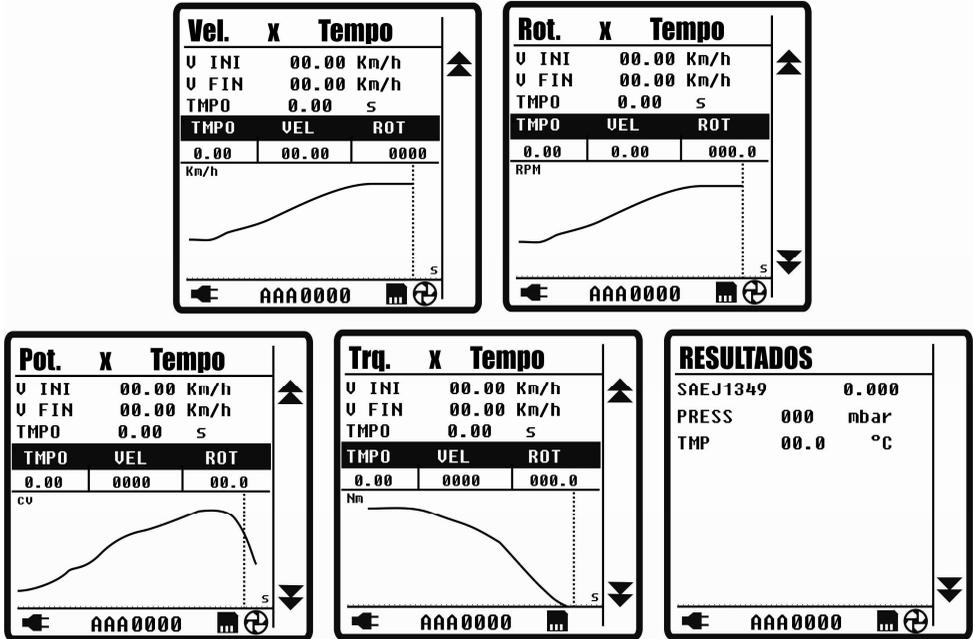


Figura 121: Resultados do teste de retomada.

9. O Teste de Retomada de Velocidade retorna os seguintes resultados:

- Resultados relevantes:
 - Velocidade Inicial (V INI);
 - Velocidade Final (V FIN);
 - Tempo (TMPO);
- Gráficos:
 - Velocidade x Tempo;
 - Rotação x Tempo;
 - Potência na Roda x Tempo;
 - Torque na Roda x Tempo;

5.5.12. Realizando um teste de aferição de velocímetro

O teste de aferição do velocímetro permite identificar desvios do valor da velocidade informado no velocímetro do veículo em relação à sua velocidade real. Este teste só pode ser realizado com o sensor de velocidade externo. O teste consiste em levar o veículo a algumas velocidades pré-estabelecidas e apertar o botão externo. No momento em que o botão é pressionado, o TM 900 registra a velocidade real (vinda do sensor na roda) e calcula o erro em relação à velocidade visualizada no velocímetro. Ao término no procedimento, será apresentada uma tabela com todos os pontos testados, os respectivos erros calculados e a média dos erros.

As velocidades a serem aferidas são: 40 km/h, 60 km/h, 80 km/h, 100 km/h e 120 km/h. As verificações são feitas nesta mesma seqüência e o teste pode ser finalizado a qualquer momento pressionando-se a tecla “Enter” do aparelho.

Para realizar o teste de aferição de velocímetro execute os passos seguintes:

Certifique-se de que o veículo esteja corretamente selecionado no aparelho e que seus parâmetros dimensionais estejam corretamente definidos;

1. Certifique-se de que a pista escolhida tenha espaço suficiente para a realização do teste (aceleração e frenagem). A pista deve ser plana para garantir a precisão dos resultados. Sugerimos que ela também não tenha desnível ou ondulações.

2. Certifique-se de que o sensor de velocidade externo esteja corretamente instalado no veículo e ligado ao TM 900;

3. Para cancelar o teste, pressione a tecla “Retorna” no momento desejado. Somente durante o processamento e o armazenamento das informações no SD Card é que essa tecla não deve ser pressionada. Nunca desligue o aparelho durante a execução do teste, principalmente durante os acessos ao SD Card. Isso pode gerar arquivos incompletos, além de danificar a organização da memória do mesmo e, possivelmente, provocar a perda de outros testes.

4. Selecione a opção “Aferir Velocim.” no menu principal do aparelho e pressione a tecla “Enter”. A Figura 122 mostra a tela do teste de aferição de velocímetro. Na parte de baixo está o valor de referência e na parte de cima estão os parâmetros que serão medidos em tempo real (rotação, velocidade e distância).



Figura 122: Tela padrão do teste de aferição do velocímetro com os valores da velocidade a ser aferida.



Figura 123: Disparador externo.

1. O primeiro valor de velocidade a ser aferido é 40 km/h. Movimente o veículo até esta velocidade. Utilize o velocímetro do veículo como referência. Estabilize o veículo nesta velocidade e pressione o botão externo (Figura 123) ou a tecla "F4". Feito isso, o valor de referência mudará para 60 km/h. Movimente o veículo até essa velocidade e pressione o botão. O próximo valor será 80 km/h e o procedimento deve ser repetido como nos casos anteriores. O último valor a ser testado será 120 km/h. Se não quiser prosseguir com os próximos valores, pressione o botão "Enter" para finalizar o teste;

2. Ao término do teste, o TM 900 apresenta a tabela com os resultados, conforme Figura 124. A primeira coluna contém os valores reais medidos pelo sensor. A segunda contém os valores de referência e a terceira o erro do real em relação à referência. Na parte de baixo da tela também é mostrado o valor médio dos erros. Quando o teste é finalizado antes de chegar ao último ponto de medição, o erro nos pontos que não foram medidos é igual a zero e não será considerado no erro médio.

Velocidade (km/h)		
REAL	VELOC	%
0.0	40.0	0.0
0.0	60.0	0.0
0.0	80.0	0.0
0.0	100.0	0.0
0.0	120.0	0.0
Erro Medio		00.0%
AAA0000		

Figura 124: Resultados do teste de aferição do velocímetro.

5.6. Carregando um teste do SD Card

É possível visualizar os resultados de testes previamente armazenados, navegando no menu principal e selecionando a última opção: “Abrir Teste”. É exibida uma lista com os nomes de veículos cadastrados. Ao selecionar um deles com a tecla “Enter”, são listadas as datas em que testes foram realizados com o veículo. Escolhida uma data, ao pressionar “Enter” novamente, os nomes de arquivos dos testes existentes são listados. Pressionando “Enter” em algum deles carrega a tela de resultados do teste selecionado para visualização.



Figura 125: Seqüência de telas para acessar o arquivo existente no cartão

A seqüência: Nome do veículo (pasta) → Data (pasta) → Teste (arquivo) reflete a estrutura de pastas no cartão de memória. Para identificar o teste desejado, basta olhar o nome do arquivo, no seguinte formato: “TIPO HORA. DIN”, por exemplo, o teste “FREN1502.DIN” na pasta “2010JA01” identifica um teste de frenagem realizado às 15 horas e 02 minutos do dia 01 de janeiro de 2010. Para auxiliar na identificação dos testes use a tabela:

Nome no arquivo	Tipo de Teste
POTM	Teste de Potência do motor
POTT	Teste rápido de Potência
POTR	Teste de Potência na roda
DIAG	Teste livre de potência
ACEL	Teste de aceleração
FREN	Teste de frenagem
RETO	Teste de retomada
AFVC	Teste de aferição de velocímetro

6.0. INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

6.1. Significado das medições do TM 900

- Potência do motor - Combina medidas de testes de aceleração e de forças de resistência ao movimento com dados de entrada do usuário para estimar a potência de fábrica do motor do veículo.
- Potência rápida - Utiliza apenas medidas na aceleração para estimar a potência de fábrica do motor do veículo. Simula os efeitos das forças de resistência de acordo com dados de entrada do usuário. Considera que o teste foi realizado em terreno plano e sem mudança de inclinação.
- Potência na roda - É uma medida do desempenho em aceleração considerando apenas grandezas que podem ser medidas diretamente pelo aparelho, sem qualquer correção. É uma ferramenta para o usuário poder comparar diretamente o efeito de alterações no veículo ou como este se comporta em relação a outros veículos. Reflete diretamente o desempenho em pista. Pode diferir da designação de potência na roda mais comumente associada a dinamômetros de chassi (ou de rolo).
- Teste livre - Grava até trinta segundos de dados e exibe curvas de rotação, velocidade e potência na roda durante este período. Pode ser utilizado para testar ou simular condições e regimes de interesse do usuário para posterior análise e diagnóstico de falhas.
- Aceleração - É uma medida direta do tempo que o veículo leva para atingir determinada velocidade ou distância a partir do repouso. O teste fornece informações sobre a aceleração, velocidade e distância percorrida.
- Frenagem - Mede a distância que o veículo leva até parar completamente a partir de uma velocidade específica. Fornece informação sobre os tempos associados ao evento de frenagem, como o tempo e distância correspondentes à reação do condutor ao estímulo de frenagem. É possível até mesmo detectar o evento de travamento das rodas nas curvas de desaceleração.
- Retomada - Calcula o tempo que o veículo leva para sair de uma velocidade e atingir outra, na mesma marcha. Útil para medir o tempo que o veículo gasta para se recuperar de uma redução de velocidade forçada na pista, por exemplo.
- Aferição de velocímetro - Este teste pode mostrar uma diferença existente entre a velocidade real do veículo e o que é mostrado no velocímetro. O resultado é uma comparação da velocidade real de referência com a velocidade observada pelo condutor, e por isso é dependente do julgamento pessoal do mesmo.

6.2. Implicações práticas

As medições executadas pelo TM 900 são únicas e inerentes aos métodos utilizados para captura de dados e à natureza física dos testes, da maneira como são realizados. O movimento do veículo e a potência na roda podem ser medidos com boa precisão e repetibilidade se realizados na mesma pista. São muito úteis para fornecer um perfil da curva de potência e torque, para medidas comparativas de antes/depois ou até para relacionar o desempenho de veículos diferentes.

Porém os valores absolutos podem diferir de testes conduzidos sob diferentes condições ou instrumentos de diferente princípio de funcionamento. Não significa que nenhum dos valores estejam certos ou errados, apenas reflete que há diferenças nos procedimentos e condições envolvidas e até mesmo no significado físico que se pode atribuir a estes valores.

6.3. Comparação com dinamômetros ou outros resultados

Deve-se ter cuidado ao comparar medidas realizadas por diferentes instrumentos, com diferentes princípios de funcionamento e submetidos a diferentes condições. Quando comparamos resultados, sejam muito próximos ou muito distantes, é sempre bom estar ciente do real significado das medidas, atentando para todas as variáveis envolvidas.

Os resultados relativos à potência de motor apresentados pelo TM 900 são consequência do que pode ser medido com exatidão pela instrumentação aliado a cálculos e informações fornecidas pelo usuário para estimar o mais fielmente possível o valor da potência do motor fornecida pelo fabricante.

Um dinamômetro de chassi (ou de rolo) ou qualquer dinamômetro inercial não é capaz de medir diretamente a potência no motor. A única maneira de fazê-lo é tirando o motor do veículo e montando-o em um dinamômetro de bancada, sob condições controladas, e realizar as medidas. É como geralmente fazem os fabricantes e ainda assim, nem sempre seguindo os mesmos padrões e procedimentos.

7. SOFTWARE TM 900-PC

7.1. Apresentação

O software TM 900-PC que acompanha o TM 900 é um programa feito para rodar em sistema operacional Windows, e que tem a função de proporcionar uma melhor e mais detalhada visualização dos testes realizados no TM 900. Possui também cadastro de veículos e de clientes para facilitar a organização dos testes no computador. Com ele, o usuário também poderá comparar até 4 testes simultaneamente e tirar suas próprias conclusões sobre as condições de funcionamento dos veículos testados.

As próximas sessões deste manual mostrarão todas as funcionalidades do software TM 900-PC.

7.2. Instalação

O software TM 900-PC roda exclusivamente em sistema operacional Windows. Foi testado no Windows XP, Vista e no Windows 7. O instalador do programa realiza a instalação de 3 partes do software, todas incluídas no mesmo CD de instalação: o TM 900-PC, o banco de dados Firebird e os drivers USB para comunicação com o aparelho. Para instalar o software, siga os passos abaixo:

Insira o CD no CD-ROM do computador e aguarde por aproximadamente 1 minuto pelo início automático da instalação. Ao aparecer a mensagem de instalação automática do Windows, autorize a execução do programa “start.exe” para prosseguir com a instalação. Caso a instalação automática não ocorra, acesse os dados do CD e procure pelo executável “start.exe”, localizado na raiz do mesmo. Dê um duplo clique nele para dar início à instalação manual.

Caso o sistema operacional peça permissão para continuar, pressione “Sim” para prosseguir com a instalação. Aparecerá a tela inicial da instalação como a da Figura 126. Pressione “Avançar” para prosseguir.



Figura 126: Tela inicial do programa de instalação

Em seguida, aparecerá a tela que indica o diretório onde o software será instalado, conforme Figura 127. Pressione “Avançar”;

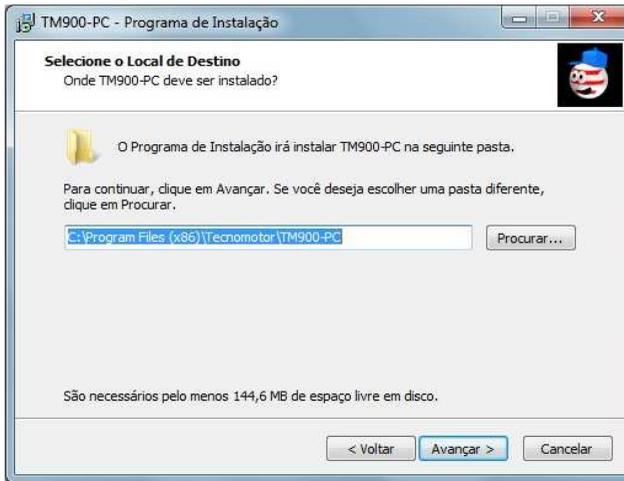


Figura 127: Tela que indica o diretório de instalação

Feito isso aparecerá a tela que pergunta se deseja colocar o ícone na área de trabalho, conforme Figura 128. Certifique-se de que a opção esteja selecionada e pressione “Avançar”.

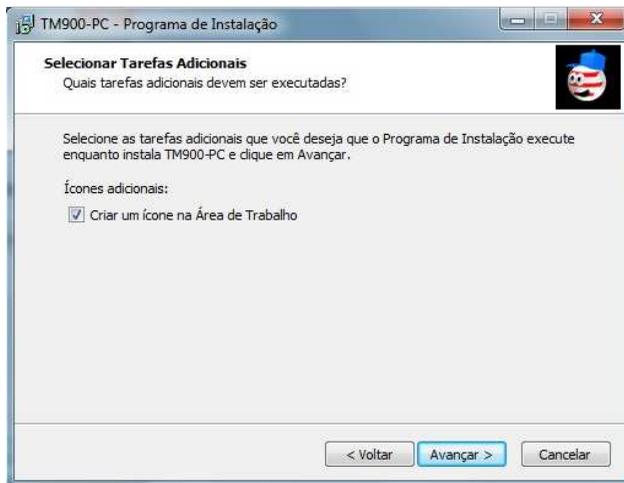


Figura 128: Criar ícone na área de trabalho

Na sequência aparecerá a tela que indica o destino da instalação e as tarefas que serão executadas, conforme Figura 129. Pressione “Avançar” para prosseguir.



Figura 129: Resumo do que será realizado pelo instalador

A Figura 130 mostra o andamento da instalação do software TM 900-PC. Aguarde o término da mesma.

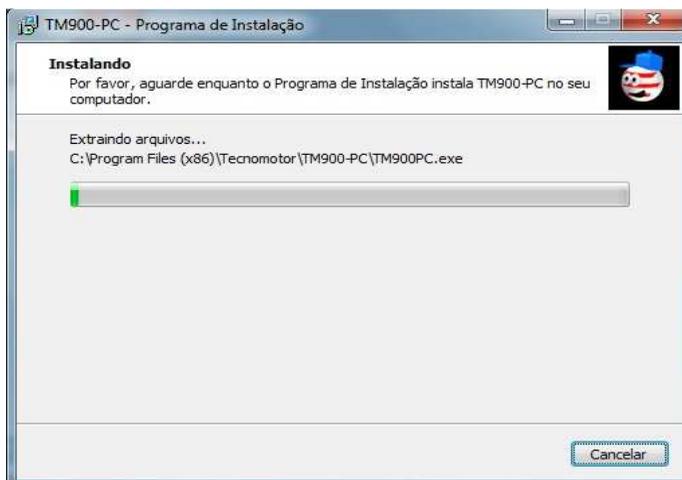


Figura 130: Andamento da instalação do software

A tela seguinte, Figura 131, já é a primeira da instalação do banco de dados Firebird. Nela deve-se definir o idioma a ser utilizado no resto da instalação.



Figura 131: Escolha do idioma

Aparece agora, a tela de apresentação da instalação do Firebird, Figura 132. Pressione “Seguinte” para prosseguir.



Figura 132: Tela de apresentação do Firebird

As 2 telas seguintes mostram o contrato de uso do Firebird, Figura 133. Selecione a opção “Aceito o contrato” e pressione o botão “Seguinte”. Pressione “Seguinte” na próxima tela também.

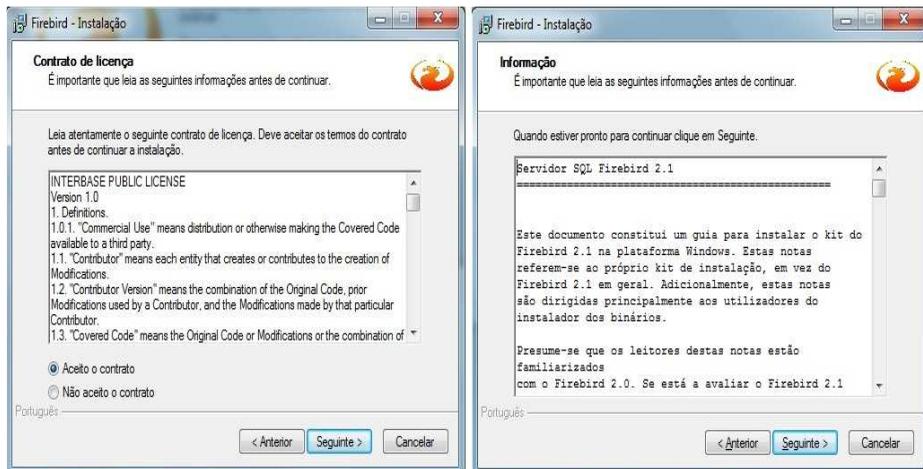


Figura 133: Contrato de licença do Firebird

A próxima tela, Figura 134, informa o diretório onde o banco de dados será instalado. Pressione “Seguinte” para prosseguir com a instalação. Caso apareça uma mensagem dizendo que o diretório escolhido já existe, pressione “Sim” para utilizar o mesmo diretório ou retorne para a tela anterior e altere o diretório.

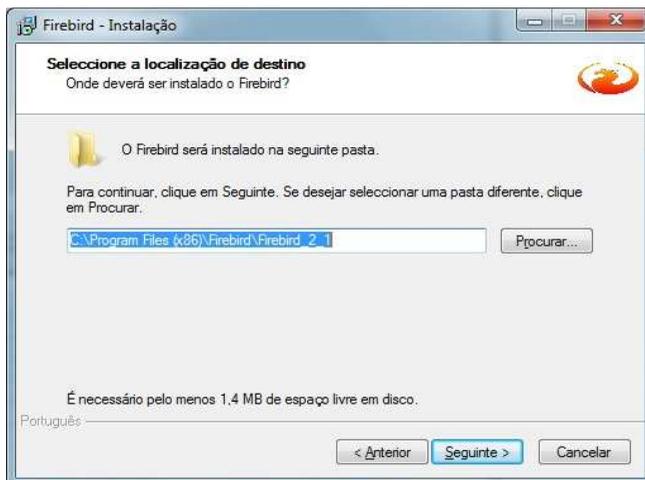


Figura 134: Diretório de instalação do Firebird

A tela seguinte informa os componentes que serão instalados. Certifique-se de que as opções estejam iguais às da Figura 135 e pressione “Seguinte”.

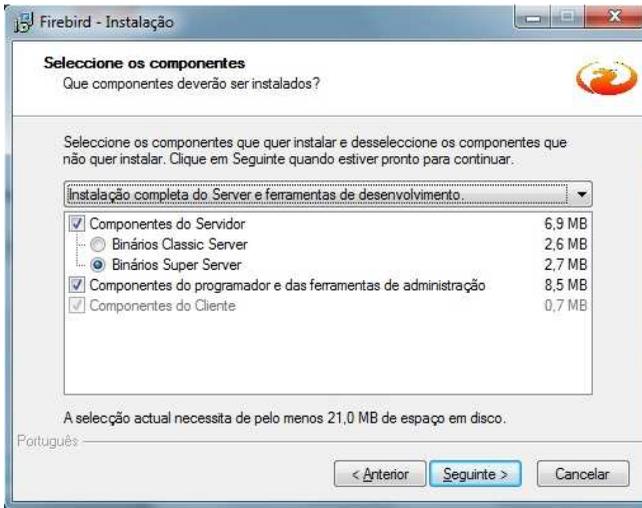


Figura 135: Componentes do Firebird

Na tela seguinte, o instalador informa a pasta no menu Inicial do Windows onde o Firebird será instalado. Pressione “Seguinte” para prosseguir.



Figura 136: Pasta no menu Iniciar

Na tela seguinte, você deve selecionar as tarefas adicionais que serão instaladas. Certifique-se de que as opções selecionadas sejam as que estão na Figura 137 e pressione “Seguinte”.

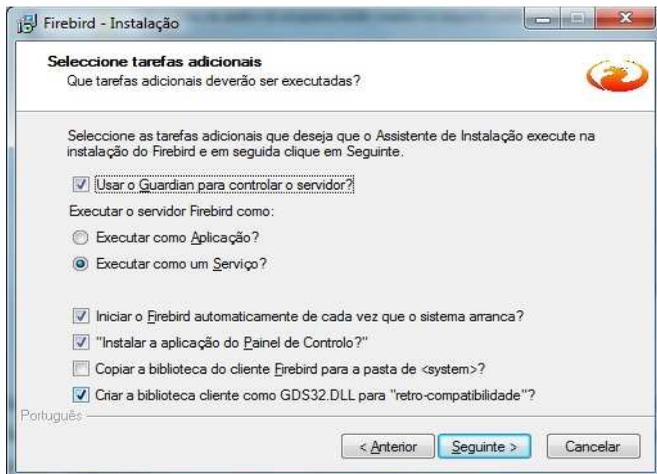


Figura 137: Tarefas adicionais do Firebird

A tela seguinte simplesmente resume as opções selecionadas nas telas anteriores. Pressione “Instalar”.

Feito isso, aguarde a finalização da instalação, conforme mostra a Figura 138.

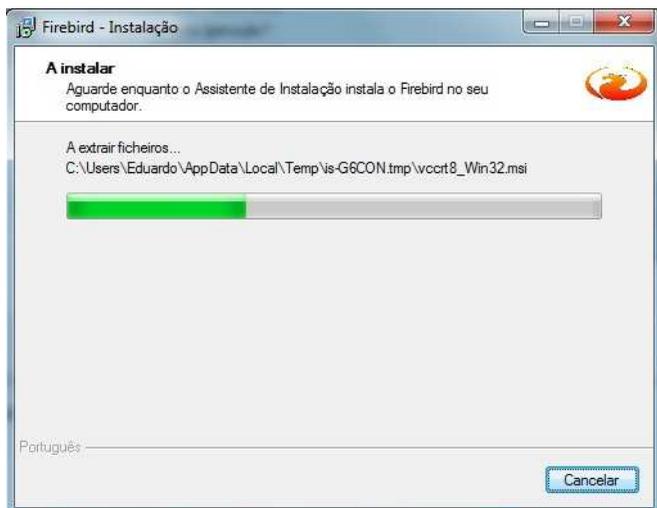


Figura 138: Andamento da instalação do Firebird

Ao término da instalação, o instalador ainda mostra uma tela com algumas informações referentes ao que foi instalado. Pressione “Seguinte” para prosseguir.

Por fim, aparecerá a tela de finalização da instalação. Desmarque a opção “After installation - What Next?” e pressione “Concluir”.



Figura 139: Instalação do Firebird concluída

Na sequência da instalação do banco de dados, o instalador irá instalar os drivers da USB para comunicação com o TM 900. Aparecerá uma tela semelhante à Figura 140. Esta tela deverá sumir rapidamente.

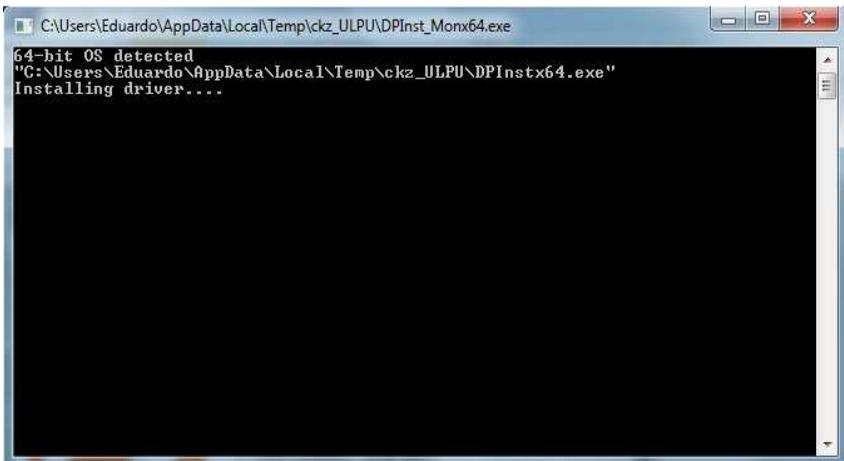


Figura 140: Instalação do driver USB

Por fim, aparecerá a tela de finalização da instalação do TM 900-PC, conforme Figura 141.



Figura 141: Finalização da instalação do TM 900-PC

7.3. TM 900-PC

Depois de instalado, dê um duplo clique no ícone TM 900-PC que aparecerá no Desktop do computador. Se preferir, procure o executável (Tecnomotor/TM 900-PC) no menu Iniciar do Windows. A Figura 142 mostra a interface de abertura do software. O acesso aos cadastros, configurações, importação dos testes e relatórios partirão desta interface inicial.



Figura 142: Interface principal do TM 900-PC

7.4. Cadastro de clientes

O cadastro de clientes foi criado para que o usuário possa relacionar os testes realizados com o TM 900 com os clientes de sua oficina. Para acessar a interface de busca de clientes no cadastro, pressione o botão “Clientes”, localizado à esquerda da interface inicial do software. A Figura 143 mostra a interface de busca de clientes.

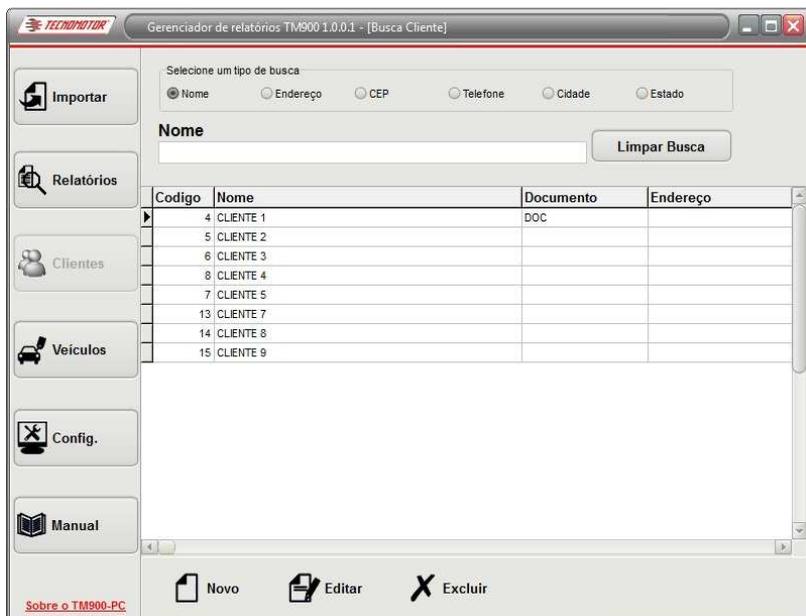


Figura 143: Interface de busca de clientes e opções para cadastrar novos clientes

7.4.1. Cadastrando um novo cliente

Para cadastrar um novo cliente no banco de dados do software, pressione o botão “Novo”, localizado na parte inferior da tela. Feito isso, aparecerá a interface de inserção de um novo cliente, conforme mostrado na Figura 144:

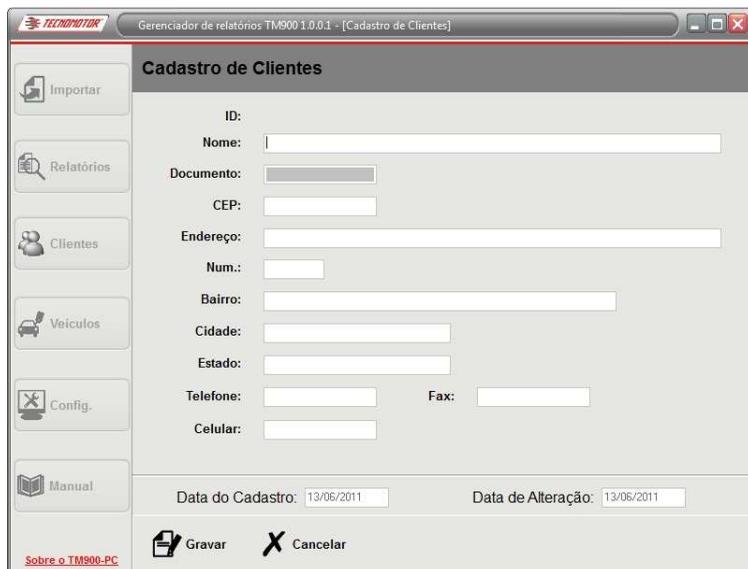


Figura 144: Novo cliente

Digite os dados do cliente nos respectivos campos. Somente o campo “Nome” é que é obrigatório. Se o usuário cadastrar múltiplas vezes o mesmo cliente, o software permitirá que isso aconteça. Para evitar isso, utilize o campo “Documento” como diferenciação entre os clientes com o mesmo nome. O TM 900-PC não permite duplicidade no campo “Documento” no banco de dados. Considere, no entanto, que o campo “Documento” não é de preenchimento obrigatório. Se for nulo, ele será ignorado.

Para finalizar a inserção, pressione o botão “Gravar”. Se o campo “Nome” não for nulo e não houver duplicidade do campo “Documento”, aparecerá a mensagem de inserção concluída, conforme ilustra a Figura 145.



Figura 145: Cliente inserido com sucesso

Pressione "OK" para concluir. Se o "Nome" do cliente estiver em branco ou o "Documento" indicado já estiver no banco de dados, aparecerá a mensagem de erro, conforme Figura 146. Se isso acontecer, corrija o campo errado e pressione "Gravar" novamente.



Figura 146: Erro ao inserir cliente no banco de dados

Finalizado o procedimento, o TM 900-PC retornará para a tela de busca de clientes. Se desistir da inserção, pressione o botão "Cancelar" para retornar à tela de busca sem alterar nada no banco de dados.

7.4.2. Procurando um cliente já cadastrado

O TM 900-PC permite a procura de um cliente cadastrado através da digitação de um dos seguintes parâmetros: Nome, Endereço, CEP, Telefone, Cidade e Estado. Escolha qual o parâmetro a ser pesquisado no quadro "Selecione um tipo de busca" e digite no campo abaixo. Note que o título do campo será equivalente ao selecionado anteriormente. A busca é realizada sempre que a tecla é pressionada. Os resultados são apresentados na tabela. A Figura 147 ilustra o procedimento de busca.

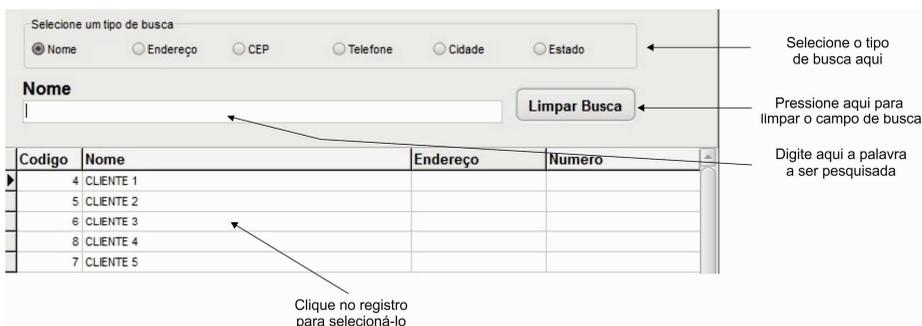


Figura 147: Buscando um cliente

Encontrado o cliente desejado, clique sobre ele na lista para que ele seja corretamente selecionado. Leia os itens seguintes para saber como editar ou excluir um cliente do banco de dados.

7.4.3. Editando os dados de um cliente

Procure e selecione o cliente desejado utilizando a busca por clientes, conforme indicado no item 7.4.2. Se quiser editar os dados cadastrais do cliente desejado, pressione o botão “Editar”, localizado na parte inferior da interface.

Assim feito, o software abrirá a interface de edição dos dados cadastrais do cliente, que é a mesma da inserção. A Figura 148 mostra a tela de edição.

The screenshot shows a web browser window titled "Gerenciador de relatórios TM900 1.0.0.1 - [Cadastro de Clientes]". The main content area is titled "Cadastro de Clientes" and contains the following fields and controls:

- ID: 6
- Nome:
- Documento:
- CEP:
- Endereço:
- Num.:
- Bairro:
- Cidade:
- Estado:
- Telefone: Fax:
- Celular:
- Data do Cadastro: Data de Alteração:
- Buttons:

On the left side, there is a sidebar menu with icons and labels for: Importar, Relatórios, Clientes, Veículos, Config., and Manual. At the bottom left, there is a link "Sobre o TM900-PC".

Figura 148: Editando os dados do cliente selecionado

Edite os campos desejados e pressione o botão “Gravar”. Assim como na inserção, o software não permite que o campo “Nome” seja nulo e nem que haja duplicidade no campo “Documento”, caso ele seja usado. Se a edição for concluída, aparecerá a mensagem de Edição concluída. Caso contrário, aparecerá a mensagem de erro. Se quiser cancelar a edição, pressione o botão “Cancelar” para retornar à tela de busca sem fazer alterações no banco de dados.

7.4.4. Excluindo um cliente cadastrado

Procure e selecione o cliente desejado utilizando a busca por clientes, conforme indicado no item 7.4.2. Se quiser editar os dados cadastrais do cliente desejado, pressione o botão “Excluir”, localizado na parte inferior da interface.

Pressione o botão “Excluir”. Aparecerá a mensagem de confirmação da exclusão, conforme Figura 149. Pressione “Sim” para confirmar a exclusão ou “Não” para cancelar.



Figura 149: Confirmação de exclusão do cliente

O software TM 900-PC não permite excluir clientes que já possuam veículos cadastrados. Quando isso acontecer, aparecerá a mensagem negando a exclusão, conforme Figura 150. Nesse caso, para excluir o cliente, deve-se excluir o (s) veículo (s) antes.



Figura 150: Cliente não pode ser excluído

7.5. Cadastro de veículos

O cadastro de clientes foi criado para que o usuário pudesse relacionar os testes realizados com o TM 900 com os clientes de sua oficina. Os procedimentos abaixo explicam como proceder para inserir um novo veículo no banco de dados. No entanto, o mais usual será fazer isso quando os testes forem baixados do aparelho pela USB ou pelo SD Card.

Para acessar a interface de busca de veículos no cadastro, pressione o botão “Veículos”, localizado à esquerda da interface inicial do software. A Figura 151 mostra a interface de busca de veículos.

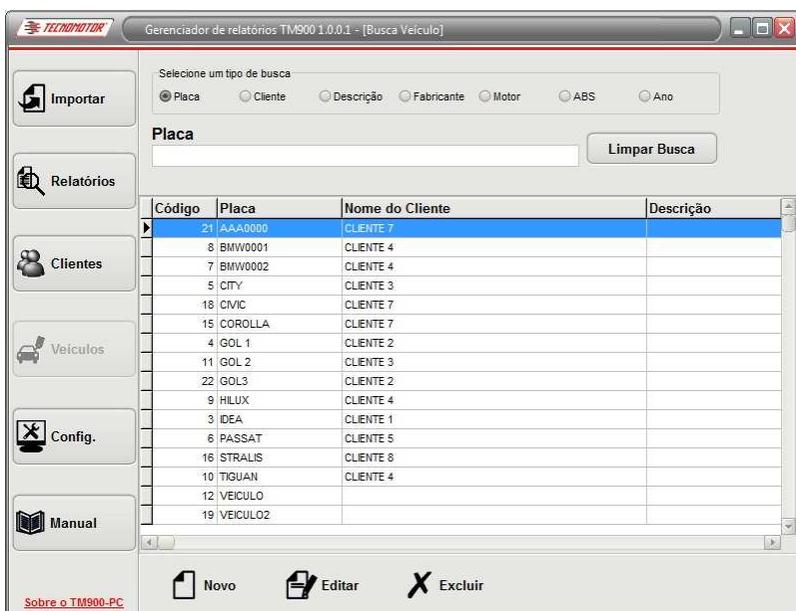


Figura 151: Interface de busca de veículos

7.5.1. Cadastrando um novo veículo

Para cadastrar um novo veículo no banco de dados do software, pressione o botão “Novo”, localizado na parte inferior da tela de busca. Feito isso, aparecerá a interface de inserção de um novo veículo, conforme mostrado na Figura 152:

Figura 152: Inserindo um novo veículo

Digite os dados do veículo nos respectivos campos. Somente o campo “Placa” é que é obrigatório e não pode ser nulo. O software TM 900-PC não permite duplicação da placa no banco de dados e, caso isso ocorra, aparecerá uma mensagem de erro.

O cadastro do veículo, não exige a escolha de um cliente proprietário, mas sugerimos que isso seja feito para melhor organização das informações no computador. Para escolher o cliente, pressione o botão “Buscar”, localizado na frente do campo “Cliente”, conforme Figura 153.

Figura 153: Escolha do cliente

Ao pressionar o botão “Buscar”, aparecerá na tela a interface de busca do cliente. Procure pelo cliente desejado utilizando os procedimentos descritos na seção 7.4 deste manual. Se for preciso, pode-se cadastrar o cliente a partir desta tela. Para isso, pressione o botão “Novo” e prossiga com a inserção conforme descrito no item 7.4 deste manual. Depois de escolhido o cliente, pressione o botão “OK”, para retornar para o cadastro do veículo. Se quiser cancelar a busca, pressione o botão “Cancelar”. A Figura 154 mostra a tela de busca do cliente.

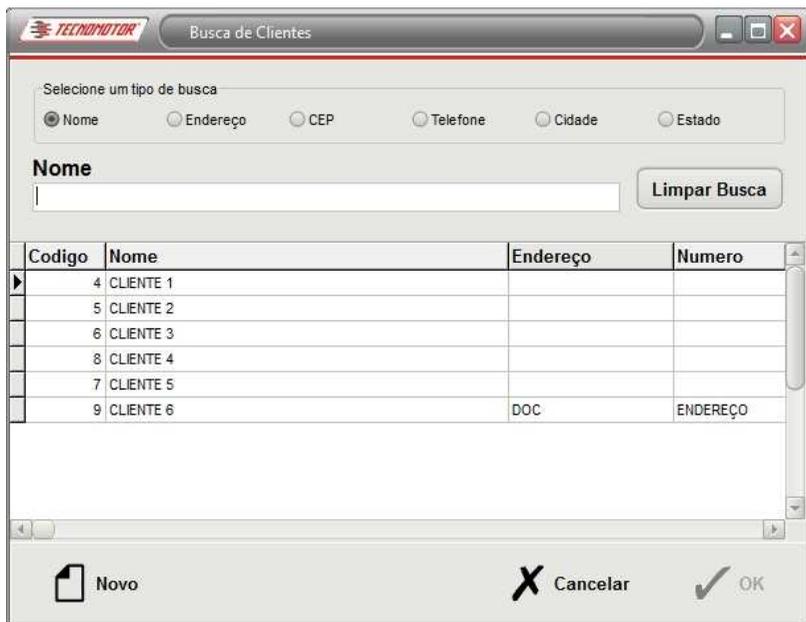


Figura 154: Seleção do cliente

Para finalizar a inserção do veículo no banco de dados, pressione o botão “Gravar”. Se o campo “Placa” não for nulo e não estiver no banco de dados, aparecerá a mensagem de inserção concluída, conforme ilustra a Figura 155.



Figura 155: Inserção concluída

Pressione “OK” para concluir. Se o campo “Placa” estiver em branco ou já estiver no banco de dados, aparecerá a mensagem de erro, conforme Figura 156. Se isso acontecer, clique em “Ok” para retornar, corrija o campo errado e pressione “Gravar” novamente.



Figura 156: Erro ao inserir veículo no banco de dados

Finalizado o procedimento, o TM 900-PC retornará para a tela de busca de veículos. Se desistir da inserção, pressione o botão “Cancelar” para retornar à tela de busca sem alterar nada no banco de dados.

7.5.2. Procurando um veículo já cadastrado

O TM 900-PC permite a procura de um veículo cadastrado através da digitação de um dos seguintes parâmetros: Placa, Nome do cliente, Descrição, Fabricante, Motor, ABS e Ano de fabricação. Escolha qual o parâmetro a ser pesquisado no quadro “Selecione um tipo de busca” e digite no campo abaixo. Note que o título do campo será equivalente ao selecionado anteriormente. A busca é realizada sempre que a tecla é pressionada. Os resultados são apresentados na tabela. A Figura 157 ilustra este procedimento de busca.

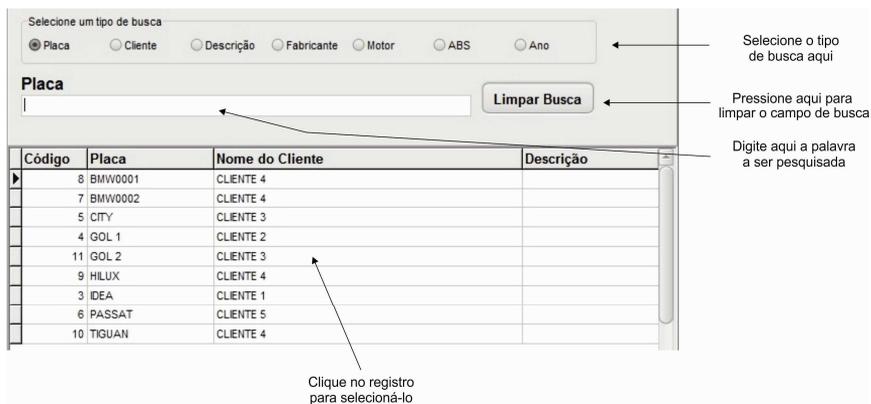


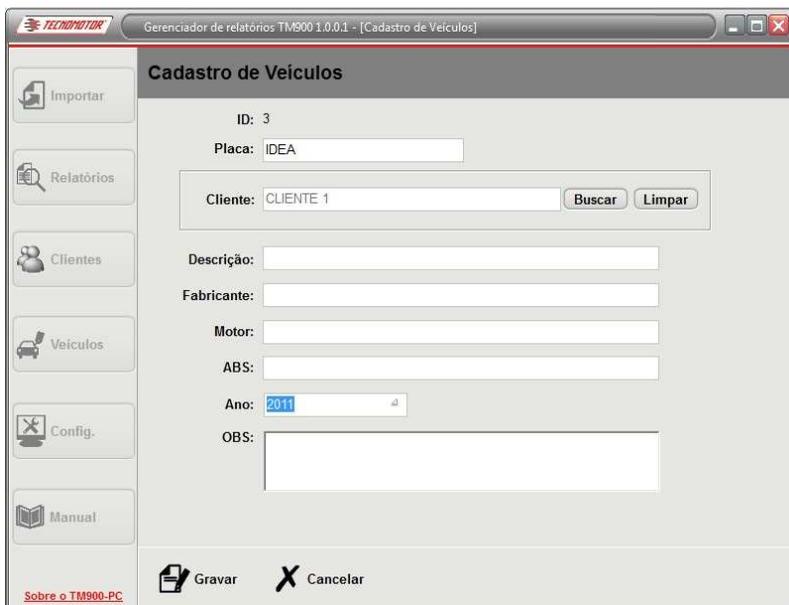
Figura 157: Buscando um veículo

Encontrado o veículo desejado, clique sobre ele na lista para que ele seja corretamente selecionado. Leia os itens seguintes para saber como editar ou excluir um veículo do banco de dados.

7.5.3. Editando os dados de um veículo

Procure e selecione o veículo desejado utilizando a busca por veículo, conforme indicado no item 7.5.2. Se quiser editar os dados cadastrais do veículo desejado, pressione o botão “Editar”, localizado na parte inferior da interface. Se preferir, dê um duplo clique no item selecionado que a edição se iniciará.

Assim feito, o software abrirá a interface de edição dos dados cadastrais do veículo, que é a mesma da inserção. A Figura 158 mostra a tela de edição.



Gerenciador de relatórios TM900 1.0.0.1 - [Cadastro de Veículos]

Cadastro de Veículos

ID: 3

Placa:

Cliente:

Descrição:

Fabricante:

Motor:

ABS:

Ano:

OBS:

Figura 158: Edição dos dados do veículo

Edite os campos desejados e pressione o botão “Gravar”. Assim como na inserção, o software não permite que o campo “Placa” seja nulo e nem que haja duplicidade dele no banco de dados. Se a edição for concluída, aparecerá a mensagem de edição concluída. Caso contrário, aparecerá a mensagem de erro. Se quiser cancelar a edição, pressione o botão “Cancelar” para retornar à tela de busca sem fazer alterações no banco de dados.

7.5.4. Excluindo um veículo cadastrado

Procure e selecione o veículo desejado utilizando a busca por veículos, conforme indicado no item 7.5.2. Se quiser excluir o veículo selecionado do banco de dados, pressione o botão “Excluir”, localizado na parte inferior da interface. Aparecerá a mensagem de confirmação da exclusão, conforme Figura 159. Pressione “Sim” para confirmar a exclusão ou “Não” para cancelar.



Figura 159: Confirmação para excluir o veículo

Assim como acontece no cadastro de clientes, o software TM 900-PC não permite excluir veículos que já possuam testes cadastrados. Quando isso acontecer, aparecerá a mensagem negando a exclusão, conforme Figura 160. Nesse caso, para excluir o veículo, deve-se excluir o(s) teste(s) ligados a ele antes.



Figura 160: Veículo não pode ser excluído

7.6. Importar testes

Para que os testes sejam visualizados no computador, eles devem ser transferidos do TM 900 para o software TM 900-PC. Isso pode ser feito de duas formas: através da transferência dos dados pelo SD Card do aparelho ou pela comunicação USB. Para acessar a tela de importação dos dados, pressione o botão “Importar”, localizado à esquerda da tela de abertura do software. A Figura 161 ilustra a tela de importação dos dados.

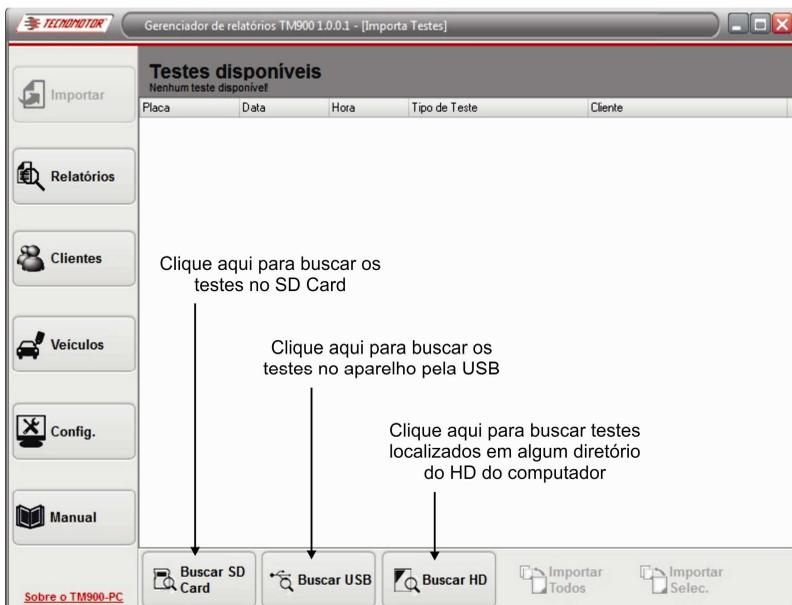


Figura 161: Tela de importação dos testes do TM 900

Os procedimentos descritos nos itens 7.6.1, 7.6.2e 7.6.3 mostrarão como buscar a relação de testes disponíveis no SD Card do aparelho. O item 7.6.4 mostrará como proceder para importar os testes do SD Card para o banco de dados do software TM 900-PC, depois que a relação deles já estiver na tela.

7.6.1. Buscando os testes usando o cartão SD Card do TM 900

Para transferir os testes usando o SD Card, remova-o do TM 900. Para fazer isso, certifique-se de que o aparelho esteja desligado e pressione levemente o SD Card para dentro da caixa e solte o dedo. Observe que, ao fazer isso, o mesmo será ejetado para fora. Puxe o SD Card para retirá-lo do conector. A Figura 162 ilustra este procedimento.



Figura 162: Pressione o SD Card para que ele seja ejetado

Se computador no qual está instalado o TM 900-PC já possuir leitor de SD Card, insira o cartão no conector. Pressione até sentir o acionamento da trava. A Figura 163 ilustra este procedimento. Aguarde alguns segundos. Se aparecer uma mensagem automática do Windows de abertura dos arquivos, feche-a.



Figura 163: Inserindo o SD Card no conector

Caso o computador não possua o conector do SD Card, você precisará usar o adaptador que acompanha o aparelho. Insira o adaptador em uma das portas USB do computador. Aguarde a mensagem do Windows indicando que o dispositivo está instalado e pronto para uso. Normalmente ela aparece no canto direito da tela e está associada a um som característico feito pelo computador. A Figura 164 ilustra este procedimento.



Figura 164: Insira o adaptador na porta USB do computador

Em seguida, insira o SD Card no conector traseiro do adaptador, conforma ilustra a Figura 165. Se aparecer alguma mensagem de abertura de arquivo automática do Windows, feche-a.



Figura 165: Insira o SD Card no conector traseiro do adaptador

Depois de inserir o SD Card no computador, pressione o botão “Buscar SD Card”, localizado no canto esquerdo inferior da tela de importação (veja Figura 161). O software vai procurar automaticamente e retornar a lista de arquivos presentes no SD Card que ainda não foram importados para o software. Caso ele não encontre o SD Card ou caso não existam testes no SD Card, aparecerá a mensagem de erro, conforme a Figura 166. Se você tiver certeza de que existem arquivos no cartão, execute os procedimentos de inserção do SD Card novamente.



Figura 166: Mensagem indicando inexistência de testes ou do SD Card

Se o SD Card estiver presente e houver testes para serem baixados, aparecerá a mensagem como a da Figura 167. Se forem poucos testes, essa mensagem pode aparecer muito rapidamente.



Figura 167: Verificando lista de arquivos no SD Card

Ao término do procedimento, serão listados todos os testes disponíveis no cartão. Leia como proceder para importá-los no item 7.6.4 deste manual.

7.6.2. Buscando os testes usando a conexão USB do aparelho

Se você optar por transferir os testes através da comunicação USB, deverá conectar o TM 900 ao computador. Para tanto, utilize o cabo USB A-B enviado junto com o aparelho. Certifique-se de que o SD Card esteja no aparelho, ligue o TM 900 e responda “Não” na primeira tela (tela que pergunta se deseja escolher outro veículo). Com o TM 900 ligado, conecte o conector tipo B do cabo no conector USB do aparelho, conforme Figura 168.



Figura 168: Conector USB-B do TM 900

Conecte o outro lado (conector tipo A) em uma das portas USB do computador, conforme Figura 169.



Figura 169: Conector USB-A do computador

Pressione o botão “Buscar USB”. Caso o software TM 900-PC não encontre o TM 900 conectado em uma das portas USB, aparecerá uma mensagem de erro como a da Figura 170. Se isso acontecer, remova o cabo serial do computador, espere alguns segundos, insira novamente (com o aparelho ligado) e pressione o mesmo botão. Repare que o Windows emite um sinal sonoro sempre que um dispositivo USB é reconhecido.



Figura 170: TM 900 não encontrado

Se o TM 900 for encontrado, o software buscará todos os testes disponíveis no SD Card inserido no aparelho. A Figura 171 mostra o andamento deste procedimento. Durante este procedimento, no display do TM 900 aparecerá a mensagem “Em Comunicação...”.

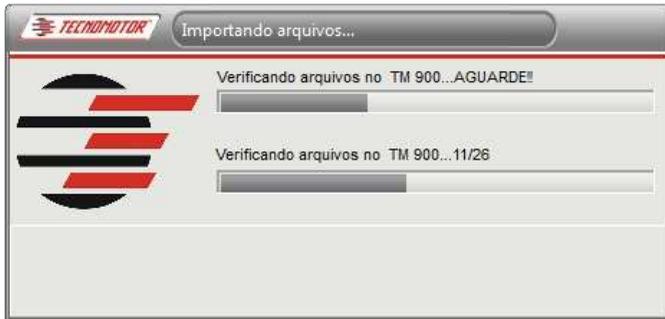


Figura 171: Andamento das buscas dos testes pela USB

Perceba que este procedimento é bem mais lento do que quando realizado pela transferência do SD Card para o computador. Isso acontece devido à velocidade da comunicação serial através da porta USB.

Leia o item 7.6.4 deste manual para realizar a importação dos testes desejados.

7.6.3. Buscando testes no HD do computador

Para selecionar testes no HD do computador, pressione o botão “Buscar HD”. A Figura 172 mostra a caixa de diálogo que aparecerá na tela para a procura do teste desejado. Os arquivos que podem ser importados pelo TM 900-PC possuem extensão “.din”.

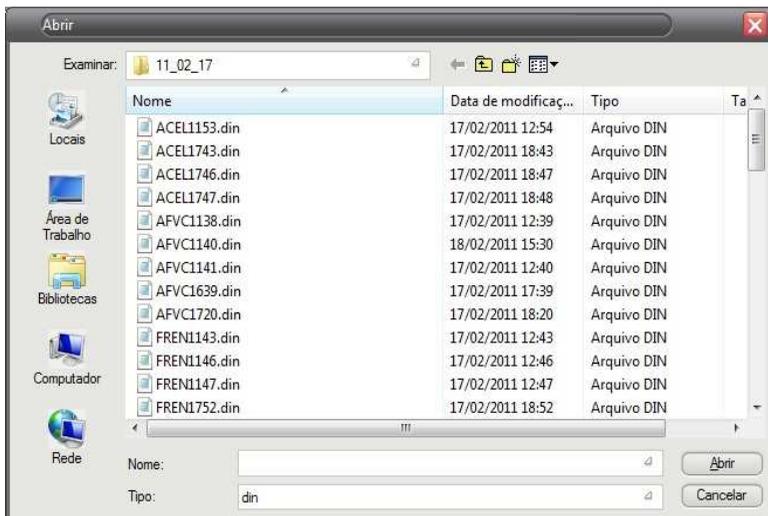


Figura 172: Seleção do arquivo no HD

Procure pelo arquivo desejado, clique sobre ele e pressione “Abrir”. Feito isso, aparecerá uma mensagem, como a da Figura 173, perguntando se você deseja carregar todos os arquivos do diretório ou somente o arquivo selecionado.



Figura 173: Pressione Sim para o software listar todos os arquivos do diretório

Pressionando “Sim”, o software retornará para a tela anterior listando todos os testes disponíveis no diretório selecionado. Se for pressionado “Não”, aparecerá somente o teste selecionado na lista. A Figura 174 mostra a tela de progresso que aparece durante a verificação dos arquivos.



Figura 174: Verificando arquivos

Para importar os arquivos listados, leia o item 7.6.4 deste manual.

7.6.4. Importante um teste da lista

Ao buscar os testes através da leitura do SD Card, da USB ou de algum diretório do HD, você terá uma lista de testes como mostrado na Figura 175.

Clique para ordenar por placa

Clique para ordenar por hora

Clique para ordenar por tipo de teste

Clique para ordenar por cliente

Clique sobre a linha para selecioná-la (veja o V no início da linha)

Pressione para Importar todos os testes da lista

Pressione para Importar somente os itens selecionados (com V no início da linha)

Placa	Data	Hora	Tipo de Teste	Cliente
<input checked="" type="checkbox"/> AAA0000	02/12/2010	14:46:24	Potência Rápida do Motor	
<input checked="" type="checkbox"/> AAA0000	02/12/2010	14:48:17	Potência Rápida do Motor	
<input type="checkbox"/> BBB0000	02/12/2010	15:35:34	Potência do Motor	
<input type="checkbox"/> BBB0000	02/12/2010	15:37:36	Potência do Motor	
<input type="checkbox"/> BBB0000	02/12/2010	15:38:52	Potência do Motor	
<input type="checkbox"/> BBB0000	02/12/2010	15:43:04	Potência do Motor	
<input type="checkbox"/> BBB0000	02/12/2010	15:45:22	Potência Rápida do Motor	
<input type="checkbox"/> BBB0000	02/12/2010	15:46:00	Potência Rápida do Motor	
<input type="checkbox"/> BBB0000	02/12/2010	15:47:25	Potência do Motor	
<input type="checkbox"/> BBB0000	02/12/2010	15:49:48	Potência do Motor	
<input type="checkbox"/> BBB0000	02/12/2010	15:52:27	Potência do Motor	
<input type="checkbox"/> BBB0000	02/12/2010	15:54:12	Potência do Motor	
<input type="checkbox"/> BBB0000	02/12/2010	15:55:20	Potência Rápida do Motor	
<input type="checkbox"/> BBB0000	02/12/2010	15:56:30	Potência do Motor	
<input type="checkbox"/> BBB0000	02/12/2010	15:58:52	Potência Rápida do Motor	
<input type="checkbox"/> BBB0000	02/12/2010	16:00:09	Potência na Roda	
<input type="checkbox"/> BBB0000	02/12/2010	16:06:01	Potência Rápida do Motor	
<input type="checkbox"/> BBB0000	02/12/2010	16:06:41	Potência Rápida do Motor	
<input type="checkbox"/> BBB0000	02/12/2010	16:07:43	Potência Rápida do Motor	
<input type="checkbox"/> BBB0000	02/12/2010	16:10:17	Potência Rápida do Motor	
<input type="checkbox"/> BBB0000	02/12/2010	16:12:20	Potência Rápida do Motor	
<input type="checkbox"/> BBB0000	02/12/2010	16:14:34	Potência Rápida do Motor	
<input type="checkbox"/> BBB0000	02/12/2010	16:18:05	Potência Rápida do Motor	
<input type="checkbox"/> BBB0000	02/12/2010	16:19:03	Potência Rápida do Motor	

Figura 175: Lista de testes disponíveis no SD Card

Você pode ordenar a lista pelos campos da tabela. Para isso, basta clicar sobre as colunas na linha de títulos. O campo “cliente” fica em branco quando o veículo do teste não estiver cadastrado ou quando não estiver associado a cliente algum do banco de dados. A identificação dos testes é feita pela placa, a data e a hora em que foi realizado.

Para selecionar os testes que serão baixados, basta clicar sobre eles, individualmente. Observe que, fazendo isso, o checkbox da linha fica com um “V”, indicando que o teste está selecionado.

Depois de selecionados os testes, pressione o botão “Importar Selec.” para que os testes sejam importados. Se preferir, você pode pressionar “Importar Todos”. Neste caso todos os testes listados serão importados.

Quando um teste é importado, o software verifica se o veículo do teste já está cadastrado no banco de dados. Se não estiver, o veículo será cadastrado automaticamente e, neste caso, o software perguntará qual o cliente a ser

vinculado com o veículo que está sendo cadastrado, conforme mostra a Figura 176. Se já estiver cadastrado, nenhuma mensagem aparecerá.

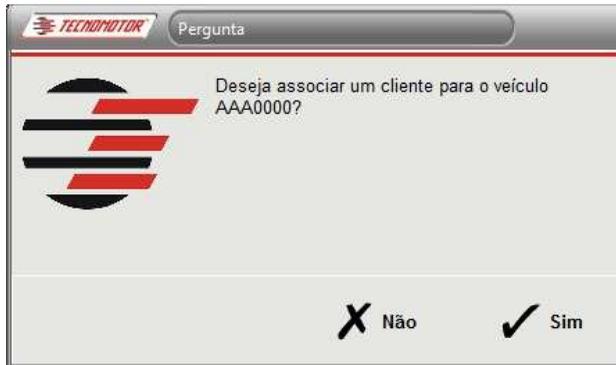


Figura 176: Vincular um cliente ao veículo que está sendo cadastrado

Se você não quiser escolher um cliente, pressione “Não” para prosseguir. Neste caso, o veículo será cadastrado, porém não haverá cliente associado a ele. Se pressionar “Sim”, o software abrirá a tela de busca do cliente, conforme mostra a Figura 154. Escolha um cliente da lista e pressione “OK”. Se o cliente não estiver cadastrado, você pode cadastrá-lo nesse momento pressionando o botão “Novo”. Leia mais informações sobre o cadastro do cliente no capítulo 7.4. Depois de cadastrado o novo cliente, o software retornará para esta mesma tela da Figura 177. Selecione o cliente e pressione “OK” para prosseguir com a importação.

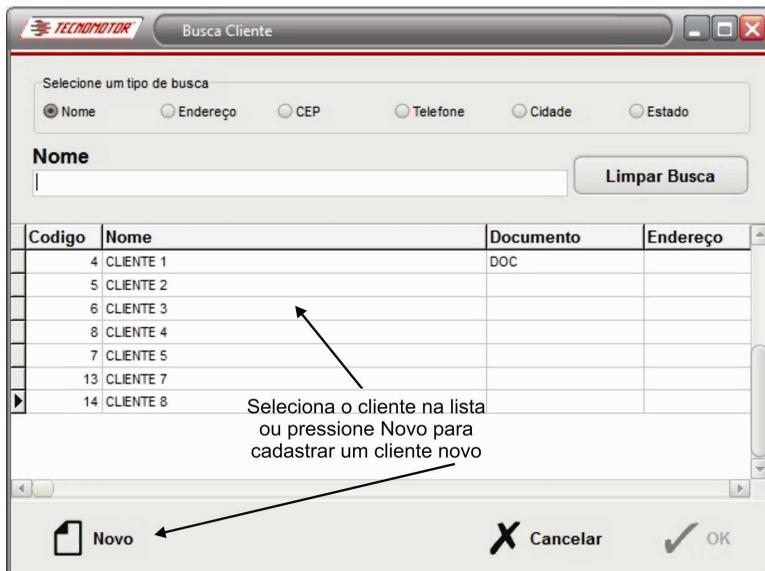


Figura 177: Selecione o cliente e pressione "OK"

A Figura 178 mostra a tela de andamento da importação.

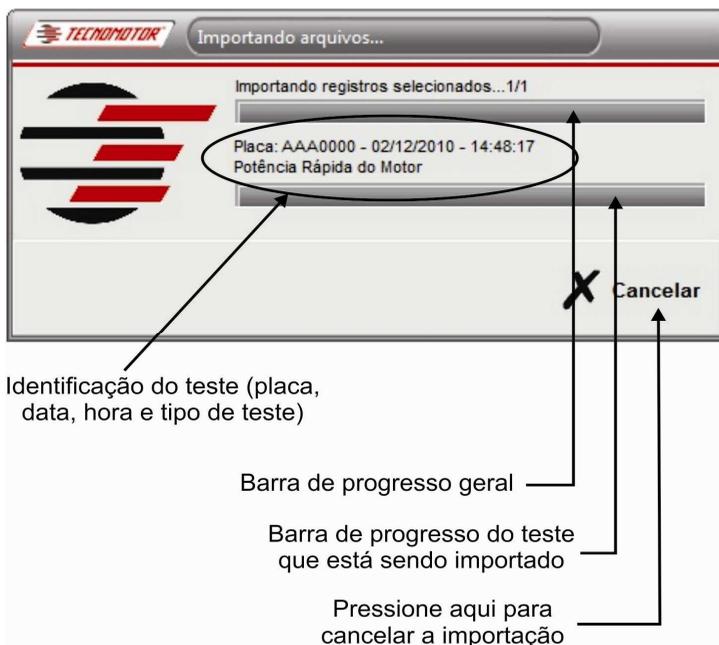


Figura 178: Andamento da importação

Terminada a importação dos testes, aparecerá uma tela como a da Figura 179 perguntando se você deseja excluir permanentemente os testes importados do SD Card. Pressione “Sim” para que os testes sejam excluídos e “Não” para que eles sejam preservados. Se você optar por não excluir os testes, na próxima importação eles NÃO serão baixados novamente. Os testes importados são excluídos da lista com todos os testes quando esta tela se fechar.

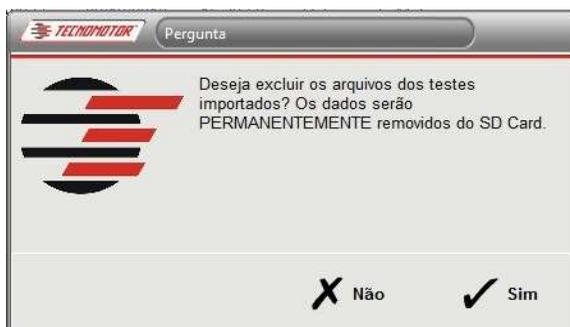


Figura 179: Deseja excluir os testes do SD Card?

7.7. Relatórios

O software TM 900-PC permite a visualização dos resultados e os gráficos dos testes realizados pelo TM 900 além de permitir a comparação de até 4 testes simultaneamente. Para acessar a interface de visualização dos resultados, pressione o botão “Relatórios”, localizado à esquerda da tela principal. A Figura 180 mostra a tela inicial de relatórios.

Abas de acesso aos resultados e gráficos.
A primeira é sempre a dos resultados, a segunda contém os dados do veículo testado e as outras serão preenchidas com os gráficos (depende de cada tipo de teste)

Quadro com as estatísticas (média e desvio padrão) dos 4 testes selecionados.

Quadro de identificação dos testes

Quadro com os resultados (depende do tipo de teste escolhido)

Quadro com as condições atmosféricas no momento em que os testes foram realizados.

Mova a barra de rolagem ou maximize a tela para conseguir visualizar a média e o desvio padrão dos resultados

OBS: A média e o desvio padrão só devem ser considerados se todos os testes forem do mesmo veículo.

Display de controle e visualização de valores dos gráficos dos testes (1.4)

Figura 180: Tela de visualização dos resultados dos testes

Veja como estão divididas as informações dos testes. Existe uma região para identificação, uma para os resultados e uma para as condições atmosféricas dos testes. Na parte superior da tela estão as abas de acesso aos gráficos. A primeira aba contém os resultados, a segunda contém os dados do veículo no momento do teste e as outras serão carregadas com o gráfico. Ainda na aba de resultados, ao lado direito da tela tem um quadro de estatísticas que mostra a média e o desvio padrão dos resultados. Se não estiver aparecendo na tela, maximize-a ou mova a barra de rolagem para a direita. A identificação do teste é feita pela placa do veículo mais a data e o horário em que o teste foi realizado. Na direita da tela existem 4 displays para controle e visualização pontual dos valores nos gráficos dos testes que estão sendo comparados. A escolha do primeiro teste (Teste 1) define o tipo de teste que está sendo comparado. Os Testes 2, 3 e 4 deverão ser obrigatoriamente do mesmo tipo do Teste 1. A diferença visual nas curvas e nos resultados é a cor padrão de cada teste. Cor branca (ou preto) refere-se ao Teste 1, cor verde ao Teste 2, amarelo ao Teste 3 e vermelho ao Teste 4. A Figura 181 detalha o display do Teste 1.

Clique para carregar um teste e visualizar seus resultados. Antes de selecionar algum teste, estará escrito Teste 1 nesse botão. Depois de escolhido, estará escrito a placa do veículo

Clique para alternar as curvas deste teste entre visíveis e invisíveis

Valor exato do eixo vertical (Y) onde a curva do teste corta a linha vertical vermelha quando o botão esquerdo do mouse é pressionado no meio do gráfico

Unidade de medida do gráfico que está sendo visualizado

Clique para excluir permanentemente o teste do banco de dados do programa

Clique para remover o teste do comparativo

Clique para acessar o campo de observações e descrição

Placa	Data	Tipos de Teste	Data	Resultado	Descrição do Teste
RAY0001	04/07/10	CL 017E 4	08/12/2010	10.27	Profundidade de teste
RAY0001	04/07/10	CL 017E 4	08/12/2010	10.47	Profundidade de teste
RAY0001	04/07/10	CL 017E 4	08/12/2010	10.62	Profundidade de teste
RAY0001	04/07/10	CL 017E 4	08/12/2010	10.54	Profundidade de teste
RAY0001	04/07/10	CL 017E 4	08/12/2010	10.50	Profundidade de teste
RAY0001	04/07/10	CL 017E 4	08/12/2010	10.50	Retorno de velocidade
RAY0001	04/07/10	CL 017E 4	08/12/2010	11.00	Tempo de aceleração
RAY0001	04/07/10	CL 017E 4	08/12/2010	11.00	Tempo de desaceleração
RAY0001	04/07/10	CL 017E 4	08/12/2010	11.00	Tempo de frenagem
RAY0001	04/07/10	CL 017E 4	08/12/2010	11.25	Profundidade de teste
RAY0001	04/07/10	CL 017E 4	08/12/2010	11.00	Profundidade de teste
RAY0001	04/07/10	CL 017E 4	08/12/2010	11.50	Profundidade de teste

Observações Teste 1: BMW0001

Descrição do Teste:

Observações:

Figura 181: Display do teste 1

A Figura 182 mostra a tela quando a segunda aba (dados) é selecionada. Nela estão contidos os dados dos veículos durante os testes. Esses dados são de extrema importância, pois boa parte dos cálculos de potência e torque são baseados neles. Valores errados nesses parâmetros podem resultar em erros nos resultados.

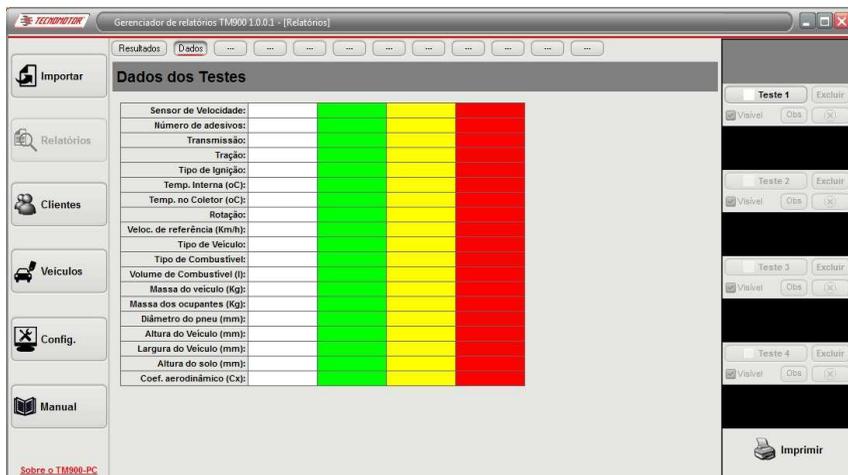


Figura 182: Dados dos veículos durante a realização dos testes

Para selecionar um teste no banco de dados, pressione o botão “Teste 1”. A Figura 183 mostra a tela de busca dos testes.

Busca Teste

Cliente

Descrição do Teste

Tipo de Teste

Todos
 Aceleração
 Potência na roda
 Potência livre
 Aferição Velocímetro
 Potência no motor
 Frenagem
 Potência rápida
 Retomada

Sensor de Velocidade
 Todos
 Acelerômetro
 Infra vermelho

Transmissão
 Todos
 Manual
 Automática

RPM
 Todos
 Sem Rpm
 Com Rpm

Sensor de temp. no coletor
 Todos
 Sem sensor
 Com sensor

Limpar Busca

Placa

Data inicial **Data final**
 / /
 / /

Testes encontrados: 257

Placa	Cliente	Tipo de Teste	Data	Hora	Descrição do Teste
BMW0001	CLIENTE 4	Potência do Motor	19/12/2010	10:37:38	
BMW0001	CLIENTE 4	Potência do Motor	19/12/2010	10:43:19	
BMW0001	CLIENTE 4	Potência do Motor	19/12/2010	10:47:05	
BMW0001	CLIENTE 4	Potência Rápida do Motor	19/12/2010	10:50:41	
BMW0001	CLIENTE 4	Potência Rápida do Motor	19/12/2010	10:54:25	
BMW0001	CLIENTE 4	Potência Rápida do Motor	19/12/2010	10:56:35	
BMW0001	CLIENTE 4	Retomada de velocidade	19/12/2010	10:59:05	
BMW0001	CLIENTE 4	Teste de Aceleração	19/12/2010	11:00:58	
BMW0001	CLIENTE 4	Teste de Aceleração	19/12/2010	11:02:40	
BMW0001	CLIENTE 4	Teste de Frenagem	19/12/2010	11:05:30	
BMW0001	CLIENTE 4	Potência Rápida do Motor	19/12/2010	11:18:52	
BMW0001	CLIENTE 4	Potência Rápida do Motor	19/12/2010	11:21:23	
BMW0001	CLIENTE 4	Potência do Motor	19/12/2010	11:28:46	
BMW0001	CLIENTE 4	Potência do Motor	19/12/2010	11:36:41	

Cancelar
 Ok
 Buscar

Figura 183: Tela de busca do teste no banco de dados

A busca pode ser feita através da digitação dos seguintes parâmetros: Nome do cliente, Placa do veículo, Descrição do teste, Data inicial e Data final. Pode-se definir um desses parâmetros ou vários deles simultaneamente. Para facilitar ainda mais, o usuário ainda pode filtrar o resultado definindo os parâmetros auxiliares: Tipo de teste, Sensor de velocidade, Tipo de transmissão, Presença de RPM e Presença de Sensor de Temperatura no coletor de admissão. A busca é feita sempre que uma tecla for pressionada nos campos digitáveis ou quando são definidas as opções de filtro. Os resultados são mostrados na lista. Outros parâmetros dos testes, como por exemplo, a velocidade de referência num teste de aceleração ou frenagem, podem ser visualizados ao rolar a barra de rolagem horizontal. A Figura 184 mostra a mesma tela, porém com alguns filtros selecionados.

Placa do veículo desejado digitada parcialmente

Período: data posterior ao dia 01/03/2011

Com RPM e com Sensor de Temperatura no coletor de admissão

Selecionar somente Testes de Potência no motor

Placa	Cliente	Tipo de Teste	Data	Hora	Descrição do Teste
BMW0002	CLIENTE 4	Potência do Motor	23/03/2011	15:27:06	
BMW0002	CLIENTE 4	Potência do Motor	23/03/2011	15:30:30	
BMW0002	CLIENTE 4	Potência do Motor	23/03/2011	15:33:36	
BMW0002	CLIENTE 4	Potência do Motor	23/03/2011	15:36:49	
BMW0002	CLIENTE 4	Potência do Motor	23/03/2011	15:45:09	
BMW0002	CLIENTE 4	Potência do Motor	23/03/2011	15:48:12	
BMW0002	CLIENTE 4	Potência do Motor	23/03/2011	15:51:16	
BMW0002	CLIENTE 4	Potência do Motor	23/03/2011	15:58:36	
BMW0002	CLIENTE 4	Potência do Motor	23/03/2011	16:24:38	
BMW0002	CLIENTE 4	Potência do Motor	23/03/2011	16:27:24	
BMW0002	CLIENTE 4	Potência do Motor	23/03/2011	16:29:38	
BMW0002	CLIENTE 4	Potência do Motor	23/03/2011	16:36:08	
BMW0002	CLIENTE 4	Potência do Motor	23/03/2011	16:45:49	

Figura 184: Busca filtrada

Ao encontrar o teste desejado, selecione-o na lista e pressione “OK”. Se preferir, dê um duplo clique sobre o item desejado. Feito isso, esta tela se fechará e o software voltará para a tela de relatórios.

Observe na Figura 185, que os resultados do teste aparecem na primeira coluna (branca) dos campos de resultados. Abaixo dos resultados, aparecem as condições atmosféricas no momento do teste. Quando o teste selecionado for de potência no motor ou potência rápida do motor, aparece um quarto quadro com os valores de potência e torque nominais. Esse quadro não está presente nos outros testes.

Abas preenchidas com os gráficos disponíveis

A placa do veículo escolhido aparece no botão

Gerenciador de relatórios TM900 1.0.0.1 - [Relatórios]

Resultados Dados Potência no Motor x Velocidade Torque x Velocidade Potência na Roda x Velocidade

Potência Dissipada x Velocidade Velocidade x Tempo Aceleração x Tempo Rotação x Tempo

Potência Total no Motor x Velocidade Potência no Motor x Rotação Rotação x Velocidade

Resultados: Potência do Motor

Identificação		Amostras	
Placa:	BMW0001	Média	Desvio
Data do teste:	23/3/2011	Desvio (%)	
Hora do teste:	15:36:49	230.57	0.00
Resultados		137.06	0.00
Potência Máxima (CV):	230.57	5693.00	0.00
Potência na Roda (CV):	137.06	1011.17	0.00
Rotação Pmax (Rpm):	5693	300.80	0.00
Velocidade Pmax (Km/h):	101.17	4325.00	0.00
Torque Máximo (Nm):	300.80	75.10	0.00
Rotação Tmax (Rpm):	4325	OBS: A média e o desvio padrão só devem ser considerados se todos os testes forem do mesmo veículo.	
Velocidade Tmax (Km/h):	75.10		
Condições Atmosféricas			
Pressão Atmosf. (mbar):	922.00		
Temperatura (°C):	35.00		
Norma de Correção:	DIN70020		
Fator de correção:	1.126		
Valores Nominais (Desvio %)			
Potência (CV):	0.00		
RPM Potência (Rpm):	5900 (-3.51)		
Torque (Nm):	0.00		
RPM Torque (Rpm):	0		

Teste 2 Excluir

Teste 3 Excluir

Teste 4 Excluir

Imprimir

Coluna do Teste 1 (branca) com os dados referentes ao teste selecionado

Quadro com os valores nominais de potência e torque. Esse quadro aparece somente nos testes de potência no motor e potência rápida do motor.

Figura 185: Teste 1 selecionado

Atenção: Para os testes de potência no motor e potência rápida no motor, deve-se preencher os dados de potência e torque nominais bem como os respectivos valores da rotação. Essas informações são preenchidas diretamente no aparelho no momento do cadastro do veículo e são de fundamental importância para a realização dos testes. Erros no valor do RPM de potência máxima podem resultar em erros nos valores de potência e torque calculados pelo aparelho.

Observe também, que as abas na parte superior da tela aparecem preenchidas com os gráficos disponíveis. Para facilitar, procure sempre trabalhar com o programa maximizado na tela, mas se não conseguir visualizar alguma coisa, role a barra de rolagem horizontal. Este software trabalha com gráficos de alta resolução e, quanto maior for a tela, melhor. Observe também que, nesse

momento os valores de média são iguais aos resultados do teste carregado (Teste 1). À medida que os outros testes forem carregados, os valores das médias serão atualizados e os do desvio padrão serão diferentes de zero.

Caso queira escrever uma observação ou uma descrição referente ao Teste 1 pressione o botão “OBS”, localizado logo abaixo do botão de busca. A Figura 186 mostra a tela que aparecerá. Digite os dados que deseja e pressione “OK” para salvar os dados digitados e retornar. O campo “Descrição do Teste” é aquele mesmo campo de descrição que aparece na busca dos testes. Portanto, utilize ele para identificar o teste da maneira mais fácil possível, por exemplo: “Teste realizado na pista da direita, condutor X, ar condicionado desligado”.

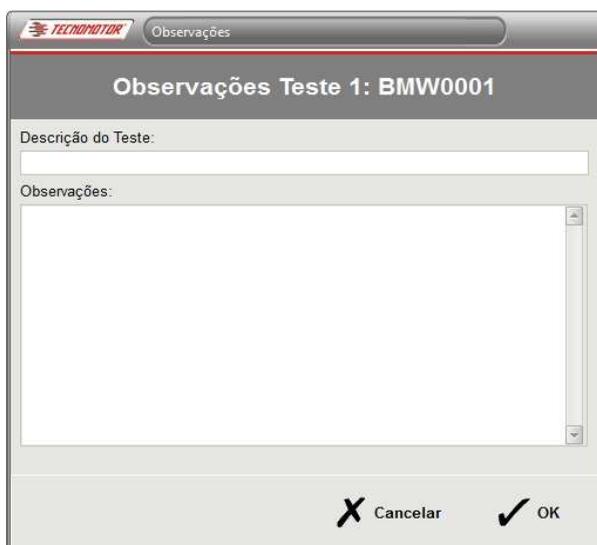


Figura 186: Descrição do teste e observações

Para visualizar os dados do veículo no momento do teste, acesse a aba "Dados".
Figura 187 ilustra essa tela.

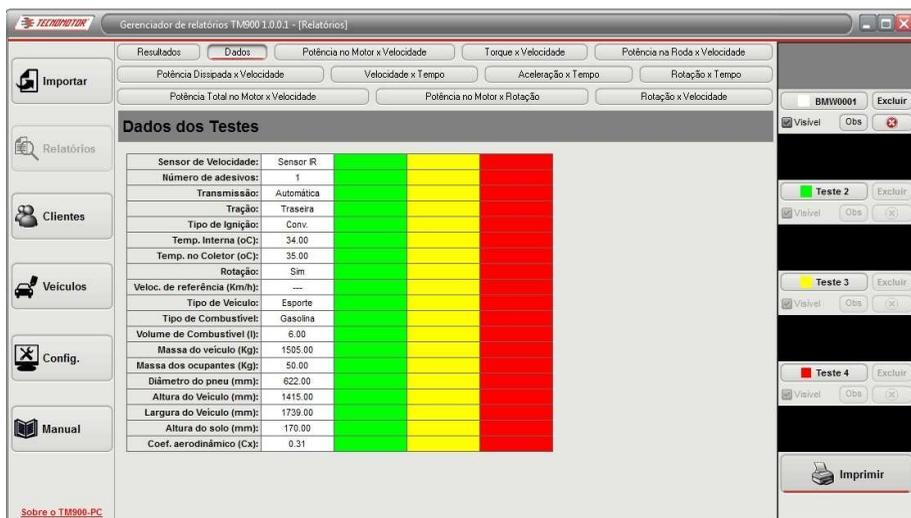


Figura 187: Dados do veículo no momento do teste. Acesse a aba "Dados" para visualizar essas informações.

Atenção: Os dados do veículo são preenchidos durante o cadastro do mesmo no aparelho. Preencha essas informações com os valores mais verídicos possíveis. Erros nessas informações devem proporcionar erros nas medições de potência e torque.

Para comparar os resultados do Teste 1 com outros 3, execute o mesmo procedimento para carregar os outros 3 testes (2, 3 e 4). A Figura 188 mostra a tela quando houver 4 testes selecionados. Neste caso, do mesmo veículo.

Gerenciador de relatórios TMS00 1.0.0.1 - [Relatórios]

Resultados Dados Potência no Motor x Velocidade Torque x Velocidade Potência na Roda x Velocidade

Potência Dissipada x Velocidade Velocidade x Tempo Aceleração x Tempo Rotação x Tempo

Potência Total no Motor x Velocidade Potência no Motor x Rotação Rotação x Velocidade

Resultados: Potência do Motor

	Identificação				Média	Amostras	
	BMW0001	BMW0001	BMW0001	BMW0001		Desvio	Desvio (%)
Placa:	23/3/2011	23/3/2011	23/3/2011	23/3/2011			
Data do teste:	15:36:49	15:27:6	15:48:12	16:36:8			
Hora do teste:							
Resultados							
Potência Máxima (CV):	230.57	226.82	229.99	226.38	228.49	1.80	0.79
Potência na Roda (CV):	137.06	135.13	136.79	139.20	132.05	7.45	5.64
Rotação Pmax (Rpm):	5693	5986	5770	5771	5727.25	48.74	0.85
Velocidade Pmax (Km/h):	101.17	100.84	102.75	102.34	101.90	0.90	0.89
Torque Máximo (Nm):	300.80	295.97	297.58	305.39	299.88	3.59	1.20
Rotação Tmax (Rpm):	4325	4952	4453	4408	4541.50	242.05	5.33
Velocidade Tmax (Km/h):	75.10	80.17	78.54	80.83	80.03	5.07	6.34
Condições Atmosféricas							
Pressão Atmosf. (mBar):	922.00	922.00	921.00	921.00			
Temperatura (oC):	35.00	45.00	40.00	39.00			
Norma de Correção:	DN70020	DN70020	DN70020	DN70020			
Fator de correção:	1.126	1.143	1.126	1.120			
Valores Nominiais/ (Desvio %)							
Potência (CV):	0.00	0.00	0.00	0.00			
RPM Potência (Rpm):	5900 (-3.51)	5900 (-3.97)	5900 (-2.07)	5900 (-2.17)			
Torque (Nm):	0.00	0.00	0.00	0.00			
RPM Torque (Rpm):	0	0	0	0			

OBS: A média e o desvio padrão só devem ser considerados se todos os testes forem do mesmo veículo.

BMW0001 Excluir
 Visível Obs

BMW0001 Excluir
 Visível Obs

BMW0001 Excluir
 Visível Obs

BMW0001 Excluir
 Visível Obs

Imprimir

Sobre o TM900-PC

Figura 188: 4 testes selecionados

Observe que o valor da média e do desvio padrão agora estão condizentes com as amostras selecionadas. É importante frisar que os valores de média e desvio padrão só devem ser considerados nos casos onde o veículo é o mesmo nos 4 testes e quando os testes forem do mesmo tipo nos 4 casos.

A figura abaixo mostra a tela com os dados do veículo no momento dos testes.

Gerenciador de relatórios TM900 1.0.0.1 - [Relatórios]

Resultados Dados Potência no Motor x Velocidade Torque x Velocidade Potência na Roda x Velocidade

Potência Dissipada x Velocidade Velocidade x Tempo Aceleração x Tempo Rotação x Tempo

Potência Total no Motor x Velocidade Potência no Motor x Rotação Rotação x Velocidade

Dados dos Testes

Sensor de Velocidade:	Sensor IR	Sensor IR	Sensor IR	Sensor IR
Número de adesivos:	1	1	1	1
Transmissão:	Automática	Automática	Automática	Automática
Tração:	Traseira	Traseira	Traseira	Traseira
Tipo de Ignição:	Conv.	Conv.	Conv.	Conv.
Temp. interna (oC):	34.00	33.00	36.00	34.00
Temp. no Coletor (oC):	35.00	45.00	40.00	39.00
Rotação:	Sim	Sim	Sim	Sim
Veloc. de referência (Km/h):	---	---	---	---
Tipo de Veículo:	Esporte	Esporte	Esporte	Esporte
Tipo de Combustível:	Gasolina	Gasolina	Gasolina	Gasolina
Volume de Combustível (l):	6.00	6.00	31.00	31.00
Massa do veículo (Kg):	1505.00	1505.00	1445.00	1445.00
Massa dos ocupantes (Kg):	50.00	50.00	85.00	85.00
Diâmetro do pneu (mm):	622.00	622.00	622.00	622.00
Altura do Veículo (mm):	1415.00	1415.00	1415.00	1415.00
Largura do Veículo (mm):	1739.00	1739.00	1739.00	1739.00
Altura do solo (mm):	170.00	170.00	170.00	170.00
Coef. aerodinâmico (Cx):	0.31	0.31	0.31	0.31

Sobre o TM900-PC

Caso queira remover algum desses testes da comparação, pressione o botão que tem o X no ícone. Para excluir o teste permanentemente do banco de dados, pressione o botão “Excluir” do teste desejado. Neste caso, o programa exigirá uma confirmação para a exclusão, conforme Figura 189. Pressione “Sim” se tiver total certeza de que deseja excluir o teste. Se isso se confirmar, os dados do teste não poderão mais ser recuperados.

Pergunta

Deseja excluir PERMANENTEMENTE este teste do banco de dados? Os dados não poderão mais ser recuperados!

X Não ✓ Sim

Figura 189: Deseja excluir o teste permanentemente?

Agora, vamos visualizar os gráficos dos testes seleccionados. Para tanto, escolha a primeira aba intitulada “Potência do Motor x Velocidade”. Lembre-se de que cada teste possui uma cor diferente (branco, verde, amarelo e vermelho). A Figura 190 mostra a tela com as curvas.

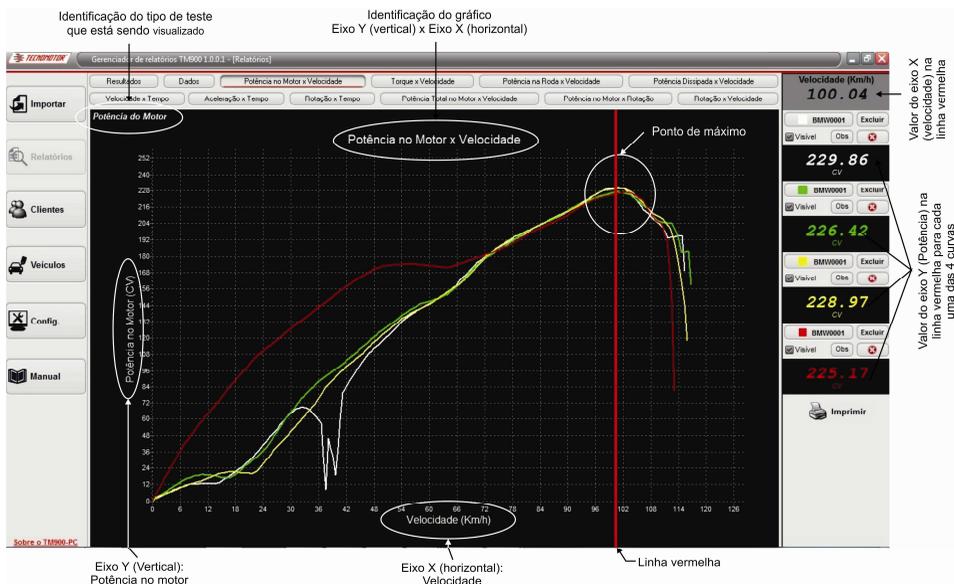


Figura 190: Gráfico

Como pode ser visto no gráfico, no canto esquerdo superior, está a identificação do tipo de teste (neste caso, Potência do Motor). No centro, está o título do gráfico. Na lateral esquerda e na parte de baixo estão os eixos Y (vertical) e X (horizontal) respectivamente. Observe a linha vermelha que atravessa o gráfico verticalmente. Para que ela apareça, basta clicar com o botão esquerdo do mouse em qualquer ponto do gráfico. Quando isso acontecer, o valor no eixo X sobre a linha será apresentado no canto direito superior, com a respectiva unidade de medida. Os valores de Y (das 4 curvas) são mostrados nos respectivos displays de cada teste, à direita da tela. Observe também o ponto de máximo dos gráficos. Sempre que os testes forem carregados, na primeira vez que o gráfico for visualizado, a linha vermelha aparecerá no ponto de máximo do teste 1.

Essas considerações são válidas para quase todos os gráficos apresentados pelo TM 900-PC. Existem 2 outros gráficos que são ligeiramente diferentes: Potência Total no Motor x Velocidade e Potência no Motor x Rotação.

7.7.1. Potência total no Motor x Velocidade

Neste gráfico, para cada teste são apresentadas 3 curvas. Cada curva possui uma característica diferente no traço:

- Curva de potência dissipada: linha tracejada;
- Curva de potência na roda: linha contínua fina;
- Curva de potência no motor: linha contínua forte;

A Figura 191 mostra um exemplo de um gráfico desses. Observe as 3 curvas de cada um dos testes. Por motivo de simplificação, os displays de visualização dos testes mostram somente o valor da potência no motor (curva mais forte). De qualquer forma, esse gráfico é somente uma representação unificada dos 3 gráficos já existentes: Potência na Roda x Velocidade, Potência Dissipada x Velocidade e Potência no Motor x Velocidade. Se for necessário verificar algum valor nas outras 2 curvas, eles devem ser verificados nos gráficos individuais.

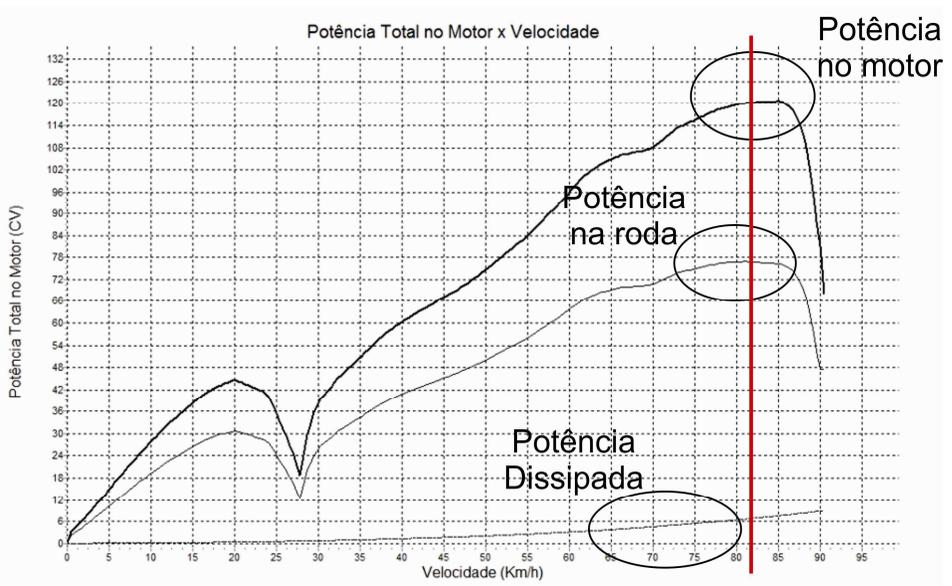


Figura 191: Gráfico Potência Total no Motor x Velocidade

7.7.2. Potência no Motor x Rotação

Este gráfico mostra 2 curvas distintas: Potência x Rotação e Torque x Rotação. As curvas de potência são as que estão na parte superior do gráfico e as de torque estão na parte inferior. O Eixo Y das curvas de potência está à esquerda do gráfico (kW ou cv). O Eixo Y das curvas de torque está à direita do gráfico (Nm ou Kgf). Os displays de visualização mostram somente os valores das curvas de potência. O Eixo X (RPM) é o mesmo para as duas curvas. A Figura 192 mostra um exemplo deste tipo de gráfico.

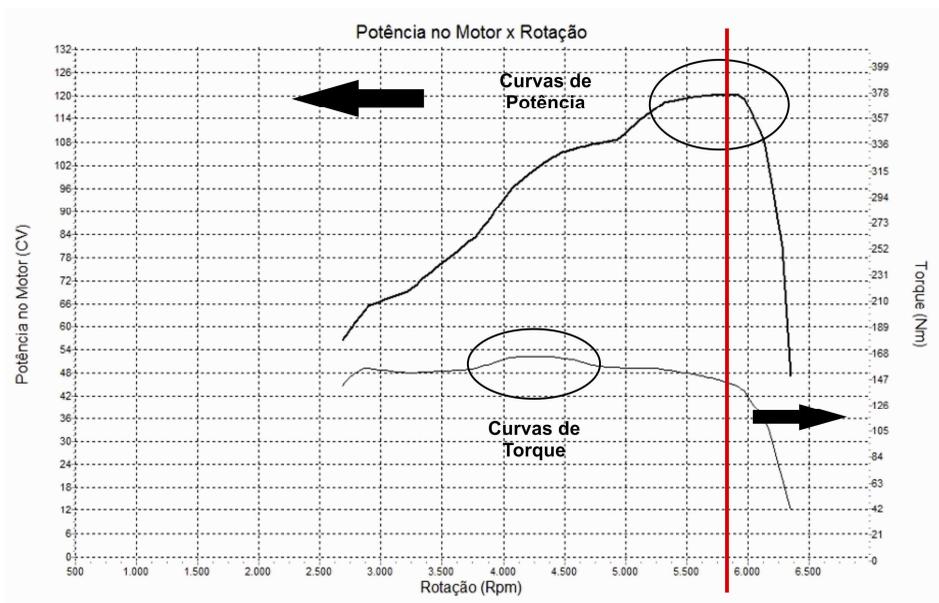


Figura 192: Gráfico Potência no Motor x Rotação

A tabela abaixo relaciona os tipos de teste com os resultados e os gráficos gerados:

Tipo de Teste	Resultados	Gráficos
Potência do Motor Potência Rápida do Motor	Potência Máxima Potência na Roda Rotação na Pot. Máxima Velocidade na Pot. Máxima Torque Máximo Rotação no Torque Máximo Velocidade no Torque Máximo	Potência no Motor x Velocidade Torque x Velocidade Potência na Roda x Velocidade Potência Dissipada x Velocidade Velocidade x Tempo Aceleração x Tempo Rotação x Tempo Pot. Total no Motor x Velocidade Potência no Motor x Rotação Rotação x Velocidade
Potência na Roda	Potência Máxima Rotação na Potência Máxima Velocidade na Potência Máxima	Potência na Roda x Velocidade Potência na Roda x Tempo Velocidade x Tempo Aceleração x Tempo Rotação x Tempo
Aceleração	Tempo Aceleração Máxima Distância percorrida	Aceleração x Tempo Velocidade x Tempo Distância x Tempo Velocidade x Distância
Frenagem	Distância percorrida Tempo de parada Tempo de reação	Aceleração x Tempo Velocidade x Tempo Velocidade x Distância Potência de Frenagem x Tempo Aceleração Longitudinal x Tempo Aceleração Transversal x Tempo
Retomada de velocidade	Velocidade Inicial Velocidade final Tempo Marcha utilizada	Velocidade x Tempo Aceleração x Tempo Potência na Roda x Tempo Rotação x Tempo Torque x Tempo
Teste de Potência Livre	Potência máxima na Roda Rotação na Potência Máxima Tempo na Potência Máxima	Aceleração x tempo Rotação x tempo Velocidade x tempo Potência na roda x tempo Torque x tempo
Aferição de velocímetro	40 Km/h: valor medido / erro (%) 60 Km/h: valor medido / erro (%) 80 Km/h: valor medido / erro (%) 100 Km/h: valor medido / erro (%) 120 Km/h: valor medido / erro (%) erro médiado: erro (%)	Sem gráficos

Se for de interesse, você pode imprimir os resultados das pesquisas realizadas. Para isso, depois de relacionar os testes, pressione o botão “Imprimir”, localizado no canto direito inferior da tela de relatórios. A Figura 193 mostra a interface de impressão que aparecerá. Esta tela já traz a visualização da impressão.

Logo da oficina e as 4 linhas de cabeçalho dos relatórios, que podem ser definidos nas configurações do software

Tecnomotor
São Carlos
Albino Triques, 2040
(16) 2106 8000

Relatório: Potência do Motor

Identificação

Placa:	BMW0001
Data do teste:	19/12/2010
Hora do teste:	10:37:38

Resultados

Potência Máxima (CV):	192.92
Potência na Roda (CV):	135.51
Rotação Pmax (Rpm):	9677
Velocidade Pmax (Km/h):	100.83
Torque Máximo (Nm):	252.26
Rotação Tmax (Rpm):	4687
Velocidade Tmax (Km/h):	82.55
Pressão Atmosf. (mBar):	917.00
Norma de Correção:	SAEJ1349
Temperatura (oC):	37.00
Fator de correção:	1.115

Utilize a barra de rolagem para visualizar todos os resultados, gráficos e observações

X Cancelar **Imprimir** **Gerar PDF**

Pressione aqui para cancelar a impressão Pressione aqui para imprimir o relatório Pressione aqui para gerar um arquivo pdf do relatório

Figura 193: Impressão do relatório

Para visualizar os resultados, os gráficos e as observações role a barra de rolagem. Para imprimir pressione o botão “Imprimir”. Para gerar um pdf, pressione “Gerar PDF”. Ao pressionar “Imprimir”, aparecerá a tela de configurações da impressora, como na Figura 194.

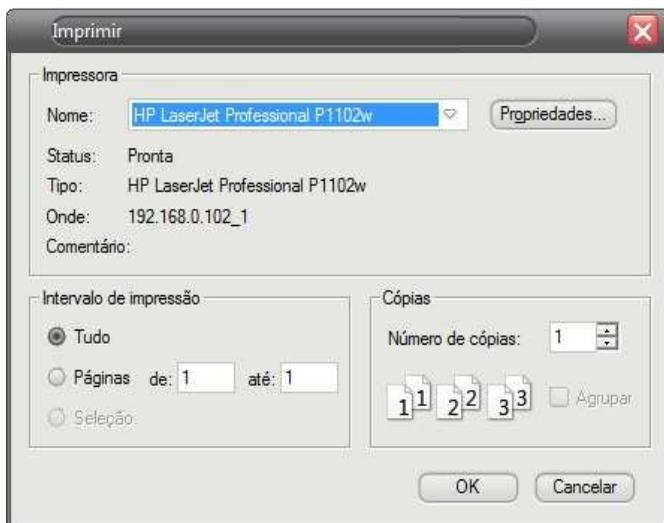


Figura 194: Configurações da impressão

Defina a impressora que será utilizada, as páginas que serão impressas e a quantidade de cópias nos campos equivalentes e pressione “OK” para finalizar a impressão. Pressionando o botão “Propriedades” você terá acesso a outras opções de configuração da impressora. Imprima preferencialmente em papel A4, para o qual os relatórios foram programados.

Se pressionar “Gerar PDF”, aparecerá uma tela na qual você deverá procurar o diretório e digitar o nome do arquivo a ser salvo. O PDF sempre é gerado com todas as páginas do relatório.

7.8. Análise de resultados através dos gráficos gerados pelo TM 900-PC

As próximas páginas deste manual mostrarão alguns exemplos de gráficos com algumas observações que devem ser consideradas nas análises dos gráficos.

7.8.1. Gráfico de Aceleração x Tempo e Rotação x Tempo

A Figura 195 corresponde ao gráfico de aceleração de um veículo Sedan médio com câmbio manual. O veículo partiu em primeira marcha e depois mudamos para segunda para que o procedimento de medição da potência fosse realizado. Observe o pico de aceleração na partida, a região de troca de marcha e a aceleração durante o procedimento em segunda marcha. Observe o gráfico de rotação x tempo na Figura 196 e veja como variou a rotação. A troca de marcha ocorreu próxima dos 3500 RPM.

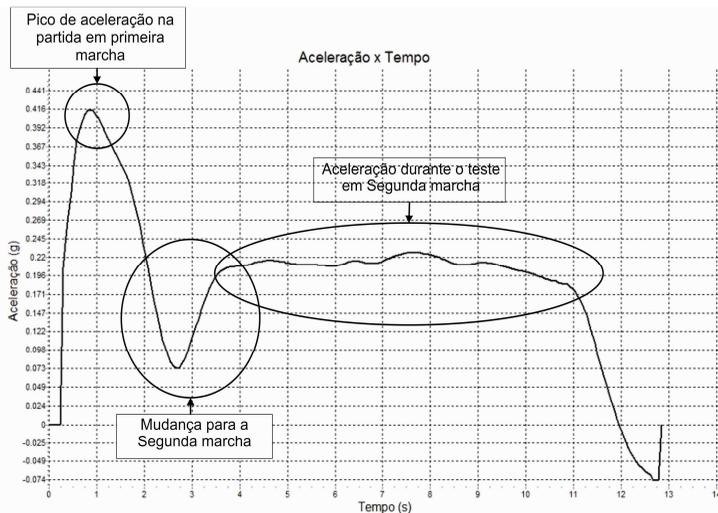


Figura 195: Aceleração x Tempo num Sedan médio

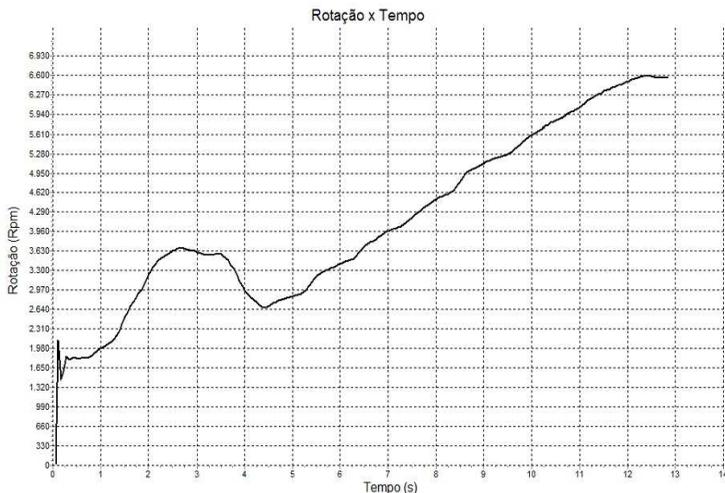


Figura 196: Rotação x Tempo

Recomendamos usar a primeira marcha somente para iniciar o movimento do veículo. Procure trocar de marcha ainda numa rotação baixa para que a faixa de rotação do teste seja a mais longa possível. Não é necessário e nem recomendado acelerar demais na primeira marcha. Isso também pode ocasionar trancos na troca de marcha e esses trancos podem proporcionar resultados errados no teste, pois quando acontecem, existem picos de aceleração e, conseqüentemente, de potência e principalmente torque. A vibração do veículo na troca da marcha também deve ser controlada. Um exemplo típico de desvio na curva de torque é mostrado na Figura 211.

Considere também a rotação de torque máximo do veículo. A faixa de rotação durante o teste deve obrigatoriamente passar por essa rotação. Em utilitários diesel, por exemplo, o torque máximo fica próximo dos 2000 RPM. Portanto, a troca de marcha da primeira para a segunda deve ser numa rotação menor do que esta.

A Figura 197 também mostra um gráfico de Aceleração x tempo, porém num veículo esportivo, 6 cilindros e com câmbio automático com trocas seqüenciais. Observe que neste caso, a troca da marcha foi mais suave. O pico de aceleração no início é quase igual ao nível de aceleração durante o teste em segunda marcha. Neste caso não foi possível sair em segunda, pois o veículo não permitia. Observe também como foi a variação da rotação na Figura 198.

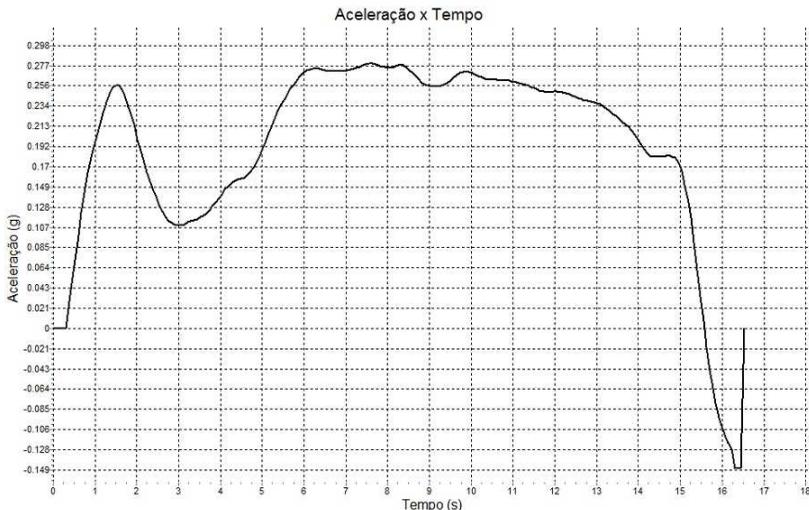


Figura 197: Aceleração x Tempo, veículo esportivo, 6 cilindros, câmbio automático

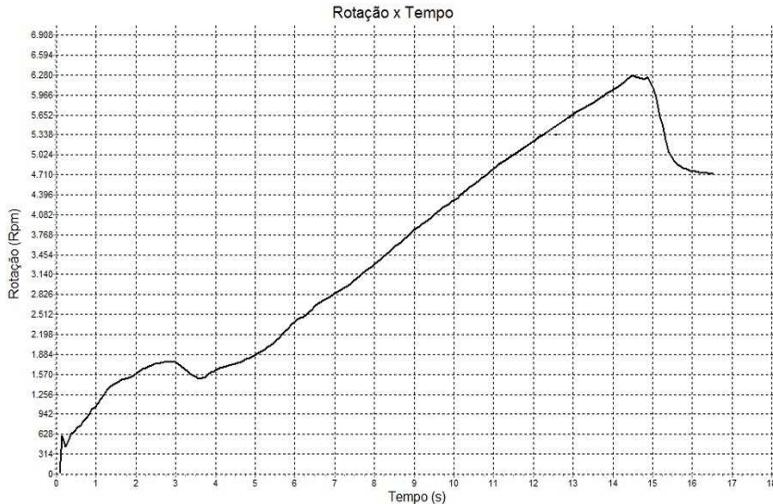


Figura 198: Rotação x Tempo observe a suavidade na troca da marcha

Em alguns casos, no entanto, o veículo com câmbio automático não permite a mudança para a segunda marcha no início do movimento. Nesses casos, não tem outra forma de fazer o teste senão varrer a faixa toda da primeira marcha também. Figura 199 e Figura 200 mostram o gráfico de aceleração x tempo e rotação x tempo de um Sedan médio com câmbio automático de 4 marchas. Este veículo não permitia a troca de marcha manual.

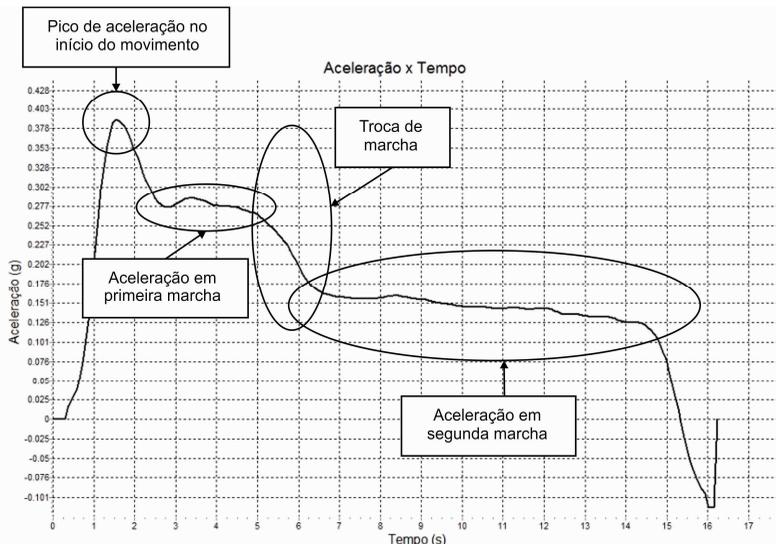


Figura 199: Aceleração x Tempo, câmbio automático 4 marchas varrendo a primeira marcha também

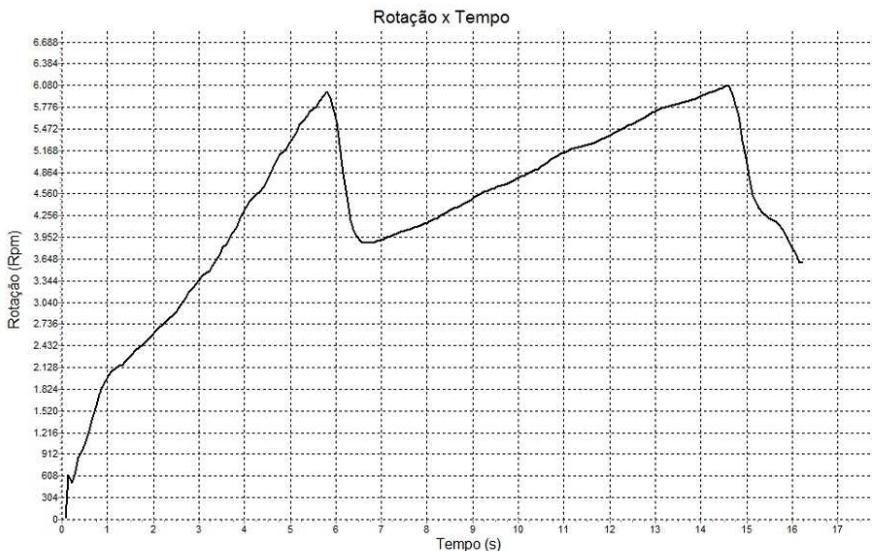


Figura 200: Rotação x Tempo observe a troca das marchas em rotações altas

A Figura 201 mostra o gráfico de aceleração de um veículo tunado. Este veículo possuía aproximadamente 900kg de peso e o valor da potência atingido nos testes foi de 356cv. Observe o comportamento da aceleração no momento em que o turbo entrou em ação. A Figura 202 mostra o gráfico de rotação x tempo.

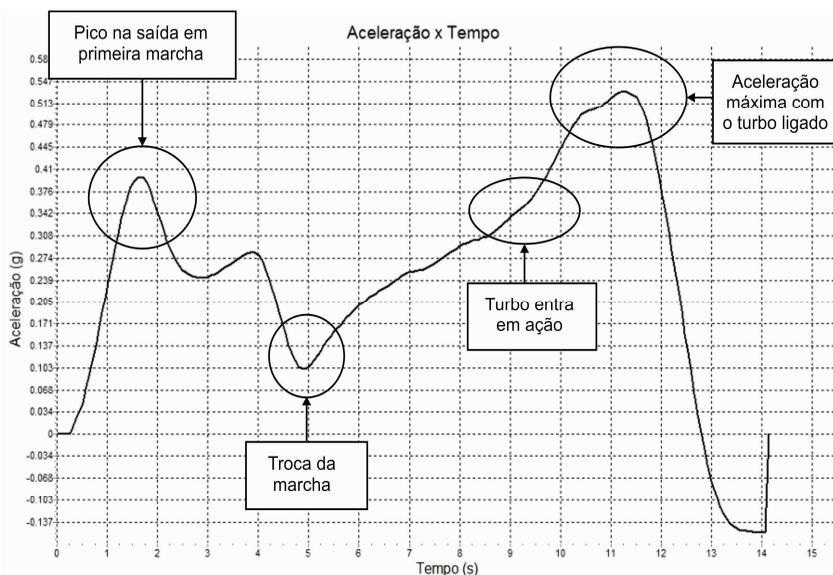


Figura 201: Aceleração x Tempo, veículo com turbo

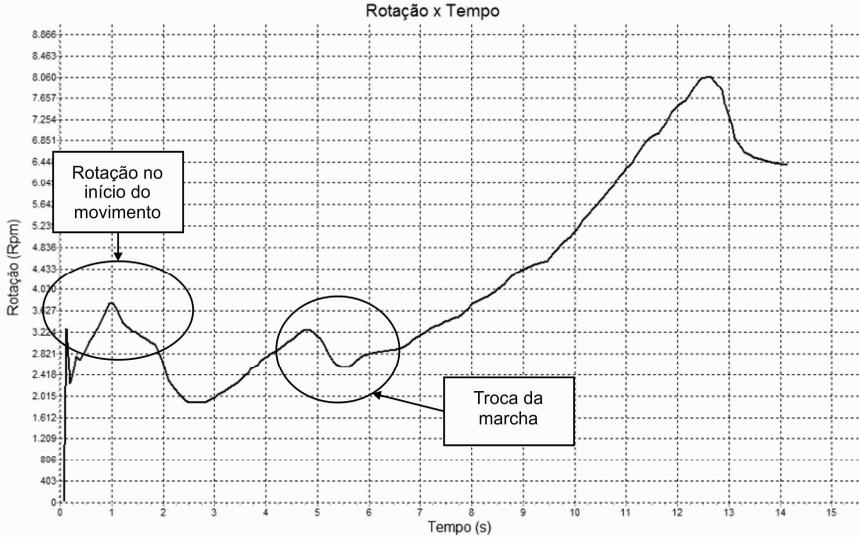


Figura 202 Rotação x Tempo, veículo com turbo

7.8.2. Gráfico de Velocidade x Tempo e Rotação x Velocidade

A Figura 203 ilustra o gráfico de velocidade x tempo de um veículo Sedan médio. Observe a região de mudança de marcha.

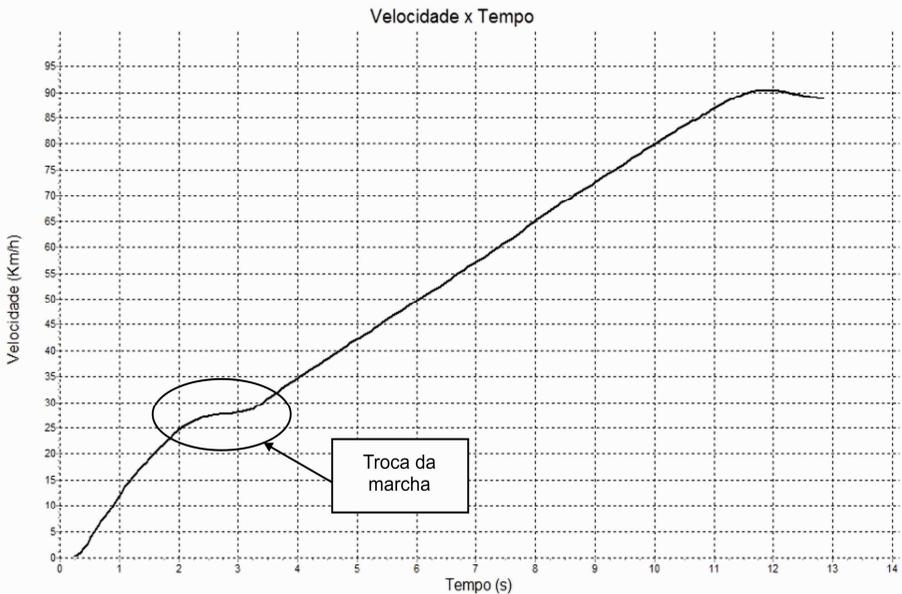


Figura 203: Velocidade x Tempo

A Figura 204 mostra a velocidade x tempo do sedan médio com câmbio automático de 4 marchas. O mesmo da Figura 199. Observe a mudança na inclinação da curva depois da mudança da marcha.

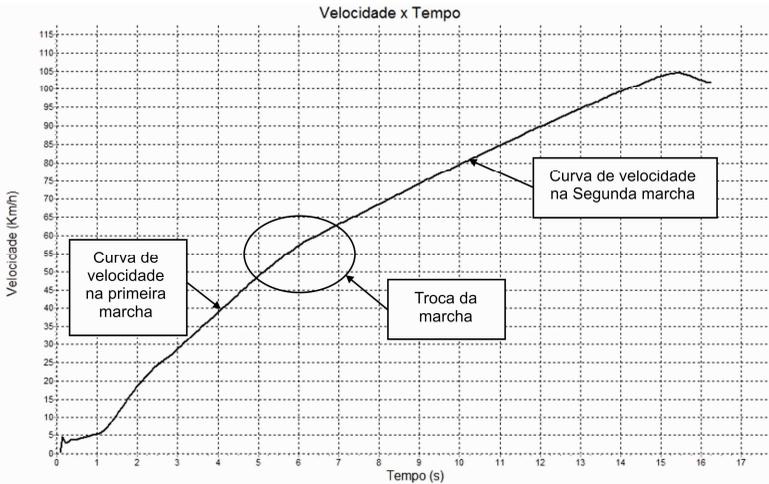


Figura 204: Velocidade x Tempo, veículo com câmbio automático de 4 marchas

A Figura 205 mostra um exemplo de curva de Rotação x velocidade. Observe que a curva de velocidade e a de rotação são iguais. A relação entre elas resulta numa constante de multiplicação. Esta constante está relacionada com a relação de transmissão de cada marcha do câmbio do veículo. Observe, portanto, a diferença no ângulo de inclinação da curva na primeira e na segunda marcha. Na primeira, o ângulo é maior e na segunda é um pouco menor.

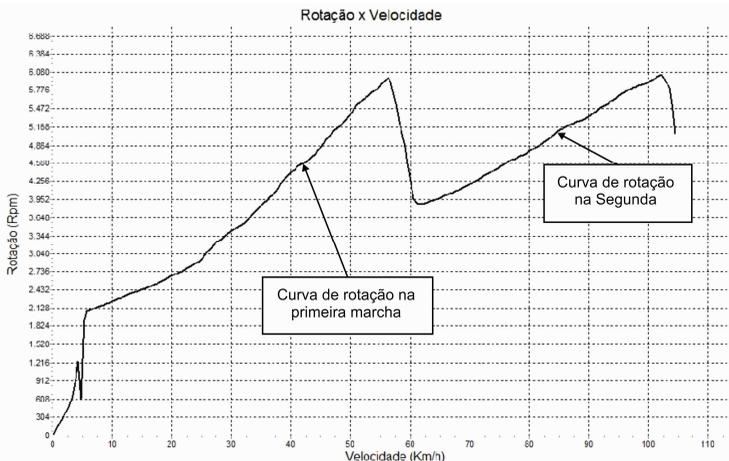


Figura 205: Rotação x Velocidade, observe a diferença na inclinação da curva em primeira e segunda marcha

A Figura 206 mostra a curva de rotação x velocidade do veículo tunado. É o mesmo veículo da Figura 201. Neste teste, tudo ocorreu corretamente e o resultado foi de 356cv de potência no motor. Em marchas menores, onde se necessita de mais força, as curvas são mais acentuadas e em marchas maiores, que necessita de menos força, ela é mais amena. Observe que a curva é uma reta praticamente perfeita. Só não é perfeita devido às imprecisões da captura de rotação. Essas pequenas imprecisões são normais considerando-se o tempo de atualização do tacômetro. Neste caso, foi utilizado o tacômetro universal TM 529 (opcional) e a captura foi feita pelo sensor de vibração.

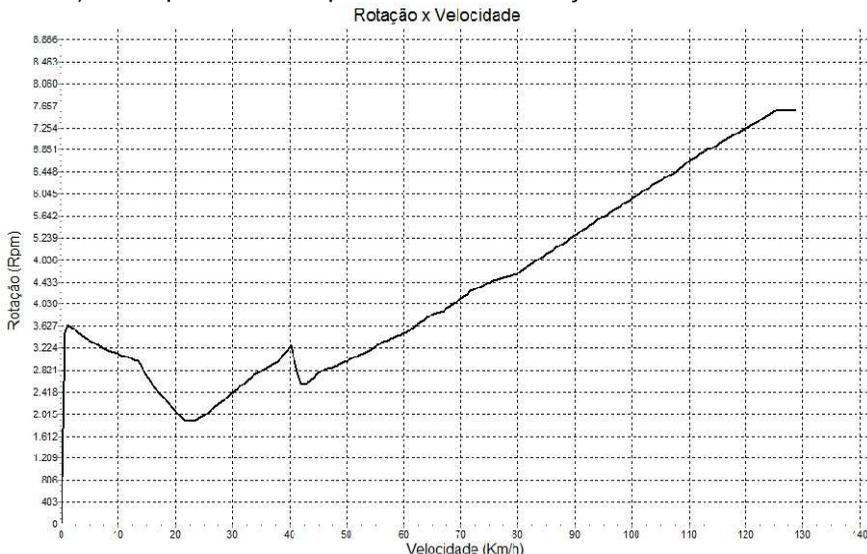


Figura 206: Rotação x Velocidade, veículo tunado

A Figura 207 é do mesmo veículo da Figura 206. No entanto, podemos verificar uma leve mudança de inclinação no final da curva. Isso não pode acontecer porque a relação entre a rotação e a velocidade tem que ser linear e constante por causa da relação de transmissão. Podemos concluir, portanto, que houve um escorregamento no pneu do veículo. Ou seja, neste teste, quando o turbo foi acionado, o veículo derrapou o pneu. Conseqüentemente, o teste foi invalidado. O resultado da potência nesse teste foi de 322cv.

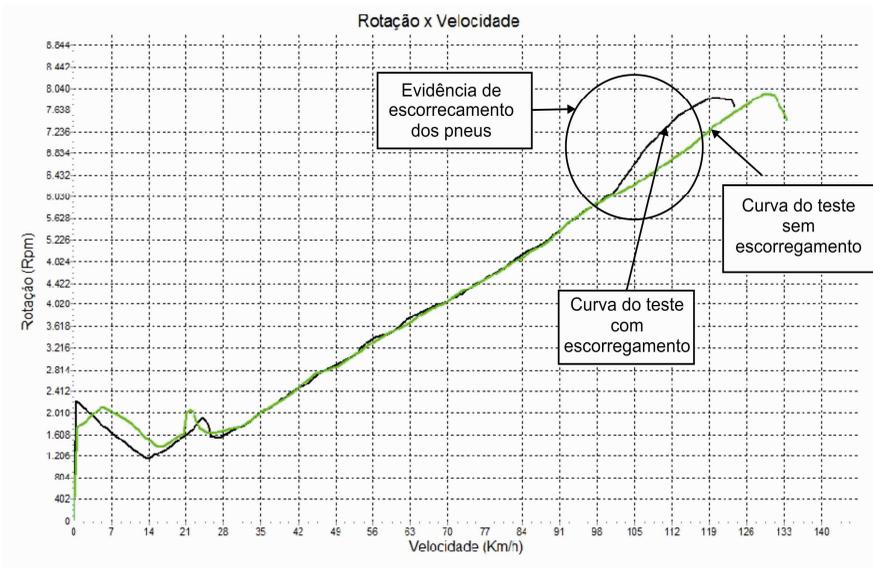


Figura 207: Rotação x Velocidade com escorregamento dos pneus.

7.8.3. Gráfico de Torque x Velocidade

O mais importante a ser considerado nos gráficos de torque é que ele só existe se houver captura de rotação durante o teste. Falhas na captura da rotação podem ocasionar defeitos na curva de torque. Figura 208, Figura 209, Figura 210, Figura 211 e Figura 212 mostram exemplos de gráficos de torque. O da Figura 212 é o do veículo tunado. Observe o valor do torque quando a turbina entrou em ação.

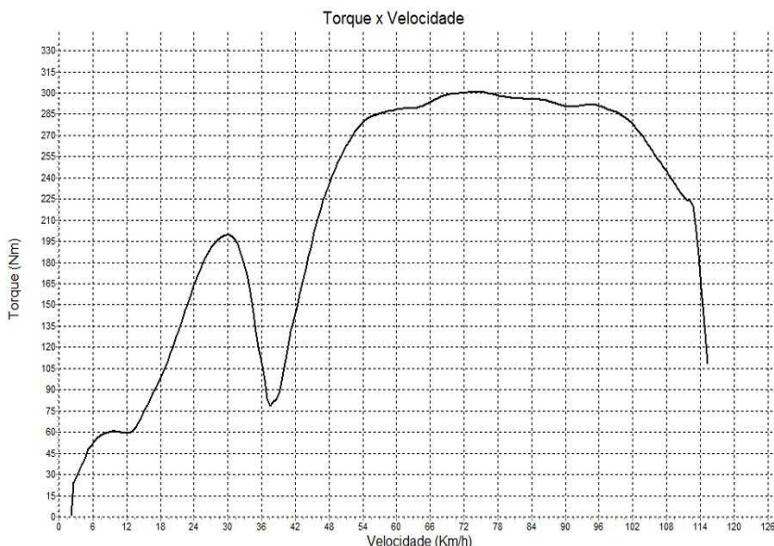


Figura 208: Torque x Velocidade, veículo esportivo, 6 cilindros, câmbio automático de 5 marchas com trocas manuais. Observe a região de troca das marchas.

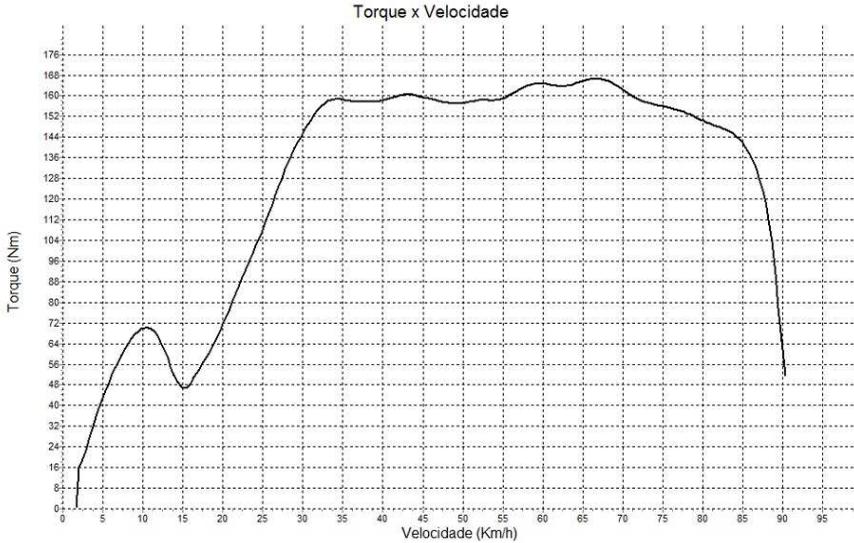


Figura 209: Torque x Velocidade num Sedan médio com câmbio manual de 5 marchas.

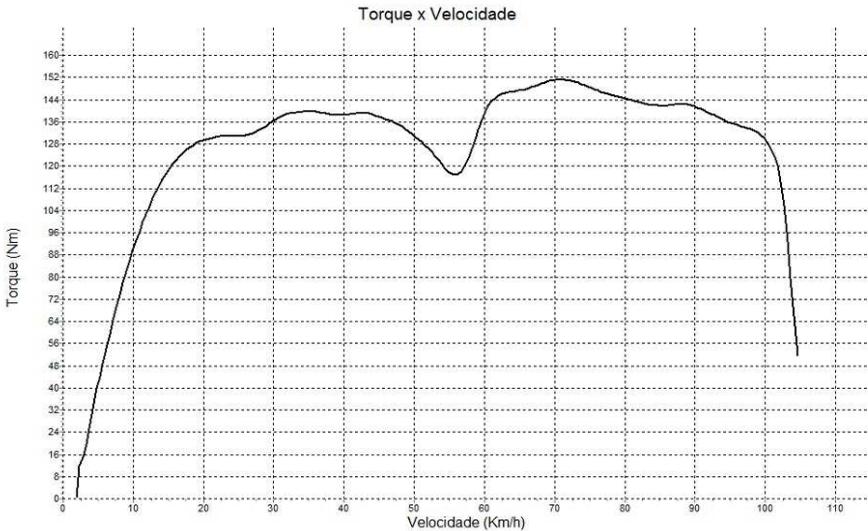


Figura 210: Torque x Velocidade num Sedan médio com câmbio automático de 4 marchas. É o mesmo veículo da Figura 199 e Figura 200. Observe que o valor máximo quase foi alcançado em primeira marcha.

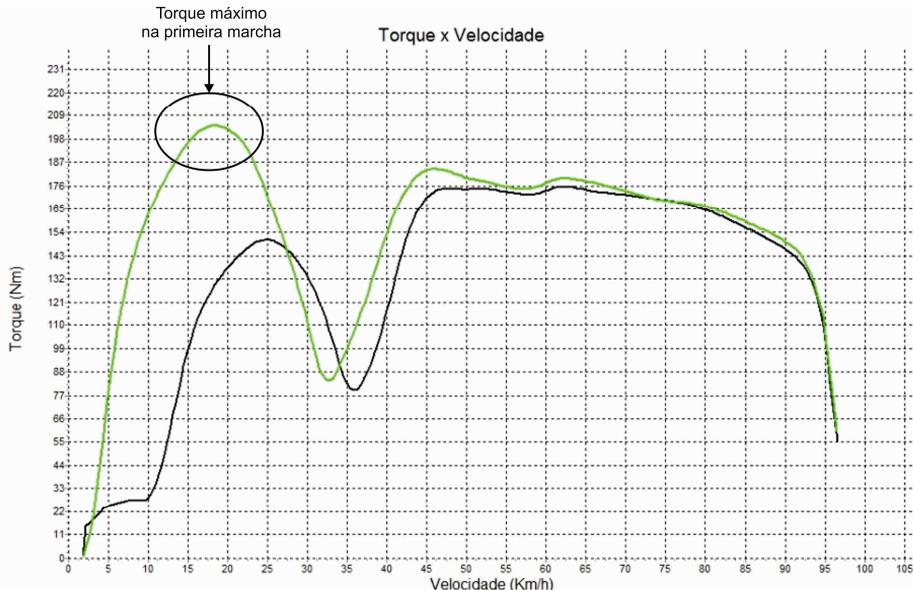


Figura 211: Torque por velocidade num veículo Sedan Médio de 5 marchas. Observe que nesse caso o torque máximo aparece na primeira marcha.

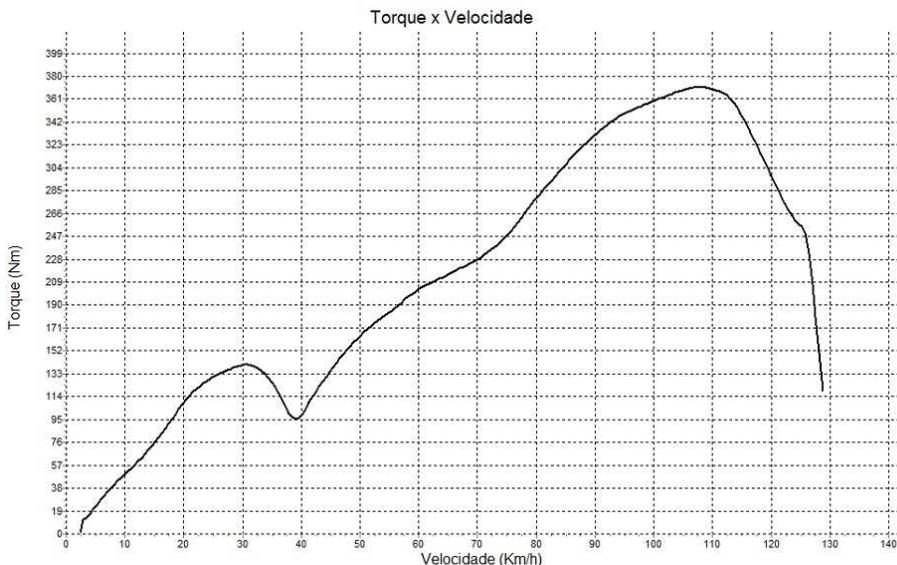


Figura 212: Torque x Velocidade no veículo tunado. Observe que a curva é parecida com a curva de potência. Observe também que o valor do torque aumenta consideravelmente quando a turbina entra em ação.

7.8.4. Curva de Potência no Motor x Velocidade

A Figura 213 e a Figura 214 mostram exemplos de curvas de potência no motor de diversos veículos.

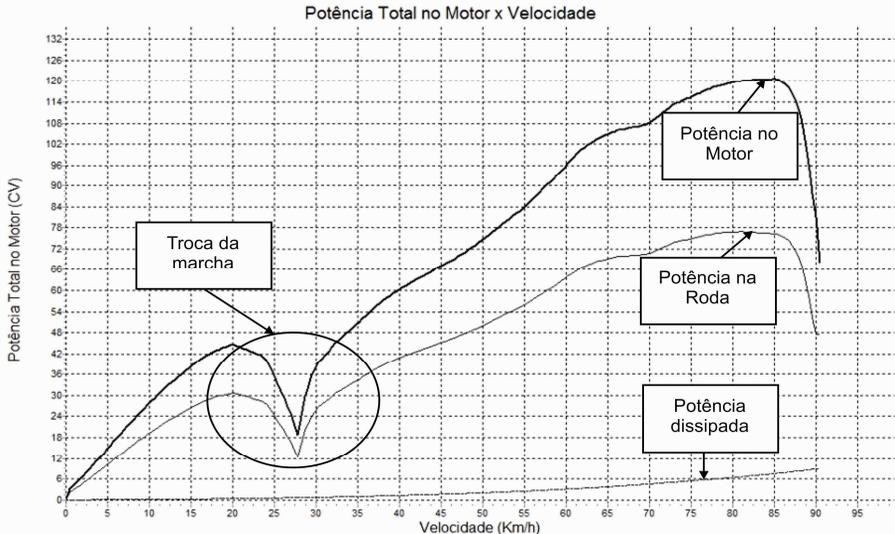


Figura 213: Potência total x Velocidade, padrão de um veículo Sedan médio. Observe a curva na região da primeira e da segunda marchas.

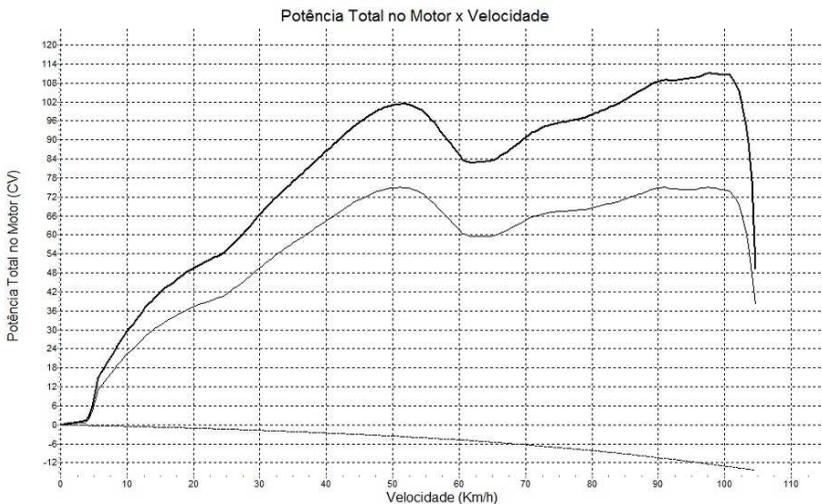


Figura 214: Potência x Velocidade, veículo com câmbio automático de 4 marchas. Observe que a potência máxima na primeira marcha foi quase a mesma da potência na segunda marcha.

7.8.5. Gráfico de Aceleração x Tempo nos testes de frenagem

A Figura 215 mostra um exemplo típico de gráfico de desaceleração. Este gráfico mostra a desaceleração total no plano de frenagem do veículo, ou seja, é a somatória das acelerações transversal (no sentido da lateral do movimento) e longitudinal (no sentido longitudinal do movimento). Neste caso, o veículo era um Sedan médio com freio ABS e a frenagem foi feita à 60 km/h. Observe a atuação do freio ABS na frenagem. Observe também que os valores de desaceleração são negativos.

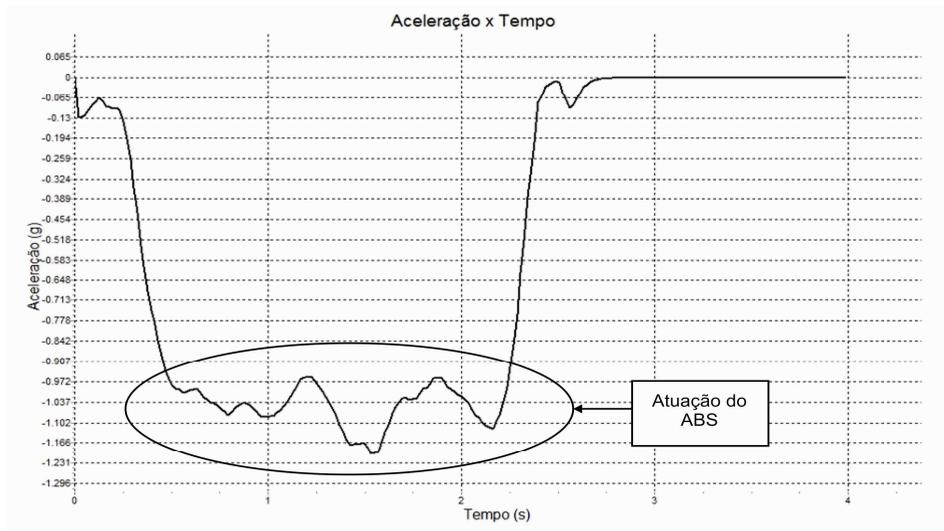


Figura 215: Desaceleração x Tempo, observe a atuação do ABS

A Figura 216 mostra a frenagem partindo de 80Km/h num veículo hatch pequeno sem ABS. Observe os níveis de aceleração antes e depois do travamento dos freios.

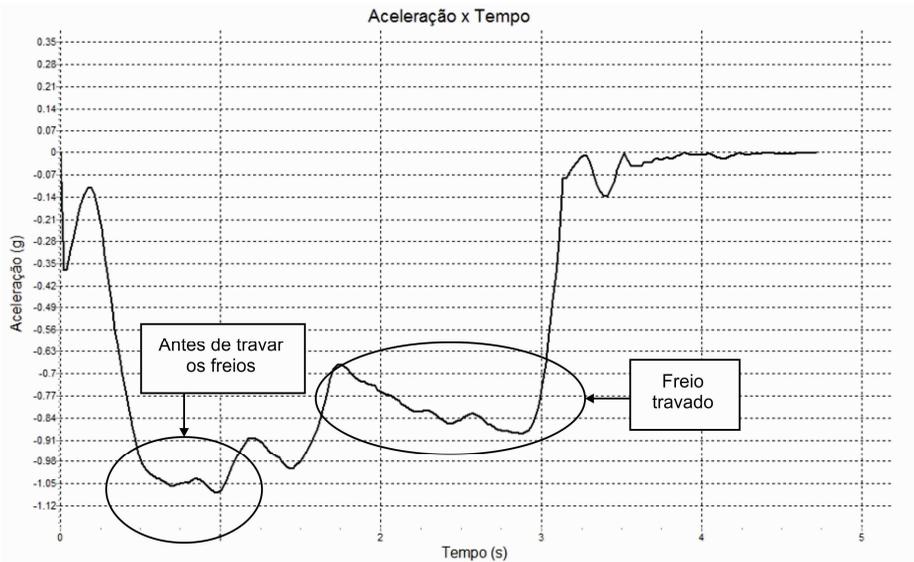


Figura 216: Desaceleração com os freios travados

A Figura 217 mostra o gráfico de aceleração transversal x tempo. A aceleração transversal aparece no sentido transversal do veículo. Normalmente ela possui valores muito menores do que os da aceleração longitudinal. Se o veículo se movimentar lateralmente durante a frenagem, podem aparecer valores significativos nesses gráficos e isso pode significar que o veículo está saindo lateralmente durante a frenagem.

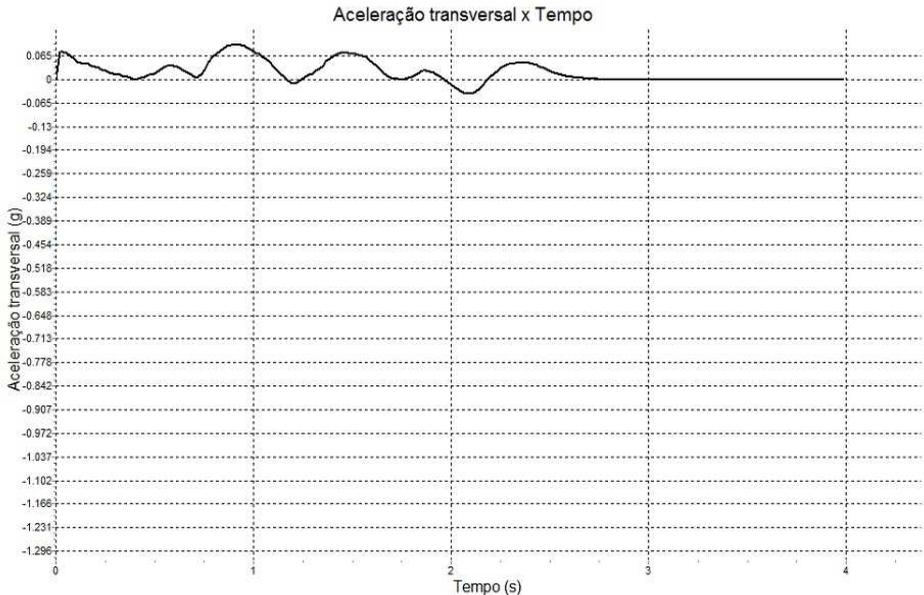


Figura 217: Aceleração transversal x tempo. Observe que os valores são muito menores do que os valores da aceleração (Figura 215).

7.9. Configurações do software

O software TM 900-PC permite a configuração dos seguintes parâmetros de funcionamento do software:

- Logotipo da empresa/oficina;
- 4 linhas com os dados da empresa que são utilizados no cabeçalho das impressões;
- Idioma (português, espanhol, inglês);
- Sistema de unidades: métrico ou inglês;
- Unidade de potência: kW ou cv;
- Unidade de torque: Nm ou Kgf.

O logotipo e as 4 linhas com os dados da oficina serão utilizados nos cabeçalhos das impressões. A Figura 218 mostra a interface das configurações do software. Para acessá-la, pressione o botão “Config.” na lateral esquerda da tela principal do software.

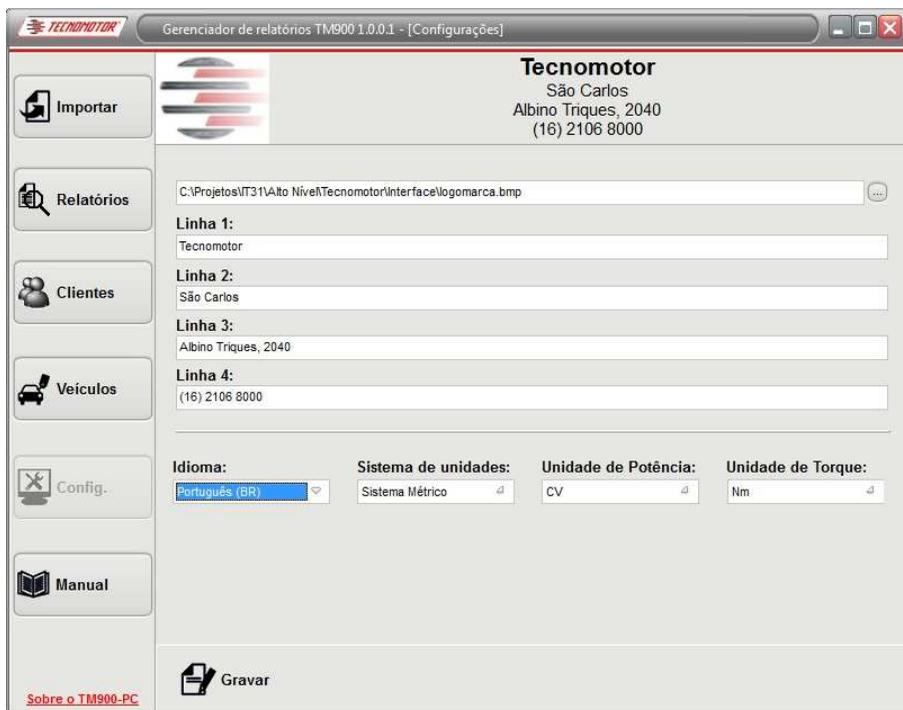


Figura 218: Tela de configurações do software

Defina os parâmetros desejados e pressione “Gravar” para salvá-los. Feito isso, aparecerá a mensagem de gravação concluída, conforme figura abaixo. Pressione “Ok” para concluir o procedimento.



Figura 219: Dados salvos com sucesso.

8. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

- Obedeça sempre as leis de trânsito!
- Não exceda os limites de velocidade das vias locais!
- É recomendada a execução dos testes em vias sem movimento e com espaço suficiente para permitir a aceleração, o movimento do veículo durante o teste e frenagem, além de espaço para eventuais manobras.
- Ao fixar a pinça indutiva e o sensor de temperatura, assegure-se que os cabos não passem perto de partes móveis ou que giram. Certifique-se também que estejam razoavelmente esticados.
- Ao prender o cabo de segurança do suporte do sensor de velocidade, certifique-se de que não haja nada em seu caminho. Caso o suporte se solte e o cabo estique, não deve prender nenhum comando do automóvel ou parte do corpo do condutor ou passageiro.
- Ao fixar as ventosas, e sempre antes de começar um teste, verifique se estão bem firmes. A alavanca de fixação deve oferecer resistência ao ser travada, se ao movimentá-la ela parecer muito mole ou frouxa, refaça a fixação.

Os dados apresentados neste manual têm como base as informações mais recentes disponíveis até a data de sua elaboração. A TECNOMOTOR não se responsabiliza, portanto, por eventuais incorreções existentes. Em caso de dúvida, consulte o nosso departamento técnico.



REPRODUÇÃO PROIBIDA

É proibida a duplicação ou reprodução do todo ou de qualquer parte desta obra, sob qualquer forma ou por qualquer meio (eletrônico, mecânico, fotográfico, gravação, outros) sem autorização expressa do detentor do copyright.

Todos os DIREITOS RESERVADOS E PROTEGIDOS pela Lei no 5988 de 14/12/1973 (Lei dos Direitos Autorais)

Reservamo-nos o direito de fazer alterações nesta obra sem prévio aviso.