

# **FuelTech**

## **ENGINE MANAGEMENT SYSTEMS**



## **RACEPRO-1Fi**

*Injeção e Ignição Eletrônica  
Programável para Motor Aspirado ou Turbo*

*Manual de Instalação e Operação*

**Índice**

Apresentação .....	03
Características .....	04
Aviso Importante .....	05
Instalação .....	06
Bicos Injetores – Tipos, Dimensionamento e Localização .....	06
Bomba, Linha e Regulador de Pressão de Combustível .....	07
Sensor de Temperatura do Ar .....	08
Sensor de Temperatura do Motor .....	08
Sensor de Posição da Borboleta (TPS) .....	08
Ligação ao Sensor MAP da injeção original (modo suplementar) .....	09
Controle e Potência de Ignição .....	09
Por Distribuidor Hall Fixo .....	09
Potência: Bobina de 3 fios, SparkPRO-1 ou MSD e Similares .....	11
Com FirePRO (Roda Fônica) .....	12
Saídas Auxiliares: Shift Alert, Controle da Ventoinha e Válvula de Marcha Lenta .....	14
Guia de Instalação Elétrica .....	16
Chicote Elétrico – Diagrama .....	17
Ligação Distribuidor Hall .....	17
Ligação da Bobina de 3 fios, SparkPRO-1 e MSD e Similares .....	17
Ligação dos Bicos Injetores – Diretamente na RacePRO-1Fi .....	19
Ligação dos Bicos Injetores – Com Peak and Hold FuelTech .....	21
Manual de Utilização .....	23
Computador de Bordo .....	23
Configuração e Ajuste .....	26
Configuração dos Parâmetros da Injeção .....	27
Configuração dos Parâmetros da Ignição .....	30
Ajuste Básico dos Mapas de Injeção - Gerar Padrão RacePRO .....	31
Ajuste Rápido dos Mapas de Injeção .....	33
Verificação dos Sensores e Calibração do TPS .....	34
Ligando o Motor pela primeira vez .....	35
Ajuste dos Mapas de Injeção – Mapa Principal .....	36
Informação do Site em tempo real .....	37
Aspirado por TPS – Bancos Injetores Simultâneos .....	38
Aspirado por MAP – Bancos Injetores Simultâneos .....	40
Turbo por MAP – Bancos Injetores Simultâneos .....	42
Aspirado por TPS – Bancos Injetores Independentes .....	44
Aspirado por MAP – Bancos Injetores Independentes .....	46
Turbo por MAP – Bancos Injetores Independentes .....	48
Mapa de Injeção por Rotação .....	50
Ajuste da Injeção Rápida .....	52
Mapa de Injeção por Temperatura do Motor .....	52
Mapa de Injeção por Temperatura do Ar da Admissão .....	53
Mapa de Injeção por Tensão da Bateria .....	53
Ajuste dos Mapas de Ignição – Mapa de Ignição por Rotação .....	54
Ajuste Rápido do Mapa de Ignição por Rotação .....	55
Avanço/Retardo por Vácuo/Pressão ou TPS .....	56
Avanço/Retardo por Temperatura do Motor .....	58
Avanço/Retardo por Temperatura do Ar da Admissão .....	58
Ajustes Complementares .....	59
Injeção de Partida do Motor .....	60
Limitador de Rotação .....	61
Corte na Desaceleração .....	62
Anti-Lag 1 – Enchimento do Turbo .....	62
Anti-Lag 2 – Troca de Marchas .....	63
Corte de Arrancada (Two-Step) .....	63
Atuador da Marcha Lenta .....	63
Controle do Eletro-Ventilador .....	64
Ajuste do Clamper do MAP Original .....	64
Interface e Alertas .....	65
Check Control .....	65
Shift Alert .....	66
Ajustes da Iluminação .....	66
Senhas de Proteção .....	67
Edição da Tela Inicial .....	68
Número Serial e Versão do Software .....	68
Gerenciador de Ajustes .....	69
Tabelas de Anotações de Todos os Mapas de Injeção e Ignição .....	70



## Apresentação

A **RacePRO-1Fi** é uma Injeção e Ignição Eletrônica Digital totalmente programável (em tempo real), sem a necessidade de um computador ou notebook. Todos os ajustes são feitos no próprio módulo, de maneira bastante intuitiva, em português e de fácil acesso. Pode ser aplicada a qualquer tipo de motor, inclusive motocicletas (aspiradas ou turbo), veículos aquáticos com motores automotivos, estacionários, etc.

A RacePRO-1Fi é uma injeção e ignição completa e independente, mas também pode ser utilizada como suplementar para um motor aspirado ou turbo.

Desenvolvida para alimentar qualquer tipo de motor, podendo ser utilizado em:

→ **Motores de Alto Desempenho**, de competição ou rua, onde se busca a maior potência possível, conseguindo-se ganhos expressivos em todas as faixas do motor, desde a estabilização da marcha lenta para motores com comandos de válvula de competição (e não contaminar o óleo com o combustível), respostas muito mais rápidas ao acelerador (com o ajuste da injeção rápida), progressividade e linearização da potência (com mapas detalhados mas de simples ajuste), adaptabilidade a mudanças de temperaturas (com correção por temperatura do ar e do motor), e com controle total do ponto de ignição, utilizando todos os sensores necessários, entre outras funções importantes descritas neste manual.

→ **Adaptações de Injeção Eletrônica** em motores antes carburados com objetivo de **economia** de combustível **melhora no funcionamento do motor**, podendo ser motores de qualquer característica. Pois sendo totalmente programável, consegue-se deixar o motor com um desempenho certamente superior ao carburado e ainda aproveitam-se os benefícios da injeção e ignição eletrônica de combustível.

*Vantagens:*

→ Princípio básico da injeção eletrônica: a **atomização do combustível**, conseguindo-se ganhos de potência e economia em todos os casos.

→ Segurança para a parte mecânica:

- Com um limitador de rotação, por corte de combustível, corte de ignição ou atraso de ignição, evitam-se excessos de rotação.

- Alimentação ideal para qualquer faixa de carga do motor, evitando trabalhos com a mistura excessivamente pobre ou rica.

- Ajuste de Injeção de Partida, para facilitar a partida do motor.

- Mapeamento total do ponto de ignição, sempre obtendo-se a máxima potência e máxima economia.

- Check Control completo, com avisos configuráveis de excesso de rotação, saturação dos injetores, temperatura do motor, excesso de pressão, etc.

- Correção por temperatura do ar da admissão, mantendo a mistura e o ponto de ignição correto em qualquer temperatura.

- Correção por temperatura do motor, facilitando muito a operação com o motor frio e podendo prevenir trabalhos com o motor acima da temperatura desejada, corrigindo o ponto de ignição e a injeção de combustível.

→ Precisão e Exatidão do equipamento, sendo possível copiar para outra unidade as mesmas configurações e estes dois terão exatamente o mesmo comportamento, independente de variações de componentes internos e/ou temperatura do módulo.

→ Correções em tempo real, ou seja, você pode alterar qualquer parâmetro, por exemplo, acertar a marcha lenta, com o motor em funcionamento.

→ Computador de Bordo completo, com um grande número de informações de grande importância sendo passadas em tempo real.

→ Data Logging básico, informando os valores máximos de rotação e das leituras dos sensores como os de temperatura do ar da admissão, do motor, leitura da posição da borboleta, pressão de turbo, ponto de ignição, etc.

Existem três posições de memória dentro da própria injeção, onde podem ser salvas três conjuntos de ajustes diferentes, para, por exemplo, pistas ou combustíveis diferentes, ou até para ser usada em motores ou carros diferentes.

Todos os mapas são feitos a partir da interpolação das tabelas programadas, sendo a rotação interpolada com precisão de 1rpm, a pressão com 0,01bar, a posição da borboleta com 0,25%, as temperaturas com 1°C, a tensão da bateria com 0,1V, os tempos de injeção calculados com precisão de 0,01ms e o ponto de ignição com 0,25°.

Este equipamento armazena todas as informações em memória Flash e EEPROM, portanto não perde as regulagens e informações ao ser desconectado da bateria, mesmo por períodos prolongados.



## Características

### Especificações e Entradas:

Máxima Rotação: 16000rpm

Sensor MAP interno de 7bar (100psi) absolutos, sendo **1bar** relativo ao vácuo e **6bar** de pressão positiva;

Motores de 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 8 cilindros.

Sensor de Posição da Borboleta (TPS) calibrável para qualquer sensor linear, inclusive invertido

Sensor de Temperatura do Motor (Água ou Óleo)

Sensor de Temperatura do Ar da Admissão

Saída Auxiliar para Controle de Eletro-Ventilador, Válvula da Marcha Lenta e Shift Light Externo

Controle Total de Ignição

Comanda até 8 bicos injetores em dois conjuntos simultâneos ou independentes (*podem ser utilizados mais injetores com um expansor externo, drivers ou com repetidores*).

### Funções:

Opções de Mapa Principal: Aspirado por TPS, Aspirado por MAP, Turbo por MAP

Opção de ajuste de **Marcha Lenta** por MAP ou por TPS

Opção de ajuste da **Aceleração Rápida** por MAP ou por TPS

**Modos de Operação:** Todos Injetores Simultâneos, ou Dois Conjuntos Independentes

Modos de Injeção: Normal, Alternado ou Wasted Spark

Programável em Tempo Real

Mapa de Injeção por Rotação

Função **Ajuste Rápido do Mapa Principal de Injeção**

Ajuste da Injeção Rápida

Mapa de Ponto de Ignição por Rotação

Correção do Ponto de Ignição por Vácuo e Pressão de Turbo ou Posição da Borboleta (TPS)

Correção da Injeção e ponto de ignição por Temperatura do Motor (Água ou Óleo, com 11 pontos na tabela)

Correção da Injeção e ponto de ignição por Temperatura do Ar da Admissão (com 11 pontos na tabela)

Correção da Injeção por Tensão da Bateria (com intervalo de 1.0V)

Limitador de Rotação por corte de combustível, corte de ignição ou de ignição e combustível.

Corte de combustível na desaceleração (Cut-Off)

Corte de Arrancada com atraso de ponto e enriquecimento (Two-Step)

Anti-Lag Systems

Controle Eletrônico do Eletro-Ventilador por Temperatura

Controle da Válvula de Marcha Lenta por: temperatura do motor, rotação mínima e pós partida.

Injeção de Partida do Motor ajustável por Temperatura do Motor (3 parâmetros)

Clamper do MAP da injeção original (quando utilizado como injeção suplementar)

Senha de Proteção do Usuário

Senha de Proteção do Preparador

Limites dos mapas configuráveis de acordo com a rotação máximas

Ajuste do Tempo Morto dos Injetores (Deadtime) para cálculo real da abertura dos injetores

Shift Alert visual e sonoro e saída para acionamento de shift light externo

Check Control com aviso de pressão excedida, rotação excedida, temperatura do motor e injetores saturados

Ajuste da Intensidade da Iluminação do Display de Cristal Líquido

Mensagem da Tela Inicial editável

3 Memórias para gravar diferentes ajustes dos conjuntos de mapas

### Computador de Bordo:

Rotação Atual e Máxima Atingida (em rpm)

Ponto de Ignição atual, mínimo e máximo atingidos (em ° APMS)

Pressão atual e máxima atingida (em bar, igual a kg/cm<sup>2</sup>)

Posição da Borboleta de Injeção (TPS) atual e máxima (em %)

Tempo de Injeção dos Bicos Injetores Atual e Máximo atingido (em milissegundos, ms) de cada conjunto

Abertura dos Bicos Injetores atual e máxima atingida (em %) de cada conjunto de injetores

Temperatura do Motor Atual e Máxima Atingida (em °C)

Temperatura do Ar da Admissão Atual, Mínima e Máxima atingida (em °C)

Tensão da Bateria (em Volts)

**Dimensões:** 120mm x 80mm x 30mm (*a foto da capa deste manual está em tamanho real*)



## Atenção:

**A utilização deste equipamento implica na total concordância com os termos descritos neste manual e exime o fabricante de qualquer responsabilidade sobre a utilização incorreta do produto.**

Leia todo o Manual do produto antes de começar a instalação.

Este produto deve ser instalado e regulado apenas por oficinas autorizadas e pessoas capacitadas e que tenham experiência com regulagem e preparação de motores.

Antes de começar qualquer instalação elétrica verifique se a bateria está desconectada.

A desobediência a qualquer um dos avisos e precauções descritos neste manual pode causar danos ao motor e possível perda da garantia deste produto. Acerto incorreto desta injeção também pode causar danos ao motor.

Este equipamento não possui certificação para utilização em aeronaves ou assemelhados, portanto não é prevista para este fim.

Avisos Importantes para a correta instalação:

- Sempre corte as sobras de fio – NUNCA enrole o pedaço sobrando, pois isso se torna uma antena captadora de interferências e pode gerar o mal funcionamento do equipamento.
- Os dois fios negativos do chicote, assim como todos os terras de sensores PRECISAM ser ligados diretamente ao **negativo da bateria**. Isso também evita muitos problemas com interferência.

## **Garantia Limitada**

A garantia deste produto é limitada em 1 ano a partir da data da compra e cobre apenas os defeitos de fabricação.

Defeitos e danos causados por pela utilização do produto não são cobertos por garantia.

Somente estarão cobertos por garantia somente quando utilizados em automóveis ou motocicletas.

Em qualquer outra utilização do equipamento não haverá garantia do mesmo.

**A violação do Lacre implica na perda da Garantia do Produto e também do direito a atualizações disponibilizadas.**



## Instalação dos Bicos Injetores e Sensores

### Bicos Injetores:

#### Tipos de Injetores:

Este módulo de Injeção controla até 8 bicos injetores de alta impedância diretamente ou até 4 bicos de baixa impedância com a utilização de resistências externas ou em uso de curta duração 8 injetores de baixa impedância.

Pode controlar um número maior de injetores com o modulo expensor de injetores disponível separadamente (FuelTech Peak and Hold Driver).

Para verificar se seus bicos injetores são de baixa ou alta impedância você deve medir com auxílio de um multímetro a resistência entre os terminais do mesmo, sendo que se esta for um valor entre 2 ohms e 7 ohms este é de baixa impedância e se for entre 10 ohms e 20 ohms é de alta impedância.

Para injetores de baixa impedância, recomendamos a utilização do modulo FuelTech Peak and Hold, que faz o controle de corrente para o correto acionamento destes injetores.

Porém de forma mais econômica financeiramente, tem-se a alternativa de serem colocadas, em série, com cada bico injetor uma resistência de potência de 20W ou 25W de 3,3 ohms ou 2,7 ohms.

Para utilização de bicos de alta impedância não são necessárias as resistências.

Não é recomendada a utilização de bicos de impedâncias diferentes na mesma saída da injeção.

#### Localização dos Injetores:

##### Um bico injetor por cilindro no coletor de admissão:

No caso mais comum, utiliza-se um bico injetor por cilindro, sendo que cada injetor deve estar localizado no coletor de admissão após a borboleta, próximos ao cabeçote do motor. Nesta configuração se comandam os bicos pulsando todos juntos.

Esta configuração é comum para um motor aspirado ou turbo, tem vantagens pela facilidade de regulação e linearidade do sistema.

##### Um bico injetor por cilindro acima de cada borboleta:

Esta configuração para motores aspirados é menos usual, pois pode gerar problemas de alimentação em baixas rotações e situações de pouca carga no motor. Apenas utilize esta configuração em casos de desempenho extremo e quando tiver certeza do que está fazendo. Não deve ser utilizada em um motor turbo por não apresentar vantagens para este.

##### Dois conjuntos independentes de bicos:

Nesta configuração se consegue trabalhar com um número maior de injetores de menor vazão alimentando uma potencia elevada. Em um aspirado pode-se colocar um conjunto próximo ao cabeçote e outro conjunto que pode ser acionado com maior carga acima das borboletas. Em um turbo pode-se ter os bicos próximos ao cabeçote auxiliados por bicos extras no próprio coletor, na pressurização ou na boca da turbina.

#### Dimensionamento dos Bicos Injetores:

Na pagina <http://www.fueltech.com.br> você pode fazer este cálculo automaticamente.

Com a formula a seguir pode-se fazer uma estimativa do tamanho dos bicos injetores necessários para o motor com base na potência a alcançar.

Os bicos injetores são especificados em lb/hr (libras hora) ou em cc/min (mililitro por minuto) com um teste realizado com o bico totalmente aberto a uma pressão de combustível de 3bar (43,5psi).

Para converter de lb/hr para cc/min multiplique por 10,5 o valor em cc/min. Por exemplo, um bico de 150 lb/hr é um bico de 1575 cc/min.

Para estimar o tamanho do bico injetor necessário verifique os seguintes itens:

#### Potência desejada:

**BSFC** → Consumo específico do motor por rotação. Para motores aspirados utilize 0,5 e para turbos 0,6.

#### Número de Injetores:

**Combustível Utilizado:** Gasolina utilize valor 1

Álcool utilize valor 1,4

Metanol utilize valor 2,1

**Aproveitamento do Bico Injetor:** O padrão recomendado é utilizar 80% da capacidade dos injetores, portanto o valor é 0,8.

$$\frac{\text{Potência}}{\text{Nº de Injetores}} \times \text{BSFC} \times \frac{\text{Comb.}}{\text{Aprov.}} = \text{Tamanho do Injetor (lb/hr)}$$



Por exemplo:

Potência desejada 400cv, turbo a álcool, com 4 bicos injetores.

$$\frac{400 \times 0,6 \times 1,4}{4 \times 0,8} = 105 \text{ lb/hr por bico injetor}$$

Que multiplicando por 10,5 se chega a injetores de 1102 cc/min.

Para calcular a potência que os bicos injetores podem fornecer a partir do tamanho dele:

$$\frac{\text{Tamanho (lb/hr)} \times \text{Aprov.}}{\text{BSFC} \times \text{Combustível}} \times \text{Nº de Injetores} = \text{Potência (cv)}$$

Por exemplo:

4 bicos injetores de 160 lb/hr, para um carro turbo a metanol alimentam 406hp utilizando 80% da sua capacidade.

Esses valores são obtidos utilizando uma pressão de combustível de 3bar (= 3 kg/cm<sup>2</sup> = 43,5 psi).

Ao aumentar a pressão de combustível se aumenta a sua vazão pela raiz quadrada da razão entre a nova pressão e a pressão padrão:

$$\text{Aumento de Vazão} = \sqrt{\frac{\text{Nova\_Pressão}}{\text{Pressão\_Padrão}}}$$

Por exemplo:

Se os injetores de 160 lb/hr calculados anteriormente alimentavam 406hp com 3bar de pressão, com 6bar de pressão tem-se que o fator fica:

$$\sqrt{\frac{6}{3}} = \sqrt{2} = 1,41 = 141\%$$

Isso significa que a potência alimentada aumentará em 41%, passando para:

$$406\text{hp} \times 1,41 = 572 \text{ hp.}$$

**Bomba, Linha e Regulador de Pressão de combustível:**

A linha de combustível deve ser feita com mangueira adequadas a pressão de combustível utilizada.

O princípio da injeção eletrônica baseia-se em variar o volume de combustível injetado mantendo-se a pressão diferencial de combustível constante e se variando o tempo de abertura do bico injetor a cada rotação.

Mas como a pressão de combustível varia relativamente pouco em um motor aspirado com comando de válvulas de competição e normalmente com pouca restrição a passagem do ar a admissão, pode-se manter a pressão de combustível constante com o vácuo desligado do regulador de pressão, desde que o sistema de injeção seja programável e então naturalmente esta diferença de pressão em situações de carga diferentes possam ser compensadas na programação.

Recomenda-se a utilização de um dosador de injeção de alto volume

Sugestão: Regulador do Fiat Tempra Turbo, que possui regulagem da pressão diferencial.

Para motores sobrealimentados é fundamental que seja utilizado um regulador de pressão de combustível padrão de sistemas injetados, que mantém uma pressão entre o combustível e o local onde o bico injeta, constante; ou seja, para um regulador de 3bar, quando se tem, por exemplo, -0,6bar de vácuo no coletor, deve-se ter 2,4bar de pressão de combustível para que a pressão diferencial seja exatos 3bar. Quando se tiver 1bar de pressão de turbo, deve-se ter 4bar de pressão de combustível para manter a pressão diferencial no valor de 3bar desejados.

Então para se dimensionar a bomba de combustível deve-se considerar a pressão máxima de turbo utilizada somada a pressão do regulador e então pelo tamanho dos injetores se tem a vazão da bamba.

Por exemplo, para um carro turbo que usará 2bar de pressão de turbo, com um regulador de 3bar e com 4 bicos injetores de 150lb/hr precisa de uma bomba elétrica de combustível com uma especificação mínima de 600lb/hr a 5bar (72psi) de pressão.



### Sensor de Temperatura do Ar da Admissão:



Este sensor é de uso opcional, sendo "plug and play" (é detectado automaticamente pela injeção ao ser instalado).

Com este sensor é possível monitorar a temperatura do ar da admissão em tempo real pelo computador de bordo, verificar temperaturas máximas atingidas e tem como principal função a correção automática da mistura em função da temperatura do ar.

Consegue-se fazer a compensação automática de variações climáticas: Desde alterações de temperatura ambiente do dia para a noite até alterações entre estações do ano diferentes requerem uma correção fina na mistura para manter o desempenho e economia desejados.

O sensor que deve ser utilizado é do padrão Delphi / NTK (3,3k $\Omega$  a 20°C) para medição de temperatura do Ar.

Recomenda-se a utilização do similar aos utilizados na linha Fiat, que tem carcaça de metal e pode ser fixado em uma porca soldada no coletor de admissão ou na pressurização.

**(Códigos: Fiat Nº 75.479.76, MTE-5053 ou IG901).**

### Sensor de Temperatura do Motor:



Este sensor é fundamental para o correto funcionamento do motor em todas as faixas de temperatura, em especial no trabalho a frio logo após a partida.

Deve ser utilizado o mesmo padrão Delphi / NTK (3,3k  $\Omega$  a 20°C).

Em carros com refrigeração a água deve ser colocado próximo ao cabeçote do motor, de preferência em algum lugar original de um motor injetado originalmente.

Em carros refrigerados a Ar, este sensor pode ser colocado no óleo do motor, pois este representa a temperatura de funcionamento do mesmo. Os sensores utilizados em motores a água podem ser utilizados.

**(Fiat Nº 026.906.161.12, MTE-4053 ou IG802).**

### Sensor de Posição da Borboleta (TPS):

O sensor de posição da borboleta (TPS, **T**hrottle **P**osition **S**ensor) é o principal sensor da injeção quando utilizada em um motor aspirado sem vácuo estável.

Quando é um Aspirado por MAP ou Turbo por MAP, o TPS pode ser utilizado para regular a marcha lenta, a aceleração rápida e o corte na desaceleração.

Em casos especiais, pode não ser utilizado este sensor, sendo todas as funções supracitadas realizadas pelo MAP (com prejuízos no detalhamento da regulagem).

É um potenciômetro colocado junto ao eixo da borboleta que informará a posição angular da mesma.

Todos os corpos de injeção vêm com um TPS, sendo recomendado a utilização do TPS original do mesmo, pois este tem a sua fixação e curso adequado ao equipamento utilizado.

Em caso da utilização de algum corpo de borboleta que não possua algum TPS, pode-se adaptar qualquer sensor TPS, pois a injeção RacePRO-1Fi possui uma calibragem que deve ser realizada uma vez e então o sensor estará calibrado para utilizar a sua maior resolução possível, independente do curso utilizado.





### Ligação ao Sensor MAP da Injeção Eletrônica Original:

Quando utilizada como injeção suplementar a algum sistema de injeção original pode-se utilizar esta função.

Algumas injeções originais percebem através do sensor MAP que o motor foi alterado, e então geram falhas propositalmente na alimentação e no ponto de ignição do motor para "proteger" o sistema original.

Esta ligação deve ser feita quando o veículo possui uma injeção eletrônica original baseada no sensor MAP e que tenha este sistema "anti-turbo".

O fio do MAP não deve ser interrompido, apenas ligue junto a ele o sinal para a injeção RacePRO.

## Controle da Ignição

O controle de Ignição é realizado com base na leitura da posição exata do motor e fazendo o acionamento da(s) bobina(s) de ignição.

A leitura da posição do motor pode ser realizada de duas formas:

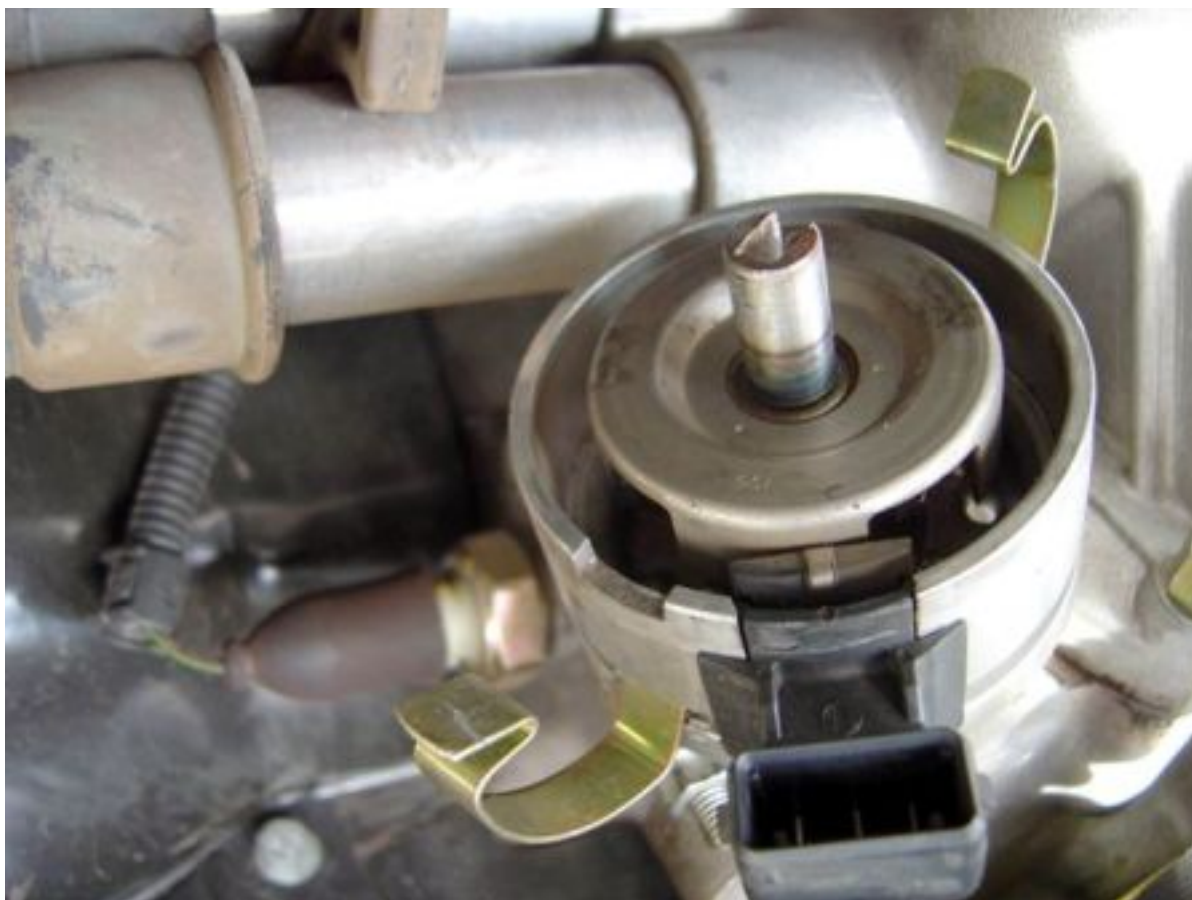
### Com Distribuidor Fixo

#### Captação: Distribuidor

Neste caso, a RacePRO-1Fi já está pronta para fazer a leitura e enviar o sinal de acionamento da ignição sem qualquer módulo expensor.

Para ser feito o controle de ignição diretamente, pode-se utilizar um distribuidor do tipo hall fixo de 3 fios.

Este distribuidor fará a leitura da posição exata do motor e serve para a distribuição da centelha aos cilindros. Todo o controle de ignição será feito pela RacePRO-1Fi.



Motores VW AP pode-se utilizar o distribuidor do AP Mi (com uma janela maior), da foto acima, ou os distribuidores com janelas iguais do Gol GTi antigo, Golf antigo (e outros carros com a injeção LE-Jetronic).



Motores GM Família I (Corsa) e Família II (Vectra 8V e Calibra 16V) pode-se utilizar o distribuidor do veículos que utilizavam a injeção eletrônica Le-Jetronic (Monza, Kadett GSi, Vectra até 1996) ou os distribuidores dos GM Corsa de 3 fios.

Em motores de 4 cilindros (Chevette, Opala, Fiat e etc), 6 cilindros (Opala e etc) e 8 cilindros (Ford, GM, Dodge, etc) que não possuem o sistema hall fixo original, pode-se adaptar no distribuidor original o sistema hall, assim como nas fotos abaixo. Para maiores informações entre em contato pelo email [info@fueltech.com.br](mailto:info@fueltech.com.br).



*Exemplo de um distribuidor de Opala 6 cilindros com o sistema hall fixo adaptado*

No caso da utilização de um distribuidor fixo, deve-se posicioná-lo no alinhamento original recomendado pelo fabricante do motor.



## Opções de Saída de Potência

### Opção 1: Bobina de Ignição com Módulo de Potência de Ignição:

Pode-se utilizar uma bobina com ignição interna, como a Bosch código **F000ZS0104** de 3 fios.



*Bobina Bosch **F 000 ZS0 104** (original do VW Gol 1.0 8V) com módulo de ignição integrado.*

**Aviso Importante sobre esta bobina:** O tempo de carga (Dwell) não pode exceder os 4,40ms na Configuração da Ignição, sob risco eminente de queima do circuito de ignição da mesma. Recomenda-se utilizar um Dwell de 3,60ms e observar a temperatura desta em funcionamento normal do motor. Caso a temperatura aumente a ponto de não ser possível colocar a mão, baixe imediatamente o Dwell. Tome muito cuidado!

**Importante:** Na configuração da Ignição selecione a saída como "SparkPRO / 3 fios". Caso seja selecionado a saída erroneamente a bobina será danificada em poucos segundos!

A ligação desta bobina é:

Pino 1: Terra de Potência (negativo da bateria)

Pino 2: Sinal da Saída de Ignição da RacePRO-1Fi

Pino 3: Positivo 12V pós-chave de potência

### Opção 2: FuelTech SparkPRO-1 com bobina de Ignição simples:

O módulo FuelTech SparkPRO-1 é uma ignição indutiva de alta energia. Este equipamento possui uma excelente relação custo/benefício.

Pode ser utilizada com qualquer bobina simples (sem ignição interna) de 2 fios, sendo recomendadas as bobinas com menor resistência no primário para ser aproveitado o melhor potencial da SparkPRO-1.

Recomendamos a utilização da bobina do VW AP Mi de 2 fios (Código Bosch F 000 ZS0 105)

Procure colocar este módulo o mais próximo possível da bobina de ignição.

**Aviso Importante sobre esta módulo:** O tempo de carga (Dwell) excessivo pode queimar o módulo. Recomenda-se utilizar um Dwell de 3,60ms e observar a temperatura desta em funcionamento normal do



motor. Caso a temperatura aumente a ponto de não ser possível colocar a mão, baixe imediatamente o Dwell. Tome muito cuidado!

**Importante:** Na configuração da Ignição selecione a saída como "SparkPRO / 3 fios". Caso seja selecionado a saída erroneamente o módulo será danificada em poucos segundos!

### **Opção 3: Utilizando um módulo de ignição capacitiva (MSD 6A, MSD 7AL, Crane, Mallory, etc)**

A saída de ignição da FuelTech (fio cinza com listra amarela) deve ser conectada ao módulo de ignição de potencia (normalmente fio branco).

A instalação do modulo de ignição deve seguir exatamente as instruções do manual do fabricante, apenas com a captação do sinal de ignição vindo da FuelTech.

Utilize a bobina recomendada pelo fabricante do modulo de ignição.

#### **Observações importantes:**

- Coloque este modulo de ignição o mais próximo possível da bobina, nunca dentro do habitáculo do veículo, sob risco de interferências nos equipamentos eletrônicos.

- Procure deixar com o menor comprimento possível os fios que vão do modulo de ignição a bobina.

- Nunca utilize o modulo hall de carburado entre nesta configuração, apenas o distribuidor, FuelTech e o modulo de ignição com a sua bobina.

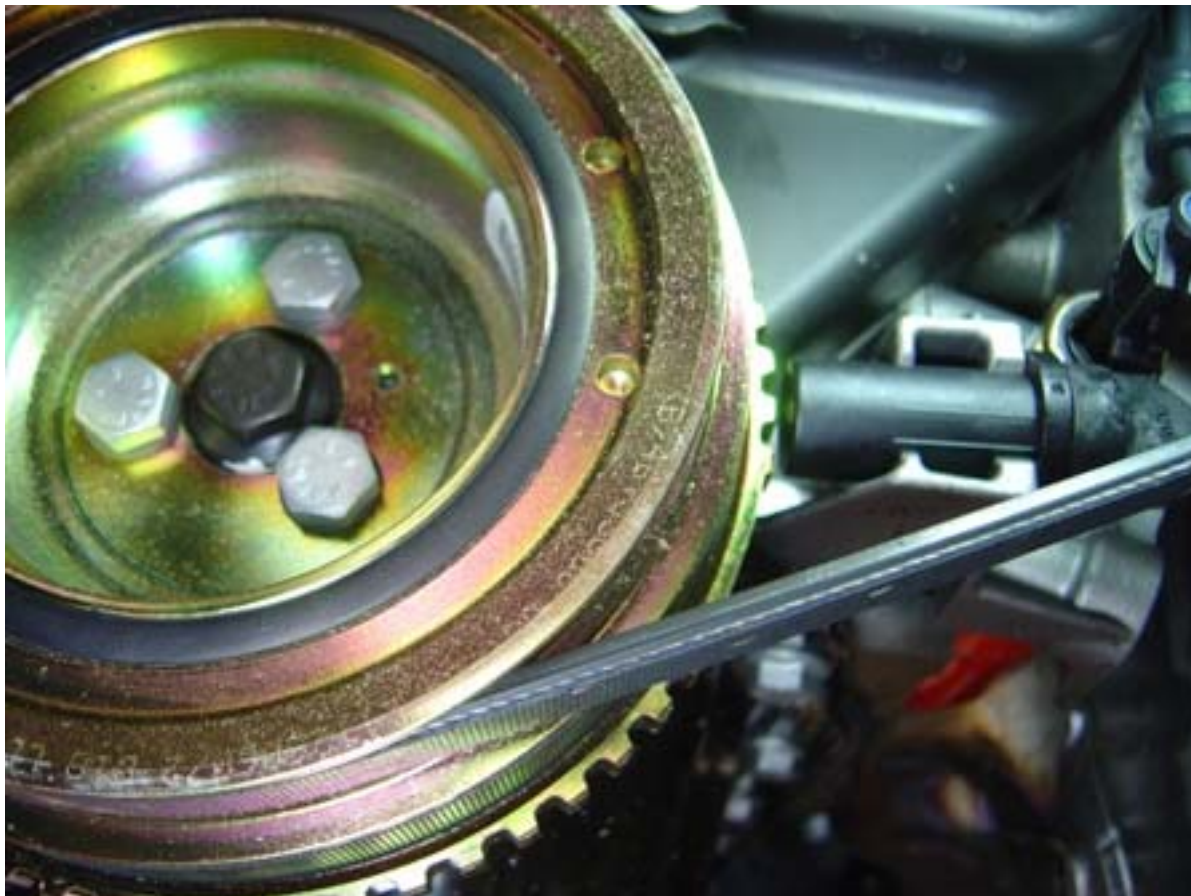
No Configuração da Ignição selecione a saída "MSD e Similares".

### **Com FirePRO**

FirePRO é um módulo de expansão que pode ser utilizado em conjunto com a RacePRO-1Fi para realizar o controle de ignição baseado na leitura de uma roda fônica e sensor de fase do comando (requerido para ignição com uma bobina por cilindro).

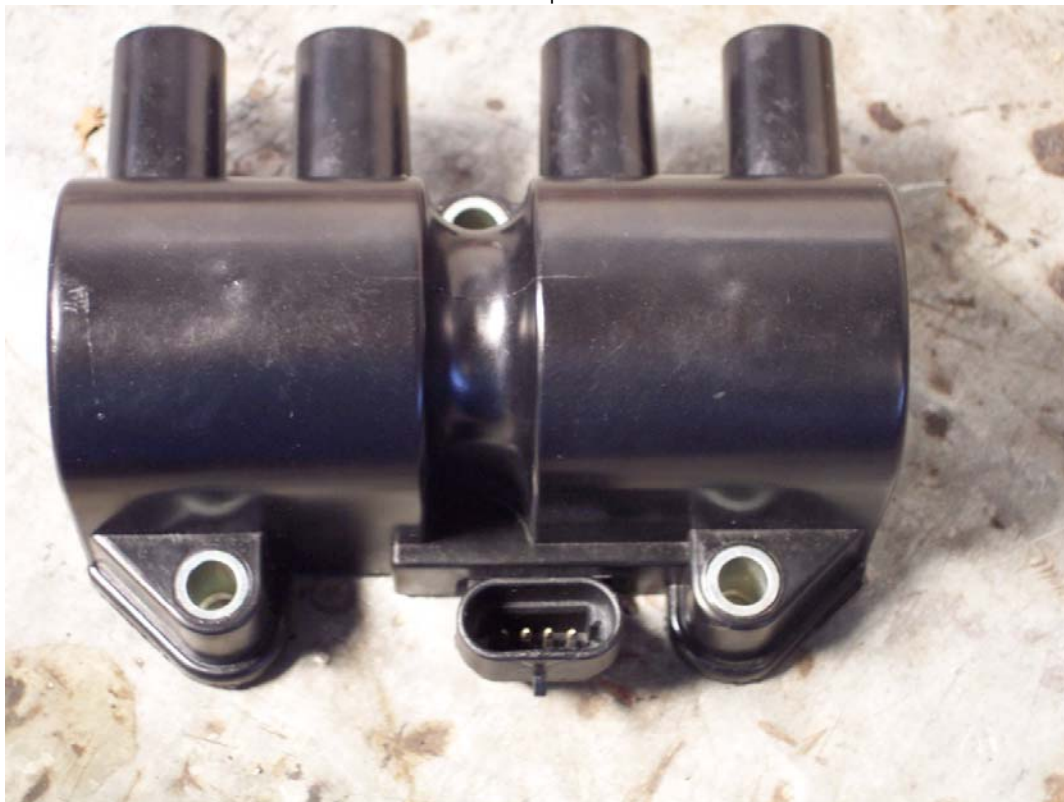
Com este módulo, pode-se utilizar a roda fônica e sensor de rotação original do motor para determinação da posição do mesmo.

É possível ainda ser adaptada uma roda fônica em motores que não a possuem originalmente, possibilitando a retirada do distribuidor.





Podem ser utilizadas bobinas de ignição estática (sem distribuição) no modo Wasted Spark (centelha perdida), sendo normalmente acionados dois cilindros opostos simultaneamente.



A bobina recomendada é a da foto acima, Delphi (código DS20013, original da linha GM Corsa a partir de 1998), porém é imprescindível que seja a bobina de 4 fios, pois possui ignição interna.

A ligação dos fios desta Bobina Delphi é:

**Pino A:** Sinal de Ignição dos Cilindros 2 e 3

**Pino B:** Sinal de Ignição dos Cilindros 1 e 4

**Pino C:** Terra de Potência

**Pino D:** 12V pós chave de Potência

Esta Bobina pode ser utilizada em qualquer motor de 4 cilindros, independente da ordem de ignição, apenas deve ser ligados juntos nas saídas 2&3 e 1&4 os cilindros exatamente opostos pela ordem de ignição. Em motores V8, por exemplo, podem ser utilizadas duas bobinas de motores 4 cilindros.

Ou ainda podem ser utilizadas bobinas individuais por cilindro, o que requer a instalação de um sensor de fase do comando, ligado também com a FirePRO.

Neste caso podem ser várias bobinas individuais iguais ao modelo citado na campo do Distribuidor, a *Bobina Bosch código F 000 ZSO 104, por exemplo.*

Para maiores informações e detalhes sobre a instalação da FirePRO, consulte seu manual.



## Saídas Auxiliares

A capacidade de corrente desta saída é de 0,5A, ou seja, pode acionar um solenóide ou relé com resistência somente acima de 25Ω.

Estas saídas possuem proteção contra sobre-corrente com desacionamento automático.

Estas saídas acionam as cargas (lâmpadas, relés, etc...) sempre pelo negativo do mesmo, portanto o positivo desta carga deve ser ligado a um positivo pós-chave.

Recomenda-se a utilização de um fusível para estas cargas e também que seja medida a resistência com um multímetro para ser assegurado que não é inferior aos 25ohms.

### Saída Auxiliar: Shift Light Externo

Esta saída auxiliar faz o acionamento do Shift Light Externo.

O acionamento é feito pelo negativo do Shift Light, podendo ser :

- Uma lâmpada 12V de até 5W: sendo o positivo pós-chave ligado diretamente a lâmpada e o outro pólo ligado a esta saída auxiliar.
- Um LED funcionando como Shift Light, que deve ter ser ligado com uma resistência em série (se utilizado em 12V, sugere-se uma resistência de 390Ω a 1kΩ) ao pós-chave.
- Uma "Caneta" Shift Light qualquer – funcionando da mesma forma que uma lâmpada.

O acionamento desta saída é feito em conjunto com o Shift Alert interno da injeção.

### Saída Auxiliar: Controle da Ventoinha (Eletro-Ventilador)

Para ser utilizada como controle da ventoinha, deve-se utilizar um relé de acionamento adequado a corrente da ventoinha (50A por exemplo) e fazer o acionamento do relé por esta saída auxiliar.

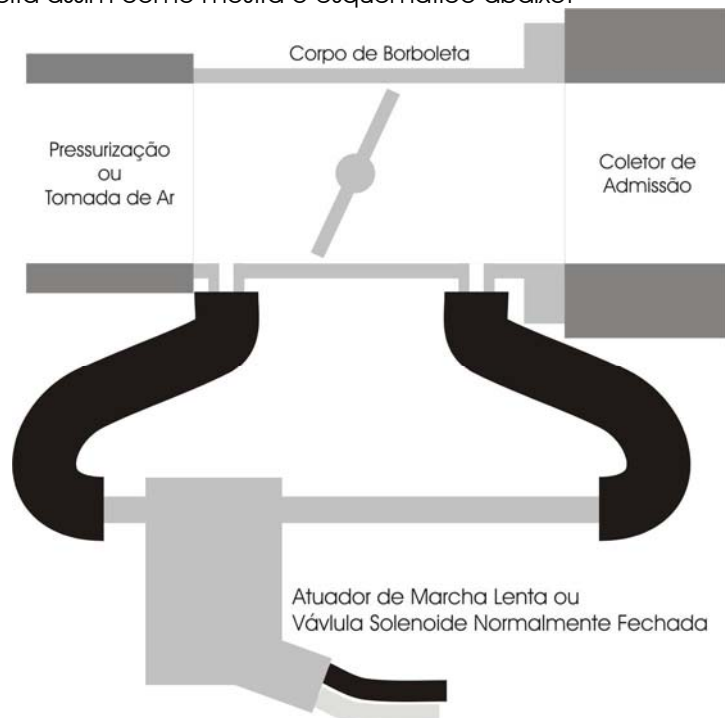
O acionamento do relé deve ser pelo negativo, sendo o positivo do seu acionamento ligado ao 12V pós chave.

É muito importante lembrar que a ventoinha não deve ser acionada diretamente pela saída auxiliar sem o uso de um relé!

### Saída Auxiliar: Válvula de Marcha Lenta

Para Controle da Marcha Lenta utiliza-se um sistema que aumente a passagem de ar pela borboleta de admissão gerando com isso um aumento na rotação do motor. Para fazer isto se pode utilizar algum atuador de marcha lenta existente nos carros injetados que funcione por PWM ou uma válvula que seja normalmente fechada, por exemplo as válvulas solenóides de booster.

A Ligação deve ser feita assim como mostra o esquemático abaixo:



Onde se deve criar um caminho alternativo para que passe mais ar ao coletor de admissão.



Então, com a válvula, se puxa uma tomada de ar da pressurização do motor em um carro turbo ou da captação de ar de um carro aspirado, que vai passar pela válvula solenóide que normalmente fica fechada, até o coletor de admissão, podendo ser logo após a borboleta ou em qualquer lugar do coletor de admissão.

Como a válvula desacionada não deixa passar ar, este sistema não interferirá nas situações indesejadas, porém quando for necessário, ele deixará passar mais ar ao motor aumentando a rotação de marcha lenta ou mantendo ela adequada a situação atual.

Esta forma de controle da marcha lenta auxilia situações em que o motor requer mais ar para manter a rotação de marcha lenta desejada, tais como:

- Durante a partida do motor: nesta situação o controle permanece em torno de 3 segundos acionado até que a rotação se estabilize.

- Durante o funcionamento a frio do motor: nesta situações é muito importante esse controle, visto que a tendência do motor a frio é querer cair a lenta por necessitar de mais ar para manter o funcionamento em comparação com o funcionamento a quente. Com isso pode-se regular a abertura da borboleta para uma rotação a quente menor.

- Em situações de maior carga no motor: por exemplo quando o alternador é exigido para acionar a ventoinha, ou o ar condicionado é acionado, gerando uma carga no motor maior e exigindo que o motor tenha uma admissão um pouco maior de ar.

Este controle não é executado da mesma forma que uma injeção original atua. Sendo que a injeção original faz um acionamento pulsando o atuador de marcha lenta e sempre está atuante, possibilitando assim que se possa manter a borboleta de admissão totalmente fechada quando não está sendo acelerado o motor.

Então, é necessário que se faça uma abertura pequena da borboleta de admissão com auxílio do parafuso existente no batente do seu acionamento. Essa abertura deve ser regulada para que se mantenha uma marcha lenta a quente estável.

Quando percebe-se que ao ser acionado esta válvula o motor aumenta muito a sua rotação, deve-se colocar uma restrição no percurso da tomada de ar para a válvula, podendo ser uma espécie de torneira, semelhante as utilizadas nos sistemas de booster mecânico.

Caso foi utilizada ou não o atuador de marcha lenta, deve-se fazer a abertura mecânica da borboleta para manter o motor ligado em marcha lenta sem ser necessário mantê-lo acelerado.

Para isto utiliza-se normalmente o parafuso no batente do acionamento dos corpos de borboleta de injeção.



## Guia de Instalação:

A instalação deve ser realizada com o chicote elétrico desconectado da Injeção RacePRO-1Fi e com a bateria do veículo desconectada.

**É muito importante que o chicote elétrico seja do menor tamanho possível, sempre que algum fio estiver sobrando deve-se cortar o pedaço excedente. Nunca se pode enrolar o pedaço sobrando de qualquer fio do chicote. Essa observação é muito importante para evitar problemas comuns em qualquer equipamento eletrônico de interferência.**

**Primeiramente coloque os bicos injetores em seus lugares.**

Escolha um lugar apropriado para a fixação do módulo na parte interna do veículo e então verifique quais ligações serão feitas no interior do veículo, como por exemplo, o positivo (12V) após a chave de ignição.

- Procure não passar os fios do chicote perto de chicotes de ignição ou cabos de vela e bobina e outras fontes de ruído elétrico.
- O módulo de injeção não pode ser colocado no cofre do motor ou em qualquer lugar que não esteja protegido de líquidos e calor.

Os fios pretos do chicote são terras, devem sempre ser ligados diretamente ao negativo da bateria. Passe o chicote elétrico para o compartimento do motor.

- O chicote elétrico deve ser protegido de contato com partes afiadas da lataria que possam vir a danificar algum fio e causar possíveis curto-circuitos. Preste especial atenção na passagem por furos, sempre colocando borrachas ou outras proteções.

Com o chicote disponível no cofre do motor escolha os trajetos de passagem dos fios por locais que não recebam calor excessivo e não obstruam nenhuma peça móvel do motor. Procure sempre utilizar capas plásticas nos chicotes (espaguete, por exemplo).

Conexões do chicote da RacePRO-1Fi ao automóvel são:

Cor do Fio	Ligação	Observações Importantes
Vermelho	Positivo da ignição após a chave (pegar do miolo de ignição ou de uma chave específica)	Recomenda-se a utilização de um fusível de 3A ou 5A.
Preto fino e Preto grosso	Diretamente ao negativo da Bateria	Não deve ser ligado ao chassi do veículo e devem chegar os dois a bateria sem emendas
Marrom (grosso)	Negativo do Conjunto A de Bicos Injetores	Veja o número máximo de bicos por saída e as configurações recomendadas a seguir neste manual.
Lilás (grosso)	Negativo do Conjunto B de Bicos Injetores	
<b>Cabo preto blindado</b> , ligar no fio central  (sendo que a malha externa do cabo não pode encostar em nada, serve apenas de blindagem)	Sinal de Rotação do Motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Com distribuidor fixo:</b> Ligar no fio do meio do distribuidor hall.</li> <li>• <b>Com FirePRO:</b> ligar na saída de comunicação da FirePRO</li> <li>• <b>Nunca pode ser ligado ao negativo da bobina de ignição!</b></li> </ul>
Cinza	Positivo do Sensor de Temperatura do Ar (sendo o negativo direto ao negativo da bateria)	Pode ser utilizado qualquer sensor NTC Delphi ou compatível (3,3kΩ a 20°C). (O negativo deve ser ligado diretamente no Negativo da Bateria)
Rosa	Positivo do Sensor de Temperatura do Motor (na Água ou no Óleo, sendo o negativo direto ao negativo da bateria)	Pode ser utilizado qualquer sensor NTC Delphi ou compatível (3,3kΩ a 20°C) (O negativo deve ser ligado diretamente no Negativo da Bateria)
Laranja	Sinal do Sensor TPS (posição da borboleta)	Caso não saiba a ligação correta do TPS, deixe para o final da instalação e ligue os três fios do TPS de forma aleatória e tente calibra-lo, a RacePRO lhe informará se estiver certo e caso contrário informará o erro. Lembre-se que o terceiro fio do TPS vai direto ao negativo da bateria.
Verde	Alimentação 5V do TPS	
<b>Azul</b>	Botão do Corte de Arrancada	Quanto aterrado ativa o corte de arrancada





<b>Cinza com listra Amarela</b>	Saída de Ignição	Sinal de acionamento da ignição, ligar no módulo de potência de ignição
Amarelo com listra Verde	Saída Auxiliar 2 – Relé Ventoinha	Negativo do <b>Relé</b> que aciona a Ventoinha (positivo dele deve ser ligado ao pós-chave)
Branco com listra Azul	Saída Auxiliar – Shift Light Externo	Negativo do <b>Shift Light</b> Externo (positivo dele deve ser ligado ao pós-chave)
Amarelo	Saída Auxiliar 4 – Válvula de Marcha Lenta	Negativo da <b>Válvula da Marcha Lenta</b> (positivo dele deve ser ligado ao pós-chave)

Outras ligações necessárias não incluídas no chicote fornecido:

Ligação	Cor recomendada e Espessura Mínima do Fio	Observações Importantes:
Positivo dos <b>Bicos Injetores</b> e do <b>Relé</b> do <b>Solenóide</b> da Saída Auxiliar e do Distribuidor Hall ao Positivo ( <b>12V</b> ) após a chave de ignição	Vermelho (1,0mm <sup>2</sup> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar um fusível de 20A (até 4 injetores) ou de 30A (até 8 injetores)</li> <li>• Bicos de Baixa Impedância (entre 3Ω e 10Ω): utilizar uma resistência de 3,3Ω ou 2,7Ω (20W ou 25W) em série com cada bico injetor.</li> <li>• Bicos de Alta Impedância (acima de 10Ω): ligação sem a resistência, diretamente do positivo do bico ao positivo após chave.</li> </ul>
Negativo do sensor <b>TPS</b> , dos sensores de <b>temperatura do Ar</b> e do <b>Motor</b> e do Distribuidor Hall, diretamente ao Negativo da Bateria	Preto (0,5mm <sup>2</sup> )	Os terras destes três sensores podem ser ligado juntos e devem serem ligados ao negativo da bateria. Estes são Terras de Sinal.
Do vácuo do <b>coletor de admissão</b> ao sensor de pressão (MAP) do módulo de injeção.	Mangueira de Vácuo/Pressão (4 mm)	Procurar não exceder o comprimento de 2m. Utilizar mangueira que resista ao calor, combustível e que não seja facilmente dobrável.

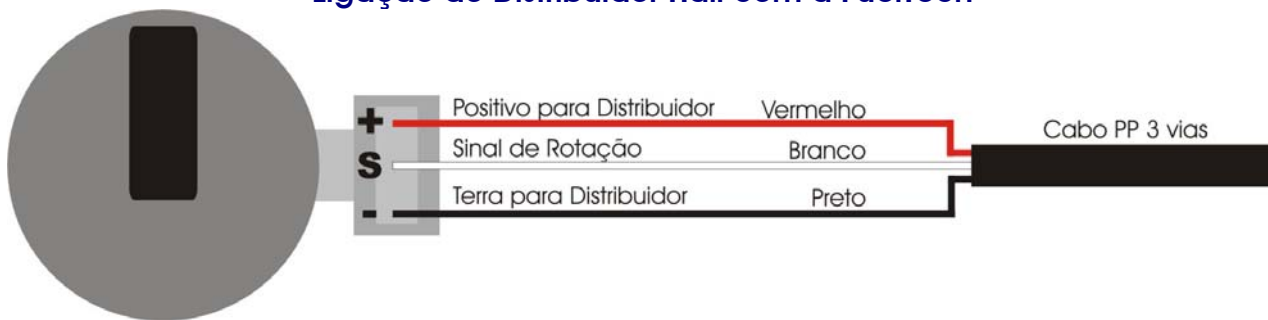
### Esquemático da Ligação do chicote elétrico

Positivo Após a Chave	Vermelho 0,5mm <sup>2</sup>
Negativo da Bateria	Preto 0,5mm <sup>2</sup> (terra de sinal)
Negativo da Bateria	Preto 1,0mm <sup>2</sup> (terra de potência)
Entrada Cinza (Sensor Temp. do Ar)	Cinza 0,5mm <sup>2</sup>
Entrada Roda (Sensor Temp. do Motor)	Rosa 0,5mm <sup>2</sup>
Entrada Azul (Corte de Arrancada ou Sensor de Pressão de Óleo)	Azul 0,5mm <sup>2</sup>
Entrada Branca (Sensor de Pressão de Combustível)	Branco 0,5mm <sup>2</sup>
Alimentação 5V para o TPS	Verde 0,5mm <sup>2</sup>
Sinal do Sensor TPS	Laranja 0,5mm <sup>2</sup>
Positivo para Distribuidor ou FirePRO	Vermelho
Sinal do Distribuidor ou Branco FirePRO	Branco
Terra para Distribuidor ou FirePRO	Preto
Negativo dos Conjunto de Bicos A	Marrom 1,0mm <sup>2</sup>
Negativo dos Conjunto de Bicos B	Lilás 1,0mm <sup>2</sup>
Sinal de Acionamento da Ignição	Cinza com Amarelo 0,5mm <sup>2</sup>
Saída Auxiliar - Shift Light	Branco com Azul 0,5mm <sup>2</sup>
Saída Auxiliar - Relé Ventoinha	Verde com Amarelo 0,5mm <sup>2</sup>
Saída Auxiliar - Válvula Marcha Lenta	Amarelo 0,5mm <sup>2</sup>

RACEPRO-1Fi

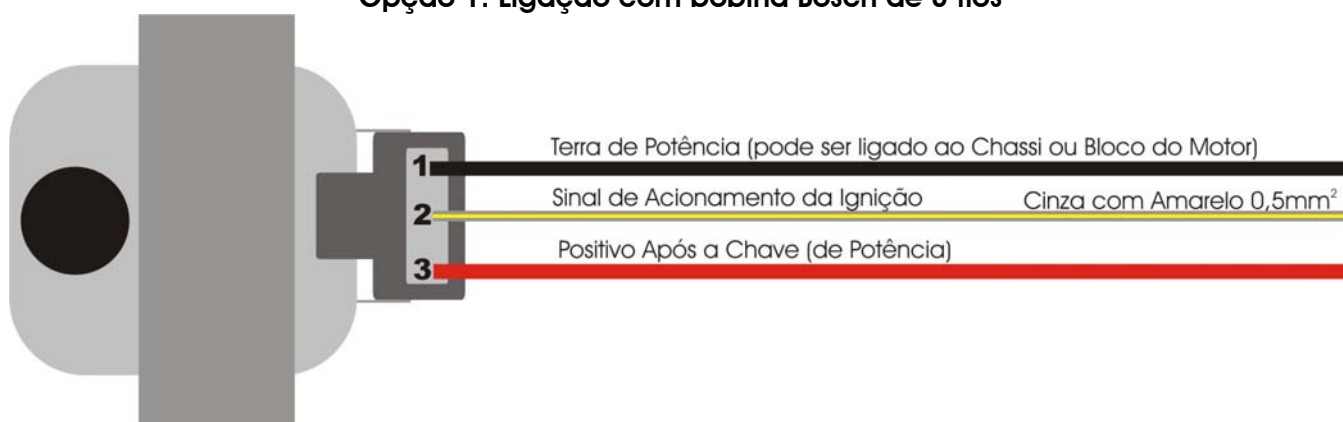


**Ligação do Distribuidor Hall com a FuelTech**

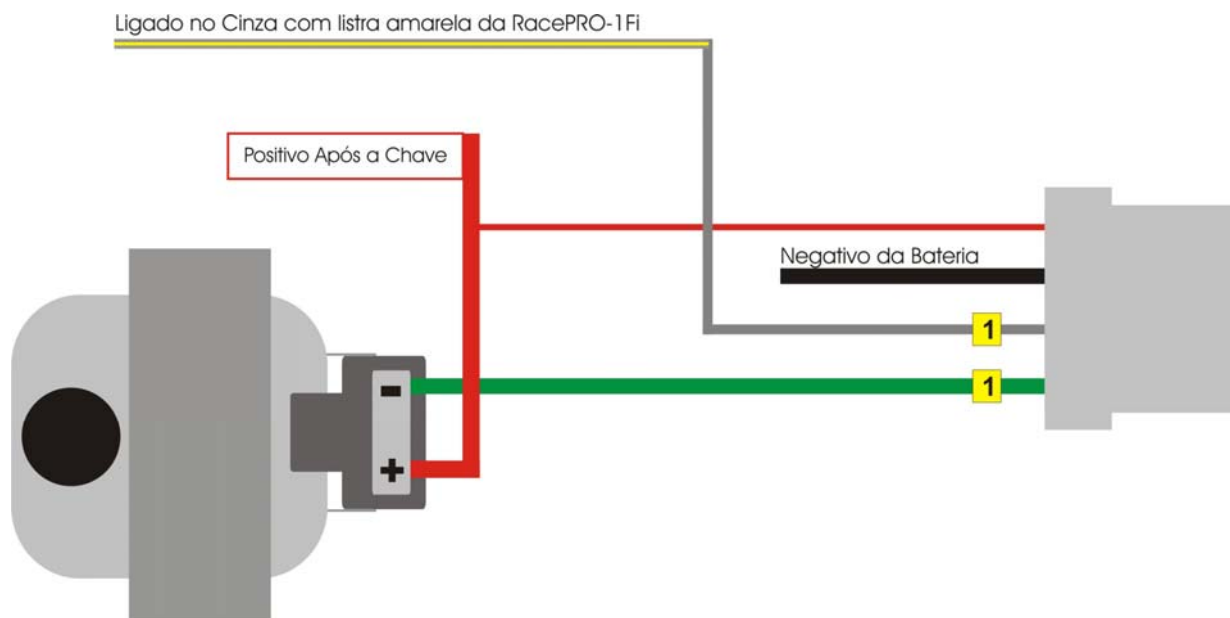


**Opções de Saída de Ignição (Parte de Potência):**

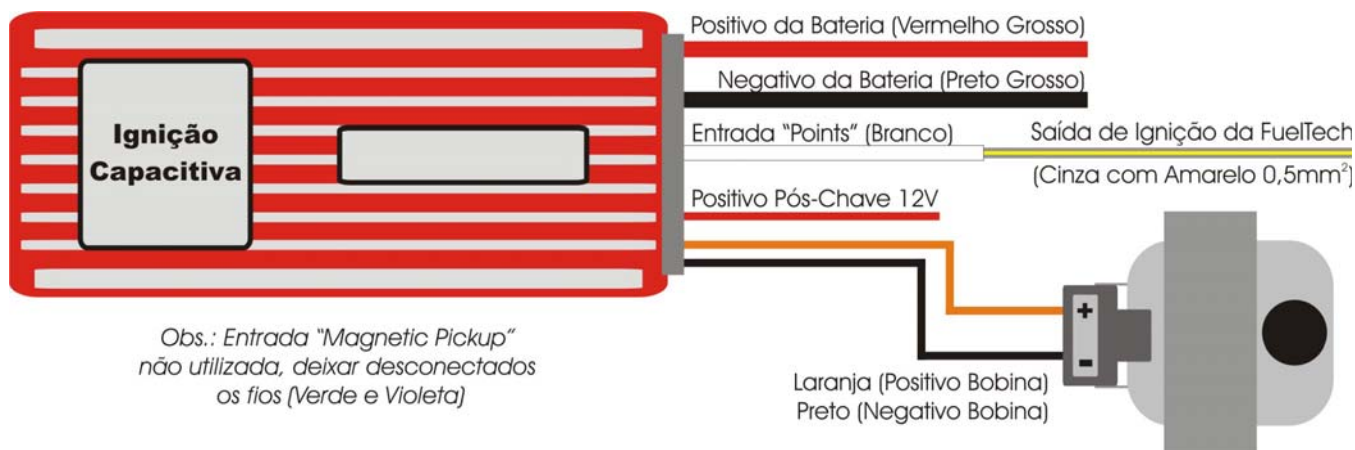
**Opção 1: Ligação com bobina Bosch de 3 fios**



**Opção 2: Ligação da FuelTech SparkPRO-1 com uma Bobina de 2 fios**



**Opção 3: Ligação para Ignição Capacitiva**



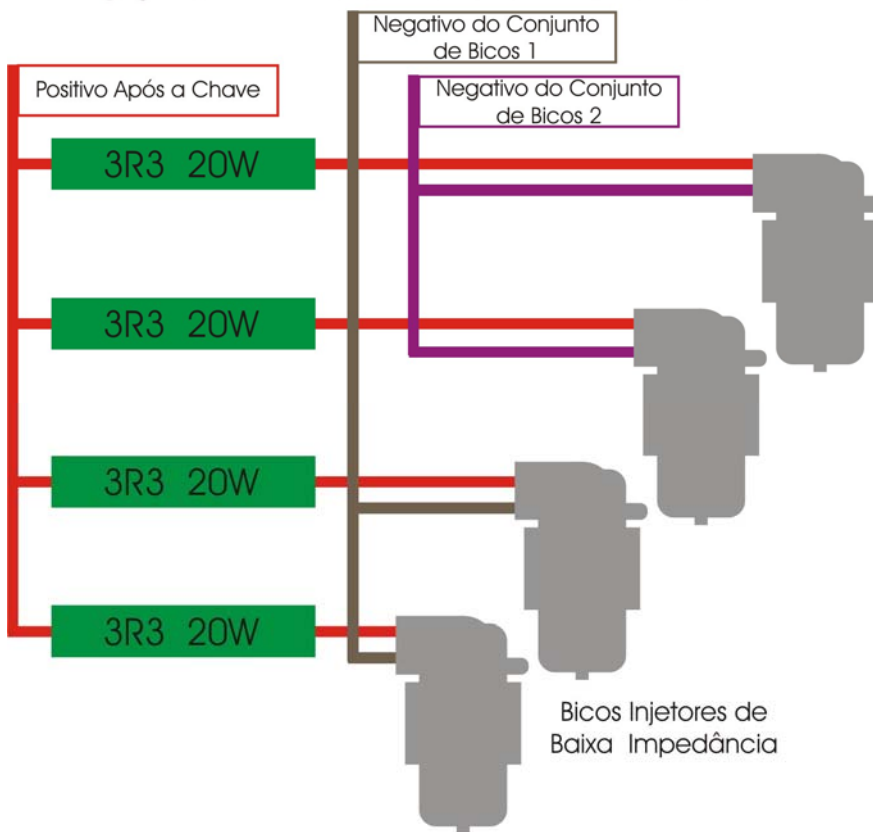
Obs.: Entrada "Magnetic Pickup" não utilizada, deixar desconectados os fios (Verde e Violeta)

Exemplo de ligação com um modulo de ignição capacitivo (MSD 6A ou Similares).

Para ignições com código de cores dos fios diferentes, ligue o Fio Cinza com listra amarela na entrada "points" da ignição (que viria do sinal para um negativo da bobina).

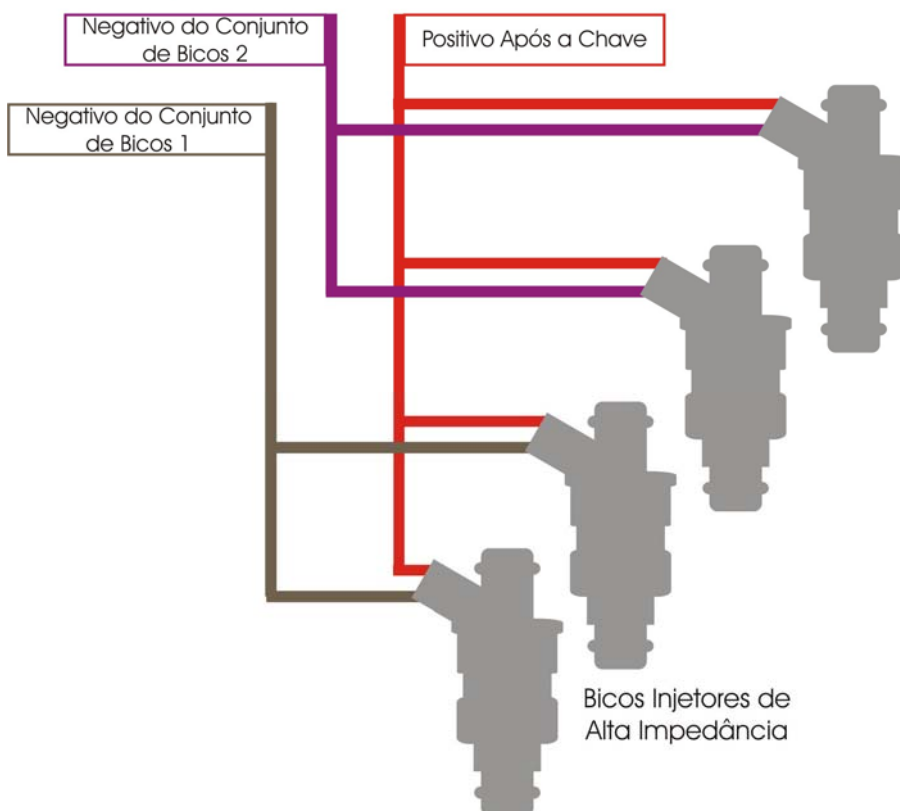
### Exemplos de ligação dos bicos injetores

Ligação para 4 Bicos Injetores de Baixa Impedância

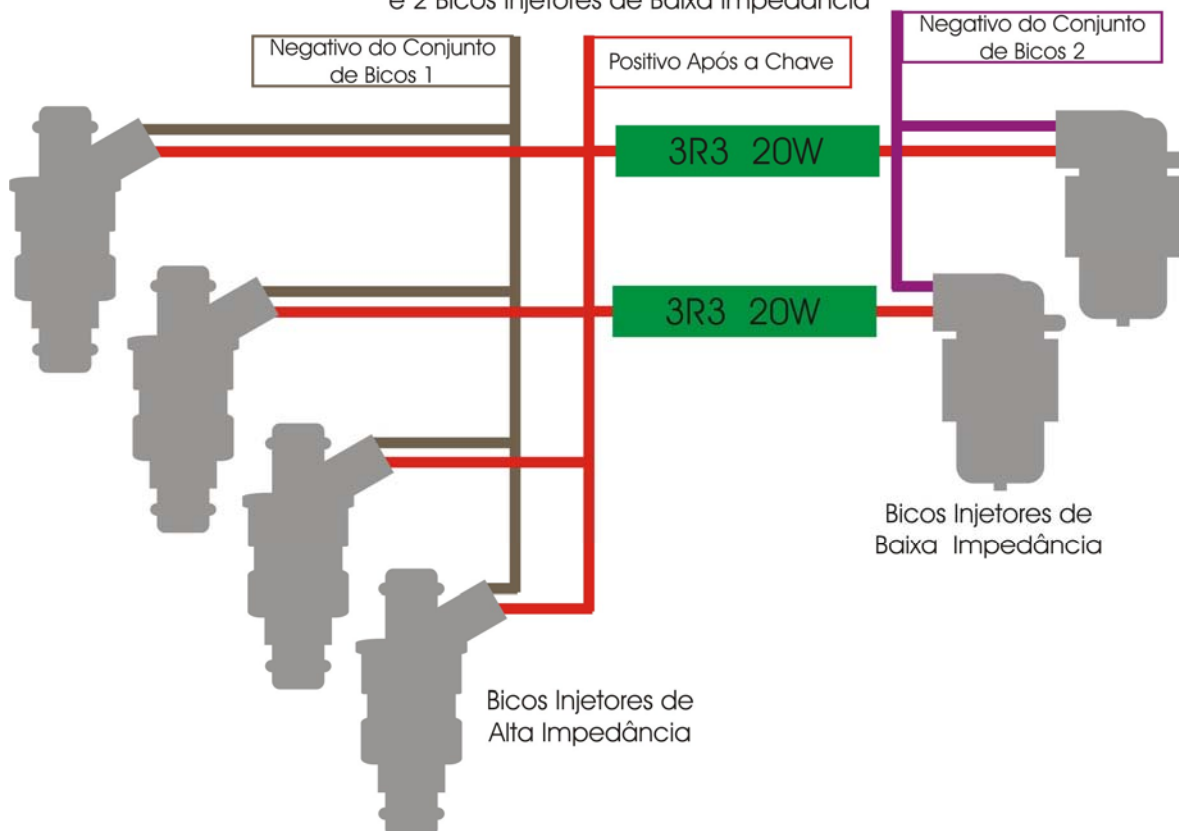




Ligação para 4 Bicos Injetores de Alta Impedância

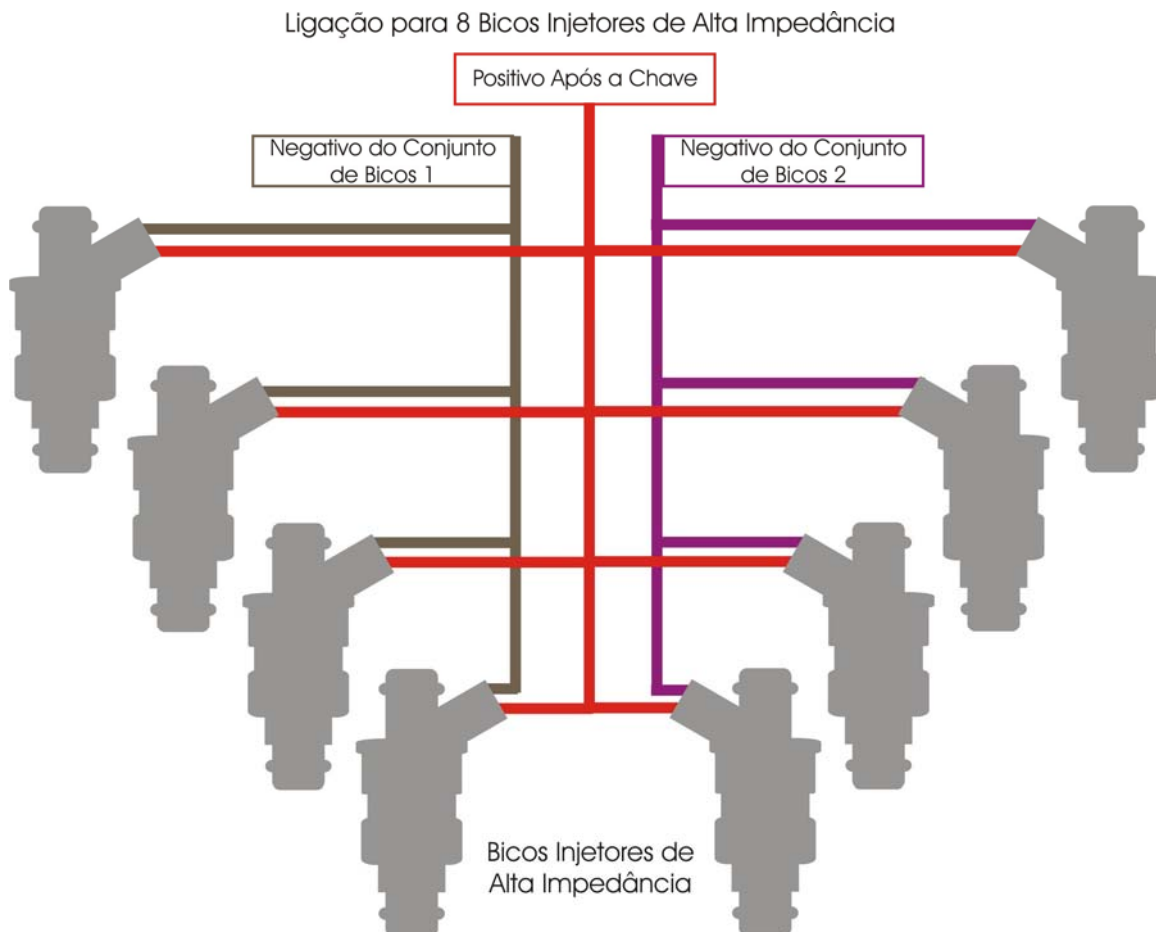


Ligação para Mista para 4 Bicos Injetores de Alta Impedância e 2 Bicos Injetores de Baixa Impedância





Esta é a configuração mais eficiente da utilização dos acionamentos do módulo de injeção, pois utilizando-se bicos injetores de alta impedância, consegue-se acionar 8 injetores sem sobrecarregar o módulo de injeção. Sempre que for possível, utilize injetores de alta impedância.

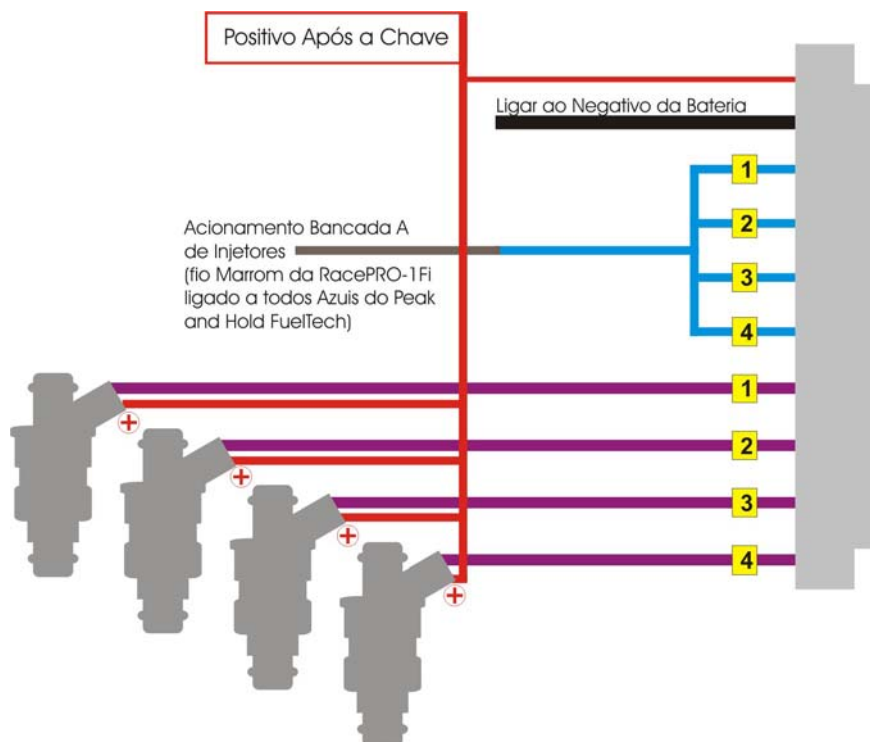


Nesta configuração pode-se ligar até 8 injetores de alta impedância, para um motor de 4 cilindros com 8 bicos, ou um motor de 8 cilindros com 8 bicos. Em um motor de 5 ou 6 cilindros por exemplo, com injetores de alta impedância, utiliza-se esta configuração, deixando 2 ou 3 bicos fora no caso.

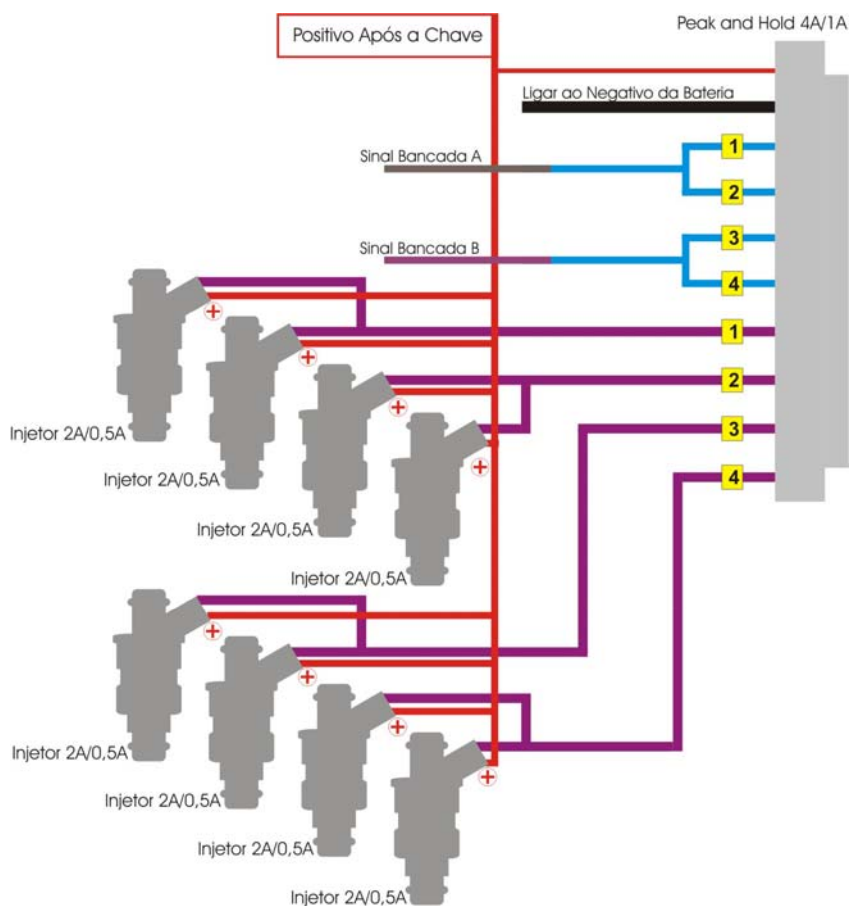
### Utilizando Driver Peak and Hold FuelTech

Para um acionamento mais eficaz dos bicos injetores de baixa impedância, recomenda-se a utilização de um Módulo externo de acionamento de bicos injetores Peak & Hold. Com isto pode-se controlar um número maior de bicos injetores (depende do número de saídas e da quantidade de drivers que podem ser ligados em paralelo nas saídas da injeção), além de diminuir o aquecimento do módulo de injeção e tornando mais eficiente o acionamento do bicos injetor, fazendo-o abrir mais rápido (diminuição do deadtime) e com um fechamento mais eficaz (possibilitando a utilização dos injetores em aberturas superiores a 80% sem que este "emende um pulso ao outro").

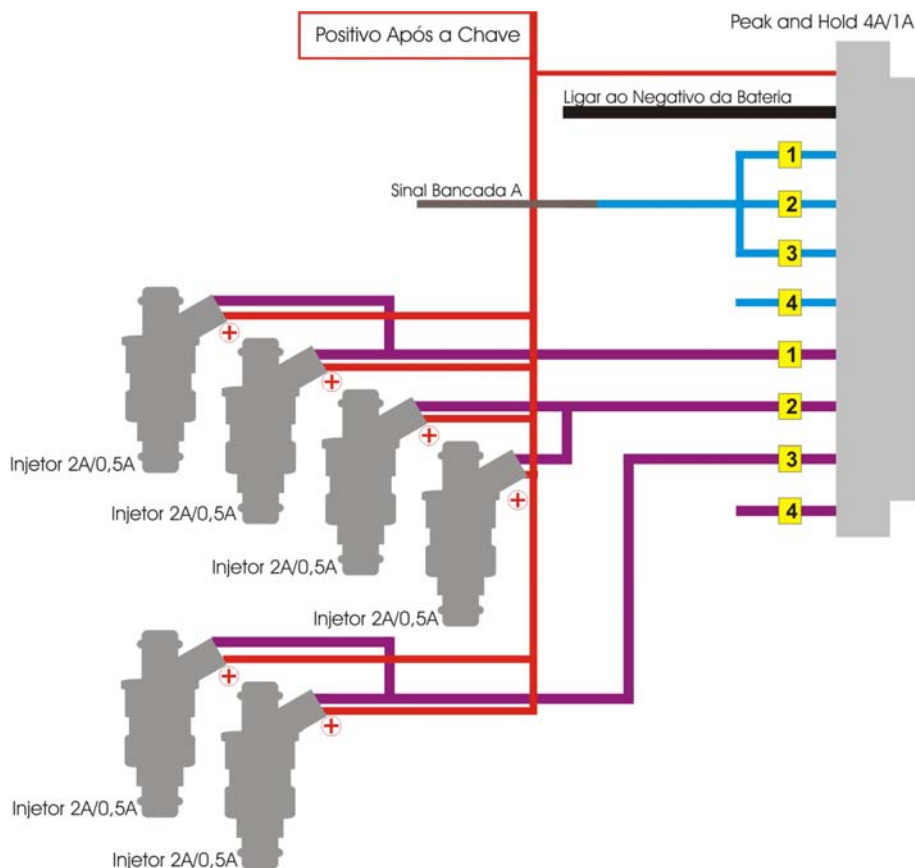
Quando é necessário acionar um número maior de injetores, pode-se utilizar diversos drivers em paralelo.



**Exemplo 1:** Utilização com 4 bicos de baixa impedância e um Peak and Hold



**Exemplo 2:** Ligação de 8 injetores de 150 ou 160lb/hr com um Módulo FuelTech Peak and Hold de 4A (Motor de 4 Cilindros e 8 bicos em 2 bancadas ou um motor de 8 cilindros com 8 injetores)



**Exemplo 3:** Motor de 6 Cilindros com 6 injetores de 150 ou 160lb/hr em uma bancada.

## Utilização da Injeção:

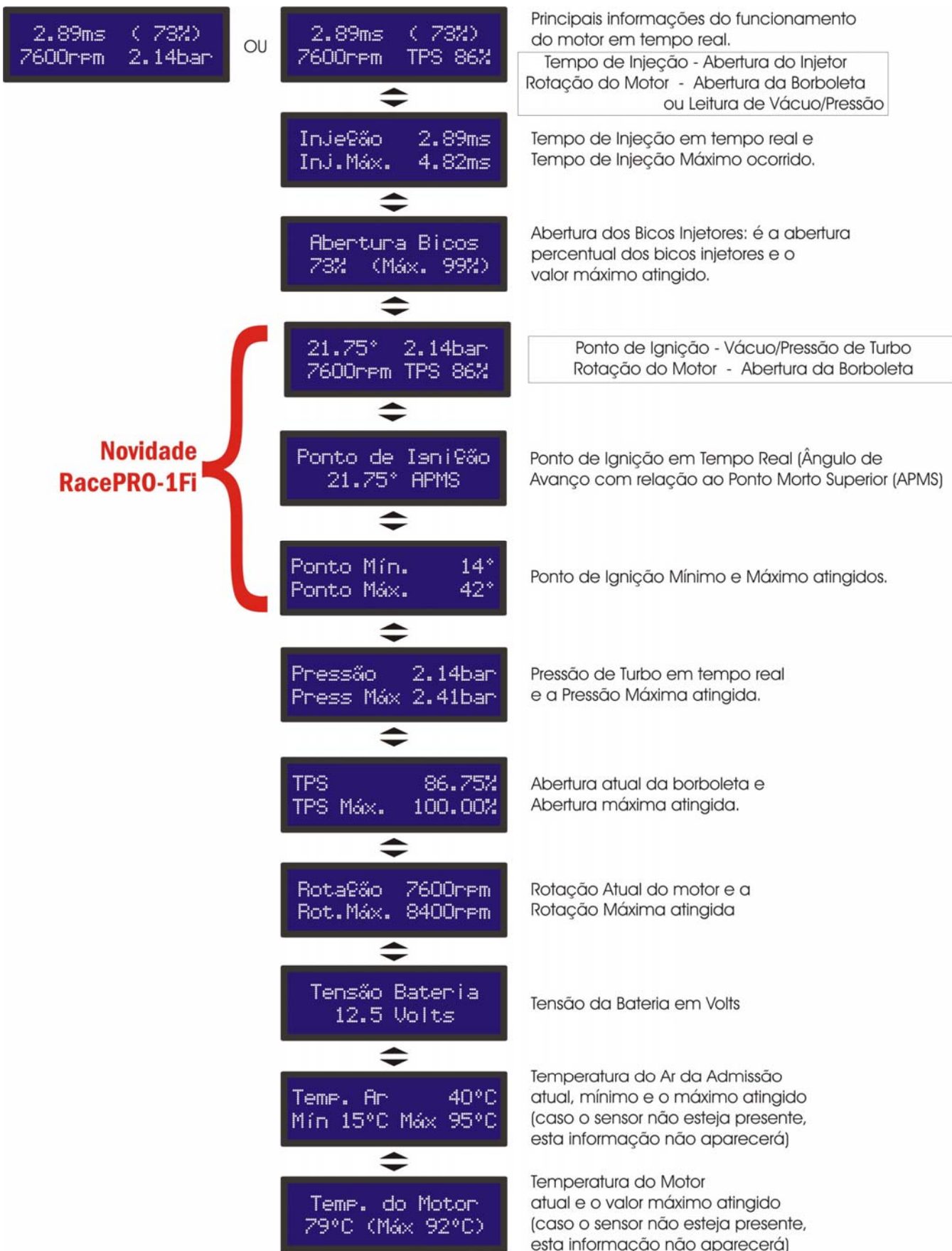
### Computador de Bordo:

Durante o funcionamento normal do veículo, aparecem no display as funções do Computador de Bordo da injeção, alternando a tela a cada 5 segundos.

Para se manter uma determinada função fixa na tela, pressione a tecla a esquerda. Para voltar ao modo normal entre e saia no menu principal clicando a direita e então à esquerda.

Todos os valores máximos são apagados ao desligar a injeção e podem ser apagados durante a operação pressionando o botão a esquerda durante 2 segundos, na tela correspondente.

As funções que aparecem no Computador de Bordo quando se usa o **Modo de Injeção Simultâneo** (todos os injetores pulsando juntos) são:



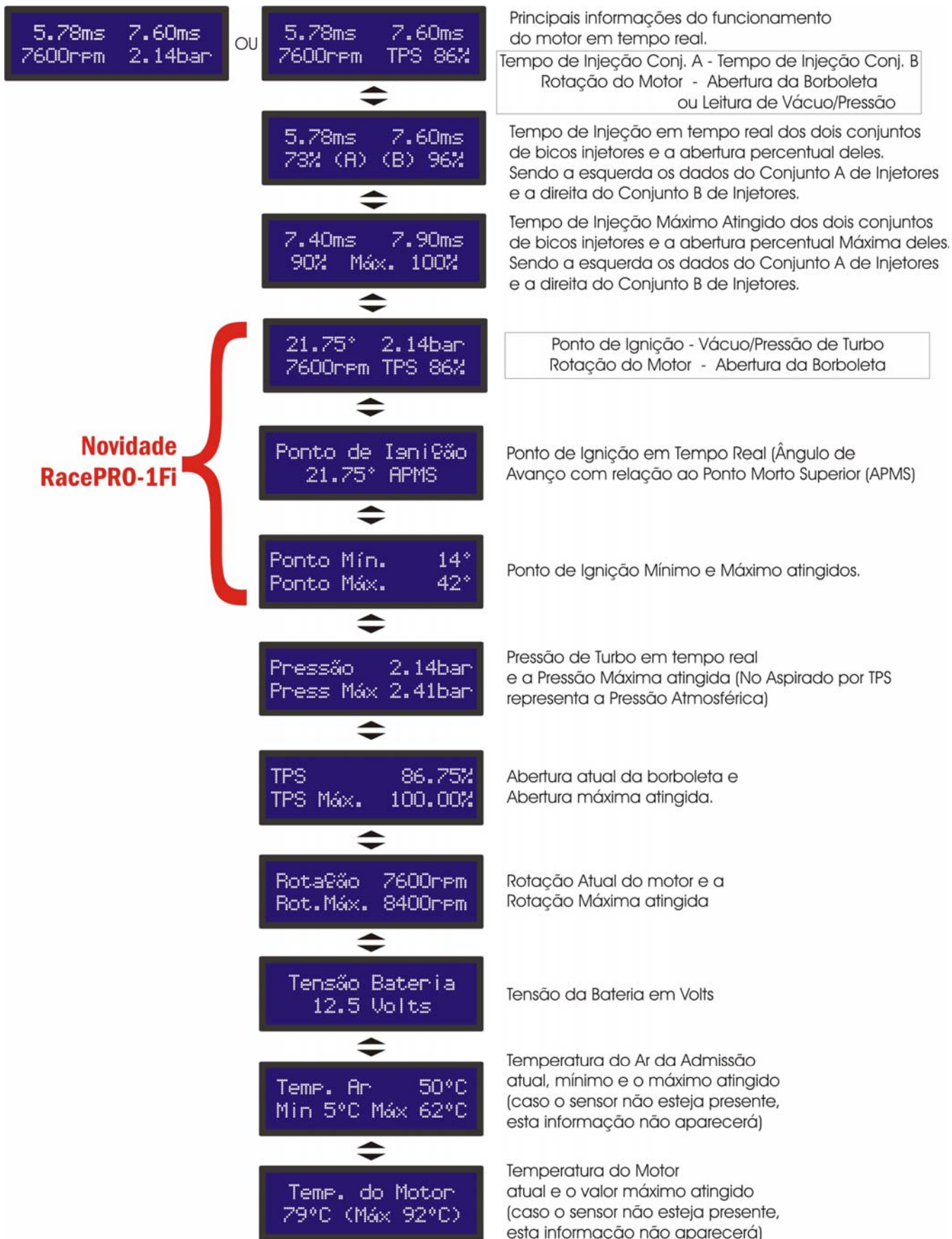
Sendo a primeira tela do Computador de Bordo mostra a leitura do sensor que é considerado como carga do Mapa Principal de Injeção, ou seja, se for um Aspirado por TPS aparecerá o valor do TPS e se for um Aspirado ou Turbo por MAP aparecerá a leitura de Vácuo/Pressão.





Quando se utiliza a RacePRO-1Fi no **Modo de Injeção Independente** (dois conjuntos de bicos controlados independentemente) o Computador de Bordo aparece da seguinte forma:

**Novidade RacePRO-1Fi**





## Configuração e Ajuste - Passo a Passo:

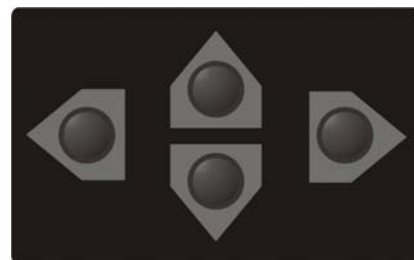
### Antes de Começar:

O software da injeção RacePRO-1Fi é em totalmente em português, baseia-se em um menu principal dividido em submenus.

Todos os mapas de injeção utilizados para o processamento dos dados são formados pela interpolação dos pontos fornecidos nas tabelas, portanto, se uma determinada rotação não for exatamente um valor determinado na tabela de rotação, será feita uma interpolação para produzir o valor exato entre os pontos mais próximos da tabela.

Para alternar entre os itens dos menus utiliza-se os 4 botões (esquerda, direita, acima, abaixo).

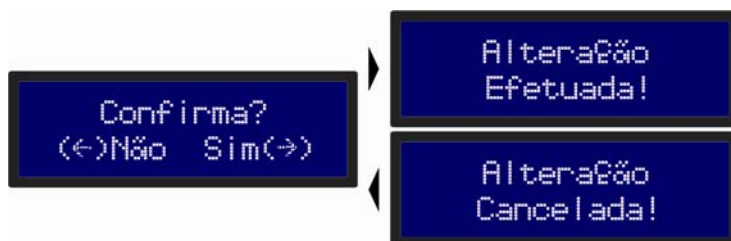
- Botão a **Esquerda** (←): serve para **Voltar** ou responder **Não**.
- Botão a **Direita** (→): serve para **Avançar**, **Selecionar** ou responder **Sim**.
- Botão para **Baixo**: serve para passar para o **menu inferior** ou **decrecer** os valores selecionados
- Botão para **Cima**: serve para voltar para o **menu superior** ou **acrescer** os valores selecionados



Sempre quando se faz alguma alteração significativa em algum mapa de injeção ou configuração importante é solicitada uma confirmação por parte do usuário assim como o exemplo ao lado.

Pressionando a tecla à direita você confirma as alterações efetuadas e então elas são gravadas na memória da injeção.

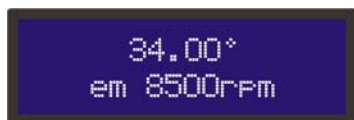
Pressionando a tecla à esquerda você estará cancelando as alterações feitas naquele menu e nenhuma alteração será gravada na memória.



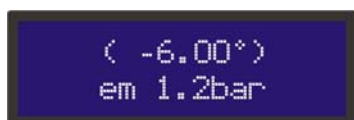
Todos os guias passo a passo descritos neste manual partem do princípio de que as senhas de proteção estão desabilitadas, caso contrário, com algumas funções do menu bloqueado ao usuário por exemplo, alguns itens não aparecem e as posições podem estar modificadas. Portanto, desabilite qualquer senha se for seguir os guias passo a passo seguintes.

Nos mapas de ignição, quando o ângulo de ignição estiver entre parênteses, representa que é uma correção a ser somada ou subtraída do mapa principal de ignição por rotação, não representa um valor absoluto.

Por exemplo:



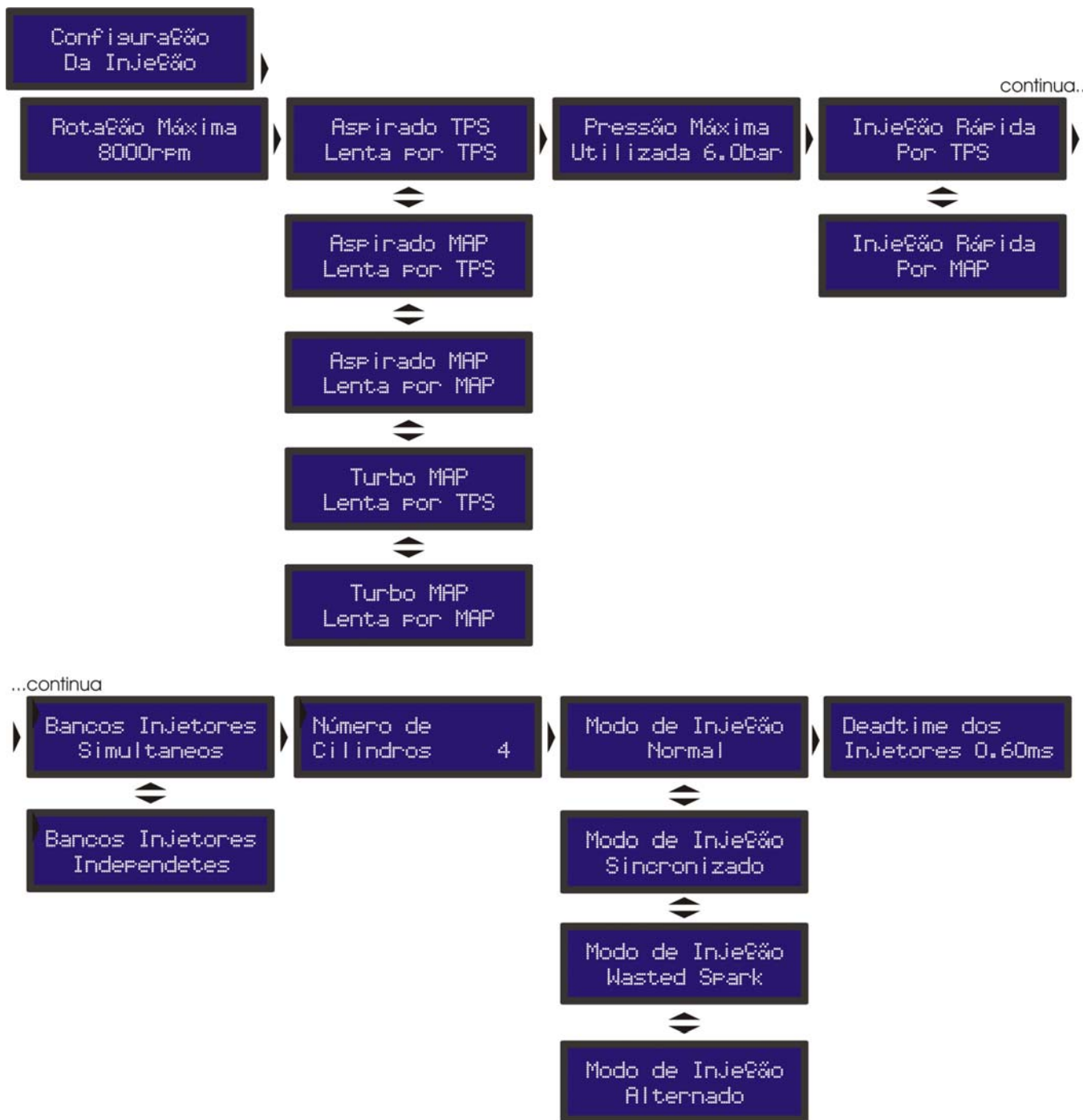
→ representa um ponto de ignição absoluto, 34° de ponto a 8500rpm.



→ representa uma correção no ponto de ignição absoluto de atraso de 6° e não um ponto negativo de 6°.



## Primeiro Passo: Configuração da Injeção



Neste menu você vai informar os dados do seu motor e os modos de controle para a injeção.

1. Ligue a chave da ignição (não ligue o motor)
2. Aguarde as telas de inicialização
3. Entre no menu principal, pressionado a tecla à direita, vai aparecer "Ajuste dos Mapas de Injeção".
4. Pressione a tecla para baixo passando o menu até chegar em "Configuração da Injeção"
5. Entre neste menu pressionando a tecla à direita
6. **Rotação Máxima:** usando as teclas para cima e para baixo indique a rotação máxima utilizada no seu motor e então clique a direita.



7. Se você alterou este parâmetro vai ser solicitada uma confirmação, se você deseja confirmá-la pressione para a direita, caso queira cancelar a ultima alteração, pressione a esquerda.
8. **Tipo de Motor:** Nesta tela você pode selecionar o tipo de motor que a injeção vai controlar e como vai controlar a marcha lenta. Seleciona usando as teclas acima e abaixo e confirme a direita.
9. **Pressão Máxima Utilizada:** quando for selecionado a opção Turbo MAP no Modo de Injeção, será solicitado o valor máximo de pressão utilizada.
10. **Injeção Rápida:** pode-se optar em fazer a Injeção Rápida pela variação do TPS (recomendado) ou pela variação da leitura do MAP.
11. **Bancos Injetores:** neste escolhe-se entre controlar as duas saídas de injetores simultaneamente (pulsando juntos) ou controlar independentemente dois bancos de bicos (dois bancos de injetores com controle separado).
12. **Número de Cilindros:** Use as teclas para cima e para baixo para alterar o número de cilindros do seu motor e confirme a direita.
13. **Modo de Injeção:** escolhe-se o modo de injeção dos bicos injetores, dependendo do número de cilindros, aparecem somente as opções possíveis.
14. **Deadtime dos Injetores:** altere este parâmetro com as teclas para cima e para baixo e confirme a direita.
15. Confirme a direita.
16. Pronto, a injeção recebeu as informações sobre o seu motor e como você deseja controlá-lo.

#### Descrição das Funções do menu **Configuração da Injeção:**

- **Rotação Máxima:** é a máxima rotação até onde os mapas de injeção serão limitados, ou seja, o Mapa de Injeção x Rotação será até o limite que você escolhe neste menu. Este parâmetro é utilizado também para o cálculo da porcentagem de abertura dos bicos injetores mostrado no Mapa Principal de Injeção.
- **Tipo de Motor e escolha da base para a Marcha Lenta:** Nesta opção você seleciona o tipo de motor (Aspirado ou Turbo) e a maneira como quer regular a marcha lenta:
  - **Aspirado TPS:** esta opção é comum para motores aspirados sem vácuo estável, seja por ter um comando de válvulas de competição, ou por ter corpos de borboletas de pouca restrição ou mesmo se o usuário preferir este modo de configuração. Nele o Mapa Principal de Injeção será um Mapa de Injeção x TPS, onde se ajusta a injeção a cada 10% de abertura da borboleta (TPS), desde a marcha lenta (TPS 0%) até a situação de aceleração total (WOT, TPS 100%).
  - **Aspirado MAP:** esta maneira de configuração é indicada para motores aspirados com vácuo estável pois a leitura do vácuo no coletor de admissão representa melhor a carga do motor do que a abertura da borboleta. Principalmente em variações de rotação, onde uma abertura fixa da borboleta pode representar diferentes níveis de vácuo no motor devido a diferenças de fluxo na borboleta. Em carros com comando de válvulas de competição mas que se deseja fazer o mapa principal por MAP, pode ocorrer de não existir vácuo estável na lenta, então se tem a opção de acertar a lenta pela leitura de TPS=0% e neste momento desconsiderar a leitura do vácuo do motor (que pode estar instável, que geraria uma lenta instável).
  - **Turbo MAP:** nesta configuração o Mapa Principal de Injeção será um Mapa de Injeção x Pressão, iniciando em -0,9bar (0,1bar absolutos) até a pressão máxima configurada a seguir (até 6,0bar de pressão de turbo, que significam 7,0bar de pressão absolutos). Em carros turbo com comando de válvulas de competição, pode ocorrer de não existir vácuo estável na lenta, então se tem a opção de acertar a lenta pela leitura de TPS=0% e neste momento desconsiderar a leitura do vácuo do motor (que pode estar instável, que geraria uma lenta instável).
- **Pressão Máxima Utilizada:** quando o motor é turbo, aparece esta opção para que o Mapa Principal de Injeção seja limitado acima de pressões que não serão utilizadas, por exemplo, em um carro que terá uma pressão máxima de 2,0bar de turbo, pode-se escolher um valor de 2,5bar de pressão máxima (para se ter uma folga na regulagem) e então o mapa principal de injeção será de -0,9bar até 2,5bar, e acima deste valor será considerado o último valor do mapa. *A injeção RacePRO-1Fi não controla a pressão de turbo, apenas faz a leitura desta para alimentar o motor. A pressão deve ser controlada por meios mecânicos ou eletrônicos externos a esta injeção.*
- **Injeção Rápida:** A injeção rápida é um aumento na quantidade de combustível que deve ser



injetado quando houver uma variação rápida do fluxo de ar no motor. Esta variação de fluxo de ar pode ser detectada pela variação do acelerador (TPS) ou pela variação da leitura de vácuo/pressão no coletor. Sendo que como a variação no acelerador é que gera a variação de pressão, a Rápida por TPS tende a ser mais efetiva.

- **Bancos Injetores:** -

- o **Simultâneos:** O acionamento das duas saídas de bicos será feito igualmente, ou seja, serão controlados todos os injetores ligados na injeção de forma única e todos pulsarão juntos. Pode-se usar então um conjunto de injetores para alimentar todo o motor, desde a fase aspirada até a pressão máxima de turbo, por exemplo.

- o **Independentes:** Assim controla-se separadamente as duas saídas de bicos injetores da injeção, tendo-se liberdade de acionar ou não cada conjunto (A e B) de injetores em qualquer situação de carga do motor. Em um aspirado pode-se acionar o segundo conjunto para adicionar ou substituir ao primeiro conjunto de bicos injetores (um conjunto próximo ao cabeçote e outro acima das borboletas, por exemplo). Em um Turbo pode-se utilizar um conjunto para alimentar a fase aspirada do motor e outro a parte de pressão positiva, sendo que não existem limitações de atuação de cada conjunto, podendo cada um ser acionado ou desacionado em qualquer situação, já na parte aspirada ou em qualquer pressão de turbo, por exemplo.

- **Número de Cilindros:** 1, 2, 3, 4, 5, 6 ou 8 cilindros.

- **Modo de Injeção:** Nesta opção é escolhida a forma de acionamento dos injetores, podendo ser:

- o **Normal:** Os pulsos de injeção serão feitos junto com os de ignição, portanto, um pulso de injeção a cada pulso de ignição. Por exemplo, em um 4 cilindros, serão 4 pulsos de injeção para cada abertura de válvula.

- o **Sincronizado:** nesta configuração, a injeção será sincronizada com a rotação do motor. Sendo então 2 pulsos de injeção por abertura de válvula, exceto para números ímpares de cilindros.

- o **Wasted Spark (Centelha Perdida):** Esta opção é dada para quando a captação da rotação é feita de uma bobina de um carro com o sistema Wasted Spark (Centelha Perdida), em carros 4 cilindros chamado de Bobina Dupla. Deve-se captar o sinal desta forma principalmente em casos que o sistema de ignição não possua uma saída de rotação normal. Só é utilizado quando a ignição está desabilitada.

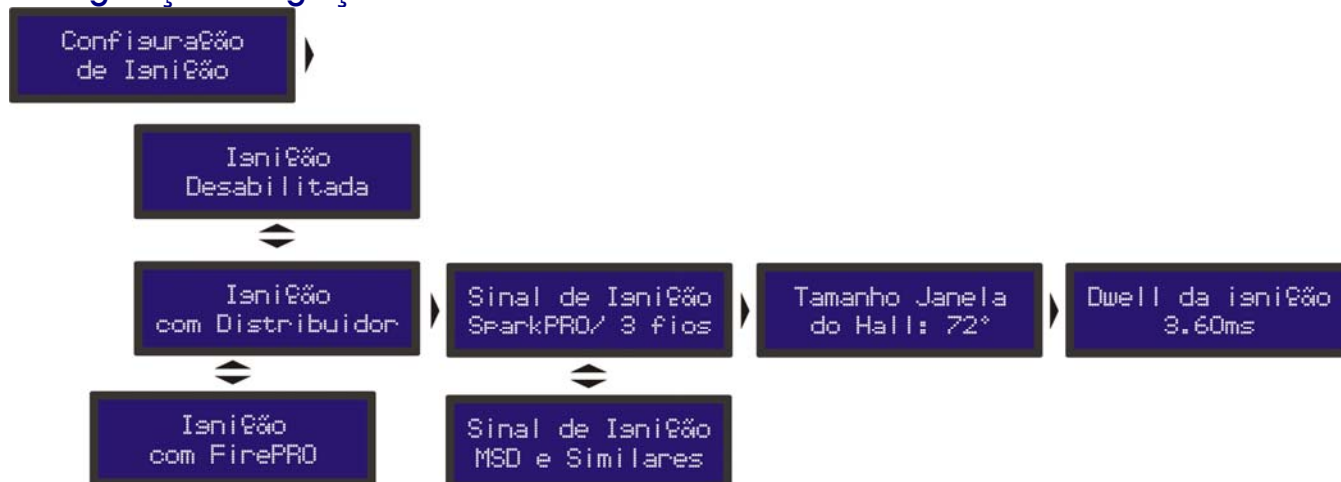
- o **Alternado (recomendado):** nesta maneira, se faz um modo de injeção alternando os pulsos de injeção a cada dois pulsos de ignição. Em um carro 4 cilindros, este modo será idêntico ao modo Sincronizado. Por exemplo em um motor de 8 cilindros, utilizando-se este modo, serão injetados 4 pulsos de injeção por abertura de válvula.

- **Deadtime dos Injetores:** Todos os bicos injetores, por serem uma válvula eletromecânica possuem uma inércia de abertura, ou seja, existe um "tempo morto" no qual já foi enviado ao bico o sinal de abertura, porém ele ainda não começou a injetar o combustível. Este parâmetro tem como padrão 0,60ms para a maioria dos bicos injetores. Este parâmetro é considerado no cálculo da porcentagem de injeção, principalmente quando é feita alguma correção ou ajuste rápido. *Por exemplo: se o deadtime foi configurado para 0,60ms, então se no Mapa de Injeção x TPS tiver um período de injeção configurado para um valor inferior a 0,60ms aparecerá 0% como a porcentagem de abertura do bico.*



## Segundo Passo:

### Configuração da Ignição



A Configuração da Ignição deve ser feita para informar de que modo ela será feita.

Esta configuração está localizada logo abaixo da "Configuração da Injeção".

Pode-se deixar **desabilitado** o controle de ignição da RacePRO-1Fi, fazendo com que ela faça apenas o controle de injeção, tendo as mesmas funções então da RacePRO-1F+. Note que deixando desabilitada a ignição, os menus de ajuste da mesma serão desabilitados.

#### Com Distribuidor:

**Sinal de Ignição:** Pode-se selecionar a borda do sinal de ignição, podendo ser:

- **SparkPRO / 3 fios:** Chamado nas versões anteriores de **Invertido**, para módulos de ignição indutiva modernos, como a bobina bosch de 3 fios ou com o módulo SparkPRO-1.
- **MSD e Similares:** Chamado nas versões anteriores de **Não Invertido**, que é utilizado juntamente com ignições capacitivas do tipo MSD 6A, 6AL, 7AL2, Crane, Mallory e similares.

**Tamanho Janela do Hall:** que é o tamanho da janela do distribuidor. O padrão é 72° para os distribuidores VW Mi com uma janela maior e de 60° para os distribuidores GM de 4 cilindros e do VW Gol GTi antigo. Caso se tenha um distribuidor diferente pode-se alterar este parâmetro. Por exemplo, nos motores GM V6 Vortec (S10 e Blazer), a janela padrão é 63°. Para calcular o tamanho da janela, você pode medir os espaços das janelas e calcular, sabendo que o círculo total do distribuidor possui 720°. Se você não tem certeza do tamanho da janela do seu distribuidor, utilize um valor de 60°.

**Dwell da Ignição:** o tempo de Carga da Bobina de Ignição em milissegundos. Sendo este ajuste muito importante, pois cada módulo de potência e bobina possuem um dwell específico, e se este não for observado a ignição pode se tornar ineficiente, diminuindo a energia da faísca, ou no outro caso, com um tempo de carga elevado certamente a ignição e/ou a bobina serão danificados.

Um tempo de carga adequado para a maioria das bobinas e ignições normais é em torno de 3,00ms a 3,60ms.

Se este tempo não for conhecido, comece por um valor menor (em torno de 2,00ms) e vá aumentando e monitorando a temperatura do módulo de ignição de potência, pois quando se excede o tempo ele aquece rapidamente e tende a queimar em poucos segundos.

#### Com FirePRO

Quando for utilizada a ignição em conjunto com o módulo FirePRO, deve-se selecioná-lo aqui. Os menus seguintes a esta seleção devem ser consultados no manual da FirePRO.



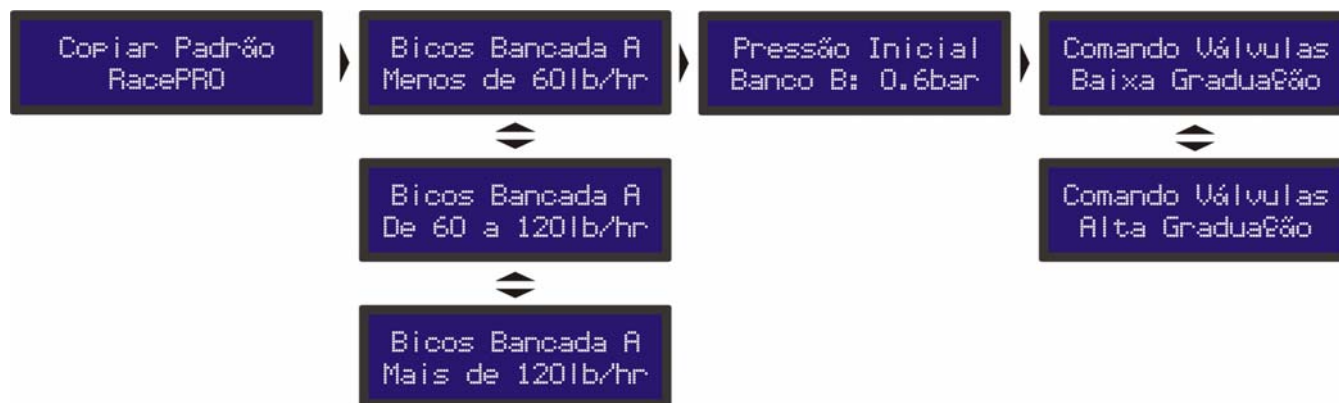
**Terceiro Passo:**



**Motor com uma bancada (modo simultâneo) de injetores:**



**Motor com duas bancadas (modo independente) de injetores:**



Antes de ligar o motor deve-se gerar os mapas iniciais para o funcionamento básico do carro, podendo ser feito manualmente o preenchimento dos ajustes dos mapas de injeção e ignição (usuários mais experientes) ou ser utilizada a função de cálculo automático dos mapas de injeção e ignição com base nos dados fornecidos na configuração da injeção e ignição.

*Ao gerar um mapa padrão, são perguntadas algumas informações:*

**Bicos Bancada A** ou **Bicos Injetores**: deve-se informar a vazão dos injetores da bancada que funciona desde a marcha lenta, se você não sabe o tamanho, estime entre as três opções, ou meça os bicos de acordo com as instruções no início deste manual.

**Pressão Inicial Banco B**: se o modo de injeção selecionado for independente e o for um mapa principal por MAP, será solicitado a pressão inicial do Banco B, ou seja, até que pressão a bancada A consegue alimentar o motor e então é necessário entrar a bancada B.

**Comando de Válvulas**: deve-se informar a característica do comando de válvulas instalado no motor.



A Injeção RacePRO-1Fi faz um cálculo automático dos mapas de injeção e ignição básicos para o seu motor baseado nas informações fornecidas na configuração da injeção. Realizando esse ajuste automático o mapa de Injeção Principal e todos os mapas de correções por rotação, temperatura do ar e do motor, tensão da bateria, injeção rápida, injeção de partida e todos os ajustes e mapas de ignição serão preenchidos com base nas características informadas do seu motor.

O Padrão RacePRO leva em consideração a rotação máxima do seu motor, o número de cilindros, o modo de injeção (um ou dois conjuntos de injetores), o tipo de motor (Aspirado ou Turbo), a forma do mapa principal (no caso de um aspirado, por TPS ou por MAP), a pressão máxima utilizada (no caso de um turbo), a opção de marcha lenta (por MAP ou TPS), a opção de aceleração rápida (por TPS ou por MAP), o tempo morto dos injetores (deadtime), o tamanho dos injetores, o tipo de comando de válvulas utilizado e a forma selecionada de controle de ignição.

Este acerto baseia-se em que:

- As informações do menu de Configuração da Injeção e Ignição estejam corretos e coerentes. Sendo que principalmente os valores máximos de rotação e pressão não estão longe dos valores reais.
- Os bicos injetores foram corretamente dimensionados para a potência estimada do motor (e a potência também foi corretamente estimada).
- A pressão de combustível seja um valor diferencial fixo, sem o uso de dosadores que variam o diferencial de pressão (HP, HPI ou qualquer dosador para motores carburados, por exemplo). Pois o princípio de acerto dos mapas de injeção feitos e sugeridos neste manual e no Padrão RacePRO são totalmente baseados que a pressão entre o coletor de admissão e a linha de combustível (pressão diferencial) seja fixa, assim como na maioria dos carros injetados originais de fábrica. *Pode-se utilizar uma pressão de combustível constante para carros aspirados até, mas deve-se estar ciente de que a forma dos mapas deverão ser alteradas para que o acerto seja correto.*

Este padrão serve somente como base de acerto do seu carro, sendo necessária muita cautela principalmente no início do funcionamento do motor, pois o mapa pode estar incorreto para o motor, sendo baseado em um acerto que atenderá a maioria dos motores, porém não é garantido para qualquer situação. Tome muito cuidado ao acertar seu motor, nunca exija carga do motor antes de acertado perfeitamente.

É muito importante a utilização de algum instrumento para fazer a análise da mistura, tal como sonda lambda de banda estreita, a sonda de banda larga (recomendado), um pirômetro e/ou um analisador de gases de escapamento.

*Observação Importante: Sempre comece o ajuste básico com o mapa rico, ou seja, inicie o acerto do motor sempre injetando mais combustível do que realmente deve precisar e com o ponto de ignição mais conservador, pois iniciar com o mapa pobre e com ponto avançado pode danificar gravemente o motor.*

1. Ligue a ignição ou se já estava ligada pressione a tecla a esquerda algumas vezes até chegar ao Computador de Bordo
2. Entre no menu principal, pressionado a tecla à direita, vai aparecer "Ajuste dos Mapas de Injeção".
3. Pressione a tecla para baixo até chegar ao menu "Gerenciador de Ajustes" e então pressione a direita entrando neste menu.
4. Deve aparecer a tela "Ajuste 1 ATIVO", pressione a tecla a direita novamente.
5. Pressione então a tecla abaixo até "Copiar Padrão RacePRO" e pressione a tecla à direita
6. Confirme a alteração.
7. Agora foi criado o mapa base adequado então iniciar o acerto do motor. (Revise as configurações da injeção e todos os mapas de injeção antes de ligar o veículo)





#### Quarto Passo:



Agora que o mapa base foi criado vamos ver como funciona a função Ajuste Rápido do Mapa de Injeção que auxilia bastante no acerto do carro.

O ajuste rápido recalcula e substitui todos os valores do mapa de injeção principal de acordo com o ajuste desejado.

1. Mantenha pressionada a tecla a direita durante 2 segundos
2. Aparecerá "Mapa Principal, Todo Mapa: +0%"
3. Com as teclas para cima e para baixo altere o valor da correção ao mapa desejado.
4. Confirme pressionando a tecla para direita.

Então a RacePRO recalcula cada ponto do Mapa Principal de Injeção, aplicando a correção desejada e armazenando os novos valores de cada ponto sobre os valores anteriores no mapa. Quando estiver sendo usado o modo de injeção independente (2 bancos de bicos independentes) este ajuste rápido será solicitado para cada bancada de injetores independentemente.

Quando se retornar a este menu, ficará armazenada a correção solicitada, podendo-se facilmente voltar a última alteração.

A correção aplica uma multiplicação nos valores anteriores do mapa, por exemplo, se em 1.0bar de pressão (no exemplo de um Turbo pro MAP) estava anteriormente injetando 2.00ms equivalentes a digamos 50% da abertura do bico injetor na rotação máxima e se aplica uma correção de +10%, este ponto da tabela passará a 55% da abertura do injetor e não 60% como poderia se pensar erroneamente.

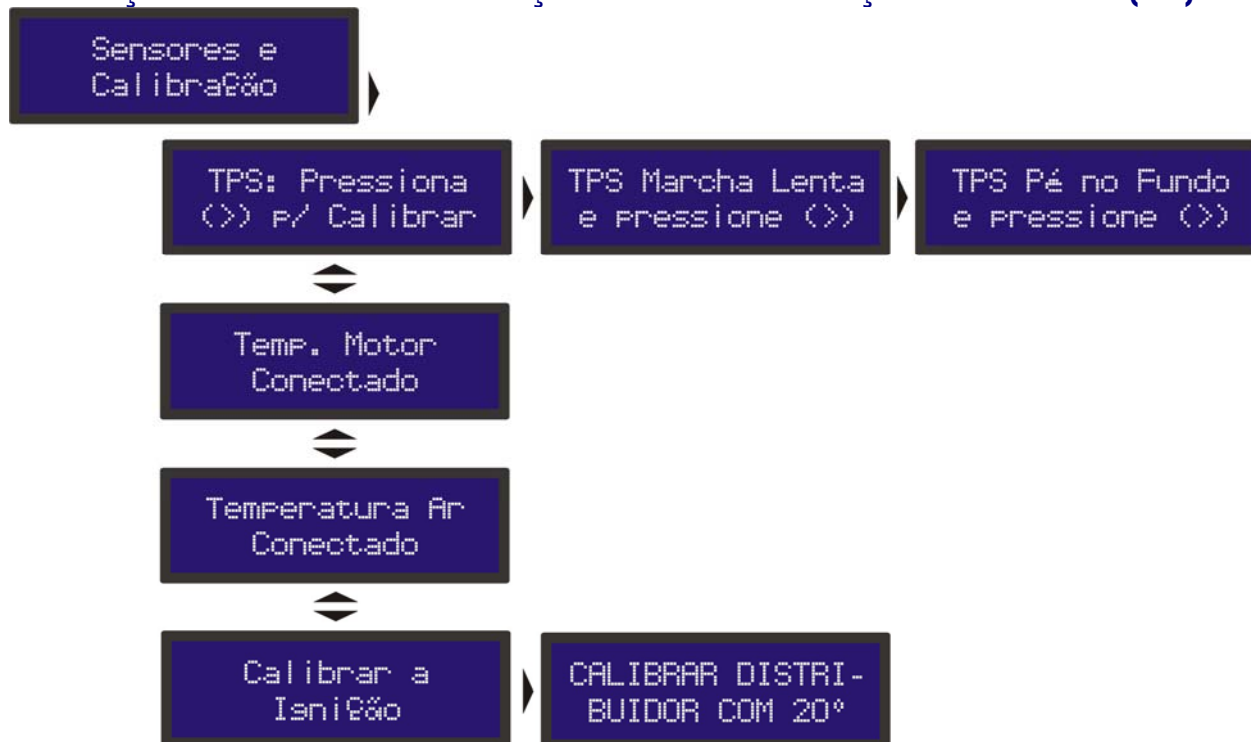
Em todas as correções aplicadas é considerado o tempo morto do injetor (deadtime) para que se tenha uma correção referente ao combustível injetado realmente e não o sinal de abertura do bico injetor.

*Exemplo: Ao andar com o carro, com auxílio de uma sonda lambda você percebe que a mistura está pobre, ou seja, é necessário aumentar a injeção de combustível. Então você mantém pressionado o botão a direita acessando o Ajuste Rápido e então pressiona a tecla para cima e coloca um valor, por exemplo, de +10%. Então pressiona a direita e confirma a alteração pressionando a direita novamente. Com isso aumentou em 10% valor de tempo de injeção dos bicos.*



### Quinto Passo:

### Verificação dos Sensores e Calibração do Sensor de Posição da Borboleta (TPS)



O sensor de posição da borboleta instalado na injeção deve ser calibrado na primeira vez que se opera a injeção, só precisando ser feita nova calibragem caso seja trocado, ou esteja com seu curso deslocado.

Esta calibração não é perdida quando se desconecta a bateria do carro ou o módulo de injeção.

Este sensor pode não ser utilizado em carros turbo ou aspirado que possa se fazer o mapa principal por MAP por simplificação e/ou barateamento da adaptação. Porém ter-se-á prejuízos no detalhamento da regulagem, principalmente na marcha lenta, aceleração rápida e não se poderá utilizar recursos como o corte de combustível na desaceleração.

Entrando neste Menu "Sensores e Calibração" você pode verificar se o TPS já foi calibrado e se os sensores de Temperatura do Motor e do Ar da admissão estão presentes.

Caso algum sensor de temperatura esteja instalado porém apareça como "Desconectado", verifique sua ligação na central, sua ligação com o negativo da bateria e por último se o mesmo não está danificado.

Neste menu você pode verificar a situação de cada sensor de temperatura, se está presente ou não.

Pode-se aplicar um ponto de ignição fixo neste menu também, muito útil para fazer a calibração do distribuidor, detalhada na próxima página.

#### Com a injeção ligada e o motor desligado, siga os passos:

1. Pressione a tecla à direita a partir do computador de bordo, vai aparecer "Ajuste dos Mapas de Injeção".
2. Pressione a tecla abaixo até chegar ao menu "Sensores e Calibração"
3. Pressione a tecla à direita.
4. Então vai aparecer "TPS: Pressione (→) p/ Calibrar".
5. Deixe o acelerador desacionado e confirme a direita
6. Vai aparecer "TPS Pé no Fundo e pressione (→)"
7. Então pressione o acelerador até o fundo e confirme a direita.
8. Então se aparecer "Calibrado!" o processo foi realizado com sucesso.
9. Caso apareça alguma outra mensagem, verifique a ligação dos fios do TPS e o conector.

O erro pode ser:

**Possivelmente Desconectado!:** Verifique a ligação do conector do TPS, caso esteja certa, possivelmente a ordem dos fios ligados ao TPS está errada, troque a ordem e tente novamente.



## Ligando o Motor pela primeira vez – Leia Atentamente!

Agora está tudo pronto para dar a partida no motor pela primeira vez, porém só faça isso se já tiver lido este manual até o final, isso facilitará muito o trabalho a partir de agora.

Caso tenha alguma dificuldade para dar a partida no motor pela primeira vez, em especial nos carros a álcool ou metanol, injete um pouco de gasolina para facilitar a primeira partida do motor. Então se não conseguir manter o motor ligado com a injeção, verifique se o tempo de injeção na marcha lenta (no Mapa Principal de Injeção, para a marcha lenta ou o vácuo entre -0,9bar e -0,5bar no caso de lenta por MAP) está com um valor entre 1,30ms e 4,40ms e então aumente, se o motor não estiver parando ligado por mistura pobre ou diminua caso esteja apagando de afogado.

Se o motor demonstra que está difícil a partida por ponto muito avançado, atrase o distribuidor ou modifique o ponto de partida (quando utilizado com FirePRO). Preste atenção para verificar se não está errada a ordem de ignição por algum cabo de vela invertido ou ligação da bobina.

Durante a partida, pode-se atrasar ou avançar o distribuidor para facilitar a primeira partida, pois muitas vezes não sabe-se a posição dele correta. Depois ele será calibrado corretamente.

Se o motor ligar, mantenha ligado em marcha lenta e preste muita atenção na temperatura da bobina e do módulo de potencia de ignição. Caso algum estiver esquentando muito rápido, desligue imediatamente o motor e diminua o tempo de carga da bobina de ignição. É aconselhável resfriá-la ou aguarde o seu resfriamento antes da nova partida.

Verifique com atenção se a rotação está sendo mostrada corretamente pela injeção e verifique se variações no acelerador coincidem com o valor mostrado para o TPS e a leitura do vácuo no computador de bordo. Confira se a rotação está sendo mostrada corretamente com um tacômetro externo e verifique se não aparecem valores estranhos de rotação que denotam interferências na captação do mesmo.

**Após o motor ficar em marcha lenta estável, deve-se utilizar obrigatoriamente uma pistola de ponto para ajustar a posição exata do distribuidor.**

Para isso, entre no menu Sensores e Calibração e Calibrar a Ignição, então será aplicado um ponto fixo de 20° (aparecerá uma tela piscando com CALIBRAR DISTRIBUIDOR COM 20°) e comparar com o valor lido pela pistola, e então alterar a posição do distribuidor até que o ponto seja exatamente 20°. Essa regulagem pode ser feita em qualquer rotação, podendo ser em marcha lenta ou em uma rotação acelerada.

É fortemente recomendada a utilização de algum instrumento de monitoramento da mistura ar/combustível tal como a leitura da sonda lambda conectada a um Ari/Fuel Meter FuelTech ou um multímetro.



## Ajuste dos Mapas de Injeção



### Mapa Principal de Injeção

A quantidade de combustível injetada é dosada variando o tempo que se mantém o bico aberto durante cada ciclo de rotação. A cada rotação do motor os bicos injetores abrem duas vezes e se mantém abertos durante o chamado "Tempo de Injeção", ajustado nesta tabela. Este valor é dado em milissegundos (milésimos de segundos, 3,44 ms quer dizer 0,00344 segundos, por exemplo).

Para regular o motor se informa os valores de tempo de injeção para cada intervalo de carga do motor (a carga pode ser representada pela posição da borboleta (TPS) ou pelo vácuo/pressão no coletor), com isso se forma a tabela que será utilizada como base para as correções que se seguem e então determinar o tempo exato de injeção.

Em um motor de 4 cilindros por exemplo, cada rotação a 1000rpm dura exatamente 60ms, mas como são duas injeções por rotação (todos os bicos pulsam juntos) tem-se que o intervalo entre cada injeção é de 30ms, mas isso se estiver no modo de injeção normal. Se estiver no modo de injeção Alternado ou Sincronizado, este tempo aumenta para 120ms, pois serão feitos metade dos pulsos de injeção no mesmo período.

Agora, este motor girando a 6000rpm (no Modo Normal de Injeção), tem-se apenas 5ms de intervalo entre cada injeção. O valor percentual que aparece entre parênteses refere-se justamente ao tempo de injeção com relação ao tempo disponível na rotação máxima que o motor vai girar. Então se o bico abrir 5ms em um motor que gira 6000rpm aparecerá 100% de abertura do bico, estando a 6000rpm este bico saturado, ou seja, não estará mais pulsando e sim aberto todo o tempo. Mas em uma rotação de por exemplo, 1000rpm o bico estará pulsando ligado por 5ms, ficando 25ms fechado. Os 5ms representam o combustível requerido pelo motor em cada rotação do motor.

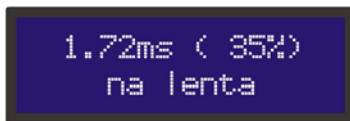


Com isso pode-se dizer que o bico teria que abrir mais de 100% para satisfazer determinadas situações. Por exemplo, um motor que gira 10000rpm e abre o bico em 5ms por rotação, já a 6000rpm o bico trancará aberto e com isso ao subir a rotação ele, já saturado, vai diminuir a quantidade de combustível injetada por rotação, sendo que a 10000rpm o tempo disponível para cada injeção é de apenas 3ms.

Note que nos pontos intermediários entre os valores acertados na tabela é feita a interpolação dos dados. Por exemplo, se foi ajustado para injetar 1,00ms a 10% de TPS e 2,00ms a 20% de TPS; então quando o acelerador estiver exatamente em 15% o tempo de injeção será calculado pela reta que liga os dois pontos no gráfico, ou seja, exatamente 1,50ms. Esta interpolação é realizada com precisão de 0,25% de variação do TPS e 0,01ms do tempo de injeção.

Quando se seleciona a opção de Marcha Lenta por TPS, significa que quando o TPS estiver em 0%, o tempo de injeção será determinado pelo valor de marcha lenta, sendo desconsiderado o MAP quando este for a carga do Mapa Principal de Injeção.

Então aparecerá em primeiro lugar na Mapa Principal de Injeção o tempo de injeção em Marcha Lenta, assim como ilustrado abaixo.



Para o modo de Injeção Simultâneo



Para o Modo de Injeção Independente

Obs.: No modo de injeção Independente pode-se controlar apenas um ou os dois conjuntos de Bicos Injetores para qualquer situação, inclusive a lenta.

É altamente recomendado que nenhum dos conjuntos de bicos tenha usado mais do que 80% da sua capacidade de abertura, pois acima deste valor o bico perde a sua linearidade e impossibilita as correções que devem ser feitas.

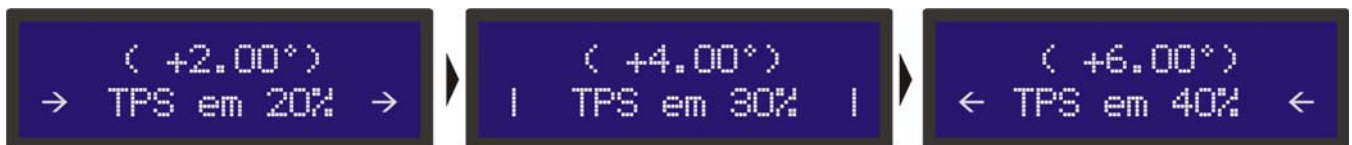
*Este Mapa pode ter 6 formas distintas de acordo com o tipo de motor e o modo de injeção selecionados, todos descritos a seguir:*

**Informação da localização em cada mapa da leitura dos sensores com o motor em funcionamento (Função Site)**

Especialmente quando é feito o mapeamento do motor em um dinamômetro, ou mesmo quando está sendo feito o ajuste em tempo real dos mapas, é necessário saber em que ponto do mapa estamos exatamente, com isso é facilitado e acelerado o processo de ajuste, sem a necessidade de sair do mapa e ir ao computador de bordo para ver a leitura de determinado sensor e então retornar ao mapa.

Esta função (Site) mostra nos mapas, com o motor em funcionamento, se o ponto de funcionamento atual está selecionado, ou caso contrário, se ele está para a esquerda ou a direita do ponto selecionado.

Esta informação é passada com setas apontando para o ponto atual e barras indicando o ponto exato.



*Exemplo de uma situação em que o TPS está em 30% exatamente. As setas e os traços ficam piscando nas telas indicando a localização do site.*



*Exemplo de uma situação em que o TPS está entre 30% e 40%. As setas e os traços ficam piscando nas telas indicando a localização do site, e como não existe o ponto no mapa correspondente é indicado entre os dois valores mais próximos.*



**Aspirado por TPS com Bancos Injetores Simultâneos:  
Mapa de Injeção por TPS.**

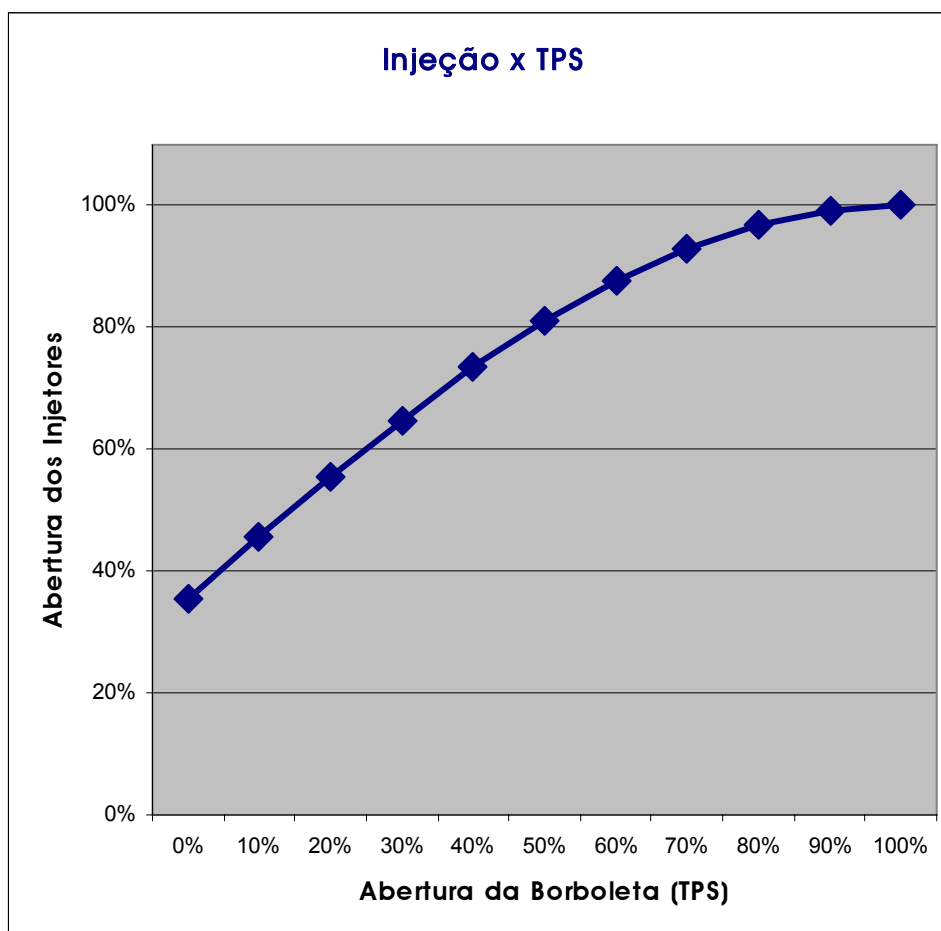


Esta configuração é utilizada para se controlar um motor aspirado que não possua vácuo estável e trabalhe com um conjunto de bicos só (normalmente 1 bico injetor por cilindro, colocado próximo ao cabeçote do motor).

As três setas entre as telas acima indicam que existem outras telas suprimidas (valores intermediários).

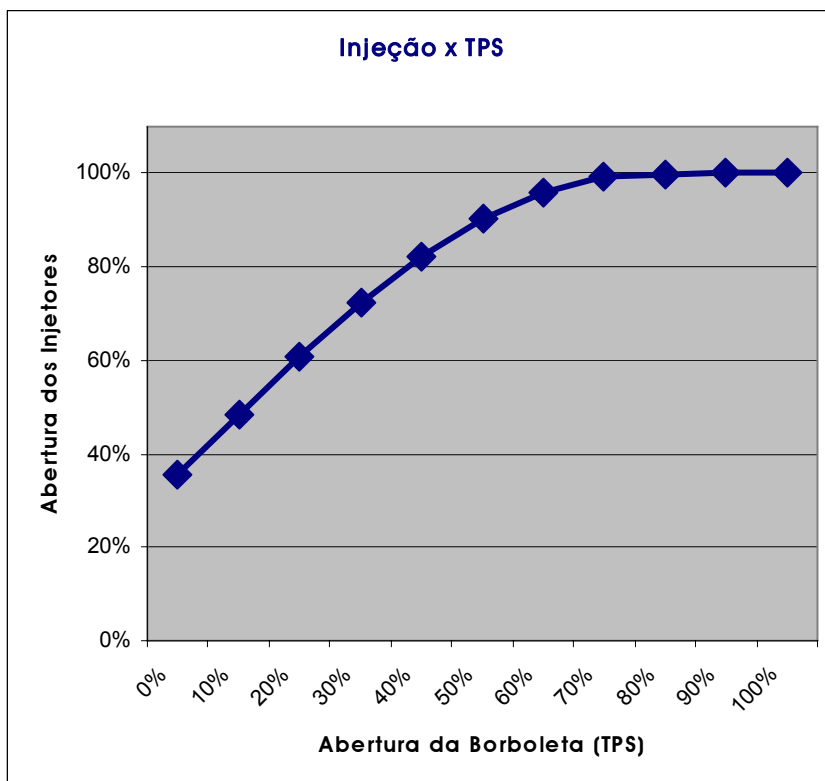
Um mapa de Injeção por TPS padrão normalmente segue a forma do gráfico a seguir, que é justamente a forma de como se comporta o fluxo de ar pela borboleta por sua abertura angular.

Ele começa no tempo de injeção da marcha lenta e vai até a situação de borboleta totalmente aberta (WOT, wide open throttle) significando TPS em 100%.



Este mapa representa o quanto de combustível deve ser injetado em cada situação de acelerador. A regulagem deste mapa deve ser feita em situação de acelerador estático em todas as situações. Pois existe a regulagem de aceleração rápida neste módulo (será vista ao decorrer deste manual) que se encarrega de aumentar o combustível necessário durante variações rápidas do acelerador, sendo desnecessário colocar combustível excessivo para que o motor fique sem buracos durante a aceleração.

Quando se dimensiona o tamanho da borboleta exageradamente a forma deste gráfico é alterada assim como o exemplo abaixo, onde se percebe que acima de determinada abertura do TPS (70% no exemplo abaixo) a quantidade de combustível não se altera. Isso ocorre pois o fluxo de ar já não é mais limitado pela abertura da borboleta e sim por outras restrições a passagem do ar, como por exemplo, os dutos de admissão, comando de válvulas, filtro de ar, etc.



Quando o mapa principal selecionado for o MAP, este problema não é perceptível, pois como será considerado o vácuo no coletor de admissão, pois todas as situações de vácuo existirão, já que isso independe do tamanho da borboleta e do seu ângulo de abertura e sim do fluxo que passa por ela. Em um carro turbo isso é mais evidente pois em uma determinada posição da borboleta podem existir várias situações de vácuo/pressão dentro do coletor, dependentes principalmente da pressão gerada pela turbina ser variável (em um carro naturalmente aspirado essa pressão é a atmosférica e é considerada constante).

**Para chegar ao Mapa Principal de Injeção:**

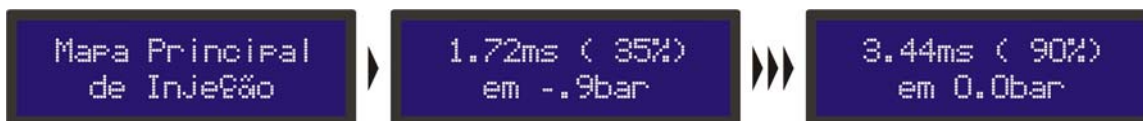
1. Pressione a tecla à direita a partir do computador de bordo, vai aparecer "Ajuste dos Mapas de Injeção".
2. Então pressione novamente à direita e vai aparecer "Mapa Principal de Injeção"
3. Pressione a tecla à direita para acessar o mapa
4. Agora você está no início da tabela de Injeção x TPS.
5. Usando as teclas para cima e para baixo você pode alterar o tempo de injeção dos bicos em cada intervalo de abertura do TPS (cada ponto do gráfico individualmente).
6. Pressionando a tecla à direita você passa para o próximo valor de TPS.
7. Após passar todas as faixas de TPS (com 10% de intervalo) é solicitada uma confirmação de alterações se estas foram feitas.

O Mapa Principal de Injeção na forma Injeção x TPS para modo de injeção simultâneo fica assim:

TPS	0% (lenta)	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Injeção (ms)											



## Aspirado por MAP com Bancos Injetores Simultâneos: Mapa de Injeção por Pressão (Vácuo).

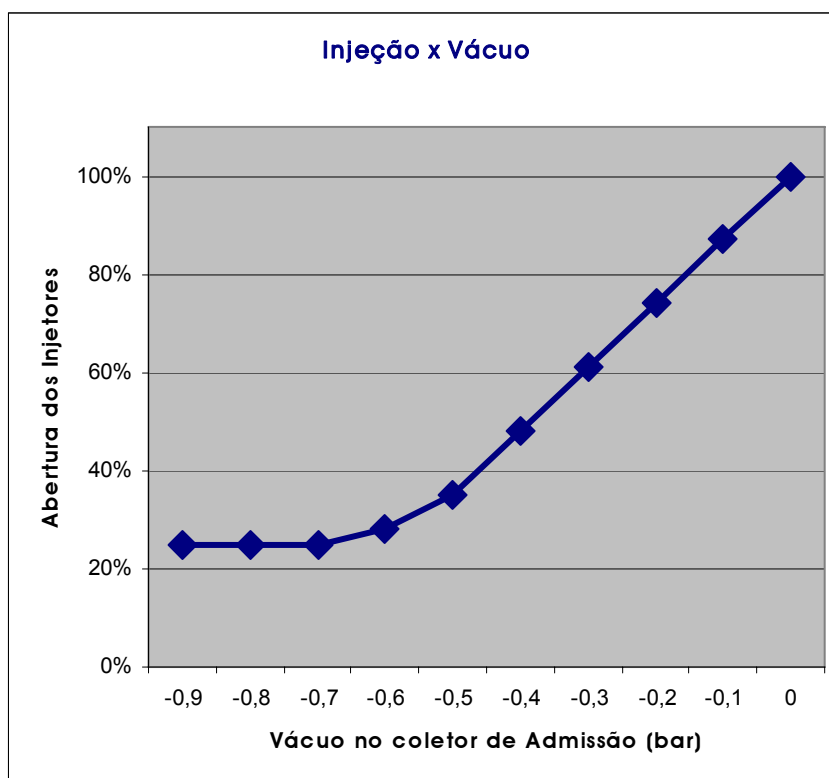


Esta configuração é utilizada para se controlar um motor aspirado que possua vácuo estável e trabalhe com um conjunto de bicos só (normalmente um bico injetor por cilindro, colocado próximo ao cabeçote do motor).

As três setas entre as telas acima indicam que existem outras telas suprimidas (valores intermediários).

Um mapa de Injeção por Pressão (parte do vácuo apenas) padrão normalmente tem uma forma linear como o exemplo a seguir.

Ele começa no tempo de injeção do vácuo na marcha lenta (normalmente entre -0.8bar e -0.5bar) e vai até a situação pressão atmosférica (0.0bar).



Note que em valores de vácuo menores o tempo de injeção deve ser o mesmo, o ponto em que a marcha lenta se estabiliza normalmente marca o início da rampa do gráfico.

Este mapa representa o quanto de combustível deve ser injetado em valor de leitura de vácuo no coletor de admissão. A regulagem deste mapa deve ser feita em situação de acelerador estático em todas as situações. Pois existe a regulagem de aceleração rápida neste módulo (será vista ao decorrer deste manual) que se encarrega de aumentar o combustível necessário durante variações rápidas do acelerador, sendo desnecessário colocar combustível excessivo para que o motor fique sem buracos durante a aceleração.

O mapa por MAP, no caso do aspirado por vácuo, é a melhor representação da carga do motor, pois independe de limitações da tomada de ar, ou de situações de rotação e carga muito variadas.

### Para chegar ao Mapa Principal de Injeção:

1. Pressione a tecla à direita a partir do computador de bordo, vai aparecer "Ajuste dos Mapas de Injeção".
2. Então pressione novamente à direita e vai aparecer "Mapa Principal de Injeção"





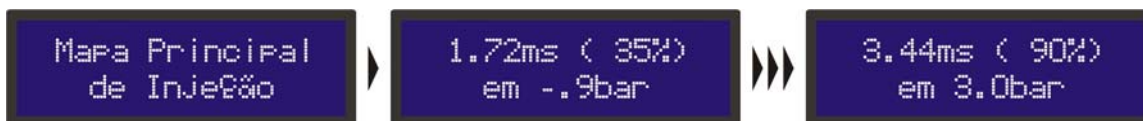
3. Pressione a tecla à direita para acessar o mapa
4. Agora você está no início da tabela de Injeção x Vácuo.
5. Usando as teclas para cima e para baixo você pode alterar o tempo de injeção dos bicos em cada intervalo de abertura do TPS (cada ponto do gráfico individualmente).
6. Pressionando a tecla à direita você passa para o próximo valor de TPS.
7. Após passar todas as faixas de TPS (com 10% de intervalo) é solicitada uma confirmação de alterações se estas foram feitas.

O Mapa Principal de Injeção na forma Injeção x Vácuo para modo de injeção simultâneo (com lenta por TPS) fica assim:

<b>Vácuo</b>	lenta	-0,9bar	-0,8bar	-0,7bar	-0,6bar	-0,5bar	-0,4bar	-0,3bar	-0,2bar	-0,1 bar	0,0bar
<b>Injeção (ms)</b>											



**Turbo por MAP com Bancos Injetores Simultâneos:  
Mapa de Injeção por Pressão (Vácuo e Pressão Positiva).**



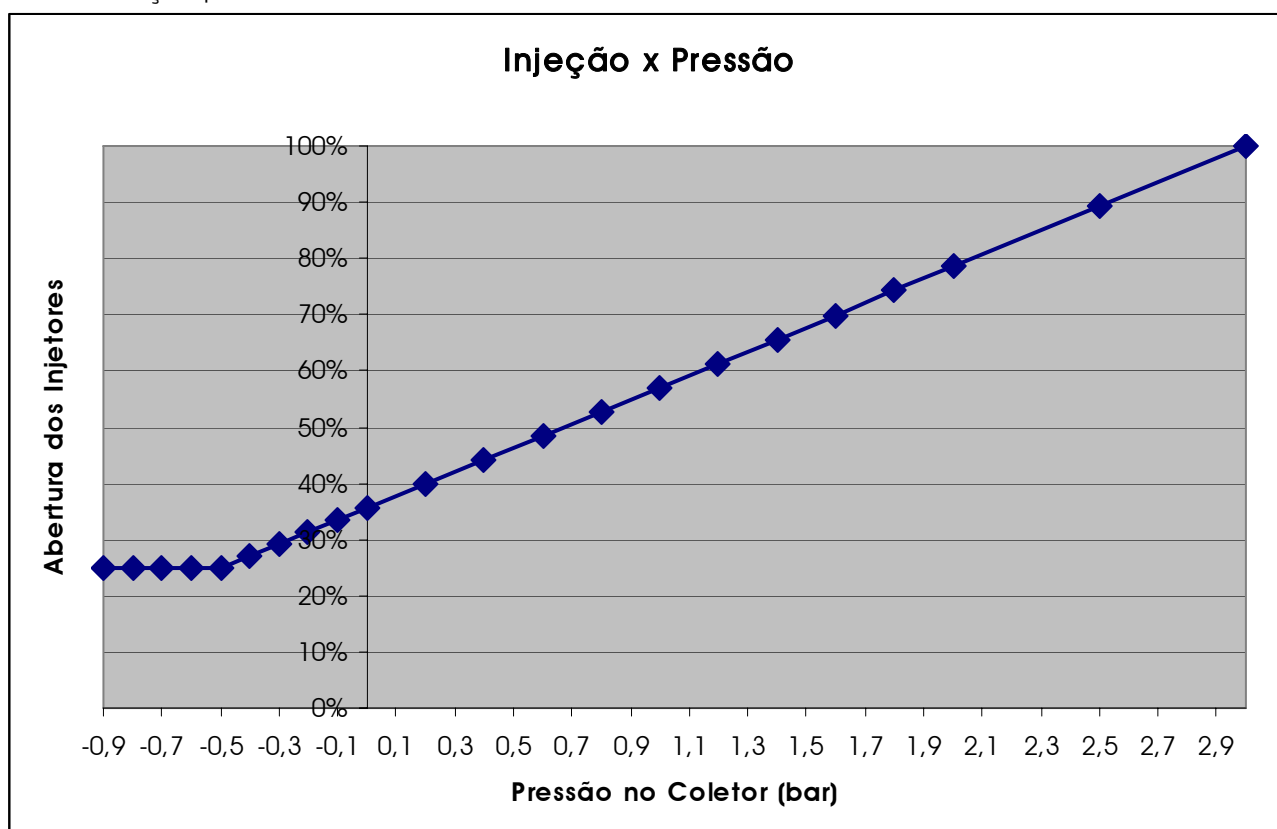
Esta configuração é utilizada para se controlar um motor turbo com um conjunto de bicos apenas (normalmente um bico injetor por cilindro, colocado próximo ao cabeçote do motor).

As três setas entre as telas acima indicam que existem outras telas suprimidas (valores intermediários).

Esta configuração é liberada para competir nos campeonatos organizados pela CBA (Confederação Brasileira de Automobilismo) nas provas de Arrancada na categoria STTD-B (Street Turbo Tração Dianteira B), onde a alimentação é limitada a um injetor por cilindro e que o módulo de injeção seja de fabricação nacional.

Um mapa de Injeção por Pressão (Vácuo e Pressão) padrão normalmente tem uma forma linear como o exemplo a seguir. Após o mapa básico ser testado pode-se acertar cada ponto de injeção.

Ele começa no tempo de injeção do vácuo na marcha lenta (normalmente entre -0.8bar e -0.5bar) e vai até a situação pressão de turbo máxima utilizada.



Note que em valores de vácuo menores o tempo de injeção deve ser o mesmo, o ponto em que a marcha lenta se estabiliza normalmente marca o início da rampa do gráfico.

Este mapa representa o quanto de combustível deve ser injetado em valor de leitura de vácuo e pressão no coletor de admissão. A regulagem deste mapa deve ser feita em situação de acelerador estático em todas as situações. Pois existe a regulagem de aceleração rápida neste módulo (será vista ao decorrer deste manual) que se encarrega de aumentar o combustível necessário durante variações rápidas do acelerador, sendo desnecessário colocar combustível excessivo para que o motor fique sem buracos durante a aceleração.

**Para chegar ao Mapa Principal de Injeção:**

1. Pressione a tecla à direita a partir do computador de bordo, vai aparecer "Ajuste dos Mapas de Injeção".
2. Então pressione novamente à direita e vai aparecer "Mapa Principal de Injeção"
3. Pressione a tecla à direita para acessar o mapa
4. Agora você está no início da tabela de Injeção x Pressão.
5. Usando as teclas para cima e para baixo você pode alterar o tempo de injeção dos bicos em cada intervalo de abertura do TPS (cada ponto do gráfico individualmente).
6. Pressionando a tecla à direita você passa para o próximo valor de TPS.
7. Após passar todas as faixas de TPS (com 10% de intervalo) é solicitada uma confirmação de alterações se estas foram feitas.

O Mapa Principal de Injeção na forma Injeção x Pressão (usando toda a escala do MAP interno) para modo de injeção simultâneo fica assim:

Pressão (bar)	-0,9	-0,8	-0,7	-0,6	-0,5	-0,4	-0,3	-0,2	-0,1	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	
Injeção (ms)																													

Os intervalos entre cada ponto da tabela são:

Na parte do vácuo são de 0,1bar.

Na faixa de pressão positiva até 2bar é de 0,2bar.

Acima de 2.0bar é de 0,5bar.

Entre estes valores todos os dados são interpolados.



**Aspirado por TPS com Bancos Injetores Independentes:  
Mapa de Injeção por TPS.**



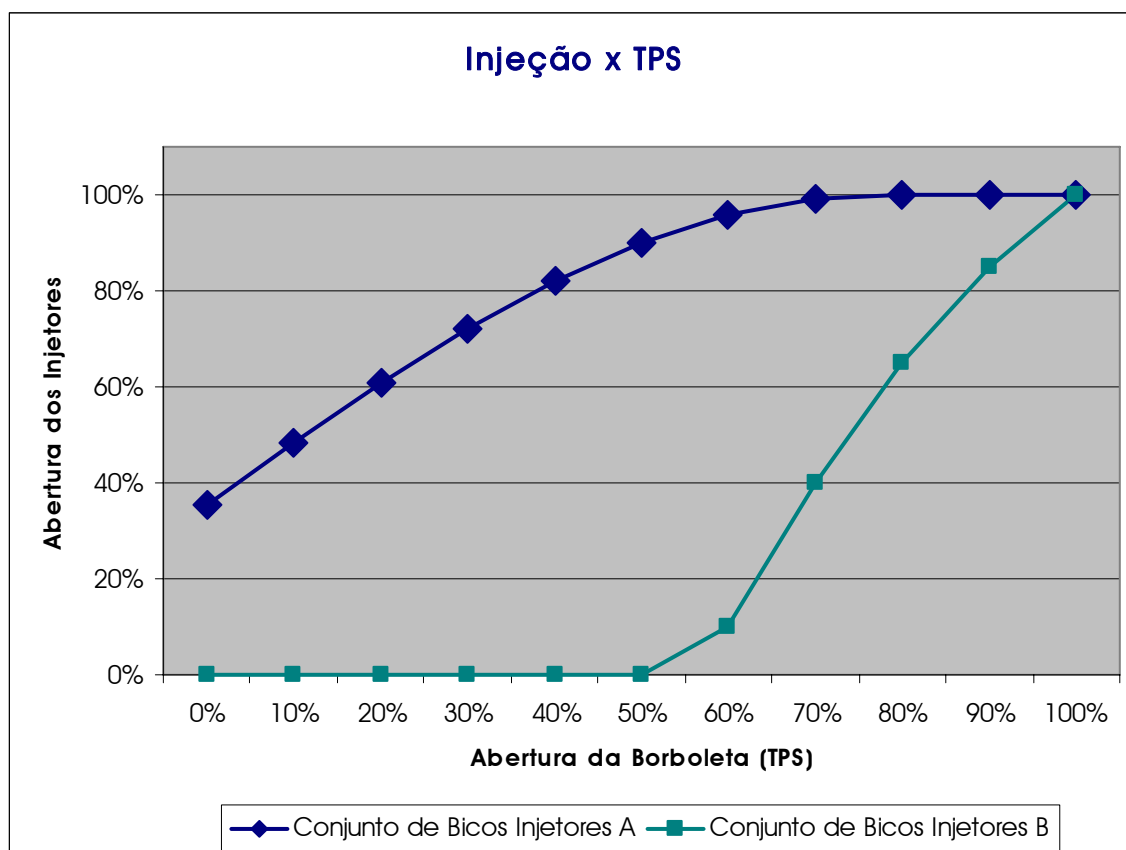
Esta configuração é utilizada para se controlar um motor aspirado que não possua vácuo estável e trabalhe com dois conjuntos de bicos (normalmente um bico injetor por cilindro, colocado próximo ao cabeçote do motor e outro antes das borboletas).

As três setas entre as telas acima indicam que existem outras telas suprimidas (valores intermediários).

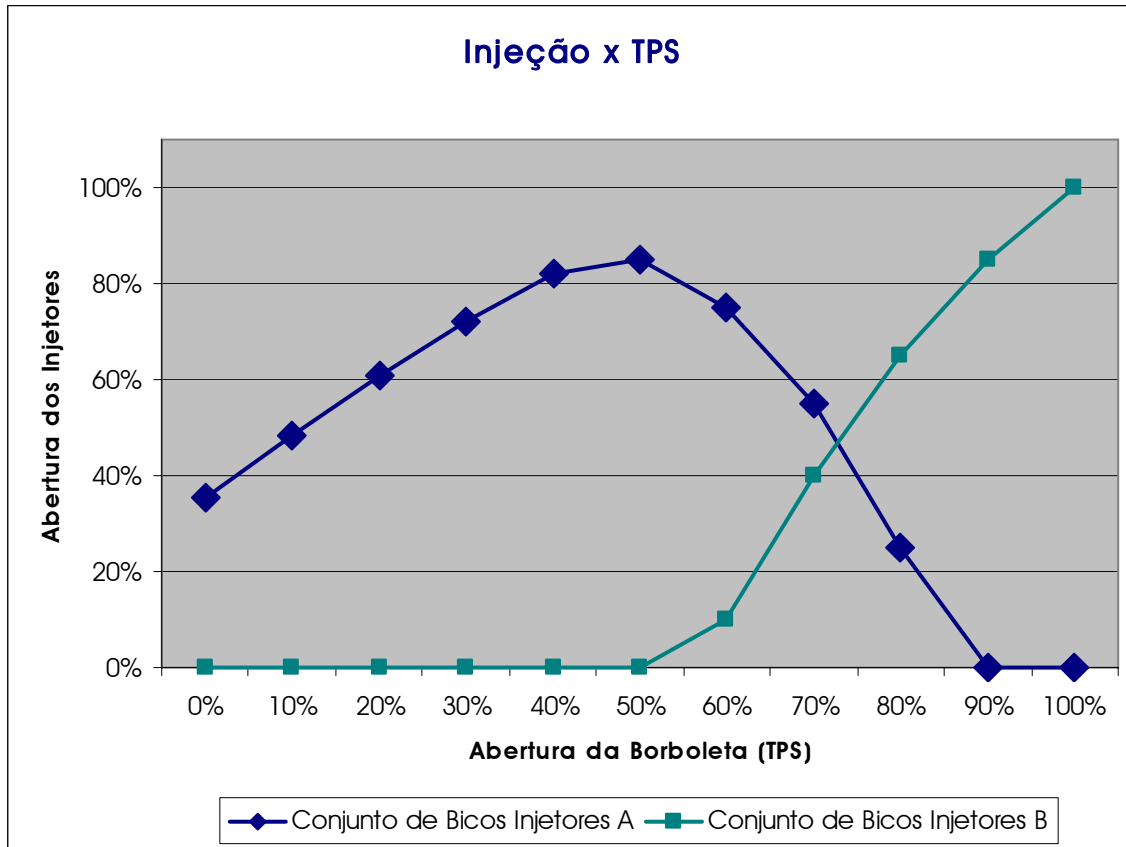
Um mapa de Injeção por TPS padrão normalmente segue a forma do gráfico a seguir, que é justamente a forma de como se comporta o fluxo de ar pela borboleta por sua abertura angular.

Ele começa no tempo de injeção da marcha lenta e vai até a situação de borboleta totalmente aberta (WOT, wide open throttle) significando TPS em 100%.

O gráfico abaixo representa uma possível configuração de controle de dois conjuntos de bicos injetores, sendo que o Conjunto A (azul) alimenta o motor sozinho até 50% do TPS e então começa a entrar em ação o Conjunto B gradativamente até WOT (TPS=100%).



Outra configuração possível é usando dois conjuntos de bicos injetores que sozinhos alimentam o motor, usando um conjunto para baixa situação de carga e outro conjunto para quando se solicita maior carga do motor. O gráfico a seguir exemplifica este caso.



Este mapa representa o quanto de combustível deve ser injetado em cada situação de acelerador. A regulagem deste mapa deve ser feita em situação de acelerador estático em todas as situações. Pois existe a regulagem de aceleração rápida neste módulo (será vista ao decorrer deste manual) que se encarrega de aumentar o combustível necessário durante variações rápidas do acelerador, sendo desnecessário colocar combustível excessivo para que o motor fique sem buracos durante a aceleração.

Com o Modo de Injeção Independente pode-se aplicar várias configurações de injeção, tendo-se liberdade para acionar os injetores em qualquer situação de carga do motor.

**Para chegar ao Mapa Principal de Injeção:**

1. Pressione a tecla à direita a partir do computador de bordo, vai aparecer "Ajuste dos Mapas de Injeção".
2. Então pressione novamente à direita e vai aparecer "Mapa Principal de Injeção"
3. Pressione a tecla à direita para acessar o mapa
4. Agora você está no início da tabela de Injeção x TPS.
5. Usando as teclas para cima e para baixo você pode alterar o tempo de injeção do Conjunto A
6. Então passando a direita pode-se alterar o tempo de injeção do Conjunto B para o mesmo ponto da tabela.
7. Pressionando a tecla à direita você passa para o próximo valor de TPS.
8. Após passar todas as faixas de TPS (com 10% de intervalo) é solicitada uma confirmação de alterações se estas foram feitas.

O Mapa Principal de Injeção na forma Injeção x TPS para modo de injeção independente fica assim:

TPS Injeção	0% (lenta)	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
<b>Conjunto A (ms)</b>											
<b>Conjunto B (ms)</b>											



**Aspirado por MAP com Bancos Injetores Independentes:  
Mapa de Injeção por MAP.**



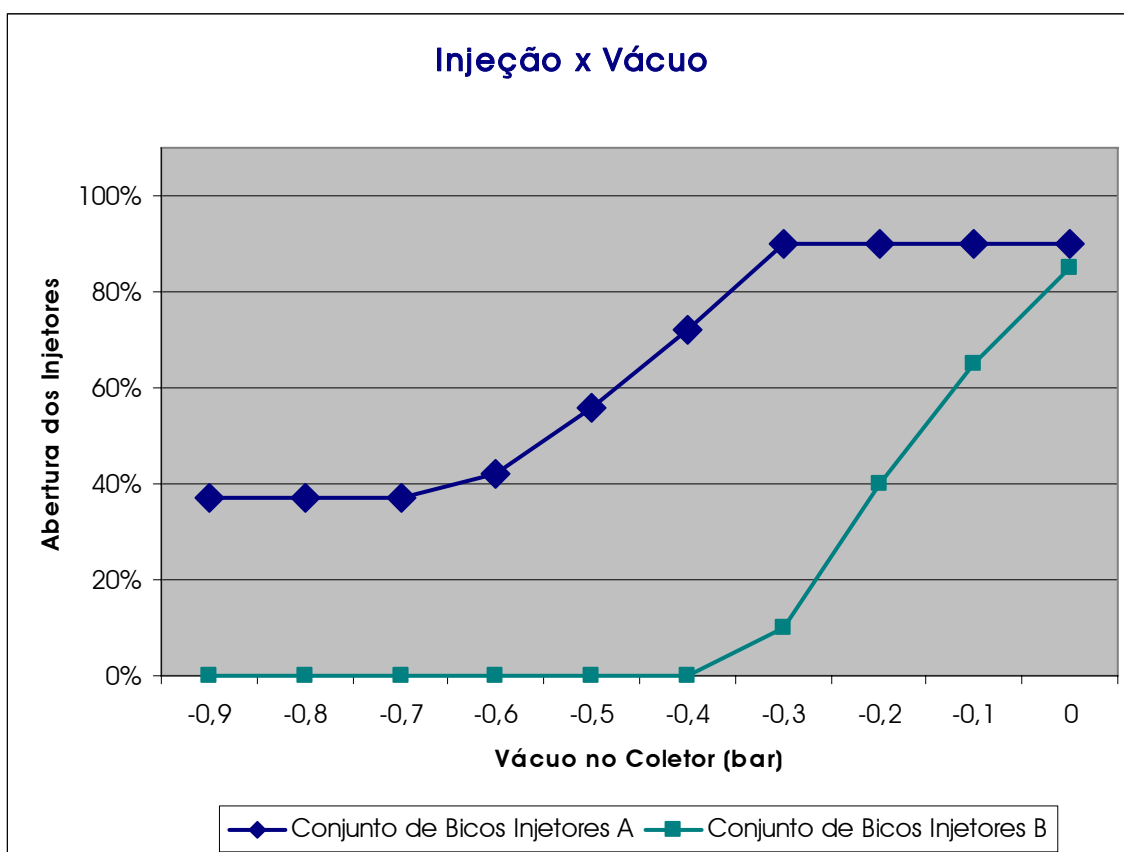
Esta configuração é utilizada para se controlar um motor aspirado que possua vácuo estável e trabalhe com dois conjuntos de bicos (normalmente um bico injetor por cilindro, colocado próximo ao cabeçote do motor e outro antes das borboletas).

As três setas entre as telas acima indicam que existem outras telas suprimidas (valores intermediários).

Um mapa de Injeção por Pressão (parte do vácuo apenas) padrão normalmente tem uma forma linear como o exemplo a seguir.

Ele começa no tempo de injeção do vácuo na marcha lenta (normalmente entre -0.8bar e -0.5bar) e vai até a situação pressão atmosférica (0.0bar).

Com a possibilidade de utilizar dois bancos de bicos injetores pode-se fazer várias configurações diferentes, como por exemplo, dois conjuntos que se somam em situação de carga total do motor, assim como o exemplo abaixo.



**Para chegar ao Mapa Principal de Injeção:**

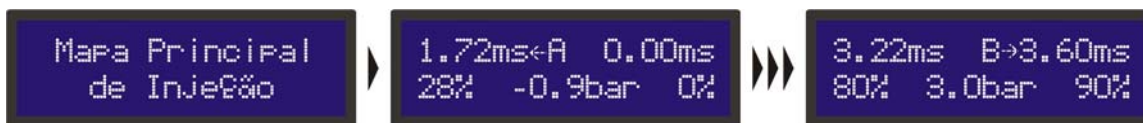
1. Pressione a tecla à direita a partir do computador de bordo, vai aparecer "Ajuste dos Mapas de Injeção".
2. Então pressione novamente à direita e vai aparecer "Mapa Principal de Injeção"
3. Pressione a tecla à direita para acessar o mapa
4. Agora você está no início da tabela de Injeção x Vácuo.
5. Usando as teclas para cima e para baixo você pode alterar o tempo de injeção do Conjunto A
6. Então passando a direita pode-se alterar o tempo de injeção do Conjunto B para o mesmo ponto da tabela.
7. Pressionando a tecla à direita você passa para o próximo valor de TPS.
8. Após passar todas as faixas de vácuo (com 0,1bar de intervalo) é solicitada uma confirmação de alterações se estas foram feitas.

O Mapa Principal de Injeção na forma Injeção x Vácuo para modo de injeção independente (com lenta por TPS) fica assim:

<b>Injeção \ Vácuo</b>	lenta	-0.9bar	-0.8bar	-0.7bar	-0.6bar	-0.5bar	-0.4bar	-0.3bar	-0.2bar	-0.1bar	0.0bar
<b>Conjunto A (ms)</b>											
<b>Conjunto B (ms)</b>											



**Turbo por MAP com Bancos Injetores Independentes:  
Mapa de Injeção por Pressão.**



Esta configuração é utilizada para se controlar um motor turbo que trabalhe com dois conjuntos de bicos.

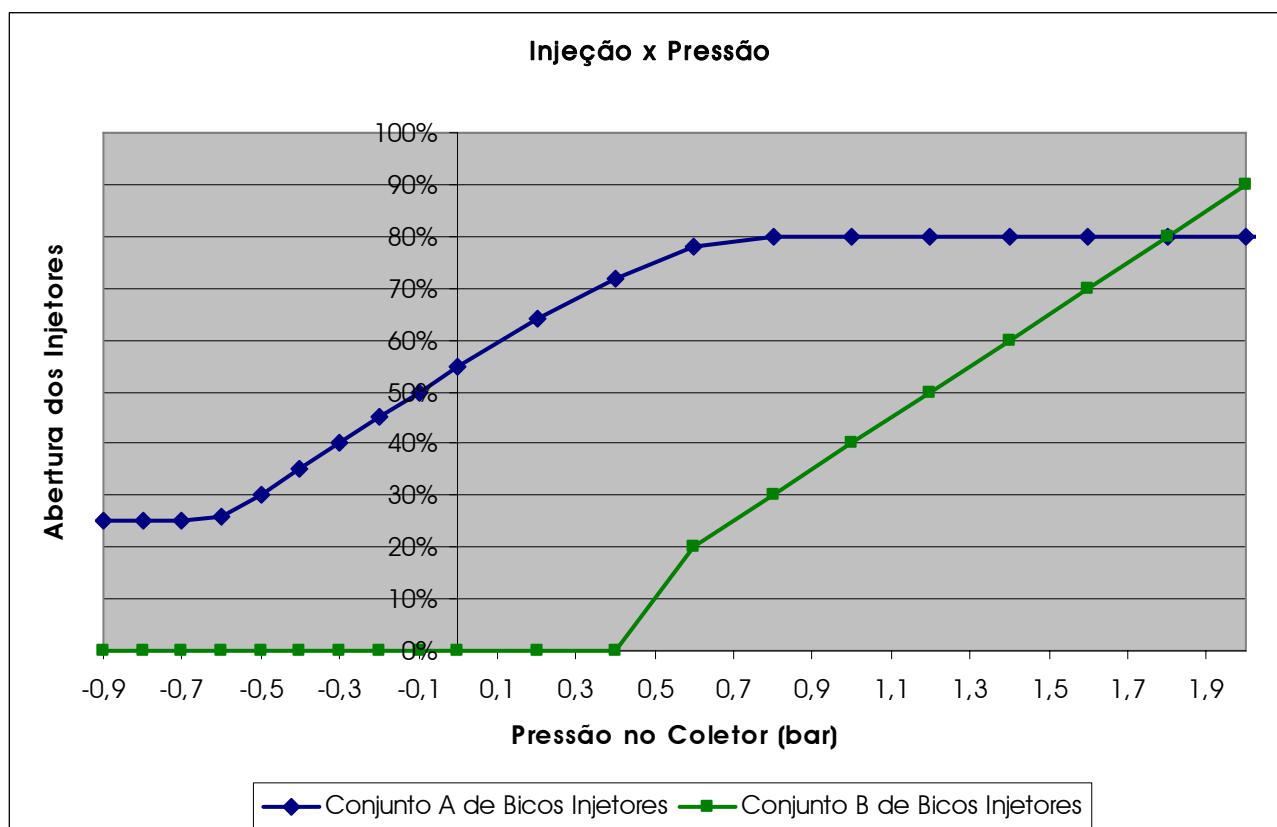
Normalmente um bico injetor por cilindro no Conjunto A, colocado próximo ao cabeçote do motor e o Conjunto B com outros bicos injetores que são acionados quando o primeiro conjunto chega próximo ao limite.

As três setas entre as telas acima indicam que existem outras telas suprimidas (valores intermediários).

O Conjunto B normalmente pode ser composto por um bico por cilindro no coletor de admissão, ou outros bicos injetores na pressurização ou até na boca da turbina.

Um mapa de Injeção por Pressão padrão normalmente tem uma forma linear como o exemplo a seguir. Ele começa no tempo de injeção do vácuo na marcha lenta (normalmente entre -0.8bar e -0.5bar) e vai até a pressão máxima de turbo configurada.

Com a possibilidade de utilizar dois bancos de bicos injetores pode-se fazer várias configurações diferentes, como por exemplo, um conjunto que alimenta o motor na fase aspirada até, por exemplo, 0,6bar de pressão de turbo e então o segundo conjunto entra em ação.



Deve-se considerar sempre que os bicos injetores possuem um tempo mínimo de abertura, o tempo morto dos injetores, no qual o injetor já está recebendo sinal para injetar combustível, mas devido a restrições mecânicas ele não chegou a abrir e liberar a passagem do combustível. Então se deve sempre iniciar a abertura dos bicos injetores com um valor acima do tempo morto deste (sugestiona-se um valor acima de 1,00ms).





**Para chegar ao Mapa Principal de Injeção:**

9. Pressione a tecla à direita a partir do computador de bordo, vai aparecer "Ajuste dos Mapas de Injeção".
10. Então pressione novamente à direita e vai aparecer "Mapa Principal de Injeção"
11. Pressione a tecla à direita para acessar o mapa
12. Agora você está no início da tabela de Injeção x Pressão.
13. Usando as teclas para cima e para baixo você pode alterar o tempo de injeção do Conjunto A
14. Então passando a direita pode-se alterar o tempo de injeção do Conjunto B para o mesmo ponto da tabela.
15. Pressionando a tecla à direita você passa para o próximo valor de TPS.
16. Após passar todas as faixas de pressão é solicitada uma confirmação de alterações se estas foram feitas.

O Mapa Principal de Injeção na forma Injeção x Pressão para modo de injeção independente fica assim:

Pressão / Injeção	-0,9 bar	-0,8 bar	-0,7 bar	-0,6 bar	-0,5 bar	-0,4 bar	-0,3 bar	-0,2 bar	-0,1 bar	0,0 bar	0,2 bar	0,4 bar	0,6 bar	0,8 bar	1,0 bar	1,2 bar	1,4 bar	1,6 bar	1,8 bar	2,0 bar	2,5 bar	3,0 bar	3,5 bar	4,0 bar	4,5 bar	5,0 bar	5,5 bar	6,0 bar	
Conjunto A (ms)																													
Conjunto B (ms)																													

Este mapa fica limitado ao valor de pressão máxima utilizado colocado na Configuração da Injeção.



**Mapa de Injeção por Rotação**



Por padrão o Mapa de Injeção x Rotação é exatamente proporcional a Rotação, ou seja, a cada rotação do motor ocorrem dois períodos de injeção (em um motor 4 cilindros, por exemplo) com o tempo de injeção determinado pelo Mapa Principal de Injeção. Ou seja, sem correção, a 9000rpm o volume injetado de combustível será exatamente 3 vezes maior do que o injetado a 3000rpm na mesma situação de carga, pois ocorrerão 300 injeções por segundo a 9000rpm e a 3000rpm ocorrerão 100 injeções por segundo com a mesma duração.

O mapa por Rotação é um mapa de correção em porcentagem, ou seja, o processador verifica o tempo de injeção pelo Mapa Principal e então aplica a correção estipulada para a rotação atual. Com isso forma-se um mapa com três dimensões de Injeção x Carga x Rotação, onde a carga pode ser o TPS ou a Pressão.

Assim não é necessário fazer uma tabela para cada faixa de rotação, que apesar de mais precisa, se torna muito trabalhosa e quando não é acertada em um dinamômetro, dificilmente se consegue alguma melhora no resultado final.

Com a correção percentual consegue-se acertar a injeção para qualquer tipo de motor, seja um motor original ou motores com comando de válvulas mais bravos ou sistemas de comando de válvulas variável (assim como os VTEC da Honda, VVTi da Toyota, BMW M...).

Todo o motor tem o pico de consumo específico por rotação na rotação de torque máximo, portanto nessa rotação deve-se aplicar uma correção positiva de, por exemplo, algo em torno de 5% a 15%. Essa rotação em um motor normal com comando de válvulas original normalmente fica entre 2000rpm e 4500rpm.

E nas rotações mais altas, todos os motores perdem eficiência volumétrica, gerando uma necessidade de injeção de combustível menor com relação a rotações inferiores. Sendo necessária uma correção negativa que pode variar normalmente entre -5% a -20%. Essa correção se faz necessária visto que se não feita, grande parte da potencia será desperdiçada por mistura excessivamente rica (muito combustível).

**Para chegar ao Mapa de Injeção x Rotação**

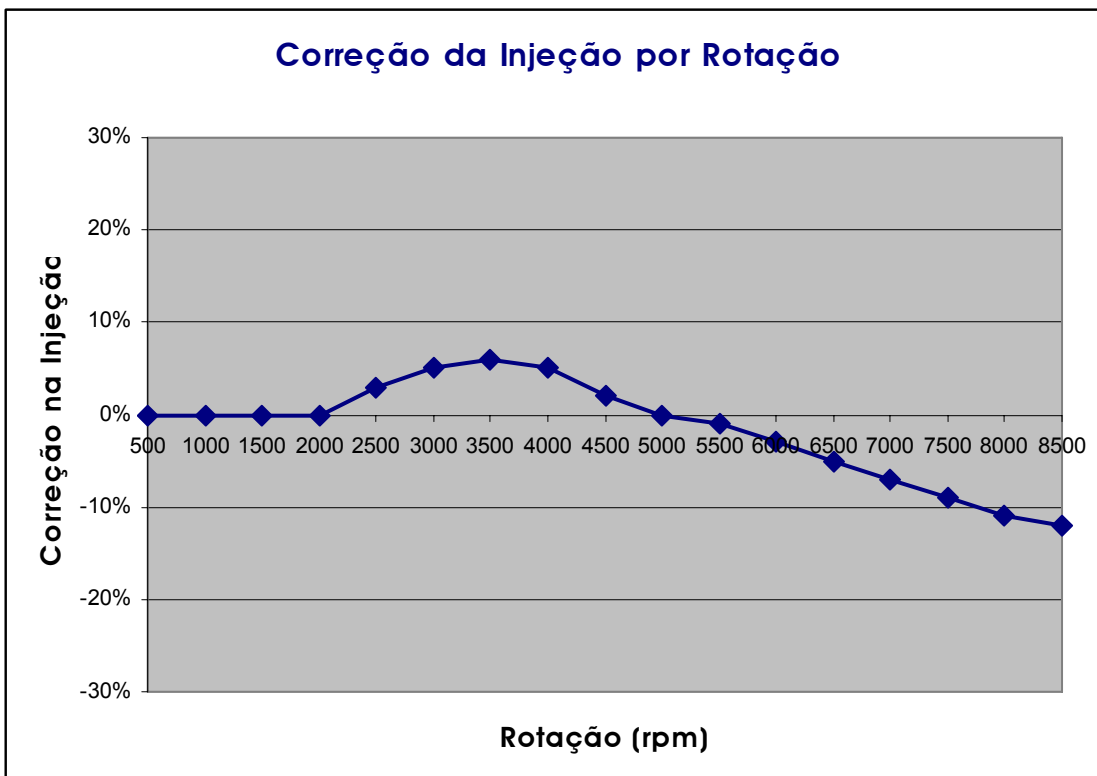
1. Pressione a tecla à direita a partir do computador de bordo, vai aparecer "Ajuste dos Mapas de Injeção".
2. Então pressione novamente à direita e vai aparecer "Mapa Principal de Injeção"
3. Pressione a tecla abaixo até chegar ao menu "Mapa de Injeção x Rotação"
4. Pressione a tecla à direita.
5. Agora você está no início da tabela de Injeção x Rotação.
6. Usando as teclas para cima e para baixo você pode colocar a correção desejada para o valor de rotação selecionado.
7. Pressionando a tecla à direita você passa para o próximo valor de rotação e então pode selecionar a sua correção.
8. Após passar todas as faixas de rotação (de 500rpm em 500rpm) é solicitada uma confirmação de alterações se estas foram feitas.

O Mapa de Correção por Rotação tem os seguintes pontos de correção, sendo que pode ser limitado na Configuração da Injeção:

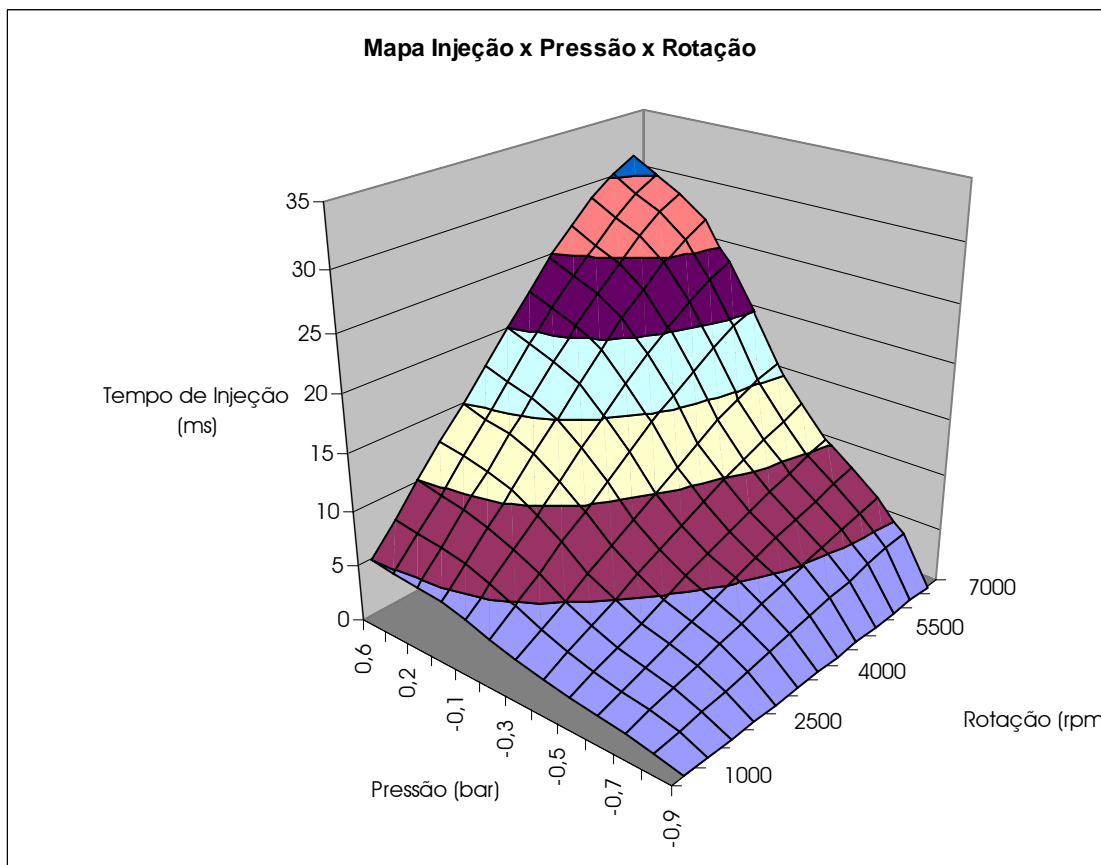
Rotação (rpm)	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500	9000	9500	10000	10500	
Correção (%)																						



O Mapa gerado pela função "Padrão RacePRO" é um mapa genérico que se aproxima da média dos motores aspirados. Tem a seguinte forma de correção. Sendo uma sugestão base.



Com o mapa de Injeção por carga e este mapa de Injeção por Rotação, a injeção RacePRO-1Fi cria internamente o mapa em três dimensões de **Injeção x Carga x Rotação** que, por exemplo por Pressão fica assim:

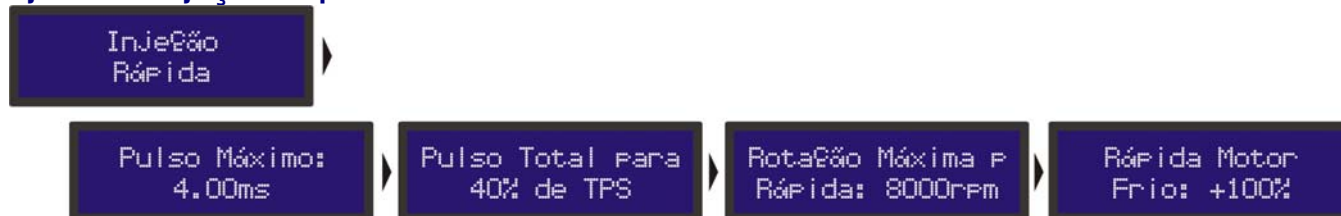




### Observação Importante:

Sempre verifique a continuidade dos dados, ou seja, evite valores incoerentes ou que formem gráficos com variações bruscas. Qualquer alimentação para ser eficiente e correta necessariamente deve formar um gráfico de linhas suaves.

### Ajuste da Injeção Rápida



A injeção rápida é um aumento na quantidade de combustível necessário quando se faz uma variação rápida do acelerador.

**Pulso Máximo:** refere-se a quanto de aumento na injeção deve ser aplicado para uma variação do acelerador.

**Pulso Total para:** Determina-se também para qual variação do TPS o pulso máximo deve ser atingido. Por exemplo, uma borboleta pequena precisa de uma variação grande de TPS para injetar o pulso total da rápida (utiliza-se valores maiores, por exemplo 90% de TPS); por outro lado, borboletas de grande diâmetro, com um mínima variação de TPS já se atinge o máximo da rápida (utiliza-se valores menores, por exemplo 15% de TPS).

**Rotação Máxima para Rápida:** Determina-se onde acaba totalmente a injeção rápida, pois em altas rotações esse aumento deve ser diminuído até não haver mais acima desta rotação.

**Rápida Motor Frio:** Configura-se um aumento da injeção rápida quando o motor está frio, extremamente necessário nos primeiros minutos de funcionamento do motor, especialmente em motores a álcool ou metanol.

### Ajuste da Correção da Injeção por Temperatura do Motor



Esta correção é feita com base no sensor de temperatura do motor que em carros refrigerados a água deve estar no cabeçote lendo a temperatura da água, e em motores a ar, pode-se ler a temperatura do óleo. Ela só se torna disponível quando o sensor está conectado a injeção.

As três setas entre as telas acima indicam que existem outras telas suprimidas (valores intermediários).

A Temperatura do Motor exerce grande influência na quantidade de combustível solicitada pelo motor. Quando o motor está frio, é necessária uma correção na injeção de combustível para que o funcionamento seja perfeito e consiga-se fazer a utilização do carro sem que esteja na temperatura normal de funcionamento.

Principalmente em carros a álcool e metanol esta correção se faz muito importante, conseguindo-se fazer funcionar um motor frio como se já estivesse na temperatura normal.

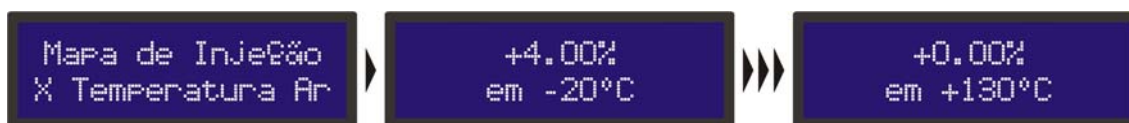
#### Para chegar ao Mapa de Injeção por Temperatura do Motor:

1. Pressione a tecla à direita a partir do computador de bordo, vai aparecer "Ajuste dos Mapas de Injeção".
2. Então pressione novamente à direita e vai aparecer "Mapa Principal de Injeção"
3. Pressione a tecla para baixo até o menu "Mapa de Injeção x Temp. do Motor"
4. Pressione a tecla à direita para acessar o mapa
5. Agora você está no início da tabela de Correção por Temperatura do Motor.
6. Usando as teclas para cima e para baixo você pode alterar a correção em cada intervalo de temperatura
7. Pressionando a tecla à direita você passa para o próximo valor de temperatura.
8. Após passar todas as faixas de temperatura é solicitada uma confirmação de alterações se estas foram feitas.

Esta tabela possui correções para os valores de temperatura do motor para: -20°C, 0°C, 20 °C, 40°C, 60°C, 70°C, 80°C, 90°C, 100°C e 130°C.



## Ajuste da Correção da Injeção por Temperatura do Ar da Admissão



Esta correção é feita com base no sensor de temperatura do ar colocado no coletor de admissão do motor. Ela só se torna disponível quando o sensor está conectado a injeção.

Ela serve para adaptar automaticamente a injeção a diferentes temperaturas do ar que entra no motor, sendo estas variações causadas por variações climáticas e/ou influência das características do motor.

Para motores turbo é de grande importância esta correção, pois instantaneamente quando o sistema é pressurizado a sua temperatura sobe a valores muito altos. Em carros com intercooler pode-se deixar a mistura ideal desde para situações de ineficiência do intercooler (baixa velocidades) até para as de alta eficiência do mesmo.

### Para chegar ao Mapa de Injeção por Temperatura do Ar:

1. Pressione a tecla à direita a partir do computador de bordo, vai aparecer "Ajuste dos Mapas de Injeção".
2. Então pressione novamente à direita e vai aparecer "Mapa Principal de Injeção"
3. Pressione a tecla para baixo até o menu "Mapa de Injeção x Temperatura Ar"
4. Pressione a tecla à direita para acessar o mapa
5. Agora você está no início da tabela de Correção por Temperatura.
6. Usando as teclas para cima e para baixo você pode alterar a correção em cada intervalo de temperatura
7. Pressionando a tecla à direita você passa para o próximo valor de temperatura.
8. Após passar todas as faixas de temperatura é solicitada uma confirmação de alterações se estas foram feitas.

Esta tabela possui correções para os valores de temperatura do ar da admissão para: -20°C, 0°C, 20 °C, 40°C, 60°C, 70°C, 80°C, 90°C, 100°C, 130°C e 180°C.

## Ajuste da Correção por Tensão da Bateria



Esta correção é feita com base na tensão da bateria do carro. Ela leva em consideração que a diminuição da tensão de alimentação dos bicos injetores influencia o tempo de abertura dos mesmos. É uma correção bastante suave, mas muito útil em casos de grandes variações de tensão por retirada do alternador, por exemplo.

Bicos injetores de grande vazão, que normalmente trabalham com um tempo de injeção mínimo na marcha lenta são os que mais sofrem pela queda na tensão da bateria, variando seu tempo morto e com isso pode ocorrer de não injetarem devido a uma queda de tensão. Com essa correção consegue-se contornar este problema.

### Para chegar ao Mapa de Injeção por Tensão da Bateria:

1. Pressione a tecla à direita a partir do computador de bordo, vai aparecer "Ajuste dos Mapas de Injeção".
2. Então pressione novamente à direita e vai aparecer "Mapa Principal de Injeção"
3. Pressione a tecla para baixo até o menu "Mapa de Injeção x Tensão"
4. Pressione a tecla à direita para acessar o mapa
5. Agora você está no início da tabela de Correção por Tensão da Bateria.
6. Usando as teclas para cima e para baixo você pode alterar a correção em cada intervalo de tensão.
7. Pressionando a tecla à direita você passa para o próximo valor de tensão.
8. Após passar todas as faixas de tensão (com 1V de intervalo) é solicitada uma confirmação de alterações se estas foram feitas.

Nesta tabela se indica quanto tempo em ms se deve somar ao tempo de injeção dos injetores para valores de tensão de: 8V, 9V, 10V, 11V, 12V, 13V, 14V, 15V e 16V.



**Ajustes Dos Mapas de Ignição**



O ponto de ignição a ser aplicado é determinado pelo calculo dos mapas de ignição citados acima.

É muito importante lembrar que todo os mapas podem atrasar ou adiantar o ponto determinado no mapa principal e que quando é gerado um "Padrão RacePRO" todos os mapas são preenchidos com valores padrões. Portanto se você deseja que o ponto seja determinado apenas pelo mapa de rotação, deve-se manualmente ZERAR todos os mapas de ignição por Pressão/TPS, Temperatura do Motor e Temperatura do Ar.

**Mapa de Ignição por Rotação:**

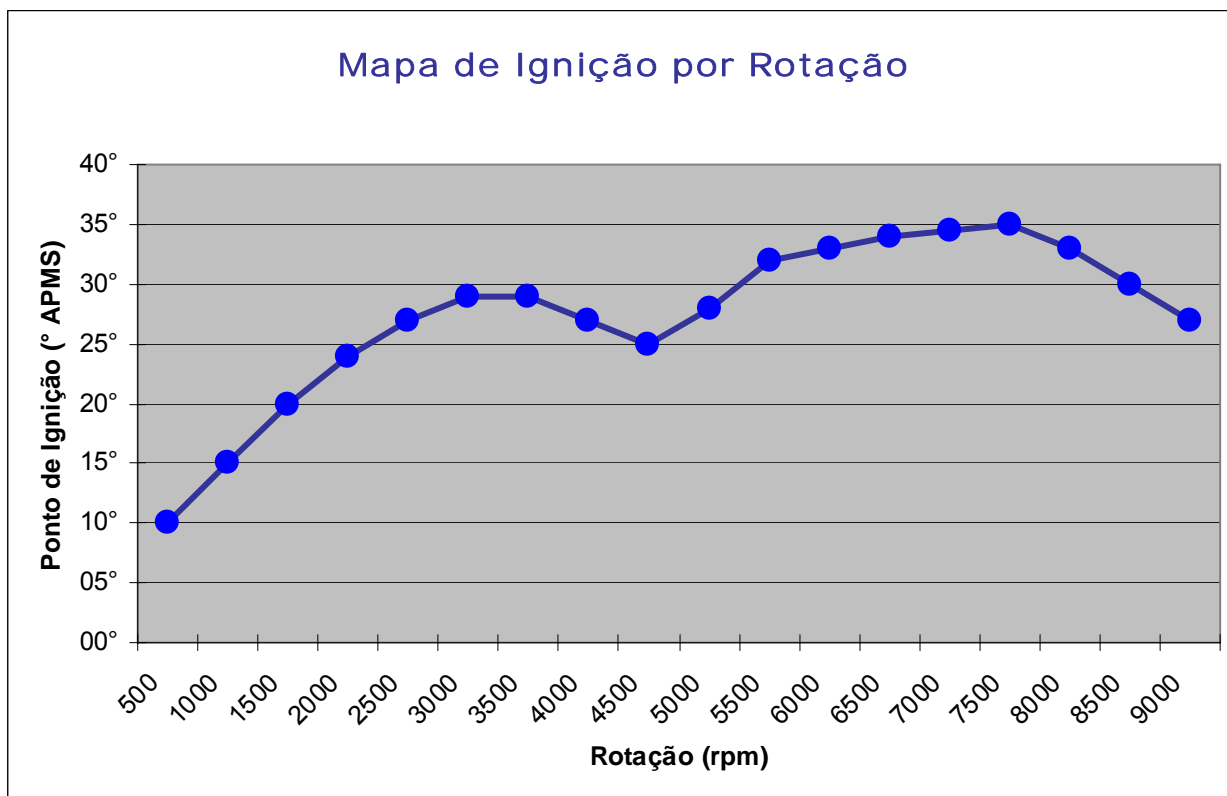


O Mapa de ignição por rotação é uma tabela onde se indica a curva principal do avanço de ignição, preenchendo-se com o ponto desejado de 500rpm ao limite de rotação (de 500 em 500rpm).

Usando uma analogia, por exemplo, se é desejado um ponto inicial de 15° e final de 32° (como se faz com um distribuidor), os valores da tabela devem ser preenchidos com 15° a 500rpm, uns 17° a 1000rpm e assim por diante, gradualmente até chegar aos 32° a digamos 8500rpm como ponto final.

Por outro lado, se fosse desejado utilizar um ponto fixo, digamos em 24°, deveriam ser preenchidos todos os pontos da tabela com 24° (lembre-se de zerar todas as correções caso deseje um ponto fixo).

Porém a grande vantagem é a possibilidade de fazer um mapeamento com ponto de ignição avançado em baixas rotações e em altas rotações, e na intermediária, normalmente na faixa de torque e eficiência máxima do motor um ponto menos avançado. Pois justamente nesta faixa que o motor tende ser mais sensível a pré-detonação, e quando não se tem um ajuste detalhado, é necessário retardar toda a curva de avanço para que não haja problemas nesta faixa tão restrita.



O gráfico de exemplo acima representa uma curva de ignição que pode ser feita, demonstrando um caso em que o ponto pode ser avançado em torno da faixa de torque máximo, pois somente na faixa crítica (entre 4500 e 5000rpm) o ponto é retardado. Com isso consegue-se ganhos expressivos de potencia em qualquer tipo de motor.

Sendo que entre os pontos da tabela é feita a interpolação dos valores de ponto, por exemplo, se a 2000rpm se tem 20° de ponto e a 2500rpm 25°, portanto entre estes pontos, digamos a 2250rpm, o ponto será de 22,50°.

**Ajuste Rápido de Ignição:**



Quando se deseja aplicar uma correção de forma rápida em todo o mapa de ignição, pode-se utiliza o Ajuste Rápido de Ignição.

Apenas indique a correção, podendo ser negativa ou positiva e confirme a direita, que esta será somada ou subtraída de todo o mapa de ignição por rotação.

Função muito útil em situações críticas, onde se deseja, por exemplo atrasar rapidamente o ponto devido a qualquer problema ou por outro lado, quando deseja-se arriscar um pouco mais no ponto de ignição em busca de um resultado melhor.



**Mapa de Avanço ou Retardo por Vácuo e Pressão ou TPS:**

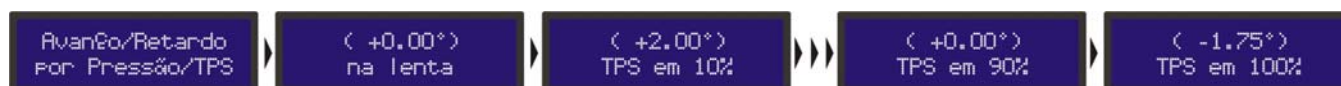
Com um mapeamento apenas por rotação do motor não é possível ter a eficiência máxima do motor em todas as faixas de potências do mesmo. Por exemplo, um motor turbo, requer um ponto de ignição mais atrasado quando trabalha com pressão positiva comparado ao trabalho na fase aspirada e de pouca carga. Então sem um atraso por pressão restaria manter todo o ponto atrasado para quando sob carga render bem, porém em situações opostas faltaria avanço de ignição, diminuindo torque e potencia.



Quando a RacePRO-1Fi está configurada para controlar um motor aspirado ou turbo por MAP, o mapa de correção por carga do motor é feito por pressão, indo desde um valor de correção na marcha lenta, e em -0,9bar de pressão até a pressão de turbo máxima.

Note que sempre que valores de ponto de ignição aparecerem entre parênteses significa que são uma correção sobre o ponto do mapa de rotação.

Portanto, se determina quantos graus de retardo ou avanço se deseja aplicar em cada faixa de carga do motor: lenta, -0,9bar, -0,8bar, -0,7bar, -0,6bar, -0,5bar, -0,4bar, -0,3bar, -0,2bar, -0,1bar, 0,0bar, 0,2bar, 0,4bar, 0,6bar, 0,8bar, 1,0bar, 1,2bar, 1,4bar, 1,6bar, 1,8bar, 2,0bar, 2,5bar, 3,0bar, 4,0bar, 5,0bar e a 6,0bar.



Quando a RacePRO-1Fi está configurada para controlar um motor aspirado por TPS, este mapa será em função da posição do acelerador (TPS), pois este representa a carga que está sendo exigida do motor e com base nisso pode-se definir os pontos de maior avanço e retardo do ponto de ignição.

Por exemplo, pode-se avançar o ponto de ignição em situações de baixa carga, digamos a 10% do TPS, conseguindo-se ganhos de torque e melhor dirigibilidade e ao momento que maior carga for exigida do motor (TPS em 100%, WOT), pode-se atrasar o ponto para protegê-lo.

O detalhamento da correção do ponto de ignição é para TPS em 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% e 100%.

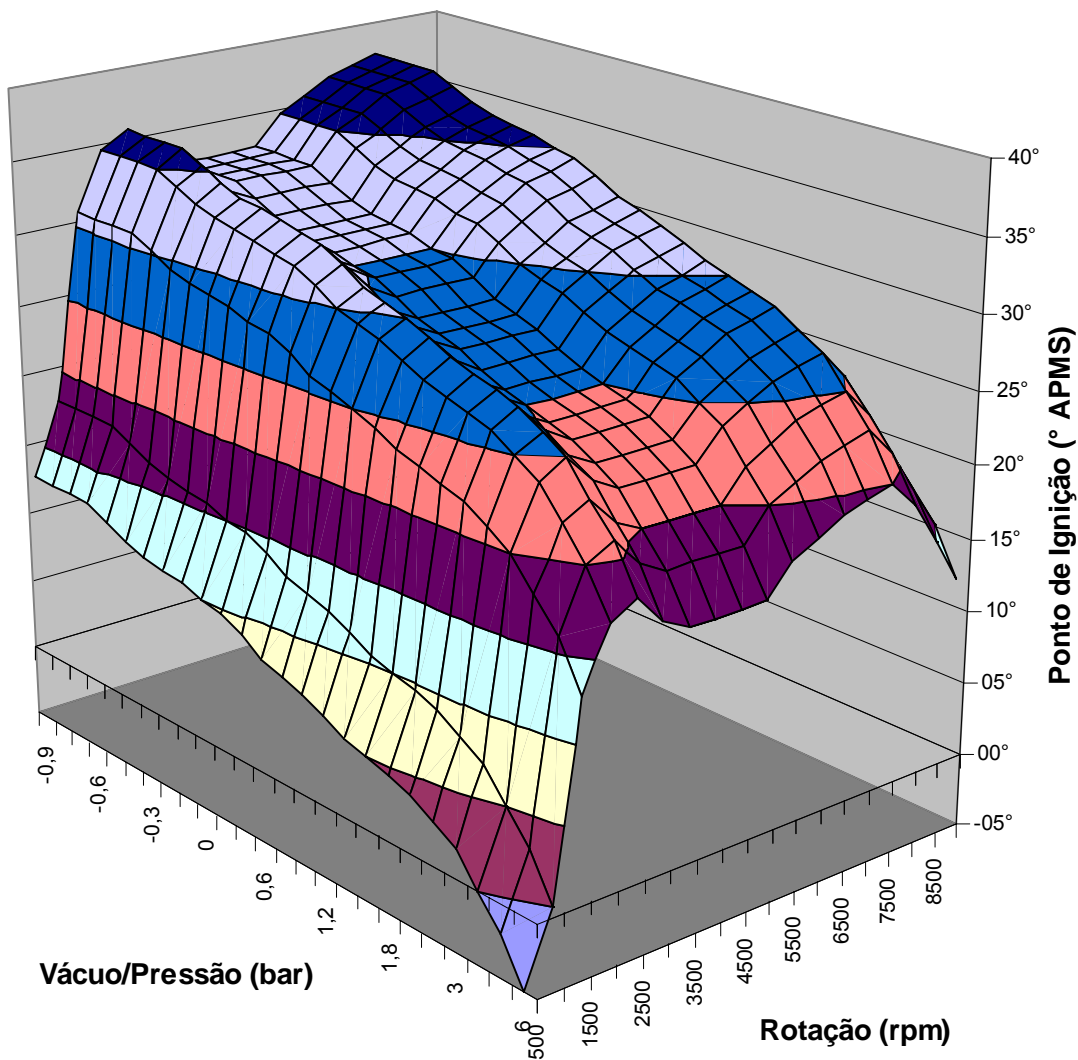
Lembrando, que da mesma forma que acontece em todos os mapas da RacePRO-1Fi, todos os pontos são interpolados gerando uma curva de avanço/retardo suavizada.

Estes dois mapas (Ignição por Rotação e Ignição por Pressão ou TPS) são interpolados internamente e formam uma superfície em 3D que então representa todos os pontos gerados para o controle de ignição.





Mapa de Ignição



Diferente de alguns sistemas de ignição, onde se tem estes dois mapas integrados, obtém-se da mesma forma o detalhamento, porém com muito menos pontos a serem definidos pelo usuário.

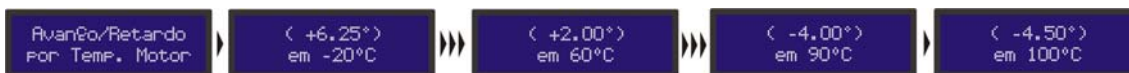
Por exemplo, considerando um motor turbo, que utilize os limites teóricos do equipamento (10500rpm e 6,0bar de pressão de turbo), teria 21 pontos na tabela de Ignição por Rotação e mais 26 pontos na tabela de Avanço/Retardo por Pressão/TPS, totalizando 47 pontos abertos ao acerto pelo usuário. Porém, pela interpolação realizada pelo processador, estes 47 pontos foram um mapa em 3D com 546 pontos (21x26). Caso o sistema não fizesse essa interpolação, seria necessário que o usuário preenchesse todos esses 546 pontos para obter o mesmo mapa. Portanto, esta simplificação facilita (e muito) o ajuste do sistema.



**Avanço/Retardo por Temperatura do Motor:**

Este mapa também é de muita importância e traz melhoras significativas de dirigibilidade, especialmente em situações de trabalho com o motor frio, onde um ponto mais avançado é necessário para uma resposta correta do motor.

No outro extremo também é requerido para proteção do motor, atrasando o ponto de ignição quando este atinge altas temperaturas.



Mapa Correção da Ignição por Temperatura do Motor, com 11 pontos, de -20°C a 180°C.

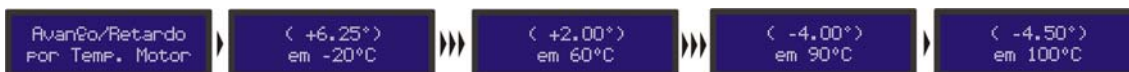
Este mapa representa os graus de avanço ou retardo aplicado no mapa principal de rotação pela variação da temperatura do motor.

O pontos disponíveis para o ajuste da correção da ignição são em: -20°C, 0°C, 20 °C, 40°C, 60°C, 70°C, 80°C, 90°C, 100°C, 130°C e 180°C.

**Avanço/Retardo por Temperatura do Ar da Admissão:**

Quanto mais frio o ar que entra na câmara de combustão, mais denso, e maior é o avanço possível de ignição, porém com temperaturas muito altas (especialmente em motores turbo-alimentados) deve-se retardar o ponto de ignição para proteger o motor.

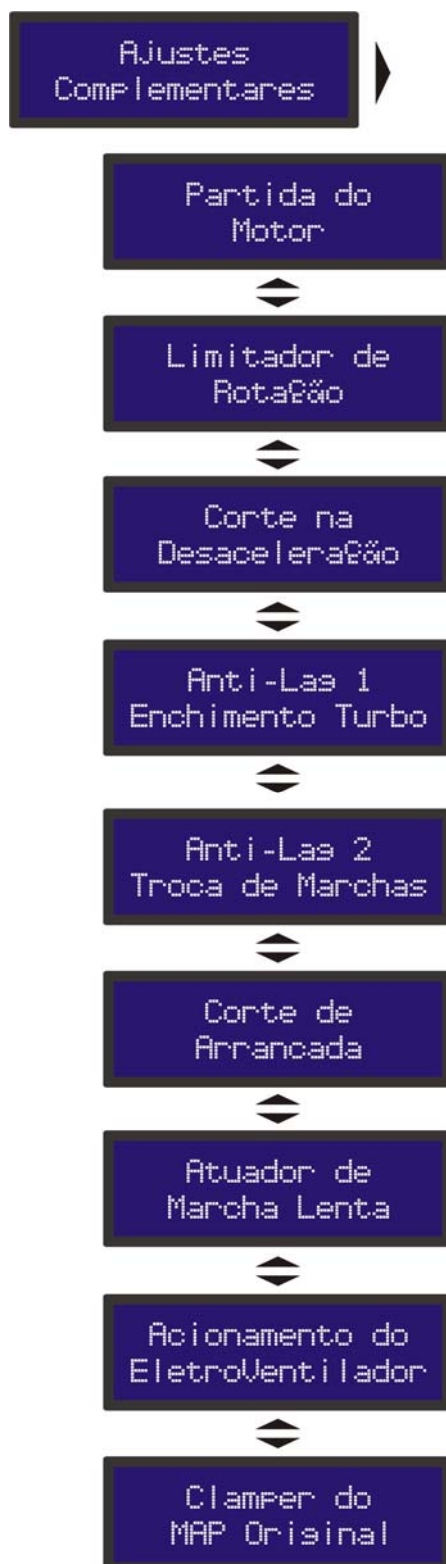
Este mapa auxilia muito principalmente quando o motor passa por alterações muito grandes de temperatura do ar, causadas por variações climáticas, variações de eficiência do intercooler ou icecooler, por exemplo.



Mapa Correção da Ignição por Temperatura do Motor, com 11 pontos, de -20°C a 180°C.

Este mapa representa os graus de avanço ou retardo aplicado no mapa principal de rotação pela variação da temperatura do ar da admissão.

O pontos disponíveis para o ajuste da correção da ignição são em: -20°C, 0°C, 20 °C, 40°C, 60°C, 70°C, 80°C, 90°C, 100°C, 130°C e 180°C.

**Ajustes Complementares:**



**Injeção de Partida do Motor**

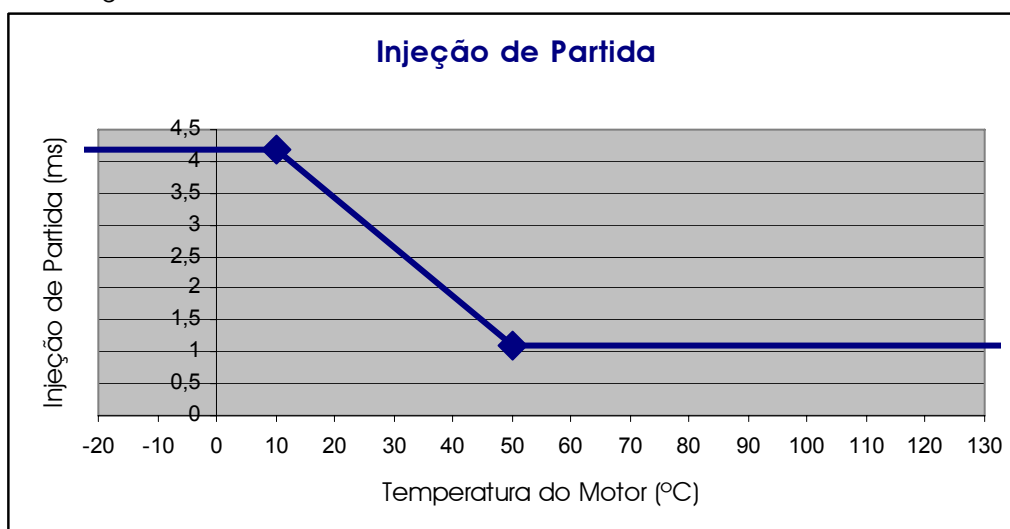


Esta função é necessária para que se consiga dar a partida no motor, pois durante a partida é necessário um pulso consideravelmente maior de injeção para que o motor entre em funcionamento, principalmente se este for a álcool ou metanol.

O volume de combustível necessário para dar a partida também é muito dependente da temperatura do motor, sendo necessário uma quantidade bem maior quando o motor está em temperaturas menores.

Já na temperatura normal de funcionamento do motor, quando se dá a partida, qualquer excesso de combustível pode afogar o mesmo.

Então, com 3 parâmetros defini-se perfeitamente a curva de injeção de partida pela temperatura do motor, ficando da seguinte forma.



Esta função serve ainda para estabilizar e amortecer a desaceleração do motor, ou seja, toda a vez que a rotação tender a cair abaixo de 600rpm, serão dados os pulsos de injeção somados ao valor da marcha lenta, com esse "coice" de combustível evita-se que o motor apague involuntariamente e fazendo-o voltar para a marcha lenta.

Com isso evita-se, em parte, a necessidade de um atuador de marcha lenta.

**Para chegar ao Ajuste da Injeção de Partida do Motor:**

1. Pressione a tecla à direita a partir do computador de bordo, vai aparecer "Ajuste dos Mapas de Injeção".
2. Pressione a tecla para baixo até "Ajustes Complementares"
3. Pressione a tecla para direita e aparecerá o menu "Partida do Motor"
4. Pressione a tecla à direita para acessar o ajuste
5. Então habilite este ajuste com a tecla acima e escolha o valor adequado.
6. Para desativar esta função pressione a tecla abaixo no valor até aparecer "deslig.".
7. Pressione a tecla a direita e confirme a alteração
8. Escolha a temperatura máxima em que deve ser injetado combustível durante a partida do motor.
9. Pressione a tecla à direita e confirme a alteração.

Tome cuidado para não exagerar no tempo de injeção sob o risco de afogar com facilidade o motor durante a partida.

No caso do sensor de temperatura do motor não estar presente, é considerado o valor de injeção de partida a frio apenas.



Caso a RacePRO não esteja ligada a chave de ignição do veículo, desligue o motor pela injeção sempre, pois caso o motor seja desligado pela ignição, ao cair abaixo de 600rpm com a injeção ligada será injetado combustível que não será queimado e que ficará acumulado no cilindro do motor.

Por isso o ideal é instalar a injeção juntamente com a chave de ignição do veículo.

Quando se está operando no Modo de Injeção Simultâneo, as duas saídas de bicos atuam com a Injeção de Partida. Já quando se está operando no Modo de Injeção Independente apenas o Conjunto de Bicos A faz a injeção de partida.

**Limitador de Rotação:**



A RacePRO-1Fi possui a opção de limitador de rotação configurável.

Esta função é muito útil para proteção do motor, limitando a rotação com quatro opções diferentes:

**Corte de Combustível** → é cortada a injeção de combustível instantaneamente e mantida a ignição atuante. Este corte é muito suave e limpo, recomendado apenas para motores de baixa potência, sendo o padrão dos carros injetados originais.

**Corte de Ignição** → a ignição do motor é cortada quando atingida a rotação configurada. Essa opção é indicada para motores de altos níveis de potência, especialmente turbo-alimentados, é o mais eficiente e seguro.

**Corte de Ignição e Combustível** → faz-se primeiramente o corte da ignição e em uma tolerância configurável de poucos RPM é cortado o combustível também, Este corte evita problemas de excesso de combustível no corte e diminui seus efeitos danosos.



**Corte na Desaceleração:**



Esta função corta o combustível sempre que o acelerador não está sendo pressionado e o motor estiver acima da rotação escolhida. É o chamado Corte na Desaceleração (Cut-Off).

Proporciona um grande ganho de economia de combustível, pois o combustível não é desperdiçado ao deixar correr o carro engrenado ou em situações de utilização do freio motor ou ainda contabilizando todas as vezes que se tira o pé do acelerador para fazer curvas ou no transito normal. Todas estas pequenas economias somadas resultam em um consumo reduzido no geral.

Outro benefício desta função é a manutenção do motor "seco de combustível" nas saídas de curvas de um carro de circuito, por exemplo. Pois quando se freia um carro de pista para contornar uma curva e então na saída desta é necessário que se tenha uma pegada rápida e limpa do motor, sem embrulhos.

Em corridas de longa duração a economia gerada também é muito importante.

Recomenda-se um valor de rotação de 2000rpm como padrão. Um valor muito baixo pode causar problemas de o motor desligar-se involuntariamente na desaceleração. Valores muito altos não trarão tantos resultados de economia de combustível.

Existe o parâmetro de Atraso do Corte para TPS=0%, que é um tempo em segundos que é aguardado até que seja realmente cortado o combustível após se tirar o pé do acelerador. Este atraso serve para se evitar que o motor fique instantaneamente pobre ao tirar o pé e também refrigera rapidamente a câmara de combustão sem excessos. Também serve para evitar situações em que este corte fique oscilando, especialmente em situações de carga leve ao acelerador. O atraso padrão sugerido é de 1,5s.

**Anti-Lag 1 - Enchimento Turbo:**



O Lag da turbina é uma demora na ativação dela com eficiência máxima, normalmente comum em motores com turbinas dimensionadas para grandes níveis de potência e que demoram a "pegar" em baixas rotações, onde o motor não dispõe de um fluxo e calor suficientes no escapamento para reacioná-la mais efetivamente.

Porém com o Anti-Lag 1, é possível detectar quando é exigido maior carga do motor em baixas rotações, e apenas durante a fase de "enchimento" da turbina (determina-se pelo intervalo de pressão de turbo na configuração), um atraso do ponto de ignição e um enriquecimento da mistura acima do mapa base.

O atraso de ponto, em conjunto com o enriquecimento da mistura agem aumentando a temperatura de escapamento, e conseqüentemente diminuindo o lag da turbina.

Muito útil para carros de rua com turbinas grandes, especialmente em situações de ultrapassagem em rotações baixas.

Procure utilizar valores de enriquecimento e atraso de ponto mais conservadores e gradativamente aumentando-os até conseguir o melhor acerto.

É importante lembrar que um atraso muito grande aliado a um enriquecimento grande podem gerar uma perda muito acentuada de potencia e conseqüentemente uma efeito contrário do esperado.

Procure utilizar atrasos em torno de -5.00° e enriquecimentos menores que 10%.



## Anti-Lag 2 – Durante as Trocas de Marchas



Em aplicações onde é necessário que o acionamento seja instantâneo, especialmente durante as trocas de marchas, pode-se utilizar o Anti-Lag 2 – Troca de Marchas.

Comum em carros de Rali e carros de Arrancada, esta função necessita de certo cuidado em sua aplicação, pois aumenta-se muito a pressão e temperatura no escapamento e turbina, exigindo maior esforço dos materiais envolvidos, podendo inclusive danificar irreversivelmente alguns componentes do motor. Cuidado!

Deve-se informar as condições para as quais será aplicado o Anti-Lag 2, como a pressão mínima e rotação mínima que denotam que o motor está em situação de troca rápida de marchas, e estabelecendo um tempo máximo que estará ativo após o início da troca de marchas.

Então é programado o ponto de ignição fixo e o tempo de injeção a serem aplicados. Logo ao se pressionar o acelerador novamente esta função será desativada.

## Corte de Arrancada (Função Two-Step)



Ao ser pressionado um botão, normalmente instalado na direção do carro, ativa-se um corte de ignição em uma rotação programável (normalmente entre 3000rpm e 6000rpm), com um ponto de ignição atrasado programável (normalmente igual ou menor que 0°) e ainda um enriquecimento da mistura percentual (também programável).

Com o carro parado e o corte de arrancada ativado, consegue-se reacionar a turbina a níveis muito altos de pressão, dando o torque necessário ao motor e possibilitando a arrancada em rotações menores e consequentemente tendo menos perdas de tração.

Muito utilizado em carros de arrancada, pode ser utilizado em carros de rua.

É importante saber que este corte proporciona um aumento muito grande na temperatura e pressão de escape, gerando ruído sonoro muito forte e, se utilizado por mais de poucos segundos (recomendado no máximo por 8 segundos) pode danificar seriamente o motor, velas de ignição, turbina e escapamento.

**Tenha cautela! Não abuse deste recurso!**

## Atuador de Marcha Lenta:



O atuador de marcha lenta funciona como um ladrão de ar do corpo de borboleta, onde ele libera a passagem de ar por uma passagem alternativa instantaneamente quando ocorre uma situação onde a marcha lenta tende a diminuir abaixo da rotação desejada.

Para se cobrir as possíveis situações existem 4 parâmetros de configuração e um enriquecimento:



- **Acionar Atuador na Partida:** define-se o tempo após a partida do motor no qual se deseja manter acionado o atuador. Este parâmetro auxilia a dar a partida e estabilizar a marcha lenta logo após a partida, a qual, normalmente tende a cair, mesmo com o motor em temperatura normal de funcionamento.

- **Acionar abaixo de (temperatura):** escolhe-se uma temperatura a qual se considera que o motor estará em sua temperatura normal de funcionamento, sendo abaixo desta o atuador permanentemente acionado. Isto facilita a operação do motor a frio, quando a tendência é o motor não conseguir manter uma marcha lenta muito baixa.

- **Acionar abaixo de (rotação):** seleciona-se uma rotação de marcha lenta considerada mínima ao motor, sendo que em alguma situação que o motor tenda a cair abaixo deste valor o atuador será acionado pelo tempo determinado no próximo parâmetro.

- **Retestar rotação a cada:** então, após ser acionado o atuador por descer abaixo da rotação mínima, é escolhido um tempo após o qual será desacionado. Com isso, é solucionada situações de maior carga no motor já durante a temperatura de funcionamento a quente do motor, por exemplo quando a ventoinha ou o ar condicionado é acionado.

- **Enriquecimento:** determina-se um percentual a ser enriquecida a mistura pelo fato da maior passagem de liberada ao motor quando a válvula é aberta.

#### Controle do Eletro-Ventilador:



O controle do Eletro-Ventilador do sistema de arrefecimento do motor é feito pela temperatura na qual se deseja o seu acionamento e então a temperatura na qual é desacionada.

Por exemplo, pode-se determinar que o Eletro-Ventilador deve ser acionada quando o motor chegar a 90°C de temperatura e então quando este esfriar e chegar a 82°C poderia ser desacionado o mesmo.

#### Ajuste do Clamper do MAP original (utilizado apenas quando como injeção suplementar em conjunto com uma injeção original).



Quando se utiliza a RacePRO como injeção suplementar pode ser necessário o Clamper.

As injeções eletrônicas mais modernas possuem sistemas que conseguem verificar se o motor foi alterado, pois no momento que ela percebe que existe pressão positiva no coletor de admissão, ela pode considerar isso como uma situação de erro de algum sensor e então entrar em modo de segurança. E então, pode variar ou até cortar a injeção de combustível dos injetores originais e atrasar o ponto de ignição de forma a gerar falhas no motor.

Para evitar isso, deve-se congelar o valor da leitura do MAP original e com isso evita-se que a injeção perceba que o motor está atuando com pressão positiva.

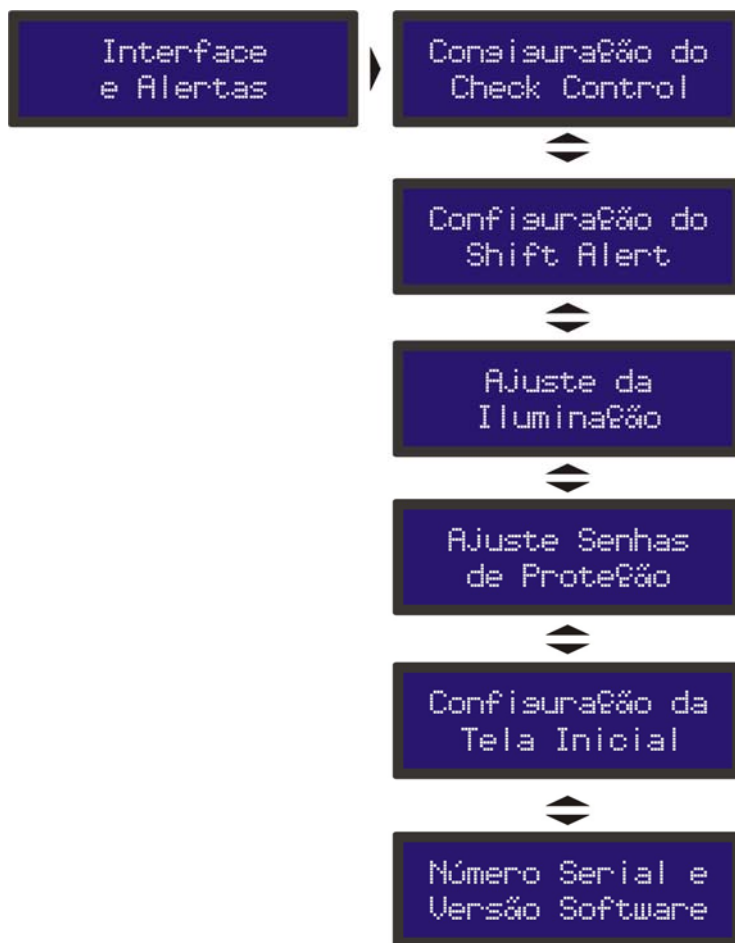
A maioria dos MAP's, como por exemplo, os Bosch que equipam a maioria dos motores Chevrolet Família II e os Magnetti Marelli que equipam os AP Mi, possuem 4 pinos (incluem um sensor de temperatura do ar) e apresentam uma leitura de 4V representando a pressão atmosférica. Portanto ao mandar congelar o valor da tensão em 4V a injeção original não perceberá pressões maiores que a atmosférica no coletor de admissão e com isso funcionará de forma normal.

É possível variar o valor em que se deseja congelar o MAP de 3,50V a 4,30V. Isso para que se possa acertar a regulagem para todos os sensores MAP que equipam os veículos injetados.

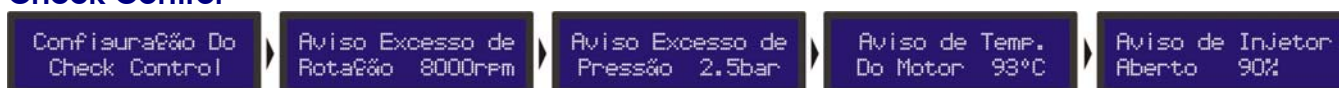




## Interface e Alertas



### Check Control



As funções de Check Control são avisos de situações perigosas que podem ser programadas para emitir um sinal sonoro e visual.

Pode-se configurar individualmente avisos para:

- Excesso de Rotação
- Excesso de Pressão
- Excesso de Temperatura do Motor
- Saturação Real dos Injetores

Todos os avisos estão desabilitados por padrão, para entrar no menu de configuração siga os passos:

1. Pressione o botão à direita, aparecerá "Ajuste dos Mapas de Injeção".
2. Pressione a tecla abaixo até "Interface e Alertas" e pressione a direita
3. Pressione a tecla a direita em "Configuração do Check Control"
4. Entre neste menu pressionando a tecla à direita
5. Então usando as teclas acima e abaixo se pode habilitar a rotação na qual se deseja a o aviso
6. Pressione o botão à direita para confirmar
7. Ajuste a pressão na qual deseja receber o aviso e confirme a direita
8. Ajuste agora a porcentagem na qual deseja receber o aviso da saturação do injetor
9. Confirme a direita



Toda vez que algum aviso for dado pela injeção aparecerá uma tela piscante e um bip sonoro com o seguinte texto até que se pressione qualquer tecla.

- Excesso de Rotação ----rpm
- Excesso de Pressão --.---bar
- Excesso de Temp. do Motor --°C
- Abertura dos Injetores ---% (indica qual banco saturou)

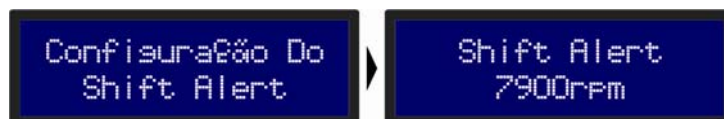
Pode ocorrer mais de um aviso simultaneamente, piscando alternadamente.

Então é necessário pressionar qualquer tecla para desligar o aviso naquele momento.

A injeção continua funcionando normalmente durante os avisos, sem alteração alguma no controle dos bicos injetores e verificações essenciais.

O aviso de Saturação Real dos Injetores é configurado indicando-se um valor percentual da abertura real do bico injetor e verifica os dois bancos de bicos individualmente avisando qual deles excedeu o limite.

### Shift Alert

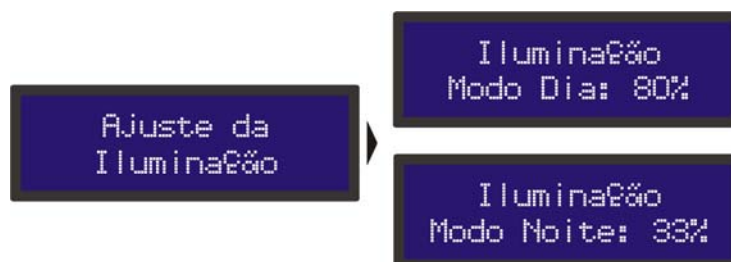


O Shift Alert é semelhante a um Shift Light, é um aviso de troca de marchas por rotação. Aparece uma tela com o texto e a iluminação piscando, juntamente com um aviso sonoro.



A Saída Auxiliar Shift Light é acionada juntamente com o aviso no display. Com isso pode-se configurar ligar um Shift Light Externo sincronizado.

### Ajustes da Iluminação



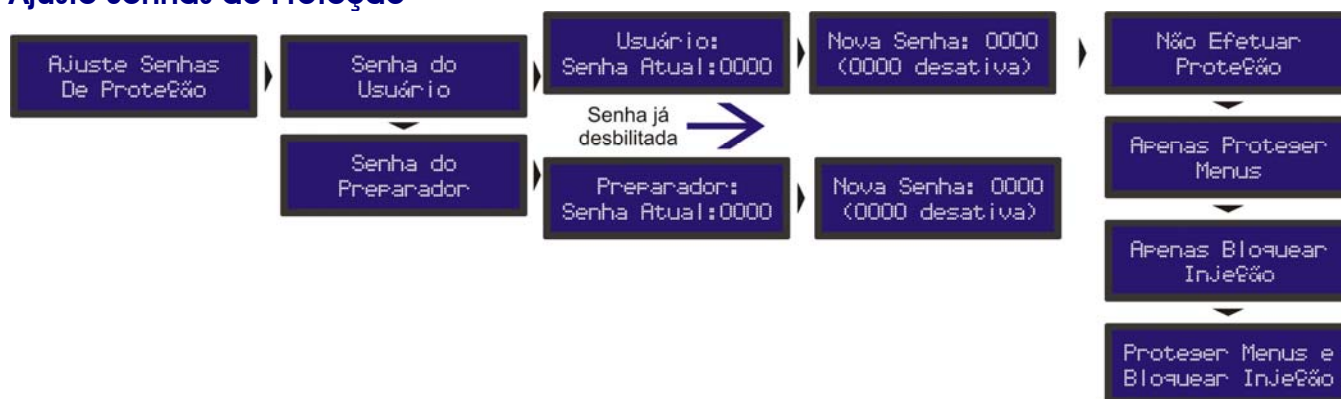
Ajuste da Iluminação do display de cristal líquido pode-se alterar a intensidade da iluminação de fundo do LCD individualmente para o Modo Dia e Modo Noite.

Para alternar de um modo para outro, basta, no computador de bordo, segurar a tecla para cima durante 2 segundos.

Então para alterar a intensidade de cada modo, deve-se ter o modo selecionado e então entrar no menu "Ajuste da Iluminação", dentro do menu "Interfaces e Alertas".



## Ajuste Senhas de Proteção



As senhas de proteção só podem ser acessadas e alteradas com o motor desligado. Pode-se configurar dois tipos de senha de proteção nesta injeção:

### Senha do Usuário:

Habilitando a senha de usuário é possível fazer 4 tipos de bloqueio e proteção:

- **Não Efetuar Proteção:** escolha esta opção quando deseja-se colocar uma senha mas manter todos os menus liberados. Faça isso para evitar que seja colocada uma senha sem o seu consentimento, pois assim somente colocando a senha escolhida será possível ativar algum bloqueio.
- **Apenas Proteger Menus:** com esta opção protege-se todos os menus da injeção, sendo apenas acessível a leitura das informações do computador de bordo e o funcionamento do motor liberado.
- **Apenas Bloquear Injeção:** assim pode-se bloquear a partida do veículo, servindo como um bloqueador do sistema de injeção, sendo que não será injetado combustível até que seja colocada a senha. Porém todos os menus estarão disponíveis para visualização e para alteração.
- **Proteger Menus e Bloquear Injeção:** assim bloqueia-se a partida do motor e também a visualização e alteração de todos os parâmetros da injeção.

Quando se pressiona a tecla à direita para entrar nos menus, e esta senha está habilitada, é solicitada a senha para liberar o acesso. Utilizando as teclas acima e abaixo e a direita para passar ao próximo dígito é possível informar a senha. Clique a direita para confirmar. Então o acesso é liberado até que se reinicie novamente a injeção ou até que se desative esta senha.

### Senha do Preparador:

Esta senha bloqueia apenas os menus de Ajuste de Mapas de Injeção, Configuração da Injeção e o Gerenciador de Ajustes, deixando disponíveis as funções de Computador de Bordo, Configurações do Check Control, do Shift Alert, do Display e da Tela Inicial. Esta senha é muito útil para quando se quer proteger apenas as funções principais da injeção, mas liberando todas as funções adicionais de utilização. Com esta senha não é possível alterar nenhum mapa de injeção.

Quando se pressiona a tecla à direita para entrar nos menus, e esta senha está habilitada, aparecem apenas os menus liberados citados acima.

Para acessar os menus bloqueados por senha deve-se pressionar a tecla à direita por 2 segundos e então utilizando as teclas acima e abaixo e a direita para passar ao próximo dígito é possível informar a senha. Clique a direita para confirmar. Então o acesso é liberado até que se reinicie novamente a injeção ou até que se desative esta senha.

*Para ativar ou desativar esta senha siga os seguintes passos:*

1. Com as proteções liberadas, pressione o botão à direita, aparecerá "Ajuste dos Mapas de Injeção".
2. Pressione a tecla abaixo até "Interface e Alertas" e pressione a direita
3. Pressione a tecla abaixo até "Ajustes Senhas de Proteção"
4. Entre neste menu pressionando a tecla à direita e então pressione a tecla abaixo.
5. Então no menu "Senha do Preparador" pressione a tecla à direita para entrar
6. Se já existe uma senha configurada ela vai ser solicitada agora, caso contrário, vai direto a edição da nova senha de proteção do preparador.



7. Utilize as teclas acima e abaixo para editar o dígito e a direita e a esquerda para passar e voltar os dígitos. (Para desabilitar a proteção coloque como senha "0000")
8. Para finalizar pressione a direita e confirme a direita novamente.

**Observação Importante:** Estas senhas vêm desabilitadas de fábrica, ao habilitar uma senha de proteção você estará bloqueando o acesso de outras pessoas a injeção e talvez até mesmo o seu. Ao escolher uma senha tenha certeza absoluta de que você lembrará dela, pois por motivo de segurança esta senha somente poderá ser trocada mediante o envio do módulo de injeção RacePRO para a FuelTech, sendo cobrada uma taxa de serviço.

### Configuração da Tela Inicial



É possível personalizar a tela de inicialização. Toda a vez que é ligada a injeção aparecem a seguinte tela de inicialização indicando o modelo da Injeção Eletrônica FuelTech:



Então a segunda tela de inicialização pode ser editada, por padrão vem o seguinte texto:



Este texto pode ser editado entrando no menu "Configuração da Tela Inicial" seguindo os seguintes passos:

1. Pressione a tecla a direita a partir do computador de bordo, aparecerá "Ajuste dos Mapas de Injeção".
2. Pressione a tecla abaixo até o menu "Interface e Alertas" e entre pressionando a direita
3. Pressione a tecla abaixo até o menu "Configuração da Tela Inicial" e entre pressionando a direita
4. Então aparecerá o texto atual com um cursor ao lado
5. Para apagar toda a linha pressione a tecla acima ou abaixo, se não quiser apagar toda a linha apenas editando o texto atual pressione a tecla à esquerda.
6. Para alterar os caracteres pressione as teclas acima e abaixo, para passar o caractere pressione a direita ou esquerda.
7. Para finalizar a linha dê três espaços em branco seguidos
8. Na segunda linha repita os passos 4 e 5.
9. Para finalizar a edição dê novamente 3 espaços em branco seguidos e confirme a direita.

### Número Serial e Versão do Software

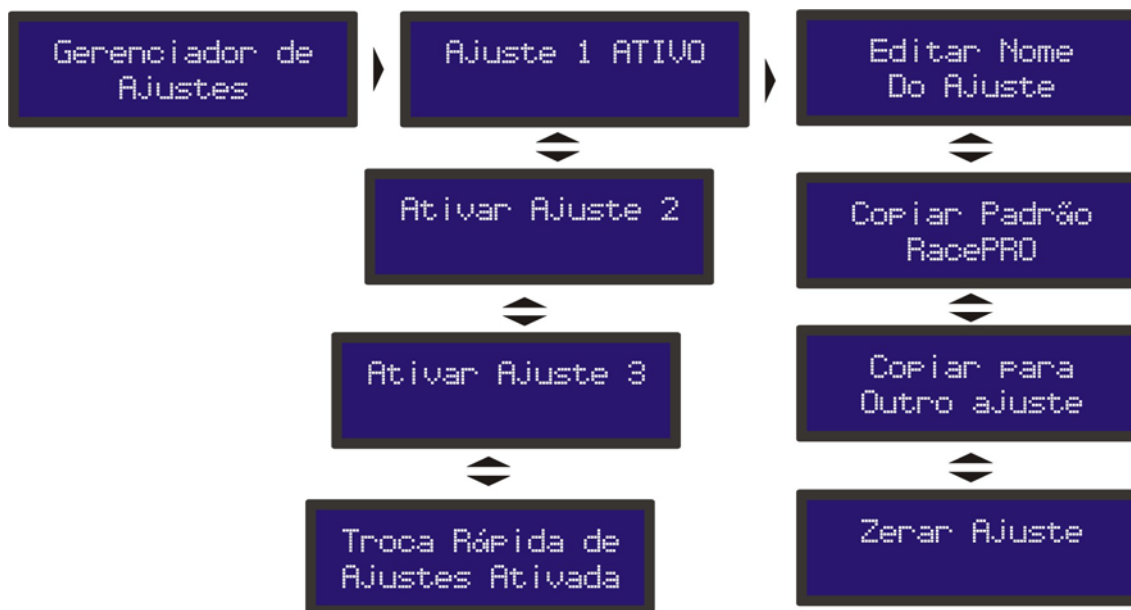


Neste menu você pode verificar a versão do software contida no processador e o número serial do equipamento.

Sempre que entrar em contato com o suporte técnico, tenha em mãos estes números para facilitar o atendimento.



## Gerenciador de Ajustes - Posições de Memória e funções



Com o Gerenciador de Ajustes é possível gerenciar os mapas de injeção em três posições de memória, podendo cada conjunto de mapas ter configurações e ajustes diferentes.

Com isso pode-se, por exemplo, gravar 3 ajustes diferentes para o motor em situações diferentes de uso ou locais de características climáticas diferentes que necessitam de ajustes diferentes para o mesmo motor.

Ou pode-se usar o mesmo módulo para até três carros diferentes que podem compartilhar a mesma injeção mas com suas regulagens salvas. Para isso pode-se solicitar um ou mais chicotes elétricos extras.

### Troca Rápida de Ajustes

Com esta função ativada, é possível, no computador de bordo, pressionar a tecla para baixo durante 2 segundos fazer a troca rápida entre os ajustes com mapas definidos.

Ao trocar o ajuste dessa forma, é ativado o próximo ajuste e assim sucessivamente.

### Funções de Cálculo Automático dos Mapas de Injeção:

A função "Copiar Padrão RacePRO" auxilia bastante a começar o acerto de um carro, pois utilizam os dados obtidos da Configuração da Injeção para fazer uma estimativa de um mapa de combustível base.

Antes de utilizar estas funções é muito importante que se tenha feito a Configuração da Injeção com os valores de rotação máxima do motor.

### Para chegar ao Gerenciador de Ajustes siga os seguintes passos:

1. Pressione o botão à direita, aparecerá "Ajuste dos Mapas de Injeção".
2. Pressione a tecla abaixo até "Gerenciador de Ajustes"
3. Entre neste menu pressionando a tecla à direita.
4. Então aparecerá o número e nome (se editado) do Ajuste ativo.
5. Para ativar outro ajuste utilize as teclas acima e abaixo para escolher o ajuste selecione teclando à direita.
6. Estando algum Ajuste ATIVO, pode-se entrar nele teclando à direita.
7. Então se pode alterar o nome deste ajuste em "Editar Nome do Ajuste"
8. Teclando para baixo chega-se a "Copiar Padrão RacePRO"
  - a. Selecionando a direita será recalculado todos os Mapas de Injeção com os padrões.
  - b. Confirme a teclando à direita ou cancela a esquerda
9. Abaixo ainda tem o menu "Copiar para Outro Ajuste"
  - a. Selecione a direita e então selecione o mapa a ser reescrito e confirme a direita
  - b. Confirme a teclando à direita ou cancela a esquerda.
10. Ainda existe a opção "Zerar Ajuste" que pode ser selecionada a direita.



### Aspirado por TPS → Mapa Principal → Injeção (ms) por Posição da Borboleta (TPS)

Pressão (bar)	lenta	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Banco A											
Banco B											

### Injeção (correção %) por Rotação (rpm)

500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000
8500	9000	9500	10000	10500	11000	11500	12000	12500	13000	13500	14000	14500	15000	15500	16000

### Mapa de Injeção (correção %) por Temperatura do Motor (°C)

-20°C	0°C	20°C	40°C	60°C	70°C	80°C	90°C	100°C	130°C

### Mapa de Injeção (correção %) por Temperatura do Ar (°C)

-20°C	0°C	20°C	40°C	60°C	70°C	80°C	90°C	100°C	130°C	180°C

### Mapa de Injeção (em ms) por Tensão da Bateria

8V	9V	10V	11V	12V	13V	14V	15V	16V

### Injeção Partida

Partida a Frio (ms)	
Partida a Quente (ms)	
Temp. a Quente (°C)	

### Corte na Desaceleração

Corte para TPS=0 além de: (rpm)	
Atraso do Corte para TPS=0: (s)	

### Check Control

Aviso de Excesso de Rotação	
Aviso de Excesso de Pressão	
Aviso de Temperatura do Motor	
Aviso de Injetor Aberto	

### Acionamento do Eletro-Ventilador

Acionar acima de: (°C)	
Desligar abaixo de: (°C)	

### Atuador da Marcha Lenta

Acionar Atuador na Partida: (rpm)	
Acionar abaixo de: (°C)	
Acionar abaixo de: (rpm)	
Refestear a rotação a cada: (s)	

### Injeção Rápida

Pulso Máximo (ms)	
Pulso Total para (%) de TPS	
Rotação Máxima para Rápida: (rpm)	
Enriquecimento Rápida Motor Frio: (%)	

### Configuração da Injeção

Rotação Máxima (rpm)	
Tipo de Motor	Aspirado por TPS
Marcha Lenta	( ) TPS ( ) MAP
Injeção Rápida	( ) TPS ( ) MAP
Bancos Injetores	( ) Simultâneos ( ) Independentes
Número de Cilindros	
Modo de Injeção	( ) Normal ( ) Alternado ( ) Wasted Spark ( ) Sincronizado
Deadtime dos Injetores (ms)	

### Dados Complementares

Shift Light (rpm)	
Iluminação (%)	Modo dia: Modo noite:
Dados Salvos no Ajuste	( ) 1 ( ) 2 ( ) 3

Data	Carro / Motor	Preparado / Regulado por
/ /		



### Aspirado por MAP → Mapa Principal → Injeção (ms) por Vácuo (bar)

Pressão (bar)	lenta	-0,9bar	-0,8bar	-0,7bar	-0,6bar	-0,5bar	-0,4bar	-0,3bar	-0,2bar	-0,1bar	0,0bar
Banco A											
Banco B											

### Injeção (correção %) por Rotação (rpm)

500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000
8500	9000	9500	10000	10500	11000	11500	12000	12500	13000	13500	14000	14500	15000	15500	16000

### Mapa de Injeção (correção %) por Temperatura do Motor (°C)

-20°C	0°C	20°C	40°C	60°C	70°C	80°C	90°C	100°C	130°C

### Mapa de Injeção (correção %) por Temperatura do Ar (°C)

-20°C	0°C	20°C	40°C	60°C	70°C	80°C	90°C	100°C	130°C	180°C

### Mapa de Injeção (em ms) por Tensão da Bateria

8V	9V	10V	11V	12V	13V	14V	15V	16V

### Injeção Partida

Partida a Frio (ms)	
Partida a Quente (ms)	
Temp. a Quente (°C)	

### Corte na Desaceleração

Corte para TPS=0 além de: (rpm)	
Atraso do Corte para TPS=0: (s)	

### Check Control

Aviso de Excesso de Rotação	
Aviso de Excesso de Pressão	
Aviso de Temperatura do Motor	
Aviso de Injetor Aberto	

### Acionamento do Eletro-Ventilador

Acionar acima de: (°C)	
Desligar abaixo de: (°C)	

### Atuador da Marcha Lenta

Acionar Atuador na Partida: (rpm)	
Acionar abaixo de: (°C)	
Acionar abaixo de: (rpm)	
Retestar a rotação a cada: (s)	

### Injeção Rápida

Pulso Máximo (ms)	
Pulso Total para (%) de TPS	
Rotação Máxima para Rápida: (rpm)	
Enriquecimento Rápida Motor Frio: (%)	

### Configuração da Injeção

Rotação Máxima (rpm)	
Tipo de Motor	Aspirado por MAP
Marcha Lenta	( ) TPS ( ) MAP
Injeção Rápida	( ) TPS ( ) MAP
Bancos Injetores	( ) Simultâneos ( ) Independentes
Número de Cilindros	
Modo de Injeção	( ) Normal ( ) Alternado ( ) Wasted Spark ( ) Sincronizado
Deadtime dos Injetores (ms)	

### Dados Complementares

Shift Light (rpm)	
Iluminação (%)	Modo dia: Modo noite:
Dados Salvos no Ajuste	( ) 1 ( ) 2 ( ) 3

Data	Carro / Motor	Preparado / Regulado por
/ /		



### Turbo por MAP → Mapa Principal → Injeção (ms) por Vácuo/Pressão (bar)

Pressão (bar)	lenta	-0,9bar	-0,8bar	-0,7bar	-0,6bar	-0,5bar	-0,4bar	-0,3bar	-0,2bar	-0,1bar	0,0bar	0,2bar	0,4bar
Banco A													
Banco B													
Pressão (bar)	0,6bar	0,8bar	1,0bar	1,2bar	1,4bar	1,6bar	1,8bar	2,0bar	2,5bar	3,0bar	4,0bar	5,0bar	6,0bar
Banco A													
Banco B													

### Injeção (correção %) por Rotação (rpm)

500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000
8500	9000	9500	10000	10500	11000	11500	12000	12500	13000	13500	14000	14500	15000	15500	16000

### Mapa de Injeção (correção %) por Temperatura do Motor (°C)

-20°C	0°C	20°C	40°C	60°C	70°C	80°C	90°C	100°C	130°C

### Mapa de Injeção (correção %) por Temperatura do Ar (°C)

-20°C	0°C	20°C	40°C	60°C	70°C	80°C	90°C	100°C	130°C	180°C

### Mapa de Injeção (em ms) por Tensão da Bateria

8V	9V	10V	11V	12V	13V	14V	15V	16V

### Injeção Partida

Partida a Frio (ms)	
Partida a Quente (ms)	
Temp. a Quente (°C)	

### Corte na Desaceleração

Corte para TPS=0 além de: (rpm)	
Atraso do Corte para TPS=0: (s)	

### Check Control

Aviso de Excesso de Rotação	
Aviso de Excesso de Pressão	
Aviso de Temperatura do Motor	
Aviso de Injetor Aberto	

### Acionamento do Eletro-Ventilador

Acionar acima de: (°C)	
Desligar abaixo de: (°C)	

### Atuador da Marcha Lenta

Acionar Atuador na Partida: (rpm)	
Acionar abaixo de: (°C)	
Acionar abaixo de: (rpm)	
Retestar a rotação a cada: (s)	

### Injeção Rápida

Pulso Máximo (ms)	
Pulso Total para (%) de TPS	
Rotação Máxima para Rápida: (rpm)	
Enriquecimento Rápida Motor Frio: (%)	

### Configuração da Injeção

Rotação Máxima (rpm)	
Tipo de Motor	Turbo por MAP
Marcha Lenta	( ) TPS ( ) MAP
Pressão Máxima de Turbo (bar)	
Injeção Rápida	( ) TPS ( ) MAP
Bancos Injetores	( ) Simultâneos ( ) Independentes
Número de Cilindros	
Modo de Injeção	( ) Normal ( ) Alternado ( ) Wasted Spark ( ) Sincronizado
Deadtime dos Injetores (ms)	

### Dados Complementares

Shift Light (rpm)	
Iluminação (%)	Modo dia: Modo noite:
Dados Salvos no Ajuste	( ) 1 ( ) 2 ( ) 3

Data	Carro / Motor	Preparado / Regulado por
/ /		





### Ponto de Ignição (° APMS) por Rotação (rpm)

Rotação	500rpm	1000rpm	1500rpm	2000rpm	2500rpm	3000rpm	3500rpm	4000rpm	4500rpm	5000rpm	5500rpm
Ponto (°)											
Rotação	6000rpm	6500rpm	7000rpm	7500rpm	8000rpm	8500rpm	9000rpm	9500rpm	10000rpm	10500rpm	11000rpm
Ponto (°)											
Rotação	11500rpm	12000rpm	12500rpm	13000rpm	13500rpm	14000rpm	14500rpm	15000rpm	15500rpm	16000rpm	
Ponto (°)											

Pressão (bar)	lenta	-0,9bar	-0,8bar	-0,7bar	-0,6bar	-0,5bar	-0,4bar	-0,3bar	-0,2bar	-0,1bar	0,0bar	0,2bar	0,4bar
Avanço/Atraso													
Pressão (bar)	0,6bar	0,8bar	1,0bar	1,2bar	1,4bar	1,6bar	1,8bar	2,0bar	2,5bar	3,0bar	4,0bar	5,0bar	6,0bar
Avanço/Atraso													

### Mapa de Correção de Ponto de Ignição (em graus) por Temperatura do Motor (°C)

-20°C	0°C	20°C	40°C	60°C	70°C	80°C	90°C	100°C	130°C

### Mapa de Correção de Ponto de Ignição por Temperatura do Ar (°C)

-20°C	0°C	20°C	40°C	60°C	70°C	80°C	90°C	100°C	130°C	180°C

### Configuração da Ignição

Habilitada com:	( ) Distribuidor ( ) FirePRO
Sinal de Ignição:	( ) SparkPRO / 3 fios ( ) MSD e Similares
Tamanho da Janela do Hall (°)	
Dwell da Ignição (ms)	

### Corte de Arrancada

Rotação do Corte (rpm)	
Ponto de Ignição (graus)	
Ativar Correções antes (rpm)	
Enriquecimento (%)	

### Limitador de Rotação

Tipo de Corte:	
Rotação do Limitador (rpm)	

### Anti-Lag 1 Enchimento de Turbo

Iniciando em (bar)	
Até (bar)	
Atraso de Ponto (graus)	
Enriquecimento (%)	

### Anti-Lag 2 Troca de Marchas

Pressão Mínima (bar)	
Rotação Mínima (rpm)	
Ativar por no máximo (s)	
Ponto de Ignição (graus)	
Enriquecimento (%)	

### Observações:

Data	Carro / Motor	Preparado / Regulado por
/ /		



---

**FuelTech Indústria e Comércio de Produtos Eletrônicos Ltda.**

CNPJ 05.704.744/0001-00  
Rua Dr. Barros Cassal, 697 / loja 18  
CEP 90035-030  
Fone: (+55 51) 3019-0500  
Porto Alegre – RS – Brasil  
[info@fueltech.com.br](mailto:info@fueltech.com.br)  
<http://www.fueltech.com.br>