FuelTech

FT600
FT550
FT550LITE
FT450

MANUAL DO USUÁRIO

1. Índice

2. Apresentação 6

3. Termo de garantia 7

4. Características 8
4.1 Conexões chicote elétrico A - FT450 e FT550 / LITE 10
4.2 Conexões chicote elétrico B (Somente FT550 / LITE) 12
4.3 Conexões chicote elétrico A - (FT600) 14
4.4 Conexões chicote elétrico B - (FT600) 16
4.5 Tabela de saídas das FT's 17
4.6 Conector para GearController (FT550 / LITE e FT600) 17
4.7 Saídas configuráveis 18
4.8 MAP integrado 18
4.9 Conexão USB 18
4.10 Rede CAN FuelTech 18
4.11 Desmontagem do conector 19

5. Primeiros passos – antes da instalação 19

6. Conhecendo o módulo 20
6.1 Painel de instrumentos 20
6.2 Navegação pela tela LCD e pelo software 20
6.3 Atalhos do software FTManager (Hot Keys) 21
6.4 Alertas sonoros (Somente FT550LITE) 22
6.5 Painel de instrumentos 22
6.6 Painel de diagnósticos 23
6.7 Testes das funções por tempo 24
6.8 Teste de compressão 24
6.9 Acesso Remoto FTManager 24
6.10 Funções exclusivas do Software FTManager 25
6.11 FTManager - Datalogger 26

7. Gerando um mapa padrão – configurações do motor 27
7.1 Características do motor 28
7.2 Sinal de RPM 29
7.3 Sinal de fase 31
7.4 Ignição 32
7.5 Injeção 33
7.6 Pedal/Borboleta (FT550 / LITE e FT600) 34
7.7 Atuadores de marcha-lenta 36
7.8 Criação do Mapa padrão FuelTech – gerenciador de ajustes 37
7.9 Deadtime dos injetores 38
7.10 Dwell de ignição 38
7.11 Energia de ignição 38
7.12 Opções do Mapa 38
7.13 Opções avançadas do ajuste 39

8. Instalação elétrica 40

9. Instalação de módulos PowerFT em instalações antigas 42
9.1 Diagrama Conector A - Ligação de FT250, FT300, FT350 para FT450 42
9.2 Diagrama Conector A - Ligação de FT400 para FT550 / LITE 43
9.3 Diagrama Conector B - Ligação de FT400 para FT550 / LITE 43
9.4 Diagrama Conector A - Ligação de FT500 para FT550 / LITE 44
9.5 Diagrama Conector B - Ligação de FT500 para FT550 / LITE 44
9.6 Diagrama Conector A - Ligação de FT500 para FT600 45
9.7 Diagrama Conector B - Ligação de FT500 para FT600 45

10. Bicos injetores 46

11. Ignição 46

12. Sensores e atuadores 49
12.1 Sensor de temperatura do ar da admissão 49
12.2 Sensor de temperatura do motor 49
12.3 Sensor de pressão– PS-10B 49
12.4 Sensor de posição da borboleta (TPS) 49
12.5 Sensor de rotação e posição 50
12.6 Sensor de fase do comando 53
12.7 Sonda lambda 53
12.8 Motor de passo – marcha lenta (FT550 / LITE e FT600) 53

13. Saídas auxiliares 54
13.1 Eletroventilador 1 e 2 54
13.2 Válvula de marcha lenta 54
13.3 Ar condicionado 54
13.4 Shift alert 54
13.5 Bomba de combustível 55
13.6 Comando de válvulas variável/câmbio Powerglide 55
13.7 Controle de nitro progressivo 55
13.8 Saída auxiliar por PWM 55
13.9 Controle pressão do turbo através do BoostController 56

14. Controle de borboleta eletrônica 57
14.1 Borboleta eletrônica para FT600 57
14.2 Ligação – pedais e corpos de borboleta 57
14.3 Borboleta eletrônica para FT550 / LITE 58
14.4 Ligação – pedais e corpos de borboleta 58

15. Sensores e calibração 59
15.1 Calibração da ignição 59
15.2 Calibração do TPS 59
15.3 Calibração do pedal/borboleta eletrônicos 60
15.4 Entrada de pressão de óleo/combustível 60
15.5 Entrada de temperatura do ar e do motor 60
15.6 Leitura de sonda lambda 61
15.7 Entradas de Velocidade 62
15.8 Rotação do cardan 63
15.9 Rotação do câmbio 63
15.10 Sensor MAP 63
15.11 Detecção de marcha 64
15.12 Pressão da garrafa de nitro 1 e 2 65
15.13 Posição da embreagem 65
15.14 Pressão da embreagem 65

15.15 Altura ... 65
15.16 Inclinação ... 65
15.17 Comunicação CAN ... 66
15.18 EGT ... 66
15.19 Pressão da Wastegate ... 67
15.20 Acelerômetro Interno (FT550 / LITE e FT600) ... 67
15.21 Pressão de freio ... 68
15.22 Amortecedores dianteiros e traseiros ... 68
15.23 Flex Fuel ... 68
15.24 Contrapressão ... 68
15.25 Pressão Cárter ... 68
15.26 Pressão transmissão ... 68
15.27 Temperatura transmissão ... 68
15.28 Pressão conversor de torque ... 68
15.29 Temperatura do intercooler ... 69
15.30 Temperatura dos pneus dianteiros e traseiros ... 69
15.31 Temperatura da Pista ... 69
15.32 Pressão de água do motor ... 69
15.33 Luzes de conversão ... 69
15.34 Farol baixo/alto ... 69
15.35 Rotação do Turbo ... 69
15.36 Fluxo de combustível ... 69
15.37 RPM do volante ... 70
15.38 Posição da alavanca do câmbio automático ... 70
15.39 Paddle Shift ... 71
15.40 Freio ... 71
15.41 Botão de multi função ... 71
15.42 Temperatura da Bateria ... 72
15.43 Pressão de ar comprimido ... 72
15.44 Controle de Consumo de Combustível ... 72

16. Ligando o motor pela primeira vez ... 73
16.1 Primeira partida ... 73
16.2 Calibração da ignição ... 73

17. Ajuste dos mapas de injeção ... 74
17.1 Mapa principal de injeção ... 74
17.2 Ajuste rápido do mapa principal ... 74
17.3 Compensação por rotação ... 74
17.4 Malha fechada ... 75
17.5 Mapa de marcha-lenta por TPS ... 76
17.6 Injeção rápida e de decaimento ... 77
17.7 Compensação por temperatura do motor ... 77
17.8 Compensação por temperatura do ar da admissão ... 77
17.9 Compensação por tensão da bateria ... 78
17.10 Compensação por MAP / TPS ... 78
17.11 Primeiro pulso de partida ... 78
17.12 Partida do motor ... 78
17.13 Mapa de enriquecimento após partida ... 79
17.14 Ajuste individual por cilindro ... 79
17.15 Compensação por rotor ... 79
17.16 Compensação por marcha ... 79
17.17 Compensação na troca de marcha ... 79
17.18 Mapa de ângulo de fase de injeção ... 80

18. Ajustes dos mapas de ignição ... 81
18.1 Mapa principal de ignição ... 81
18.2 Ajuste rápido de ignição ... 81
18.3 Compensação por vácuo/pressão ou TPS ... 81
18.4 Compensação por temperatura do motor ... 82
18.5 Compensação por temperatura do ar ... 82
18.6 Defasagem entre velas trailing e leading ... 82
18.7 Ajuste individual por cilindro ... 82
18.8 Ajuste individual por rotor ... 82
18.9 Limites de ponto ... 82
18.10 Partida do motor ... 83
18.11 Compensação por marcha ... 83
18.12 Compensação na troca de marcha ... 83

19. Outras funções ... 84
19.1 Datalogger interno ... 84
19.2 Acelerômetro e Giroscópio (somente FT550 / LITE e FT600) ... 85
19.3 Controle de lenta ... 86
19.4 Corte na desaceleração ... 88
19.5 Limitador de rotação ... 89
19.6 Shift light ... 89
19.7 Eletroventilador 1 ... 90
19.8 Eletroventilador 2 ... 90
19.9 Ar condicionado ... 91
19.10 Bomba de combustível ... 92
19.11 Auxílio partida a frio ... 92
19.12 Comando variável (VTEC) ... 92
19.13 Controle de nitro progressivo 1 e 2 ... 93
19.14 Saída auxiliar por PWM ... 94
19.15 Saída ativada por MAP 1 e 2 ... 95
19.16 Saída para conta-giros ... 96
19.17 BoostController 1 e 2 ... 96
19.18 Corte na troca de marcha (GearController - FT550 / LITE e FT600) ... 100
19.19 Botão de partida ... 102
19.20 Saída ativada por RPM ... 103
19.21 Pit limit ... 103
19.22 Controle de Tração Ativo ... 103
19.23 Saídas Genéricas ... 105
19.24 Flex Fuel ... 105
19.25 Blip / Punta Taco (FT550/ LITE e FT600) ... 106
19.26 Comando Variável (VVT) ... 107
19.27 Controle de câmbio automático ... 110
19.28 Controle de Lockup ... 113
19.29 Push to pass (P2P) ... 113
19.30 Anti-lag / Pops & Bangs / Freio motor ... 114
19.31 Gerenciamento avançado de troca de marcha ... 115
19.32 Controle de Compressor de ar ... 118
19.33 Controle de Wastegate eletrônica ... 118
19.34 eGate Informações importantes ... 119
19.35 Calibração da posição da eGate #1 e #2 ... 120
19.36 Temperatura eGate #1 e #2 ... 120

19.37 Controle por referência externa / ECU original 121
19.38 Controle de Moto aquática 122
19.39 Controle em frequência 123
19.40 EV - Bomba de água 123
19.41 Controle de Sinalização 124
19.42 Controle de Servo Freio 124
19.43 Relé principal temporizado 125
19.44 Controle de válvula de alívio 125
19.45 Controle de TCU externa 126
19.46 Injeção de água e metanol (WMI) 128

20. Funções de arrancada 130
20.1 Modo burnout 130
20.2 3-step (boost spool) 130
20.3 2-step (corte de arrancada) 131
20.4 Controle line lock de freio 133
20.5 Mapa de ignição para corte de arrancada 133
20.6 Saída para troca de marcha 133
20.7 Compensações por tempo 134
20.8 Pro-Nitro 137
20.9 Saída ativada por tempo 139
20.10 Controle de wheelie 140
20.11 Davis technologies 141
20.12 Máxima abertura de borboleta por tempo 141
20.13 Controle de alinhamento 141
20.14 Controle de injeção mecânica 142
20.15 Controle de atraso de largada (Delay box) 143
20.16 Avanço / Atraso por cilindro por tempo 144
20.17 Enriquecimento por Cilindro por tempo 145
20.18 DialBoard 145
20.19 Controle de Bloqueio de Acelerador 145

21. Configuração de alertas 146
21.1 Configuração geral dos alertas 146
21.2 Alertas 146

22. Favoritos 149

23. Configuração da interface 149
23.1 Seleção do modo dia ou noite 149
23.2 Ajustes da iluminação 149
23.3 Configuração de LEDs FT600 149
23.4 Configuração dos LEDs Virtuais (FT450 e FT550) 150
23.5 Ajuste do som 150
23.6 Configuração do painel de instrumentos 150
23.7 Seleção da tela inicial 151
23.8 Tela de Abertura 151
23.9 Senhas de proteção 152
23.10 Zerar picos 153
23.11 Unidades de medida 153
23.12 Modo demonstração 153
23.13 Calibração do display 153
23.14 Número serial e versão de software 153
23.15 Odômetro e Horímetro 154
23.16 Treino de largada 154

24. Gerenciador de ajustes – posições de memória e funções 155
24.1 Editar nome do ajuste 155
24.2 Copiar mapa padrão FuelTech 155
24.3 Copiar para outro ajuste 155
24.4 Zerar ajuste 155
24.5 Seleção por botão 155

25. Eletrificação 156
25.1 Glossário 156
25.2 Configurações do Power Train 156
25.3 Controle de estado do veículo 157
25.4 Torque e Regen 157
25.5 Bateria 158
25.6 Conversor DCDC 159
25.7 Dirigibilidade 159
25.8 Controle de Carga 161

26. Kit de Fixação FT450 e FT550 162

27. Exemplo de diagrama elétrico 163

28. Dimensões do suporte 167

2. Apresentação

Parabéns! Agora você faz parte do mundo de alta performance da FuelTech!
Este equipamento que você está recebendo é exatamente o mesmo utilizado em diversos carros e categorias espalhados pelo mundo. Nós da FuelTech desejamos que você tenha muitas vitórias e que se divirta em seu caminho, pois vencer está no nosso DNA!

Inspirados na paixão em conquistar cada vez mais vitórias, sejam aquelas nas pistas ou pessoais de curtir um carro perfeito, e continuar escrevendo novos capítulos da história entre o automobilismo e a tecnologia, a FuelTech criou a linha PowerFT, com ela você desfrutará de recursos desenvolvidos para extrair o máximo da potência e segurança no seu projeto, veículos de rua, offroad, arrancada, motocicletas e outras aplicações que necessitam agregar mais funcionalidades, com facilidade de configuração e melhores resultados.

A plataforma PowerFT é capaz de gerenciar motores de ciclo otto (com cilindros) e Wankel (rotativos). Possui controle de injeção em modo sequencial, semissequencial e multiponto e também controle de ignição em modo sequencial e centelha perdida, ambos possibilitam a programação em modo simples (2D) ou avançado (tabelas 3D), além disso, existem funções que foram desenvolvidas para aperfeiçoar o funcionamento do carro para diversas aplicações, proporcionando melhor dirigibilidade e conforto. Toda essa versatilidade também é aplicada no seu hardware, permitindo configurar as entradas para uso também com sensores originais, e permitindo ampla flexibilidade na utilização de cada saída, o que torna praticamente impossível não adequar a ECU ao seu projeto.

As ECUs da linha PowerFT não possuem limitação de funcionalidades, a exceção das que necessitam hardware especial como GearController integrado, acelerômetro e controle de borboleta eletrônica. As **principais funcionalidades** contempladas em **todas as ECUs** são controle de pressão de turbo (BoostController), correção de combustível por **malha fechada** de sonda lambda, controle de lenta por ponto e por atuadores, controle de motores com nitro, **controle de tração ativo**, além de uma série de funções dedicadas para obter o melhor resultado em competições de arrancada.

As ECUs PowerFT contam ainda barramento CAN para compartilhamento de informações com outros módulos, além de USB nativa possibilitando uma comunicação robusta e rápida com o software FTManager.

Os detalhes fazem a diferença, por isso, as ECUs PowerFT possuem um datalogger avançado, com capacidade para 256 canais e velocidade de até 200Hz, o que possibilita uma análise extremamente detalhada possibilitando efetuar ajustes finos que fazem a diferença no seu resultado. Visualize de forma ágil e fácil cada dado através do FTDatalogger e faça as alterações que precisar com integração total com o ajuste do seu motor. Conte também com auxílio na identificação de problemas acessando o painel de diagnóstico diretamente na tela da ECU ou também no FTManager.

A FuelTech também valoriza a **segurança do seu motor**, por isso as ECUs PowerFT possuem diversas proteções e alertas que permitem proteger seu equipamento em situações críticas.
A FuelTech **FT450** é o produto perfeito para projetos que necessitam de um ótimo **custo beneficio.** Envolvido em um gabinete plástico robusto de alta qualidade à prova d'água, possui conector automotivo de 26 pinos, e conta com 7 entradas e 10 saídas totalmente configuráveis. Possui tela colorida de 4.3" e o já consagrado Painel de Instrumentos da FT600, desenvolvido para tornar a visualização muito mais fácil ao piloto, inclui facilidades para os carros de rua como botão de partida e uso de LEDs virtuais para setas, faróis e outras funções. A tela permite a edição dos mapas diretamente no módulo, sem necessidade do uso de computador, integração perfeita entre a ECU e Painel do veículo!

A FuelTech **FT550 / FT550LITE** é ideal para projetos que necessitam de mais recursos, conta com GearController, acelerômetro (sensor de força G) e giroscópio (sensor de inclinação) integrados e controle de borboleta eletrônica. Utiliza gabinete plástico robusto de alta qualidade à prova d'água, conectores automotivos com 52 pinos, duas portas CAN, e conta com 14 entradas e 24 saídas totalmente configuráveis.

A FuelTech **FT600** é a ECU com Dashboard integrado mais completa do mercado. Possui gabinete de alumínio exclusivo, conectores automotivos SUPERSEAL somando 68 pinos (21 entradas e 32 saídas), 2 portas CAN, acelerômetro e giroscópio além da função GearController integrada. Possui ainda barra de 10 LEDs com cor, acionamento, e RPM configuráveis, 4 LEDs laterais para uso como alertas, e Painel de Instrumentos com tela 4.3" sensível ao toque e com tecnologia antirreflexo para visualização no sol.

3. Termo de garantia

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.

NOTA

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

Antes de começar qualquer instalação elétrica desconecte a bateria.
A desobediência a qualquer um dos avisos e precauções descritos neste manual pode causar danos ao motor e perda da garantia deste produto. Acerto incorreto do produto pode causar danos ao motor.
Este equipamento não possui certificação para utilização em aeronaves ou assemelhados, portanto não é previsto para este fim.
Em alguns países que realizam inspeção veicular anual não é permitida qualquer modificação no sistema de injeção original. Informe-se antes da instalação.

Avisos importantes para a correta instalação:

- Sempre corte as sobras de fio – NUNCA enrole o pedaço sobrando.
- O fio preto do chicote deve ser ligado diretamente ao **negativo da bateria**.
- Os terras de sensores é recomendado ligá-los no fio verde com preto da FT ou no negativo da bateria.
- É recomendado ligar os fios preto/branco diretamente no **negativo de bateria**, garantindo que o módulo tenha um bom aterramento durante o funcionamento do mesmo. O funcionamento do módulo sem a conexão adequada dos terminais de terra de potência pode ocasionar danos irreparáveis ao equipamento.

IMPORTANTE

Os terras (fios preto e preto/branco) NÃO podem ser unidos antes de conectados no borne negativo da bateria.

ATENÇÃO

- ***É recomendado salvar os mapas em seu computador, como backup de segurança. Caso seu módulo tenha problemas, esta será a garantia de manter seu acerto. Em alguns casos, quando enviado para a fábrica, seu módulo pode ter a memória formatada, necessitando seu último backup para voltar ao correto funcionamento.***
- ***Cheque periodicamente nosso website (www.fueltech.com.br) e utilize todos os novos recursos disponibilizados da ECU e do software FTManager. Baixe no seu computador e atualize o módulo.***
- ***As ECU's NÃO permitem troca do idioma.***

IMPORTANTE

Os módulos da linha PowerFT (FT450, FT550 e FT600) são a prova d'água, desde que sejam tomado alguns cuidados específicos:
- Não direcionar jatos d'água diretamente sobre a tela.
- Quando remover os fios do conector colocar tampões no lugar.

Garantia limitada

A garantia deste produto é de 3 anos a partir da data da compra e cobre apenas defeitos de fabricação, mediante a apresentação da nota fiscal. Este módulo possui um número serial que está vinculado à nota fiscal e à garantia. Em caso de troca do produto, entre em contato com a FuelTech.

Defeitos e danos causados pela incorreta utilização ou instalação do produto não são cobertos por garantia.
Esta análise é feita pelo setor de assistência técnica da FuelTech.

A violação do lacre implica na perda da garantia do produto.

Todas as ECUs da linha PowerFT são protegidas pela Patent US 11,215,158

Manual versão 2.7 – Janeiro/2024
Versão base da ECU – 5.2
Versão FTManager – 5.2

4. Características

Especificações	FT450	FT550 / LITE	FT600
Controle de motores ciclo Otto (Cilindros)	8	12	12
Controle de motores Wankel (rotativos) (n° rotores)	2	4	4
Controle de injeção em modo sequencial, semissequencial e multiponto	SIM		
Controle de ignição por roda fônica ou distribuidor	SIM		
Controle de ignição em modo sequencial ou centelha perdida	SIM		
Controle de borboleta eletrônica (Drive-By-Wire)	NÃO	SIM	SIM
Controle de marcha-lenta por ponto de ignição (válvula PWM)	SIM		
Controle de marcha-lenta por ponto de ignição e atuadores (borboleta eletrônica, motor de passo)	NÃO	SIM	SIM
Malha fechada de injeção por sensor de oxigênio (sonda lambda)	SIM		
Mapas programáveis em tempo real diretamente na tela ou através do software FTManager	SIM		
Entradas			
Entrada diferencial para sinal de rotação	SIM		
Entrada diferencial para sinal de fase	NÃO	NÃO	SIM
Canais de entrada totalmente configuráveis - digitais e analógicos	7	14	20
2 entradas de alta sensibilidade preferencialmente usadas para sensor de força de alavanca (strain gage)	NÃO	SIM	SIM
Sensor de aceleração e giroscópio integrado	NÃO	SIM	SIM
Sensor MAP interno de 7 bar absoluto (1 bar relativo ao vácuo e 6 bar de pressão positiva)	SIM		
1 porta USB para comunicação com o computador e software FuelTech	SIM		
Portas CAN FuelTech FTCAN 2.0 ou FTCAN 1.0 comunicação com FuelTech WB-O2 Nano, FuelTech EGT-8 CAN, Racepak IQ3, Rede VNET, AiM,...);	1	2	2
Saídas			
TOTAL de saídas configuráveis	10	24	32
Saídas Azuis[1]	6	12	16
Saídas Cinzas[2]	4	8	8
Saídas Amarelas[3]	0	4	8
Controles de injeção			
Injeção sequencial (utilizando as saídas azuis, cinzas e amarelas)	Até 10	Até 24	Até 32
Malha fechada de injeção por sensor de oxigênio (sonda lambda)	SIM		
2 bancadas de injeção (Bancada A e B)	SIM		
Mapa principal por MAP ou TPS por RPM	SIM		
Mapa principal 3D avançado de até 32x32 pontos (tamanho e índices dos mapas totalmente configuráveis)	SIM		
Mapa simplificado 2D de até 1x32 pontos por MAP ou TPS e correção por RPM de até 1x32 pontos (tamanhos e índices dos mapas totalmente configuráveis)	SIM		
Resolução do tempo de injeção 0,001ms	SIM		
Ajuste de injeção rápido e de decaimento, Ajuste individuais de injeção por cilindro por MAP ou RPM	SIM		
Mapa de partida do motor por temperatura do motor	SIM		
Controles de ignição			
Ignição sequencial	5[4]	8	8
Mapa principal por MAP ou TPS por RPM	SIM		
Mapa principal 3D avançado de até 32x32 pontos (tamanho e índices dos mapas totalmente configuráveis)	SIM		
Mapa simplificado 2D de até 1x32 pontos por MAP ou TPS e correção por RPM de até 1x32 pontos (tamanho e índices dos mapas totalmente configuráveis)	SIM		
Resolução do ângulo de ignição 0,1°	SIM		
Compensação de ponto (temperatura do ar, motor, marcha e na troca de marcha)	SIM		
Proteções e alertas			
Limitador de rotação por corte de combustível e corte de ignição; Shift light na tela[6], sonoro e acionamento de shift light externo; Alertas com opções individuais de aviso;	SIM		

Painel de instrumentos / Computador de bordo	FT450	FT550 / LITE	FT600
Tela com painel de instrumentos com gauges de diferentes tamanhos e estilos que podem ser utilizados com qualquer sensor presente no equipamento	SIM (com até 4 telas)[6]		
Barra superior com 10 LEDs RGB para exibição de RPM com cores e valores configuráveis	NÃO	NÃO	SIM
LEDs para alertas configuráveis com até 3 condições	4 Virtuais	4 Virtuais[6]	4 RGB
Painel de diagnóstico com informações em tempo real de todas entradas, saídas, CAN, eventos de estado	SIM[6]		
Datalogger interno			
Gravação de múltiplas sessões de log (canais)	256		
Taxa de gravação	1, 5, 25, 50, 100 ou 200Hz		
Acionamento automático por RPM, botão na tela ou botão externo	SIM		
Capacidade do Datalogger (tempo de gravação)[5]	2h50min		
Softwares FTManager e FTDatalogger para visualização e comparação de logs	SIM		
Funções de arrancada			
Modo burnout, 2-step, 3-step (inclusive Roll Start); Mapa de ignição para corte de arrancada; Acionamento de 2-step por velocidade ou pressão/posição da embreagem; Controle de rotação por tempo através de atraso ou corte de ignição; Controle de velocidade por tempo através de atraso ou corte de ignição; Atraso ou avanço de ponto por tempo; Enriquecimento de combustível por tempo; Função PRO-Nitro para até 6 estágios com controle de acionamento enriquecimento de combustível e mapas de pontos de ignição; Saída para troca de marcha; Saída ativada por tempo; Controle de alinhamento; Controle de Wheelie; Saída para acionamento de line lock de freio; Controle de pressão freio através do line lock;	SIM		
Outras funções			
GearController integrado: corte de ignição para troca de marcha usando sensor de força na alavanca;	NÃO	SIM	SIM
BoostController integrado: controle de pressão na válvula wastegate; Controle de lenta por ponto e por atuador; Corte de combustível na desaceleração (cut-Off); Acionamento de ate dois eletroventiladores por temperatura do motor ou ar-condicionado; Controle de acionamento de ar-condicionado; Controle temporizado da bomba elétrica de combustível; Acionamento de comando de válvulas variável (VTEC); Controle de nitro progressivo com enriquecimento de mistura e retardo de ponto; Saída auxiliar por PWM; Saída ativada por MAP; Saída ativada por RPM; Detecção de marcha; Botão de partida; Partida a frio; Controle de tração ativo; Método de controle de potência de alta resolução; Pit limit; Saídas genéricas; Controle de Câmbio automático, controle de lockup, atraso de largada (Bracket)	SIM		
Características gerais			
Ajuste da intensidade da iluminação do display[6]; Ajuste da intensidade de iluminação dos LEDs[6]; Modo dia e noite por seleção ou automático por entrada[6]; Ajuste de intensidade do volume da interface e dos avisos sonoros; Memória para armazenar 4 ajustes; Senha de proteção do usuário e do preparador; Comunicação com PC via cabo mini USB;	SIM		
Temperatura de trabalho	-20 ºC a 70 ºC		
Tensão máxima de alimentação	20V		
Dimensões			
- Módulo: Largura (mm)	146	146	149
Altura (mm)	92	92	93,9
Profundidade (mm)	54	54	61,6
- Embalagem: Largura (mm)	310		
Altura (mm)	225		
Profundidade (mm)	85		
Peso			
Módulo (g)	270	310	588
Embalagem com chicote 3m (g)	2640	3820	3324

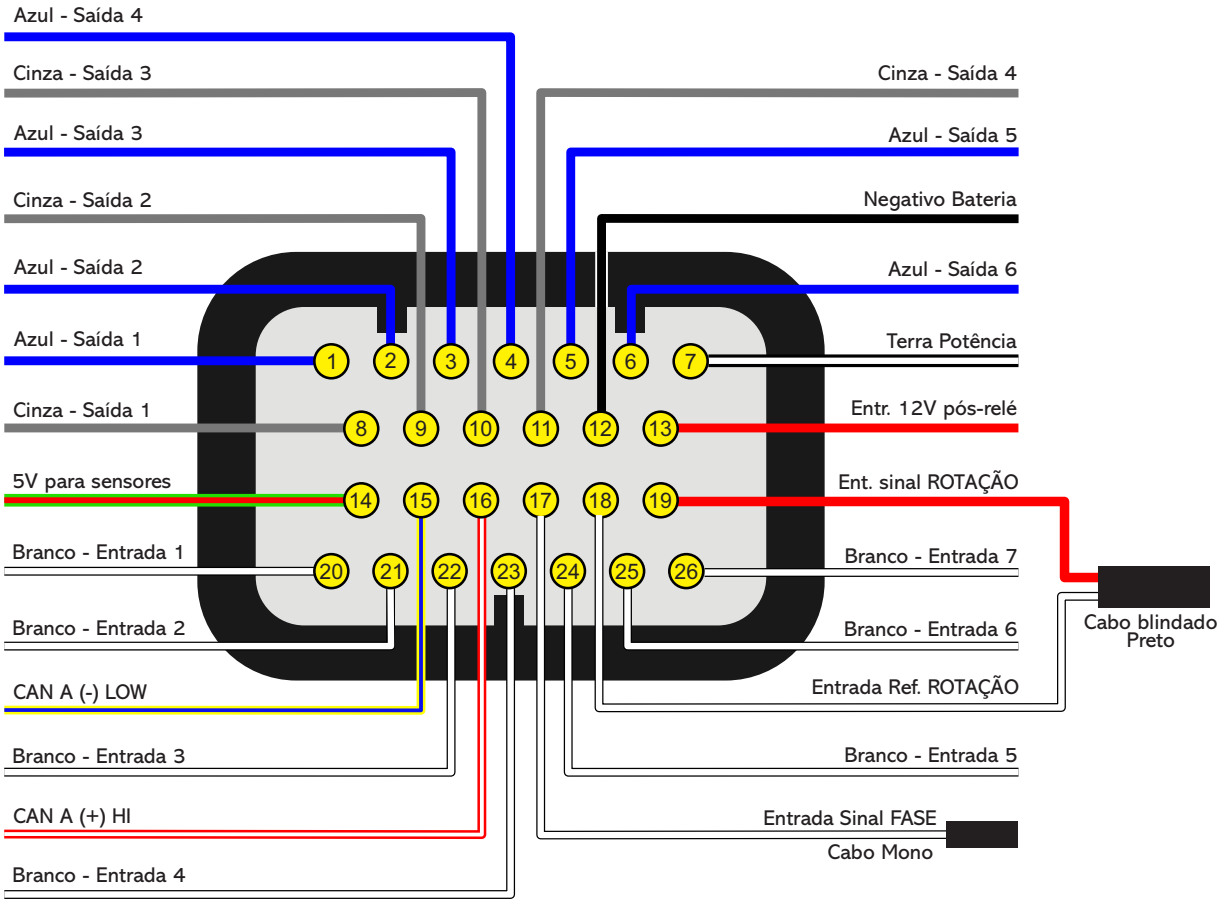
1 - Recomendadas para injetores de alta impedância sem necessidade de driver externo (até 4 injetores por saída)
2 - Recomendadas para ignição (saídas coletor aberto com fonte de corrente em 5V)
3 - Recomendadas para acionamento de motor de passo, borboleta eletrônica, ignição e cargas ativadas por 12V.
4 - Use o Fio azul nº6 para 5ª saída de ignição na FT450.
5 - Tempo de gravação aferido nas ECUs PowerFT com 24 canais e 25Hz.
6 - **Não** disponível para FT550 LITE.

4.1 Conexões chicote elétrico A - FT450 e FT550 / LITE

Pino	Cor do fio	Função	Observações
1	Azul 1	Saída de injeção nº1	Saídas normalmente alocadas para controle de injetores. Caso necessário, podem ser configuradas como saídas auxiliares [1 2 3 5].
2	Azul 2	Saída de injeção nº2	
3	Azul 3	Saída de injeção nº3	
4	Azul 4	Saída de injeção nº4	
5	Azul 5	Saída de injeção nº5	
6	Azul 6	Saída de injeção nº6	
7	Preto/branco	Entrada de terra de potência	Ligado **diretamente** ao negativo da bateria, sem emendas. Não unir com outro terra antes de conectar no borne negativo da bateria
8	Cinza 1	Saída cinza nº1	Saídas normalmente alocadas para o controle de ignição. Caso necessário, podem ser configuradas como saídas de injeção ou auxiliares [1 4].
9	Cinza 2	Saída cinza nº2	
10	Cinza 3	Saída cinza nº3	
11	Cinza 4	Saída cinza nº4	
12	Preto	Entrada negativo bateria	Ligado **diretamente** ao negativo da bateria, sem emendas. **Não ligar ao chassi, bloco ou cabeçote do veículo.**
13	Vermelho	Entrada 12V pós-relé	Ligado ao pino 87 do relé principal
14	Verde/Vermelho	Saída 5V para sensores	Alimentação para sensor TPS e outros sensores
15	Amarelo/Azul	CAN A (-)	CAN A (-): Porta CAN A ligado a CAN (-) de outro equipamento
16	Branco/Vermelho	CAN A (+)	CAN A (+): Porta CAN A ligado a CAN (+) de outro equipamento
17	Branco do cabo mono	Entrada sinal de **fase**	Ligado ao sinal do sensor de fase (indutivo ou hall)
18	Branco do cabo blindado Preto	Referência do sensor de rotação **indutivo**	Ligado ao negativo do sensor de rotação indutivo. Quando instalado em paralelo com a ECU original ligar em conjunto com o negativo original - Para sensor hall, não utilizar (isolar)
19	Vermelho do cabo blindado Preto	Entrada sinal de **rotação**	Ligado ao sinal do sensor da roda fônica (indutivo ou hall) ou ao sinal do distribuidor hall. Para sensor indutivo, usar a malha do cabo ligada à malha do sensor. Para sensor hall, usar malha do cabo como negativo do sensor.
20	Branco 1	Entrada n°1	Entrada para sensores
21	Branco 2	Entrada n°2	
22	Branco 3	Entrada n°3	
23	Branco 4	Entrada n°4	
24	Branco 5	Entrada n°5	
25	Branco 6	Entrada n°6	
26	Branco 7	Entrada n°7	

1 - As saídas que podem ser usadas como Conta-giros são: azul 3, azul 6, cinza 4 (FT450) / Conta-giros para (FT550) somente saída Cinza 8 ou saídas amarelas;
2 - A saída azul 6 pode ser usada como 5ª saída de ignição (FT450);
3 - Para FT450 as saídas azul 3, azul 6 e cinza 4, quando utilizadas para acionar qualquer tipo de carga como relés ou solenoides, deve ter o positivo desta carga ligada ao mesmo pós chave que alimenta a ECU, para evitar que a saída continue ativada / acionada com a ECU desligada;
4 - Para usar como saída de injeção é necessário uso de Peak & Hold;
5 - A saída azul 5 pode ser usada como atuador de lenta PWM ou controle de VVT (FT450);

Diagrama conector A - FT450 e FT550 / LITE

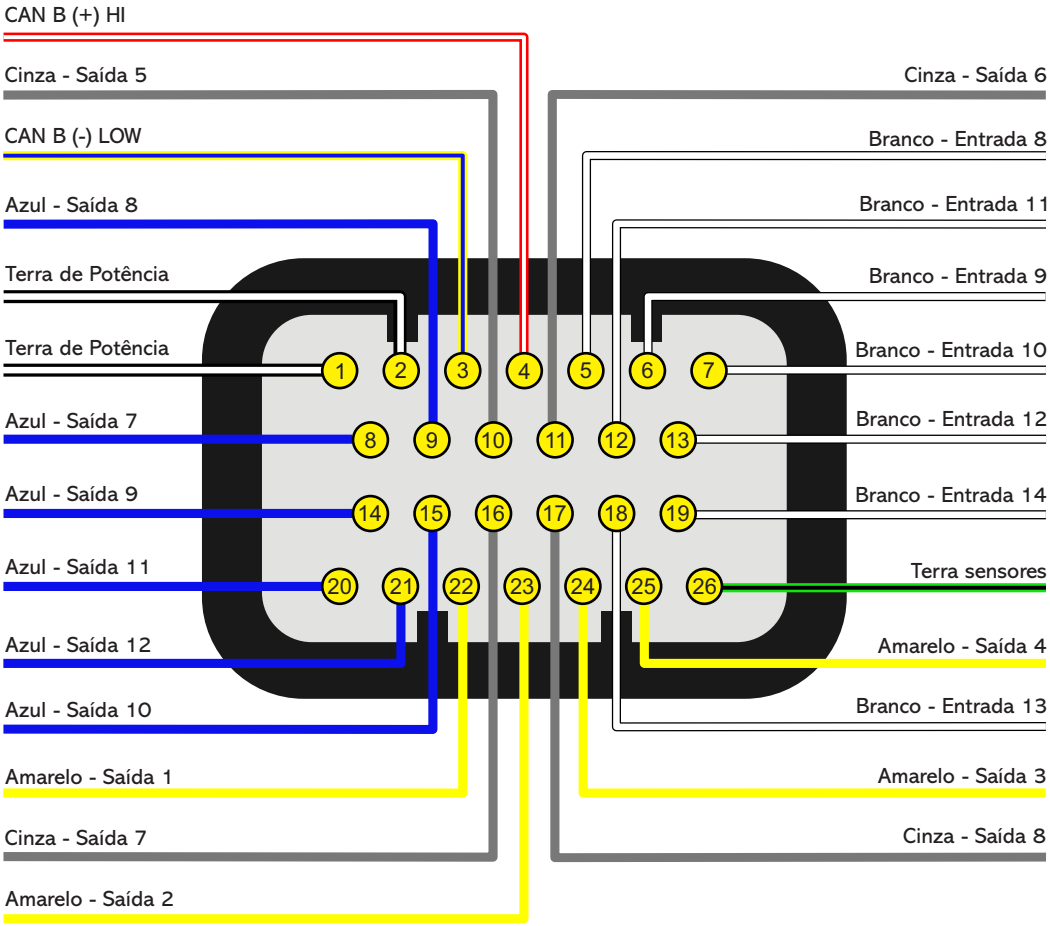


4.2 Conexões chicote elétrico B (Somente FT550 / LITE)

Pino	Cor do fio	Função	Observações
1	Preto/Branco	Entrada de terra de potência	Ligado **diretamente** ao negativo da bateria, sem emendas. Não unir com outro terra antes de conectar no borne negativo da bateria
2	Preto/Branco	Entrada de terra de potência	
3	Amarelo/Azul	CAN B (-)	CAN B (-): Porta CAN B ligado a CAN (-) de outro equipamento
4	Branco/Vermelho	CAN B (+)	CAN B (+): Porta CAN B ligado a CAN (+) de outro equipamento
5	Branco 8	Entrada n°8	Entrada sensores
6	Branco 9	Entrada n°9	
7	Branco 10	Entrada n°10	
8	Azul 7	Saída de injeção nº7	Saídas normalmente alocadas para controle de injetores. Caso necessário, podem ser configuradas como saídas auxiliares.
9	Azul 8	Saída de injeção nº8	
10	Cinza 5	Saída cinza nº5	Saídas normalmente alocadas para o controle de ignição. Caso necessário, podem ser configuradas como saídas de injeção ou auxiliares.
11	Cinza 6	Saída cinza nº6	
12	Branco 11	Entrada n°11	Entrada sensores
13	Branco 12	Entrada nº12	
14	Azul 9	Saída de injeção nº9	Saídas normalmente alocadas para controle de injetores. Caso necessário, podem ser configuradas como saídas auxiliares.
15	Azul 10	Saída de injeção nº10	
16	Cinza 7	Saída cinza nº7	Saídas normalmente alocadas para o controle de ignição. Caso necessário, podem ser configuradas como saídas de injeção ou auxiliares[2] Por padrão, a saída Cinza nº8 é configurada como saída de Conta-giros[1] (FT550)
17	Cinza 8	Saída cinza nº8	
18	Branco 13	Entrada nº13	Entrada sensores OU Entrada para GearController integrado - fio azul do sensor da alavanca
19	Branco 14	Entrada nº14	Entrada sensores OU Entrada para GearController integrado - fio laranja do sensor da alavanca
20	Azul 11	Saída de injeção nº11	Saídas normalmente alocadas para controle de injetores. Caso necessário, podem ser configuradas como saídas auxiliares.
21	Azul 12	Saída de injeção nº12	
22	Amarelo 1	Saída amarelo nº1	Saídas para borboleta eletrônica e motor de passo. Podem ser utilizadas como saídas de injeção, para conta-giros ou saídas auxiliares (eletro ventilador, bomba de combustível, etc.)[3]
23	Amarelo 2	Saída amarelo nº2	
24	Amarelo 3	Saída amarelo nº3	
25	Amarelo 4	Saída amarelo nº4	
26	Verde/Preto	Terra para sensores	Ligado ao pino de terra dos sensores

1 - Para FT550, quando utilizadas para acionar qualquer tipo de carga como relés ou solenoides, deve ter o positivo desta carga ligada ao mesmo pós chave que alimenta a ECU, para evitar que a saída continue ativada / acionada com a ECU desligada.
2 - Para usar como saída de injeção é necessário uso de Peak & Hold;
3 - As saídas amarelas podem ser configuradas como saída de Conta-giros;

Diagrama conector B - FT550 / LITE

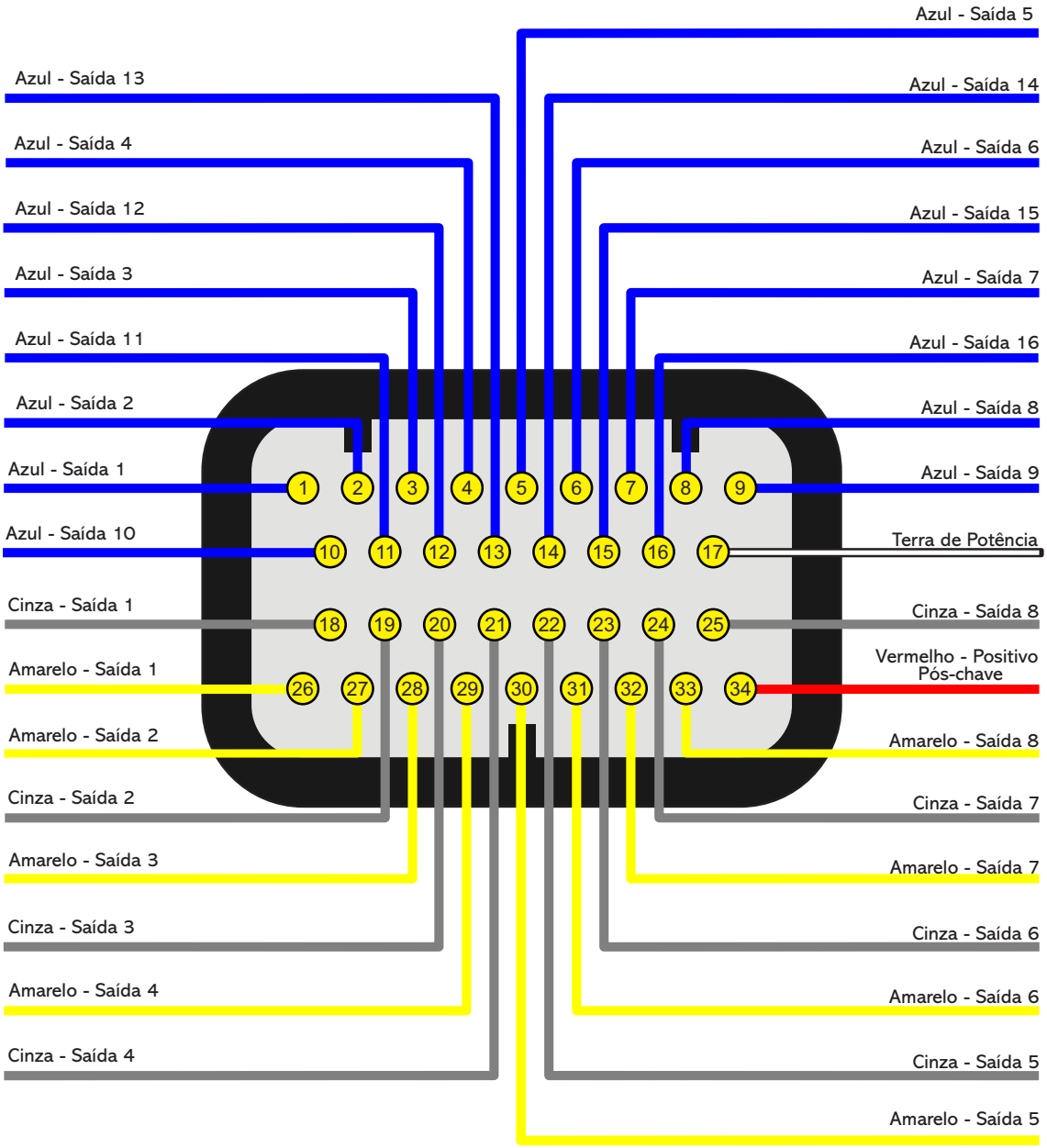


4.3 Conexões chicote elétrico A - (FT600)

Pino	Cor do fio	Função	Observações
1	Azul 1	Saída de injeção nº1	Saídas normalmente alocadas para controle de injetores. Caso necessário, podem ser configuradas como saídas auxiliares.
2	Azul 2	Saída de injeção nº2	
3	Azul 3	Saída de injeção nº3	
4	Azul 4	Saída de injeção nº4	
5	Azul 5	Saída de injeção nº5	
6	Azul 6	Saída de injeção nº6	
7	Azul 7	Saída de injeção nº7	
8	Azul 8	Saída de injeção nº8	
9	Azul 9	Saída de injeção nº9	
10	Azul10	Saída de injeção nº10	
11	Azul 11	Saída de injeção nº11	
12	Azul 12	Saída de injeção nº12	
13	Azul 13	Saída de injeção nº13	
14	Azul 14	Saída de injeção nº14	
15	Azul 15	Saída de injeção nº15	
16	Azul 16	Saída de injeção nº16	
17	Preto/branco	Entrada de terra de potência	Ligado **diretamente** ao negativo da bateria, sem emendas. Não unir com outro terra antes de conectar no borne negativo da bateria
18	Cinza 1	Saída cinza nº1	Saídas normalmente alocadas para o controle de ignição. Caso necessário, podem ser configuradas como saídas de injeção ou auxiliares. Por padrão, a saída Cinza nº8 é configurada como saída de Conta-giros [1 2].
19	Cinza 2	Saída cinza nº2	
20	Cinza 3	Saída cinza nº3	
21	Cinza 4	Saída cinza nº4	
22	Cinza 5	Saída cinza nº5	
23	Cinza 6	Saída cinza nº6	
24	Cinza 7	Saída cinza nº7	
25	Cinza 8	Saída cinza nº8	
26	Amarelo 1	Saída amarela nº1	Saídas para borboleta eletrônica e motor de passo. Podem ser utilizadas como saídas de injeção, para conta-giros ou saídas auxiliares (eletro ventilador, bomba de combustível, etc.)[2]
27	Amarelo 2	Saída amarela nº2	
28	Amarelo 3	Saída amarela nº3	
29	Amarelo 4	Saída amarela nº4	
30	Amarelo 5	Saída amarela nº5	
31	Amarelo 6	Saída amarela nº6	
32	Amarelo 7	Saída amarela nº7	
33	Amarelo 8	Saída amarela nº8	
34	Vermelho	Entrada 12V pós-relé	Ligado ao pino 87 do relé principal

1 - Para FT600 a saída cinza 8, quando utilizada para acionar qualquer tipo de carga como relés ou solenoides, deve ter o positivo desta carga ligada ao mesmo pós chave que alimenta a ECU, para evitar que a saída continue ativada / acionada com a ECU desligada.
2 - Para acionar Conta-giros é possível usar as saídas amarelas;

Diagrama conector A - FT600



4.4 Conexões chicote elétrico B - (FT600)

Pino	Cor do Fio	Função	Observações
1	Vermelho do cabo blindado Preto	Entrada sinal de **rotação**	Ligado ao sinal do sensor da roda fônica (indutivo ou hall) ou ao sinal do distribuidor hall. Para sensor indutivo, usar a malha do cabo ligada à malha do sensor. Para sensor hall, usar malha do cabo como negativo do sensor.
2	Branco do cabo blindado Preto	Referência do sensor de rotação **indutivo**	Ligado ao negativo do sensor de rotação indutivo. Quando instalado em paralelo com a ECU original ligar em conjunto com o negativo original - Para sensor hall, não utilizar (isolar)
3	Vermelho do cabo blindado Cinza	Entrada sinal de **fase**	Ligado ao sinal do sensor de fase (indutivo ou hall)
4	Branco do cabo blindado Cinza	Referência do sensor **fase indutivo**	Ligado ao sinal do sensor de fase do comando (indutivo ou hall) - usar malha como negativo/malha do sensor
5	Branco 1	Entrada 1	**Padrão:** Livre
6	Branco 2	Entrada 2	**Padrão:** Botão 2-step
7	Branco 3	Entrada 3	**Padrão:** Botão ar-condicionado
8	Branco 4	Entrada 4	**Padrão:** Pressão de óleo
9	Branco 5	Entrada 5	**Padrão:** Temperatura do motor
10	Preto	Entrada negativo bateria	Ligado **diretamente** ao negativo da bateria, sem emendas. **Não ligar ao chassi, bloco ou cabeçote do veículo.**
11	Amarelo/Azul	CAN A (-)	CAN A (-): Porta CAN A ligado a CAN (-) de outro equipamento
12	Branco/Vermelho	CAN A (+)	CAN A (+): Porta CAN A ligado a CAN (+) de outro equipamento
13	Branco 6	Entrada 6	**Padrão:** Pressão de combustível
14	Branco 7	Entrada 7	**Padrão:** Temperatura do ar
15	Branco 8	Entrada 8	**Padrão:** Sinal de pedal 2
16	Branco 9	Entrada 9	**Padrão:** Sinal de pedal 1
17	Branco 10	Entrada 10	**Padrão:** Entrada sinal borboleta 1B (borboleta eletrônica)
18	Preto/Branco	Entradas de terra de potência	Ligado **diretamente** ao negativo da bateria, sem emendas. Não unir com outro terra antes de conectar no borne negativo da bateria
19	Preto/Branco		
20	Branco/Vermelho	CAN B (+)	CAN B (+): Porta CAN B ligado a CAN (+) de outro equipamento
21	Branco 11	Entrada 11	**Padrão:** Sensor TPS
22	Branco 12	Entrada 12	Entrada para sensores
23	Branco 13	Entrada 13	
24	Branco 14	Entrada 14	
25	Branco 15	Entrada 15	
26	Vermelho	Entrada 12V pós-relé	Ligado ao pino 87 do relé principal
27	Verde/Vermelho	Saída 5V para sensores	Alimentação para sensor TPS e outros sensores
28	Amarelo/Azul	CAN B (-)	CAN B (-): Porta CAN B ligado a CAN (-) de outro equipamento
29	Verde/Preto	Terra para sensores	Ligado ao pino de terra dos sensores
30	Branco 16	Entrada 16	Entrada para sensores
31	Branco 17	Entrada 17	
32	Branco 18	Entrada18	
33	Branco 19	Entrada 19	Entrada para GearController integrado - Fio Azul do sensor da alavanca
34	Branco 20	Entrada 20	Entrada para GearController integrado - Fio Laranja do sensor da alavanca

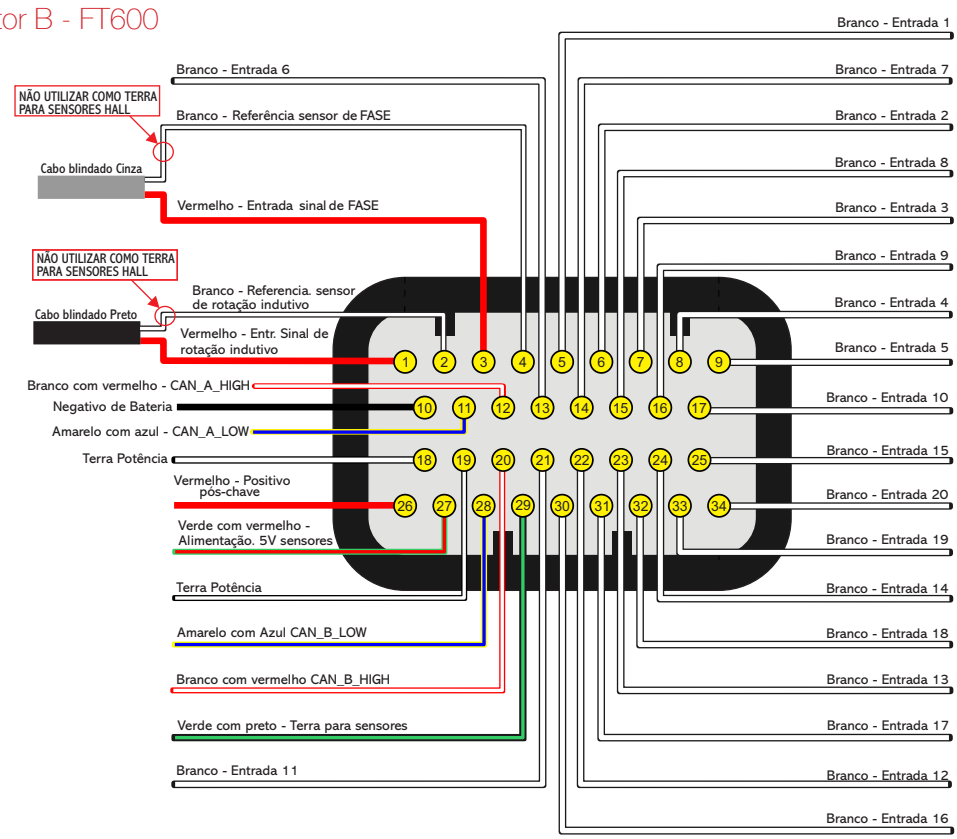
NOTAS

- ***As entradas brancas podem ser configuradas como qualquer sensor analógico ou digital.***
- ***Quando configurado GearController integrado os fios brancos do chicote do sensor da alavanca devem ser ligados ao terra para sensores fio Verde/Preto (Pino 29).***

IMPORTANTE

Se o controle for apenas de injeção: a entrada de sinal de RPM não pode ser conectada a bobina de ignição para captar sinal de RPM pois não é protegida contra a alta tensão da descarga de ignição. É necessário captar sinal de RPM de uma saída de conta-giros, de um sensor de rotação ou utilizar algum conversor de sinal de ignição para conta-giros externo.

Diagrama conector B - FT600



4.5 Tabela de saídas das FT's

Cor do fio	Tipo de saída	Corrente nominal para acionamento por negativo (0V) para cada saída	Corrente nominal para acionamento por positivo para cada saída	Aplicação preferencial	Observações
Azul	Coletor aberto	5A* ***	Não aciona por positivo	Bicos injetores, relés, válvulas solenoides	Acionar cargas sempre por **negativo**
Cinza	Coletor aberto com fonte de corrente em 5V	1A* ***	30mA em 5V	Acionamento de ignições indutiva, bicos, relés, válvulas solenoides	Acionar cargas sempre por **negativo**
Amarela	PUSH-PULL ou HALF BRIDGE (FT550 / LITE e FT600)	5A* ***	5A** em 12V	Borboleta eletrônica, motor de passo, controle de ignições tipo MSD/M&W, cargas ativadas por 12V	Quando utilizadas para acionar relés, válvulas ou qualquer tipo de carga por **negativo**, existe o risco de retornar 12V para a FT e mantê-la alimentada. **Neste caso, requer uso de um diodo de proteção externo ou de relé com diodo já integrado. Por exemplo o 1N4007**
Verde/ Vermelho	Saída 5V da FT	-	150mA em 5V	Saída de 5V para sensores	Utilizada para alimentar TPS, sensores de velocidade, RPM, cardã, etc.

* Capacidade de corrente máxima total combinada acionando todas as saídas por negativo: (30A - FT550/LITE e FT600) (10A - FT450)

** Capacidade de corrente máxima total combinada acionando todas as saídas por positivo: (20A - FT600) (10A - FT550)

*** As saídas podem entrar em proteção com corrente 20% acima da corrente nominal

NOTA

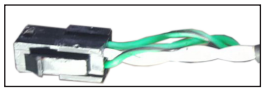
Não se pode acionar ignição pelas saídas azuis, pois elas não têm resistor de pullup.

IMPORTANTE

A ECU tem a capacidade de suportar a conexão de até dois relés em cada saída. Caso seja necessário instalar relés adicionais, recomenda-se realizar essa instalação em cascata, partindo do relé principal.

4.6 Conector para GearController (FT550 / LITE e FT600)

O Chicote já vem com o conector para sensor de alavanca equipado com GearController. Caso o veículo não seja equipado com sensores na alavanca este conector pode ser cortado a e as entradas brancas podem ser utilizadas para outras funções.



4.7 Saídas configuráveis

As saídas podem ser configuradas de várias formas e desempenhar diversas funções, elas têm capacidades diferentes de acordo com a aplicação. Abaixo, confira alguns detalhes importantes sobre elas:

Saídas cor azul: por padrão, são configuradas automaticamente como saídas de injeção. Cada uma pode controlar até:

Injetores acima de 10 Ohms: 24 injetores para FT550/LITE e FT600 / 8 injetores para FT450 (entre todas as saídas azuis);

Injetores entre 7 e 10 Ohms: 16 injetores para FT550/LITE e FT600 / 6 injetores para FT450 (entre todas as saídas azuis);

É obrigatório o uso de **Peak and Hold** quando a quantidade de injetores for superior ao máximo citado acima ou quando são usados injetores de baixa impedância (abaixo de 7 Ohms).

Durante a configuração dos ajustes do motor, as saídas de injeção (azuis) serão preenchidas automaticamente. Quando for necessário utilizar mais saídas de injeção, o módulo procurará saídas disponíveis nos fios cinzas ou nos fios amarelos. Neste caso, o uso de Peak and Hold é obrigatório nas saídas de cor cinza e amarelo, para injetores de alta ou baixa impedância.

As saídas de cor azul que não forem utilizadas para acionamento de injetores podem ser configuradas como saídas auxiliares (bomba de combustível, eletro ventilador, etc.). Nestes casos, o uso de um relé é obrigatório.

Saídas cor cinza: por padrão, são configuradas automaticamente como saídas de ignição. Podem ser configuradas como saídas de injeção ou auxiliares, conforme necessidade.

Durante a configuração dos ajustes do motor, as saídas de Ignição serão preenchidas automaticamente.

As saídas de cor cinza que não serão utilizadas para ignição, podem ser utilizadas para acionamento de injetores (obrigatório o uso de Peak and Hold para injetores de alta ou baixa impedância) ou como saídas auxiliares (obrigatório o uso de relé).

Saídas cor amarelo (somente FT550 / LITE e FT600): Para utilizar com motor de passo deve-se utilizar todas as 4 saídas, já para borboleta eletrônica deve-se usar os pares 1 e 2 OU 3 e 4.

As saídas de cor amarela que não serão utilizadas para controle de borboleta eletrônica, podem ser utilizadas como saídas auxiliares ou para acionamento de injetores. No caso de uso de injetores para o BoostController integrado, pode-se ligar a saída diretamente no bico, mas, para o uso de injetores de combustível, é obrigatório o uso de Peak and Hold, tanto para bicos de alta quanto para de baixa impedância. Isto porque esta saída pode apresentar mínimas diferenças no tempo de injeção para o controle de injetores de combustível quando utilizada sem Peak and Hold.

Saída para conta-giros: Existem fios pré-definidos para uso como saída de conta-giros de acordo com o módulo, porém, caso necessite usar em outra saída, apenas as indicadas abaixo podem ser usadas com esta função:

FT450: Cinza 4 (padrão) ou Azul 3 ou Azul 6;

FT550/FT600: Cinza 8 (padrão) ou qualquer saída amarela;

4.8 MAP integrado

O módulo já está equipado com um sensor MAP integrado em sua parte traseira. Recomenda-se usar **mangueira de máquinas pneumáticas**, dada sua flexibilidade, resistência e durabilidade. São feitas de PU (normalmente na cor azul ou preta) e devem ter **4mm de diâmetro interno (6mm de diâmetro externo).**

Mangueiras de silicone não são recomendadas, pois são facilmente dobráveis e podem deformar-se, impedindo a correta leitura do sensor da FT.

Deve-se levar uma mangueira até o coletor de admissão exclusivamente para o MAP da FT, sem dividi-la com válvulas ou relógios, apenas outros módulos, ligada a qualquer ponto **após** a borboleta de aceleração (entre a borboleta e o cabeçote). O comprimento da mesma deve ser o menor possível para evitar problemas de resposta do sensor. No caso de borboletas individuais, é necessário interligar todas as borboletas e então derivar a mangueira para o MAP da FT, caso contrário, a leitura ficará instável e imprecisa.

4.9 Conexão USB

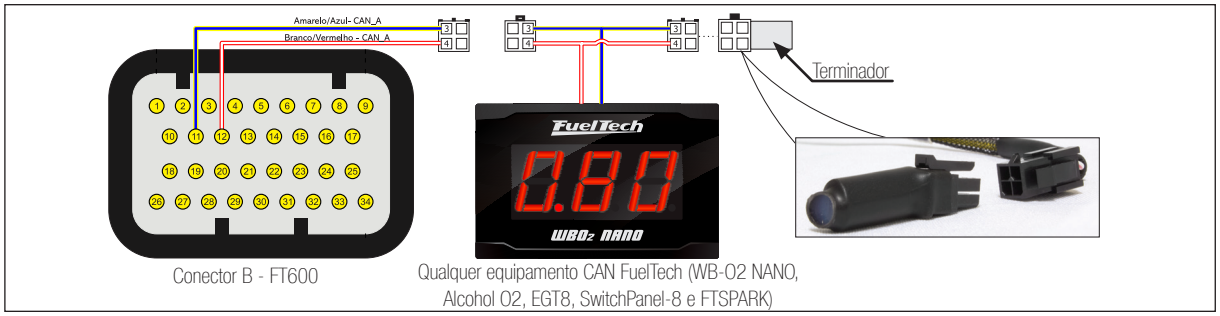
O cabo mini USB pode ser utilizado para atualizar a versão do módulo, efetuar a configuração dos mapas via computador e software FTManager, além de possibilitar o download dos logs registrados pelo datalogger interno.

4.10 Rede CAN FuelTech

A FT450 tem uma rede CAN já as FT550/LITE e FT600 contam com duas Redes CAN integrada. A rede CAN é responsável pela comunicação com outros produtos FuelTech, como por exemplo os módulos WB-O2 NANO, EGT-8 CAN, ALCOHOL-O2 , SwitchPanel, FTSPARK e os dashboards Racepak.

ATENÇÃO

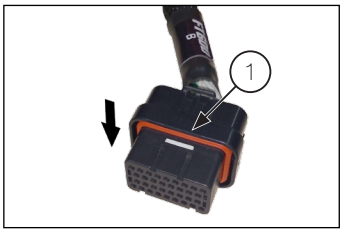
O uso do terminador é obrigatório para um funcionamento correto da CAN, conforme ilustrado na figura abaixo.

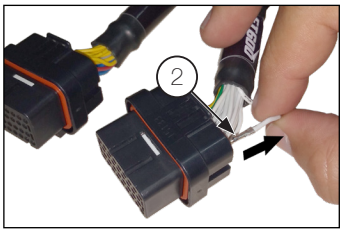


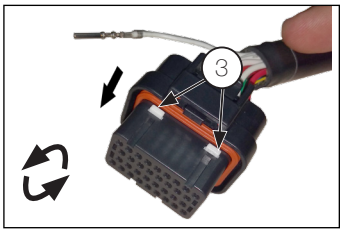
4.11 Desmontagem do conector

Os conectores das FT's são preparados para facilitar a desmontagem e montagem dos terminais.
Para remover os fios execute o procedimento descrito abaixo:

a - Retire o conector do módulo FT;
b - Pressione a trava (1) para dentro;
c - Puxe o fio (2) para fora do conector pela parte traseira;
d - Gire o conector e pressione as duas travas (3) para dentro, para travar os fios no conector;







IMPORTANTE

Para garantir a vedação IP67 do módulo e do conector elétrico, não remova nenhum fio do chicote. A vedação do módulo não é afetada, porém a vedação do conector depende da presença de fio e terminal inseridos em sua posição. Caso necessite remover qualquer fio, é necessário utilizar uma vedação não fornecida pela FuelTech, de part number 4-1437284-3

O uso do conector com algum terminal vago e sem vedação pode permitir a entrada de água e causar oxidação nos terminais da ECU e conector elétrico.

5. Primeiros passos – antes da instalação

Este capítulo apresenta um passo a passo que deve ser seguido para iniciar as configurações e ajustes básicos **antes de iniciar sua instalação elétrica**. Existe um recurso no software que aloca as funções dos fios do chicote de forma automática de acordo com as características do motor (número de cilindros, modo de controle dos bicos injetores, bobinas de ignição e saídas auxiliares), porém, um fio também pode ter sua função modificada passando as configurações para manual.

1. Conecte o pen drive na USB e, a partir dele instale o software FTManager. Lembre-se de conferir nosso website (www.fueltech.com.br/softwares) e checar se seu FTManager e sua ECU estão na última versão disponível;
2. Conecte a ECU ao computador através do cabo USB fornecido, o módulo ligará;
3. Com o módulo em mãos, acompanhe o capítulo 6, que apresenta informações básicas sobre o funcionamento e navegação nos menus;
4. O capítulo 7 guia o usuário por todos os menus onde são inseridas as configurações básicas sobre o funcionamento do motor (sinal de rotação, modo de controle da injeção e da ignição, etc.) e a criação do mapa padrão FuelTech;
5. Ainda antes de iniciar a instalação elétrica, vá até o menu "Config. do motor", na última opção, "tabela de ligação do chicote" e **confira** a forma como as funções foram alocadas nos fios do chicote, ou ainda através do Software FTManager, no menu "diagrama de ligação do chicote" **visualize e imprima** a figura do conector da ECU com a função de cada um dos fios, de acordo com a configuração do mapa;
6. Feito isto, os capítulos de 8 a 14 orientam sobre todos os detalhes relativos à instalação elétrica, conexão de injetores, bobinas, fios de alimentação, sensores, etc. O capítulo 26 mostra diagrama elétrico completo como exemplo para sua instalação;
7. O capítulo 15 reúne as informações sobre as configurações dos sensores para leitura de temperatura, pressão, RPM, velocidade, etc.;
8. Com a instalação elétrica finalizada, o capítulo 16 contém todas as informações necessárias para a primeira partida do motor, calibração de ignição, sensores, etc.;
9. Por fim, os capítulos 17 a 24 mostram descrições detalhadas sobre todas as funções do módulo. É uma leitura bastante recomendada, pois, detalha bem as formas de operação de cada função.

6. Conhecendo o módulo

6.1 Painel de instrumentos

A ECU conta com um novo painel de instrumentos totalmente remodelado e configurável de acordo com cada veículo e informações que se deseja visualizar.

1 - **Barra de LEDs superior (shift light) (somente FT600):** Pode ser configurada por marcha ou por valor único de RPM

2 - **LEDs laterais (alerta) (somente FT600):** Podem ser configurados com diversas funções e opções de ativação;

3 - **Painel de instrumentos:** é totalmente configurável e foi remodelado com novos marcadores (tamanho 3x2), além de um mostrador de força G.

NOTA

Para maiores informações consulte a seção 23.3.

6.2 Navegação pela tela LCD e pelo software

A navegação através da tela touchscreen é bastante intuitiva, pois, o display do equipamento facilita o acesso às informações e menus, eliminando os botões. Desta forma, todas as modificações de mapas, configurações e funções são realizadas com leves toques na tela.

Para acessar os menus, pressione a tela duas vezes, como se fosse um duplo clique. Isto facilita a operação do módulo com o veículo em movimento e evita erros ao navegar pelas opções.

4 - **Painel de instrumentos:** Mostra informações sobre o motor (RPM, temperatura, pressão, ponto de ignição, tempo de injeção, etc.)

5 - **Mapas de injeção:** Mapa principal de injeção, ajuste rápido do mapa principal, compensação por rotação, mapa de lenta por TPS, injeção rápida e de decaimento, compensação por temperatura do ar e do motor, partida, compensação por cilindro, etc.

6 - **Mapas de ignição:** Mapa principal de ignição, ajuste rápido de ignição, compensação por MAP/TPS, compensação por temperatura do ar e do motor, partida, compensação por cilindro, etc.

7 - **Configuração dos alertas:** Acesso à configuração de alertas por excesso de pressão de turbo e rotação, pressão de combustível e óleo, lambda e TPS.

8 - **Configuração do motor:** Características do motor, ignição, sinal de RPM, Pedal/Borboleta, atuador de lenta, DeadTime dos injetores, Dwell de ignição, injeção e tabela de ligação do chicote.

9 - **Configuração da interface:** Ajuste de iluminação, som de alerta, senhas de proteção, calibração do display, painel de instrumentos.

10 - **Gerenciador de ajustes:** Menu usado para selecionar o ajuste ativo e gerar o Mapa Padrão FuelTech.

11 - **Sensores e calibração:** Este menu dá acesso ás configurações das entradas de sensores e a calibração da ignição.

12 - **Outras funções:** Datalogger interno, limitador de rotação, cut-off, eletro ventilador, nitro progressivo, controle de boost, etc.

13 - **Funções de arrancada:** 2-step, 3-step, controle de injeção e ignição por tempo, controles por velocidade de roda, cardan, etc.

14 - **Favoritos:** Atalhos para os menus mais frequentemente utilizados.

15 - **Painel de diagnóstico:** Permite verificar o estado de todas as saídas e entradas do módulo, muito útil para descobrir defeitos e analisar o funcionamento em geral.

Pode-se também navegar por todas as opções através do software FTManager (disponível no pendrive que acompanha o produto) e cabo mini USB. A interface principal do software é mostrada abaixo:

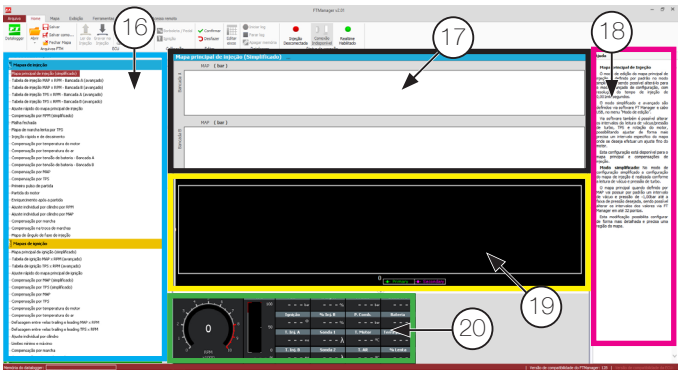
16 - Painel de acesso rápido;

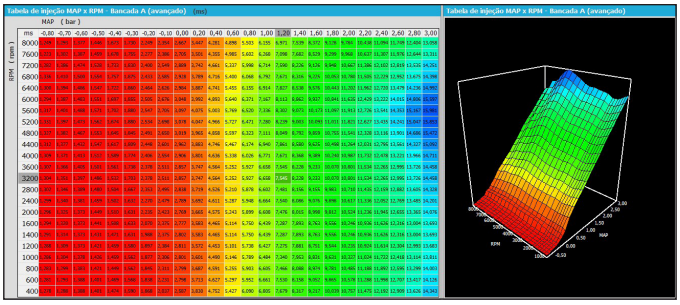
17 - Mapa principal;

18 - Painel de ajuda;

19 - Gráfico do mapa ou função

20 - Instrumentos / Tempo real / Dashboard;





Ao entrar em algum mapa ou configuração, existem alguns botões que tem seu funcionamento descrito abaixo:

21- A área vermelha mostra o ponto do mapa selecionado para edição;

22- A área amarela é mostrada somente com o carro em funcionamento e mostra a faixa em que o motor está trabalhando atualmente em tempo real;

23- Botão +: Incrementa o valor do parâmetro selecionado;

24- Botão >: Passa para a próxima posição do mapa;

25- Botão salvar/selecionar: Salva as modificações feitas no mapa ou configuração e retorna ao menu principal;

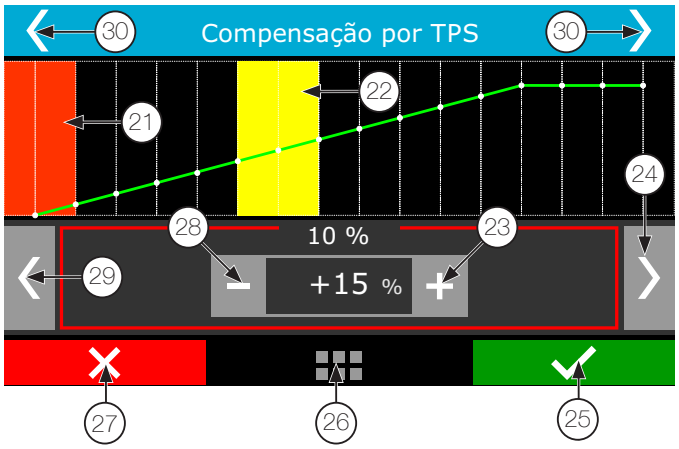
26- Botão retornar: Retorna ao menu principal. Caso algum mapa ou configuração tenha sido alterado, pede confirmação;

27- Botão cancelar/voltar: Cancela qualquer modificação feita no mapa ou configuração e retorna ao menu anterior;

28- Botão -: Reduz o valor do parâmetro selecionado;

29- Botão <: Passa ao parâmetro anterior ao atualmente selecionado do mapa;

30- Botão <>: Transição entre telas dos menus;



Pelo Software FTManager, todos os comandos são acessíveis através do mouse e teclado. A interface do mapa principal de injeção (em modo avançado).

Modo de edição avançado

No modo de edição avançado, os mapas de injeção e ignição principais serão exibidos em formato 3D (tabela), além de algumas compensações de injeção e ignição individuais por cilindro. A navegação do menu é bastante simples, no canto inferior esquerdo é possível identificar a posição atual do mapa, que irá aparecer na cor verde para bancada A e lilás para Bancada B. O ícone amarelo exibe a posição real de funcionamento do motor, ao clicar neste ícone você será redirecionado para a faixa de vácuo/pressão ou posição da borboleta em que o motor está funcionando.

Para percorrer as faixas de vácuo/pressão ou posição da borboleta, clique na direção horizontal da tabela, para as faixas de rotação, clique na direção vertical.

31 - Bancada de injetores;

32 - Rotação do motor;

33 - Faixa de vácuo e pressão do motor, também pode ser configurado pela abertura da borboleta (TPS);

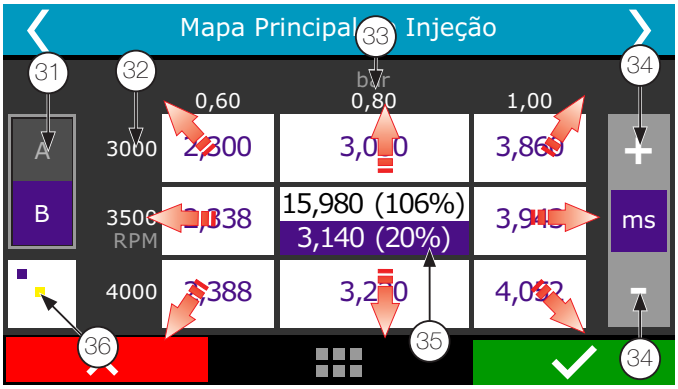
34 - Utilize as teclas + e - para aumentar ou diminuir o tempo de injeção;

35 - Tempo de injeção e percentual da bacada B o valor de cima corresponde a bancada A;

36 - Mapa de posição na Tabela:

Amarelo: Este ícone para alterar o tempo de injeção na faixa de funcionamento do motor;

Roxo: Posição selecionada na tabela;



6.3 Atalhos do software FTManager (Hot Keys)

- **F1** – Exibe ou oculta o painel de ajuda;
- **F2** – Exibe ou oculta o painel de acesso rápido;
- **F3** – Exibe ou oculta gráfico;
- **F4** – Exibe ou oculta realtime (Dashboard FTManager);
- **F5** – Exibe somente o mapa principal ocultando as outras funções;
- **F6** – Altera a exibição da tabela entre tempo de injeção - milissegundos (ms), eficiência volumétrica (%VE) e duty cycle (%DC): vazão de combustível em LB/h ou unidade selecionada – somente no mapa principal;
- **F7** – Inicia a gravação de um log;
- **F8** – Para a gravação de um log;
- **F9** – Não há atalho relacionado;
- **F10** – Datalog organiza janelas da função overlay na vertical;
- **F11** – Datalog organiza janelas da função overlay na horizontal;
- **F12** – Mostra o Dashboard em um popup;
- **(Ctrl) + (C)** – copiar;
- **(Ctrl) + (V)** – colar;
- **(Ctrl) + (+)** – Incrementa valor rapidamente, incremento de 0,100 no tempo de injeção. Para eficiência volumétrica e duty cycle o incremento é o resultado do cálculo após a mudança em tempo de injeção;
- **(Ctrl) + (-)** – Diminui valor rapidamente, subtração de 0,100, do tempo de injeção. Para eficiência volumétrica e duty cycle o decremento é o resultado do cálculo após a mudança em tempo de injeção;

- **(Ctrl) + (R)** – Lê o mapa da ECU;
- **(Ctrl) + (W)** – Grava o ajuste na ECU;
- **(Ctrl) + (N)** – Cria um novo mapa;
- **(Ctrl) + (O)** – Abre um mapa;
- **(Ctrl) + (S)** – Salva o mapa;
- **(Ctrl) + (Shift) + (S)** – Opção de "salvar como" o mapa;
- **(Ctrl) + (Shift) + (T)** – Opção de salvar todos os mapas;
- **(+)** – Incrementa valor, incremento de 0,010 no tempo de injeção. Para eficiência volumétrica e duty cycle o incremento é o resultado do cálculo após a mudança em tempo de injeção;
- **(-)** – Diminui o valor, subtração de 0,010 no tempo de injeção. Para eficiência volumétrica e duty cycle o decremento é o resultado do cálculo após a mudança em tempo de injeção;
- **(Shift) + (-)** – Subtrai valor lentamente, subtração de 0,001 no tempo de injeção. Para eficiência volumétrica e duty cycle o decremento é o resultado do cálculo após a mudança em tempo de injeção;
- **(Shift) + (+)** – Incrementa valor lentamente, incremento de 0,001 no tempo de injeção. Para eficiência volumétrica e duty cycle o incremento é o resultado do cálculo após a mudança em tempo de injeção;
- **(A)** – Somar – abre uma caixa de diálogo para inserir o valor que será somado;
- **(M)** – Multiplicar – abre uma caixa de diálogo para inserir o valor que será somado;
- **(Espaço)** – Preencher – abre uma caixa de diálogo para inserir o valor que será inserido naquela célula;
- **(I)** – Interpolar – interpola os valores entre as células selecionadas;
- **(V)** – Interpolar na vertical – interpola os valores entre as células selecionadas na vertical;
- **(S)** – Suaviza os campos selecionados do mapa principal;
- **(H)** – Interpolar na horizontal – interpola os valores entre as células selecionadas na horizontal;
- **(G)** – Ir para leitura atual – vai para a leitura atual quando o modo tempo real está ativado;
- **(Home)** – Vai para a célula mais à esquerda possível;
- **(End)** – Vai para a célula mais à direita possível;
- **(Page Up)** – Vai para a célula mais acima possível;
- **(Page Down)** – Vai para a célula mais abaixo possível;

6.4 Alertas sonoros (Somente FT550LITE)

A FT550LITE emite diversos alertas sonoros que indicam condições de erro, alertas de segurança ou de troca de marcha. Confira abaixo o significado destes alertas:

Alerta de baixa duração com pequenos intervalos (40ms com som, 10ms sem som)

- **Shift alert:** o alerta sonoro ocorre na RPM programada para a troca de marchas.

Alerta de média duração com pequenos intervalos (400ms com som, 100ms sem som)

Este alerta refere-se a qualquer configuração de segurança inserida no menu Configuração dos Alertas.

Pode referir-se a:

- Excesso de RPM
- Alerta de injetor aberto (duty cycle excedido)
- Excesso de pressão de turbo
- Pressão de óleo elevada
- Pressão de óleo baixa
- Pressão mínima de óleo por RPM
- Temperatura alta do motor
- Pressão baixa de combustível
- Pressão diferencial de combustível incorreta
- Falha saídas amarelas
- Temperatura baixa/alta no escapamento (EGT)
- Batente de malha fechada de injeção

Para que o alerta seja emitido a respectiva função deve estar ativa no menu de configuração dos alertas.

Alerta de alta duração com intervalos médios (800ms com som, 400ms sem som)

Este alerta pode corresponder a diversas situações na ECU:

- **Erro no firmware da ECU:** (necessário atualizar o módulo através do FTUpdater);
- **Falta de sensor de fase:** foi enviada uma configuração para o módulo que exige o uso de sensor de fase (roda fônica de 12 dentes e ignição sequencial). Neste caso, vá ao menu Sinal de RPM e habilite o sensor de fase;
- **Ignição deve ser configurada como distribuidor:** foi enviada uma configuração para o módulo que só funciona em modo distribuidor. Neste caso, conecte o módulo no PC e vá ao menu Ignição (dentro de configurações do motor) e selecione a opção "distribuidor";
- **Saídas desabilitadas:** conecte a FT550LITE ao PC, vá até o menu características do motor e marque a caixa de seleção "habilitar saídas";
- **TPS descalibrado:** conecte o módulo na USB e calibre o TPS antes de dar a partida no motor;

Estes alertas serão reproduzidos continuamente e somente deixarão de ser indicados quando a situação de erro deixar de existir.

IMPORTANTE

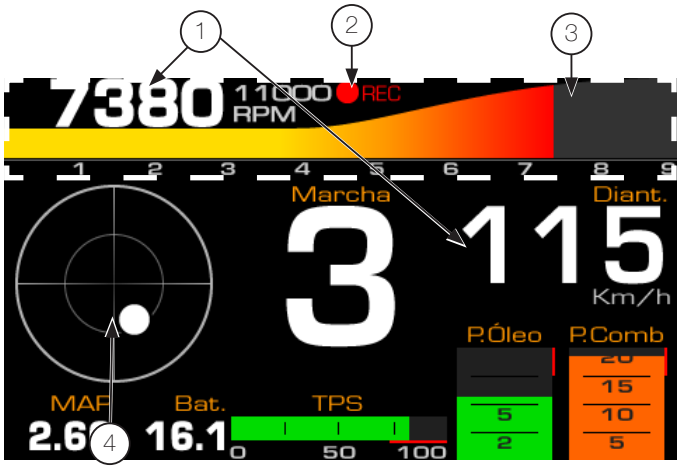
Ao conectar a FT550LITE apenas na porta USB, é normal que o som de alerta fique fraco. É uma estratégia para poupar a bateria ao conectar o módulo em notebooks.

6.5 Painel de instrumentos

Durante o funcionamento do motor, o painel de instrumentos mostra alguns instrumentos com informações em tempo real.

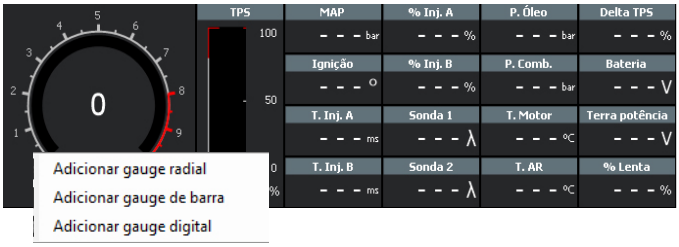
Consulte o capítulo 23.6 deste manual para maiores informações sobre como personalizar o painel de instrumentos.

Para acessar o painel de instrumentos, toque em seu ícone localizado no menu principal.



1 - Valor atual em tempo real;
2 - Status do Datalogger interno;
3 - Toque na área branca pontilhada para acessar o menu principal;
4 - Gráfico acelerômetro;

O painel de instrumentos também é exibido em tempo real através do software:

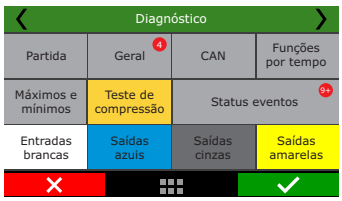


Para adicionar ou remover gauges (relógios, mostradores), clique com o botão direito do mouse em uma área livre e selecione o tipo de gauge que deseja adicionar (radial, de barra ou digital).

6.6 Painel de diagnósticos

O Painel de diagnósticos é uma ferramenta que mostra informações sobre todos os parâmetros de entradas e saídas da ECU, muito útil para detectar anomalias nos sistemas, sensores e atuadores da FT. Para acessá-lo através do Software FTManager, clique na aba "painel de diagnóstico" no painel de acesso rápido.

Para acessar o painel de diagnósticos através da tela LCD, toque no ícone , localizado no menu principal.



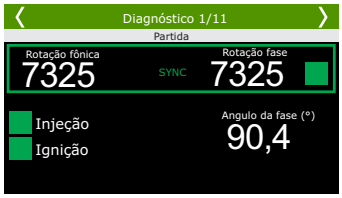
As informações de diagnóstico são divididas nas seguintes telas:

Partida	Geral	CAN	Funções por tempo
Máximos e mínimos	Teste de compressão	Status eventos	
Entradas brancas	Saídas azuis	Saídas cinzas	Saídas amarelas

Nesta tela também é exibido um número em vermelho em cima do botão da função indicando que há uma anomalia no funcionamento do sensor ou função.

Partida

Exibe a rotação da roda fônica e do sensor de fase. Esta tela é muito útil para diagnóstico de erros nos sensores de rotação e fase.



Geral

Exibe as informações em tempo real do funcionamento do motor.

Status de entradas, saídas e rede CAN

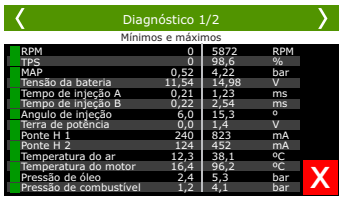
Status das entradas (fios brancos): Na esquerda são exibidas as funções de cada entrada, no centro a tensão medida e na direita o valor correspondente ao sensor configurado.

Status dos barramentos CAN: Na esquerda o nome do sensor esperado e na direita e valor recebido pela CAN.

Status das saídas (fios azuis, cinzas e amarelos): Na esquerda a função atribuída aquela saída, no centro o valor aplicado e na direita algum valor relevante ao controle da função.

Máximos e mínimos

Exibe os máximos e mínimos atingidos durante o uso da ECU. Para apagar estes valores basta clicar no botão "X" no canto inferior direito da tela da ECU.



Status Eventos / diagnóstico

Nesta estão informações de diagnósticos muito importantes principalmente para encontrar problemas de leitura de rotação e instalação de borboleta eletrônica. Abaixo estão alguns erros e possíveis causas destes:

Erro na roda fônica: gap em lugar incorreto – detectou o gap (dente faltante) no lugar errado, pode ocorrer também em rodas fônicas sem dente faltante quando há um sinal de fase no lugar errado. Também ocorre em motores com volante muito leve que aceleram e desaceleram muito durante os tempos de compressão do motor na partida e em funcionamento.

Erro na roda fônica: número de dentes incorretos – número de dentes da roda fônica diferente do configurado na ECU. Um ruído pode causar leitura de um dente "fantasma", por exemplo.

Erro na roda fônica: falha na detecção do dente – ECU detectou dentes a menos na contagem da roda fônica.

Também ocorre em motores com volante muito leve que aceleram e desaceleram muito durante os tempos de compressão do motor na

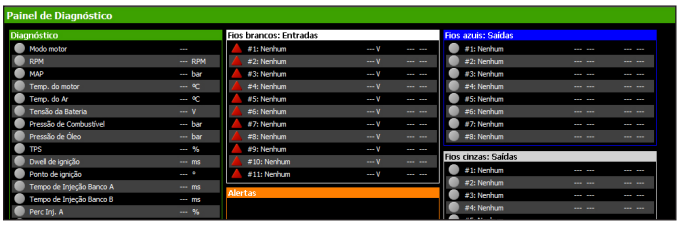
partida e em funcionamento.

Erro na roda fônica: aceleração anormal – erro na detecção do dente. Normalmente causado por ruído no sinal.

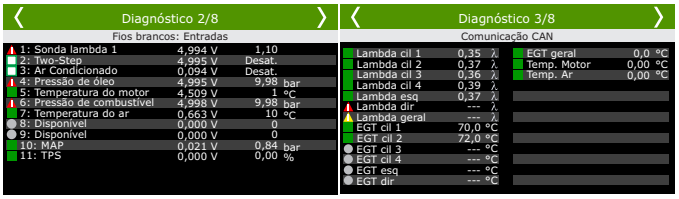
Erro no sensor de fase: ruído no sinal – sinal de fase detectado em lugar incorreto. Geralmente este erro é causado quando a ECU detecta ruído no sinal de fase ou quando a roda que envia o sinal para o sensor de fase tem mais de um dente por volta.

ATENÇÃO

Quando o 2-step e 3-step estiverem configurados para acionamento por velocidade, seu funcionamento pode ser conferido através da tela 2 do painel de diagnósticos, e não da tela 3 e 4, visto que seu acionamento não será mais feito por uma entrada analógica (fio branco).



Legendas do painel de Diagnósticos



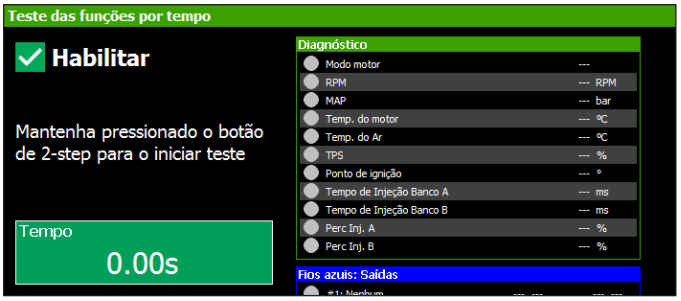
■	Indica que a entrada ou saída esta configurada, ativada e funcionando corretamente.
□	Indica que a entrada ou saída esta configurada e desativada.
●	Indica que a entrada ou saída não foi configurada.
⚠	Indica que a entrada ou saída esta configurada, mas há um funcionamento anormal.

6.7 Testes das funções por tempo

Este menu permite a execução do teste de acionamento das saídas controladas por tempo. Para iniciar este teste o motor deve estar desligado e com a chave de ignição ligada (12V).

O teste inicia quando o botão 2-step for pressionado e dura enquanto ele continuar pressionando.

Enquanto o teste é realizado os valores de RPM, MAP, TPS e temperaturas podem ser alterados em tempo real.



6.8 Teste de compressão

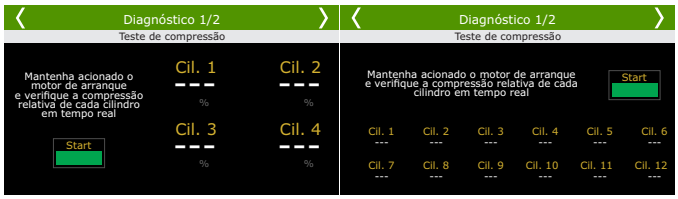
Este teste monitora a queda de tensão durante a partida do motor para estimar a compressão relativa entre os cilindros.

Cada tempo de compressão gera uma resistência mecânica e isso aumenta o consumo de corrente da bateria, causando uma queda de tensão.

O teste toma como base o cilindro que apresenta a maior resistência mecânica durante a partida e compara-o com os demais cilindros, por isso, é um teste de compressão relativa.

O teste é executado diretamente pela tela da ECU através do menu "*Painel de diagnóstico/Teste de compressão*".

Durante o teste os bicos e bobinas são desativados e o teste será executado enquanto a chave de ignição for acionada, na tela da ECU aparecerá os cilindros e a compressão relativa de cada um em tempo real.



Teste para 4 cilindros Teste de 5 a 12 cilindros

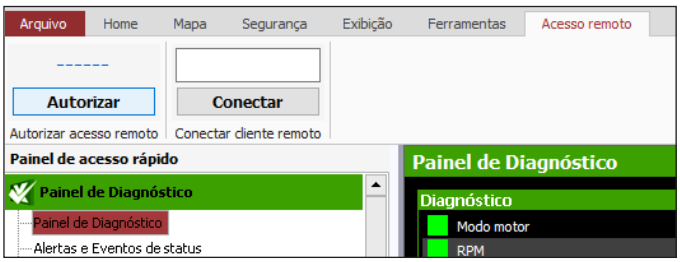
6.9 Acesso Remoto FTManager

O FTManager conta com uma nova função que irá facilitar o acesso ao software, trata-se do acesso remoto que pode conectar dois computadores que tenham o FTManager instalado.

Para iniciar o compartilhamento basta abrir o FTManager acessar a aba "Acesso Remoto"

- *Autorizar acesso remoto:* Esta opção permite que outro computador conecte no FTManager. Clique no botão "Autorizar" uma senha de 6 dígitos será gerada, informe essa senha para a pessoa que vai conectar no seu computador.

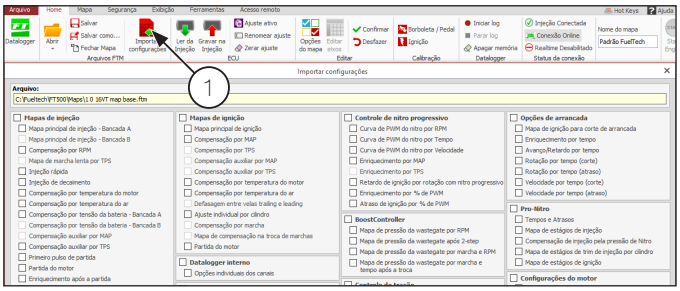
- *Conectar cliente remoto:* Esta opção permite conectar em outro computador mediante a inclusão da senha fornecida pelo cliente remoto. Insira a senha no campo acima do botão e clique em conectar.



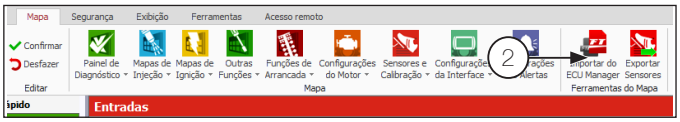
6.10 Funções exclusivas do Software FTManager

Esta subseção descreverá as funções e configurações que são somente acessadas através do software FTManager, são inúmeros recursos que facilitarão o uso do software e a criação de novos mapas com base em mapas antigos.

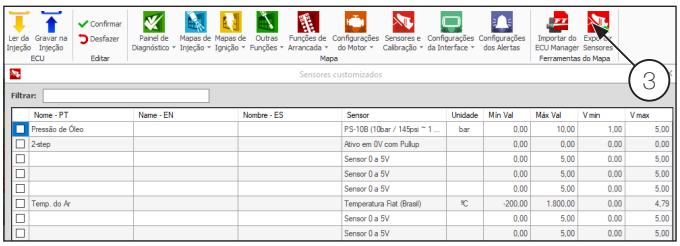
1 - **Importar Configurações:** esta função permite importar as configurações de outro mapa, muito útil para criar um ajuste novo partindo de algumas configurações já ajustadas em outro mapa, facilitando o acerto.



2 - **Importar do ECU Manager:** neste botão é possível trazer as configurações de um mapa de FT200, FT250, FT300, FT350 e FT400 para a nova plataforma PowerFT.



3 - **Exportar sensores:** permite exportar para outro mapa os sensores que estão disponíveis neste ajuste.



4 - **Redefinir configurações:** Esta função restaura as configurações de fábrica da ECU apagando todos os mapas e configurações de tela de inicialização.

5 - **Project CARS Interface:** utilizado para transmitir as informações do jogo para a interface da ECU.

6 - **Atualizar Cadastro de Borboletas:** atualiza o banco de dados do software para as borboletas compatíveis com os produtos FuelTech.

7 - **Verifica Atualizações:** Verifica se a versão do FTManager é a única disponível e direciona para a página de download do software mais atualizado.

8 - **Modo Osciloscópio:** Utilizado para verificação do sinal de RPM e FASE.

Modo Osciloscópio

Esta função permite analisar os sinais de roda Fônica e de Fase, muito útil para diagnosticar possíveis falhas de sincronização o que dificulta a partida do motor.

Também é possível identificar possíveis danos nos dentes da roda fônica, assim como o modelo da fônica (número de dentes)e tensões de funcionamento.

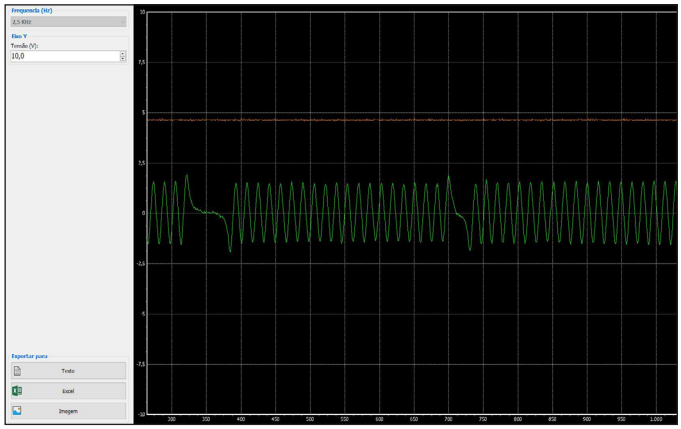
Para acessar a função clique no menu *"Ferramentas"* e então *"Osciloscópio"*.

Há diversas configurações de visualização do sinal.

Frequência (Hz): ajusta a frequência que o sinal é mostrado na tela, é possível configurar de 1 KHz até 500 KHz.

Eixo Y: ajusta os limites de tensão mostrados pelo gráfico, os limites vão de 2,5V até 25V.

Exportar para: este log pode ser exportado em 3 formatos texto, planilha de excel ou ainda como uma imagem.



Simulador de Motor (9)

Permite editar valores de leitura dos sensores e acionar botões de algumas funções para simular o funcionamento do motor e testar as respostas dos atuadores conectados na ECU com o motor desligado. Recomendado para conferir o funcionamento geral do motor e do carro.

Enviar mapa por E-mail (10)

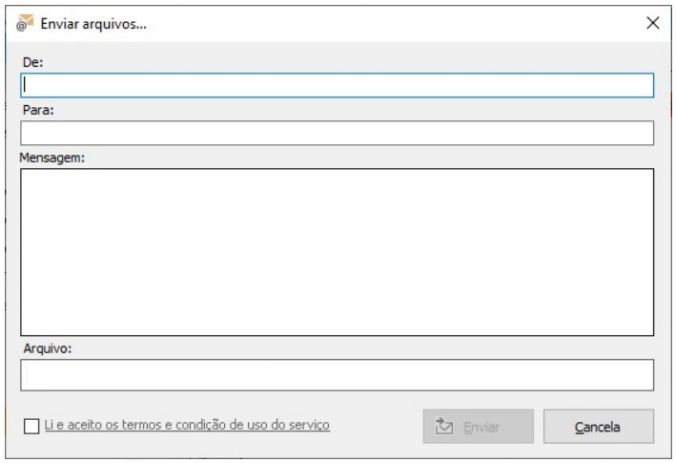
Esta opção permite enviar o mapa diretamente pelo FTManager, clique no botão "enviar mapa por e-mail".

- *No campo "De:"* coloque seu e-mail ou seu nome.
- *No campo "Para:"* coloque o e-mail para quem você deseja enviar o mapa.
- *No campo "Mensagem:"* Escreva sua mensagem, descrevendo o assunto do e-mail.
- *No campo "Arquivo:"* será anexado o mapa que esta aberto no momento.

Para enviar é necessário aceitar os termos e condição de uso do serviço.

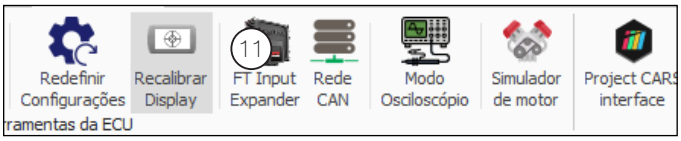
NOTA

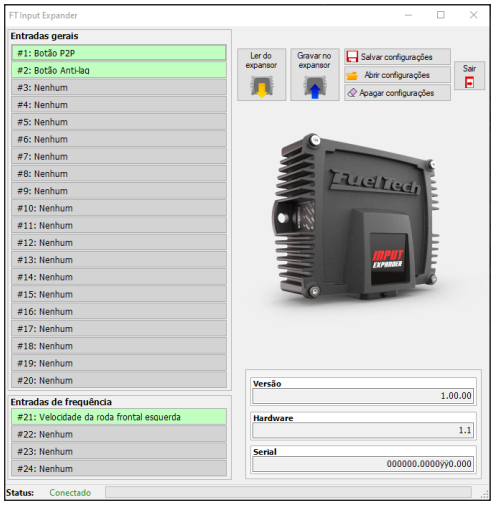
Para enviar o mapa por e-mail é necessário que o computador tenha acesso a internet.



Input expander (11)

Expansor de entradas para módulos PowerFT consulte o manual do produto para maiores informações.





6.11 FTManager - Datalogger

Ferramenta completa para análise de Logs gravados na ECU, para configurar quais canais serão registrados consulte o capitulo 19 deste manual.

A seguir serão descritas algumas funções muito úteis para ajuste do mapa através das informações contidas no log.

1 - **Opções:** Permite ajustar os canais do log individualmente. Esta configuração estará disponível somente para este log, não alterando os ajustes feitos na função datalogger no FTManager.

2 - **Zerar Tempo:** Permite marcar o momento do tempo "0" no log. Útil para marcar o tempo exato em que a largada aconteceu.

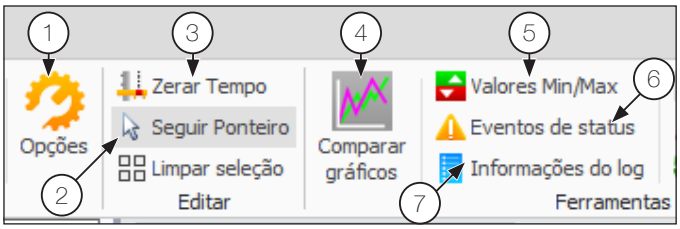
3 - **Limpar seleção:** desmarca todos os canais do log.

4 - **Comparar gráficos:** Compara 2 ou mais logs.

5 - **Valores Min/Max:** Resumo com os valores Mínimos e máximos registrados para cada canal.

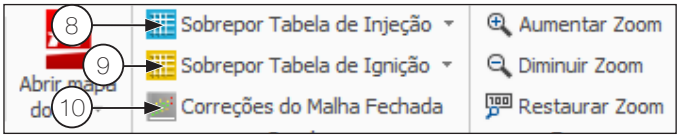
6 - **Eventos de status:** registra os erros, alertas e o tempo em que ocorreram no log.

7 - **Informações do log:** esta função é de preenchimento pelo tuner, aqui é possível registrar todas as informações pertinentes ao log como parciais de pista, clima, temperatura, pilotos entre outros.



8 - **Sobrepor Tabela de injeção - Overlay:** Esta função mostra as correções que a função Malha Fechada fez no mapa durante o log aberto.

9 - **Sobrepor tabela de ignição - Overlay:** Esta função compara o log com a tabela principal de ignição e mostra em que parte do mapa se estava trabalhando ao arrastar o cursor sobre o log aberto.



10 - **Correções do malha fechada:** Esta é a nova função disponível a partir da versão 4.0 do FTManager.

O funcionamento dessa correção é muito semelhante a função "Sobrepor Tabela de Injeção" (overlay), mas com um diferencial muito importante, as correções lidas no log podem ser gravadas direto no mapa de injeção de forma rápida e simples apenas clicando no botão ***"Aplicar Correções no Mapa".***

Para aplicar as correções da malha fechada proceda da seguinte forma:

a) abra o log a ser analisado;

b) Recorte e salve a parte do log que deseja analisar;

c) Utilizando o log recortado Clique em Correções do malha fechada (10);

d) A próxima tela mostra uma tabela de RPM x MAP com as faixas em que a correção atuou e qual foi o percentual de correção;

e) Analise os pontos coloridos no mapa, marque os valores que se deseja enviar para e clique no botão ***"Aplicar correções no mapa"***;

Para melhor uso desta função, recomendamos que o log usado para aplicá-la seja feito sempre em condições semelhantes de temperatura, RPM e pressão, assim as correções serão coerentes. Lembre-se de

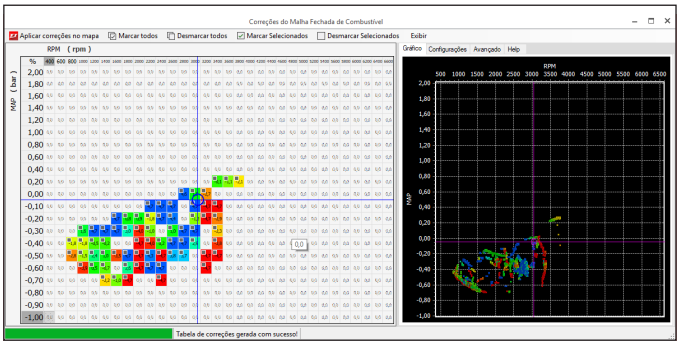
que esta função não altera tabelas de correção por temperatura do motor e do ar, estas devem ser acertadas manualmente.

IMPORTANTE

O log original não deve ser mais utilizado apos seu recorte e aplicação das correções, sendo necessário fazer um novo log.

NOTAS

- ***Esta função só funciona para mapas em formato 3D.***
- ***Esta correção pode ser executada quantas vezes forem necessárias, quanto mais leituras forem feitas mais refinado será o mapa.***



7. Gerando um mapa padrão – configurações do motor

Os módulos FuelTech saem de fábrica sem mapas ou ajustes, por isso é necessário criar os mapas de injeção, ignição e as configurações de entradas e saídas antes de funcionar o motor.

O padrão FuelTech é um cálculo automático dos mapas básicos de injeção e ignição para o seu motor baseando-se nas informações fornecidas no menu “configuração do motor”. Realizando esse ajuste automático todos os mapas de injeção e ignição, incluindo as compensações por temperatura, etc. serão preenchidos com base nas características informadas do seu motor.

As informações fornecidas devem estar corretas e coerentes, os valores máximos de rotação e pressão devem estar de acordo com a capacidade do motor e os bicos injetores devem estar corretamente dimensionados para a potência estimada do motor.

A utilização de algum instrumento para fazer a análise da mistura ar/combustível é de extrema importância, tal como sonda lambda (recomendado de banda larga) e/ou um analisador de gases de escapamento.

É necessária muita cautela, principalmente no início do funcionamento, pois, sendo um acerto que atenderá a maioria dos motores, não há garantias para qualquer situação. Tome muito cuidado ao acertar seu motor, nunca exija carga dele antes de acertado perfeitamente.

Comece o ajuste básico com o mapa rico, ou seja, inicie o acerto do motor sempre injetando mais combustível do que realmente precisa e com o ponto de ignição mais conservador, pois iniciar com o mapa pobre e com ponto avançado pode danificar gravemente o motor.

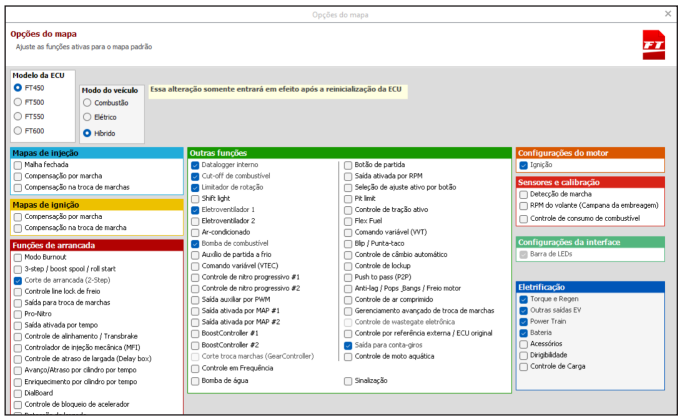
Modo do veículo

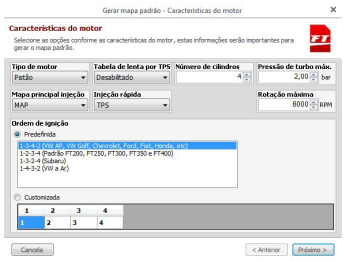
Há três modos, combustão, elétrico e híbrido

Combustão: mostra as funções para motores convencionais a combustão movidos a Etanol,Metanol, Gasolina e derivados

Elétrico: Ao habilitar esta função permite utilizar somente o motor elétrico todas as outras funções para motores a combustão serão ocultadas para facilitar o uso do equipamento.

Híbrido: mostra todas as funções para elétricos e a combustão.



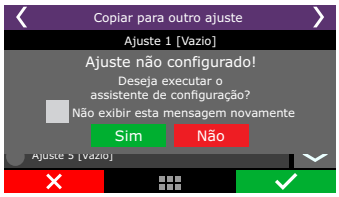


Para criar um mapa padrão através do software FTManager, clique no menu “Arquivo” e então em “Novo” para iniciar o assistente. Os menus de “Configuração do motor” serão passados em sequência.

Confira nos próximos capítulos as descrições de todas estas opções necessárias para completar o passo a passo e criar o mapa padrão.

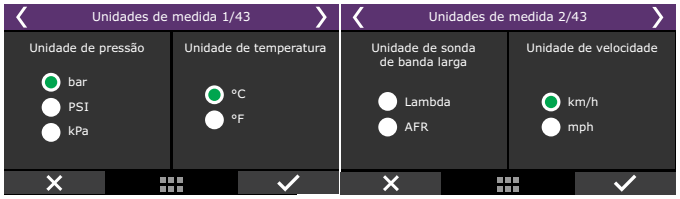
Para gerar um novo mapa através da tela do equipamento, basta entrar em um ajuste que esteja zerado e uma mensagem será exibida avisando que o ajuste está vazio.

Clique em “Sim” para iniciar o assistente para configuração.

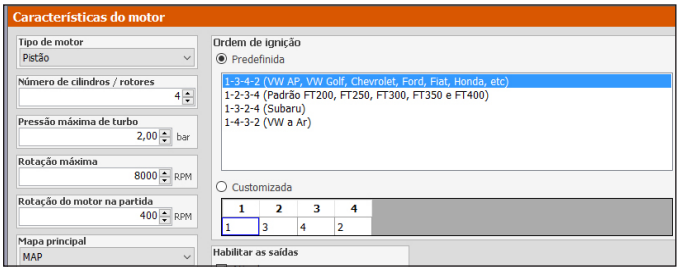


Nas primeiras telas do assistente estão as configurações de unidades de medidas utilizadas pelo módulo. Selecione as unidades de temperatura, pressão sonda lambda e velocidade.

As telas abaixo fazem parte dos menus de configuração do motor e estão descritas nos capítulos seguintes. Acompanhe o assistente seguindo as próximas páginas.

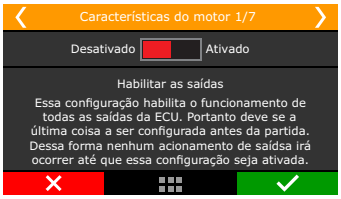


7.1 Características do motor



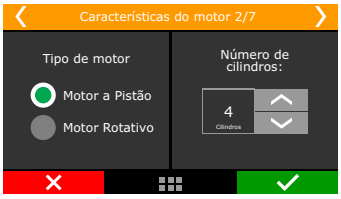
Habilitar as saídas

Basicamente bloqueia qualquer tipo de acionamento nas saídas do módulo (injeção, ignição e saídas auxiliares).



Tipo de motor e número de cilindros:

Selecione o tipo de motor utilizado, a pistão (ciclo Otto) ou rotativo (Wankel) e selecione o número de cilindros ou rotores.

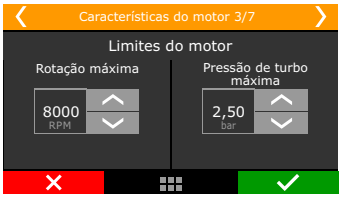


Limites do motor

Devem-se configurar os parâmetros de rotação e pressão máxima neste menu.

Rotação máxima: deve-se inserir a rotação máxima de trabalho do motor. Os mapas de injeção e ponto de ignição por rotação serão criados até o limite configurado neste menu. A rotação máxima também é utilizada para o cálculo do percentual de abertura dos injetores.

Pressão de turbo máxima: Para motores naturalmente aspirados, configure pressão atmosférica (0,0bar). Este parâmetro limitará o mapa principal ou compensações que utilizam a leitura do vácuo ou pressão para atuar, ou seja, em um motor turbo que terá pressão máxima de 2.0bar de turbo, pode-se escolher um valor de 2.5bar de pressão máxima (para haver 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. Este parâmetro não limita a pressão gerada pela turbina, apenas o valor máximo do mapa principal da injeção.



Ordem de ignição

Selecione a ordem de ignição corresponde ao tipo de motor utilizado.

Motores de 4 cilindros

- 1-3-4-2: Grande maioria dos motores VW AP, VW Golf,Chevrolet, Ford, Fiat, Honda...
- 1-3-2-4: Subaru;
- 1-4-3-2: VW a Ar;
- 1-2-4-3: Maioria das motocicletas;

Motores de 5 cilindros

- 1-2-4-5-3: Audi 5 cilindros, Fiat Marea 20V e VW Jetta 2.5;

Motores de 6 cilindros

- 1-5-3-6-2-4: GM em linha (Opala e Ômega), VW VR6 e BMW em linha;
- 1-6-5-4-3-2: GM V6 (S10/Blazer 4.3);
- 1-4-2-5-3-6: Ford Ranger V6;

Motores de 8 cilindros

- 1-8-4-3-6-5-7-2: Chevrolet V8 (maioria);
- 1-8-7-2-6-5-4-3: Chevrolet LS;
- 1-5-4-2-6-3-7-8: Ford 272, 292, 302, 355, 390, 429,460;
- 1-3-7-2-6-5-4-8: Ford 351, 400, Porsche 928;
- 1-5-4-8-6-3-7-2: Mercedes-Benz;

Motores de 10 cilindros

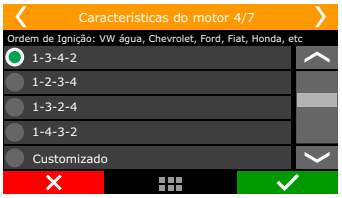
- 1-10-9-4-3-6-5-8-7-2: Dodge V10;
- 1-6-5-10-2-7-3-8-4-9: BMW S85, Ford V10, Audi, Lamborghini V10;

Motores de 12 cilindros

- 1-12-5-8-3-10-6-7-2-11-4-9: Jaguar V12, Audi, VW, Bentley Spyker W12;
- 1-7-5-11-3-9-6-12-2-8-4-10: 2001 Ferrari 456M GT V12;
- 1-7-4-10-2-8-6-12-3-9-5-11: 1997 Lamborghini Diablo VT;

Customizado

- Caso a ordem de ignição não esteja entre os padrões, selecione o menu "customizado" e configure a ordem de ignição correta.



Mapa principal de injeção

MAP: indicado para motores turbo ou aspirados. Opção mais recomendada para veículos de rua, equipado com acessórios como ar-condicionado e direção hidráulica.

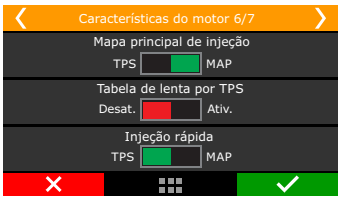
TPS: esta opção é comumente utilizada em motores aspirados de competição com vácuo instável devido ao comando de válvulas de competição, corpos de borboletas de pouca restrição ou mesmo por escolha do usuário. O mapa principal de injeção será em função do TPS e da rotação do motor.

Quando selecionada esta opção, uma compensação auxiliar por MAP fica disponível.

Tabela de lenta por TPS: é recomendada para motores com vácuo instável devido ao comando de válvulas de competição ou outros fatores. Esta opção faz com que o tempo de injeção para a marcha lenta (TPS=0%) seja realizada conforme a RPM do motor, no menu "Mapa de injeção para lenta por TPS".

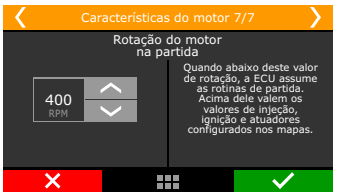
Para carros de rua com vácuo estável na marcha lenta, equipados com acessórios como ar-condicionado e direção hidráulica, é recomendado manter esta função desativada, desta forma, o tempo de injeção para a marcha lenta é configurado por MAP, conforme a leitura de vácuo e rotação do motor.

Injeção rápida: é um aumento na quantidade de combustível injetada quando há uma variação rápida do fluxo de ar no motor. Esta variação pode ser compensada pela ECU através da variação do acelerador (TPS) ou pela variação da leitura de MAP coletor. Como a variação do TPS é que gera a variação de pressão, a injeção rápida por TPS tende a ser mais efetiva.



Rotação do motor na partida: define um limite de RPM acima do qual as rotinas de partida são desabilitadas.

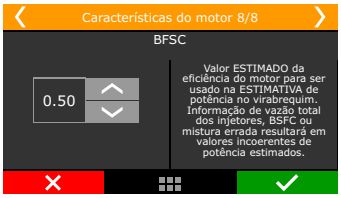
Abaixo desta RPM, valem as compensações de injeção, ignição e as posições de atuadores configurados para a partida do motor.



BFSC: Este valor é ESTIMADO para ser usado como referencia para o cálculo de potência e consumo do motor. O BFSC junto com outras informações dá um potência estimada muito próximo da real.

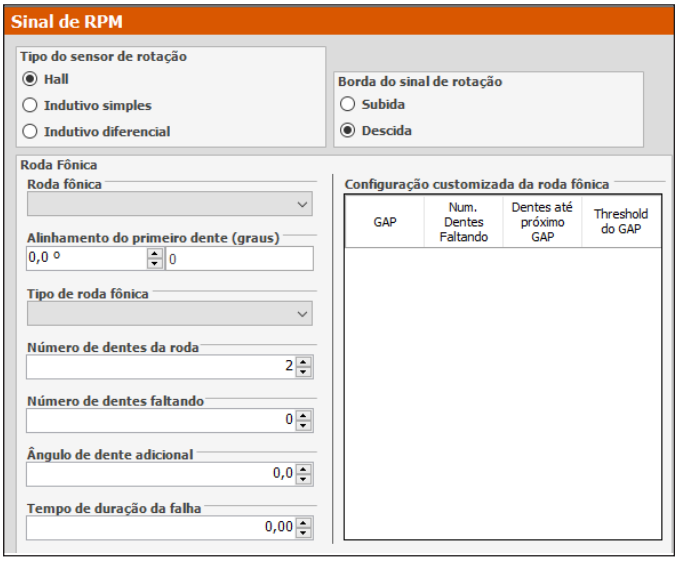
NOTA

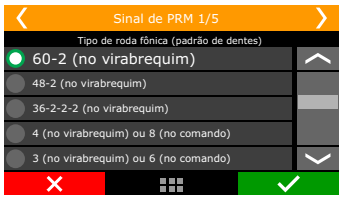
Valores fora do padrão por menor que sejam vao influinciar no resultado final.



7.2 Sinal de RPM

O sinal de rotação é a informação mais importante para o funcionamento do motor, este menu é responsável pela definição do tipo de leitura que será feita pelo módulo.





Cilindros	N° de pontos de leitura no distribuidor	Sinal rotação (configuração na FT)
4 cilindros	4 pontos	2 (vira) ou 4 (comando)
6 cilindros	6 pontos	3 (vira) ou 6 (comando)
8 cilindros	8 pontos	4 (vira) ou 8 (comando)

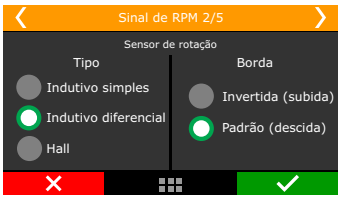
Motores com roda fônica: Selecione o modelo de roda fônica utilizado no motor.

Motores com distribuidor: É possível utilizar distribuidores do tipo hall ou indutivo, a configuração do sinal de rotação é definida conforme o número de sinais gerados pelas janelas do distribuidor.

Motores com roda fônica e distribuidor (1 bobina de ignição): Neste caso a leitura de rotação será realizada pela roda fônica, porém a distribuição da centelha ocorre pelo distribuidor e uma bobina. A configuração permanece igual aos motores com roda fônica, a única diferença será na configuração do menu de "Ignição" onde o "Modo de ignição" deve ser configurado como distribuidor. Somente a saída de ignição n°1 será habilitada para acionar a bobina de ignição.

Sensor de rotação

Indique o tipo de sensor utilizado indutivo ou hall. Quando selecionado como indutivo deve-se definir entre indutivo simples ou indutivo diferencial.



Indutivo simples: Esta opção deve ser selecionada somente quando a ECU será instalada utilizando o chicote main da linha FT (FT200, FT250, FT300, FT350 ou FT400), onde o cabo blindado não é estéreo, ou seja, possui apenas o fio branco em seu interior.

Indutivo diferencial: Esta é a opção padrão para sensores indutivos. A utilização de indutivo diferencial torna o sinal menos suscetível a ruídos. Nos casos em que o sinal de rotação é compartilhado com a injeção original do veículo é obrigatório o uso desta opção.

Hall: selecione ao utilizar sensor do tipo hall ou ainda quando enfrentar problema de interferências com sensores indutivos.

Borda: esta opção altera o modo como o módulo fará a leitura do sinal de rotação. Como não há um modo simples de definir uma opção correta para esta leitura sem ter um osciloscópio, selecione padrão (borda de descida). Caso o módulo não capte sinal de rotação, altere este parâmetro para invertido (borda de subida).

Alinhamento do primeiro dente: configure o alinhamento da roda fônica ou distribuidor utilizado no motor, informando em qual dente está posicionado o sensor de rotação com o motor em PMS (cilindro 1 em ponto morto superior). A contagem dos dentes é feita a partir da falha, no sentido contrário ao de rotação do motor.

NOTA

No caso de um distribuidor hall com janelas de 60°, este é o valor que deve ser inserido neste menu.

Para motores com distribuidor e roda fônica, consulte nosso suporte técnico para informações sobre o alinhamento a ser utilizado.

Na tabela com os valores de alinhamento conhecidos como padrão para a maioria dos casos:

ATENÇÃO

Os valores de calibração da ignição são apenas recomendados. SEMPRE faça a calibração da ignição com a pistola de ponto conforme orienta o capítulo 16.2. Caso a ignição não seja calibrada, o ponto de ignição será aplicado de forma incorreta, resultando em graves danos ao motor.

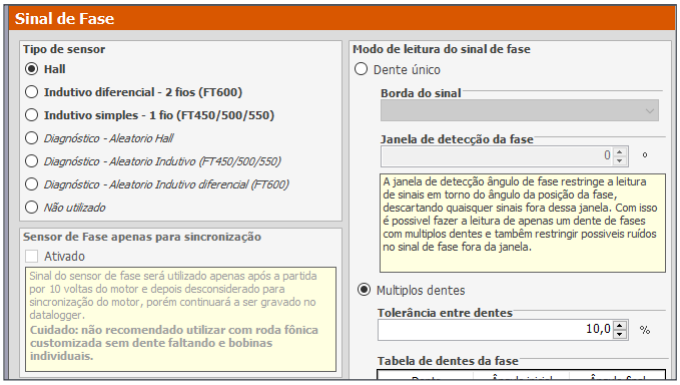
Roda Fônica – nº de dentes	Motores/Marca	Alinhamento Recomendado	Sensor de Fase
60-2	BMW, Fiat, Ford (inj. Marelli), Renault, VW, GM	324° (BMW) 123º (GM) 90º (restante)	Não obrigatório
48-2			Não obrigatório
36-1	Ford (injeção FIC)	90º	Não obrigatório
36-2-2-2	Subaru	55º	Não obrigatório
36-2	Toyota	102º	Não obrigatório
30-1			Não obrigatório
30-2			Não obrigatório
24-1	Hayabusa	110º	Não obrigatório
24-2	Suzuki Srad 1000		Não obrigatório
24 (vira) ou 48 (comando)		60º	Borda de descida
12-3	Moto Honda CB300R		Não obrigatório
12+1	Honda Civic Si	210º ou 330º	Não obrigatório
12-1	Motos Honda/ Suzuki/Yamaha		Não obrigatório
12-2			Não obrigatório
12 (vira) ou 24 (comando)	Motos/AEM EPM/ distrib Honda 92/95-96/00		Borda de descida
8 (vira) ou 16 (comando)			Borda de descida
4+1 (vira)			Não obrigatório
4 (vira) ou 8 (comando)	8 cilindros	70°	Borda de descida
3 (vira) ou 6 (comando)	6 cilindros	60º	Borda de descida
2 (vira) ou 4 (comando)	4 cilindros	90º	Borda de descida

Sincronia inteligente de partida: Opção que facilita a detecção de RPM durante a partida para motores com alta taxa de compressão e conjunto rotativo muito leve, como motores de motos por exemplo.

7.3 Sinal de fase

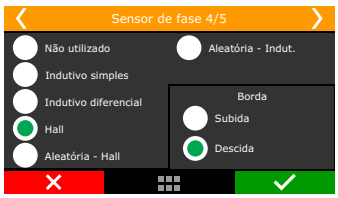
Neste parâmetro será indicado se o sensor de fase será utilizado e qual é o seu tipo, (hall ou indutivo). Ele é necessário para controlar a injeção e a ignição de forma sequencial. Sem o sensor de fase a injeção será semissequencial ou multiponto. A ignição será sempre por centelha perdida.

Há ainda a opção de fase "Diagnóstico - Aleatório", um modo de teste que atribui automaticamente o momento em que o cilindro entra na fase de combustão. Use esta opção apenas para testes, pois, com bobinas individuais e ignição sequencial a ordem de ignição pode ser (invertida) defasada em 360°, fazendo com que o motor não funcione.



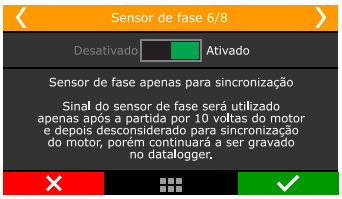
Borda do sensor de fase: esta opção altera o modo como o módulo fará a leitura do sinal de fase. Como não há um modo simples de definir uma opção correta para esta leitura, selecione padrão (descida).

Caso o motor funcione com a ordem de ignição errada, altere este parâmetro para invertido (subida).



Sensor de fase apenas para sincronização

O sinal de fase será utilizado apenas após a partida por 10 voltas do motor e depois desconsiderado para sincronização, porém continuará a ser gravado no Datalogger.



Posição física da fase

Indique aqui a posição exata do dente de seu sensor de fase.

O ajuste é feito em graus antes do ponto morto superior (APMS) de combustão do cilindro 1.

Não é obrigatório inserir este ângulo e ele não afeta a calibração da ignição caso seja modificado.

Caso não saiba o ângulo físico da fase, configure a mesma graduação do alinhamento da fônica, ou então, selecione a opção "aleatória" como sensor de fase. Com esta opção selecionada, a posição física da fase será mostrada no log interno da FT. Use o valor lido no datalogger para preencher o campo "Posição física do sensor de fase" e então altere o sensor da fase para hall ou indutivo novamente, de acordo com o sensor que utiliza no motor.

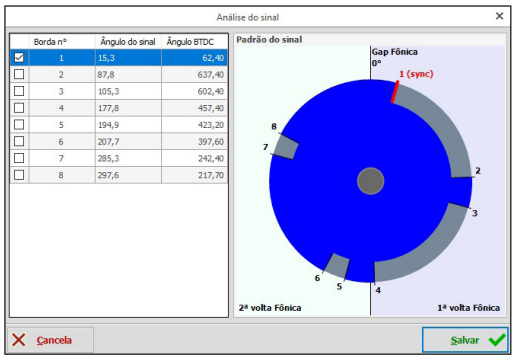
Este parâmetro ajuda muito a evitar erros de leitura do sensor de fase

Leitura do sinal de fase

Ajuste a quantidade de dentes do sinal de fase, caso seja configurado mais de um dente é necessário definir o percentual de tolerância que a ECU vai considerar para ler outro dente.

Análise do sinal de fase

Esta função lê de forma automática os dentes do comando de válvulas e permite selecionar qual será o dente e a borda utilizada para sincronia do sinal de fase. Esta função só pode ser usada com o motor em funcionamento.

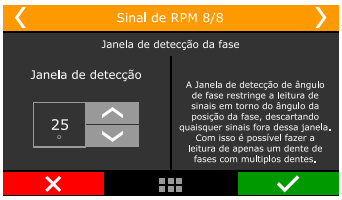


Janela de detecção da fase

A janela de detecção de ângulo de fase restringe a leitura de sinais em torno do ângulo da posição da fase, descartando quaisquer sinais fora dessa janela. Com isso é possível fazer a leitura de apenas um dente de fases com múltiplos dentes.

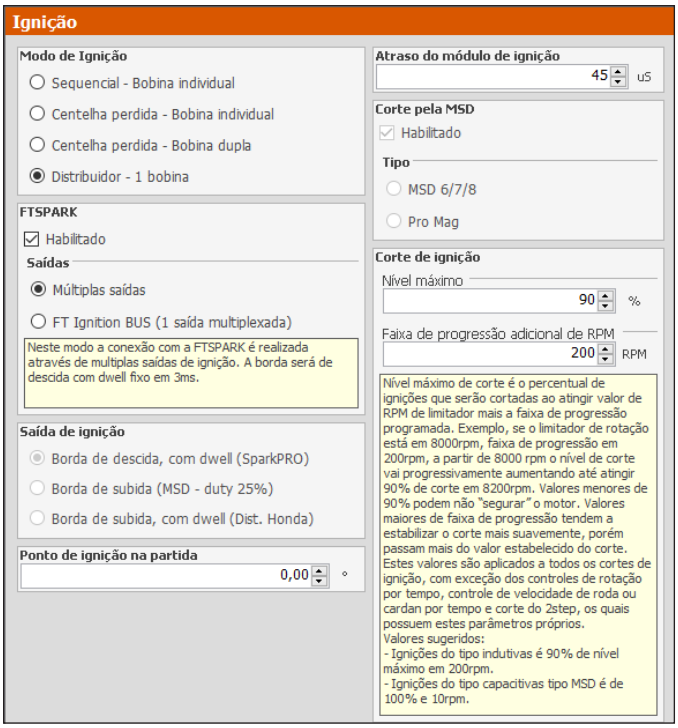
NOTA

Essa opção só é possível com roda fônica com dentes faltantes.



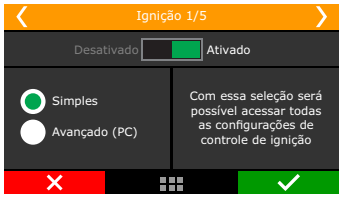
7.4 Ignição

Este menu define o modo de controle da ignição e sua configuração pode ser feita diretamente no módulo com a opção "Padrão" ou via computador com o modo "Customizado". Quando a ignição é selecionada como "Desativada" o mapa de ajuste de ignição ficará indisponível, somente o controle de injeção será ativado. As saídas cinza ficarão disponíveis para atuar como saídas de injeção ou saídas auxiliares.



Simples: configurações do modo de acionamento da ignição, como o modo de Ignição, tipo de bobina e saída de ignição compatível.

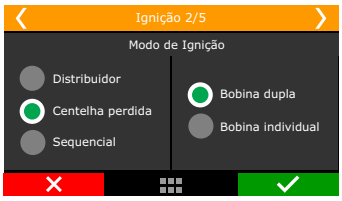
Avançado (PC): configurações acessíveis somente via computador. Nesta opção é possível configurar todos os menus existentes no modo padrão além de outros parâmetros disponíveis no software FTManager como: tabela de ângulo de ignição e configuração das saídas de ignição.



Modo de ignição

Quando o sensor de fase é usado, nesta opção pode-se selecionar a opção "Sequencial" que permite que bobinas individuais sejam acionadas de forma sequencial. Há também a opção "Centelha Perdida", modo onde bobinas trabalham duas a duas.

A opção "Distribuidor" indica que a distribuição da centelha será realizada por um distribuidor e que o motor terá apenas uma bobina, independentemente do número de cilindros. Por padrão, somente a saída de ignição cinza n°1 será utilizada para controle da bobina de ignição, as outras ficarão desativadas.



FTSPARK

Marque a caixa de seleção FTSPARK quando usar o módulo FuelTech FTSPARK e selecione o modo de conexão com ele:

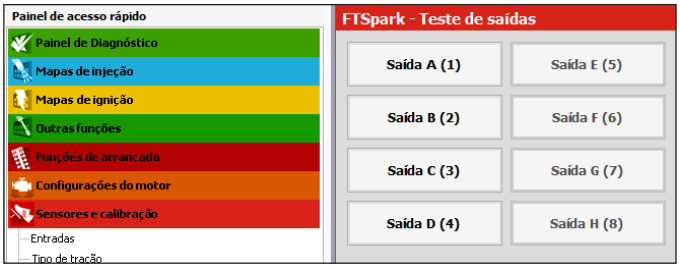
Múltiplos fios: este é o modo convencional de se ligar a FT a qualquer módulo de ignição, usando uma saída de ignição para disparar cada bobina (dupla ou individual). Neste caso uma ou mais saídas de ignição serão ligadas a FTSPARK.

Saída serial (1 fio): selecione esta opção para habilitar somente uma saída de ignição para enviar todos os sinais de ignição para o FTSPARK através do FT ignition BUS.

Desta forma as outras saídas que seriam usadas para ignição podem ser realocadas para outras funções.

Teste de saídas

Quando a saída de ignição esta configurada para FTSPARK usando a saída serial (1 fio), o teste de saídas da FTSPARK é feito através desta tela, onde cada botão dispara o cilindro desejado.



Saída de ignição

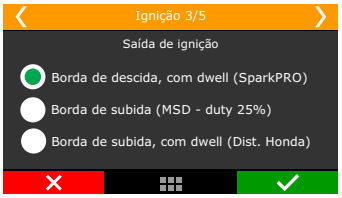
Selecione o tipo de ignição utilizada.

Borda de descida, com Dwell (SparkPRO): para módulos de ignição indutiva, como a bobina Bosch de 3 fios, SparkPRO ou bobinas com módulo de ignição integrado.

Borda de subida (MSD – duty 25%): utilizado para ignições capacitivas do tipo MSD 6A, 6AL, 7AL2, Crane, Mallory e similares.

Borda de subida, com Dwell (Dist. Honda): opção usada no modo de ignição como "Distribuidor".

Selecione **apenas** quando usar com distribuidor e módulo de ignição integrado dos Honda 92/95 e 96/00.



Corte de ignição

O nível máximo de corte de ignição é o percentual de ignições que serão cortadas para limitar a RPM do motor.

A faixa de progressão do RPM age como uma suavização para o corte.

Exemplo: limitador de rotação em 8000 rpm, faixa de progressão em 200 rpm. A partir de 8000 rpm o nível de corte vai progressivamente aumentando até atingir 90% de corte em 8200 rpm.

Valores menores de 90% podem não "segurar" o motor. Valores maiores de faixa de progressão tendem a estabilizar o corte mais suavemente, porém permite que a RPM passe do valor estabelecido para corte.

Estes valores são aplicados a todos os cortes de ignição, com exceção dos controles de rotação por tempo, controle de velocidade de roda ou cardan por tempo e 2-step.

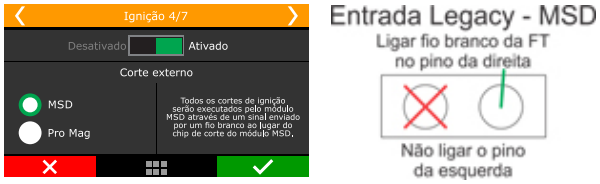
Estes possuem parâmetros próprios.

Para ignições do tipo indutiva e bobinas com ignição interna o recomendado é usar 90% de nível máximo de corte com faixa de progressão de 200 RPM. Para ignições do tipo capacitivas como a MSD, o recomendado é usar 100% de nível máximo de corte e 10 RPM de faixa de progressão.

Corte pela MSD

Este tipo de corte só fica disponível para seleção quando configurada a ignição com distribuidor e módulo MSD. Todos os cortes de ignição passam a ser feitos pelo módulo MSD, controlados pela FT através da entrada "legacy/pills" (chip de corte). Neste caso, um fio branco da FT deve ser conectado ao pino da direita da entrada "legacy/pills" da MSD.

Caso o corte não funcione pela MSD ou fique sempre até 500 RPM acima do configurado, use o outro pino da entrada Legacy da MSD.



Atraso do módulo de ignição

Este atraso refere-se ao tempo entre o módulo de ignição receber o sinal para centelha e efetivamente centelhar. O tempo aqui é dado em microssegundos (uS).

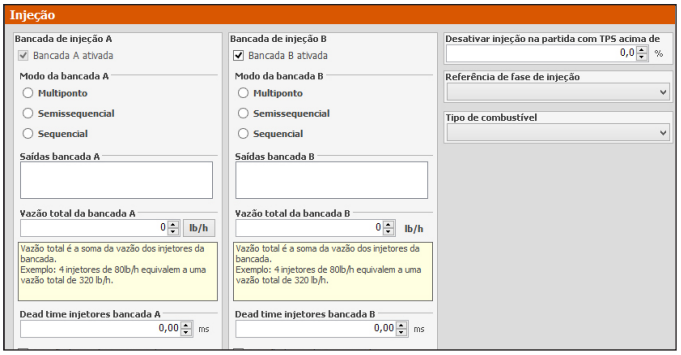
7.5 Injeção

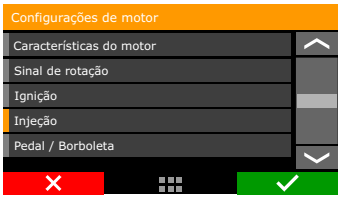
Neste menu, todas as opções referentes aos controles dos injetores devem ser configuradas

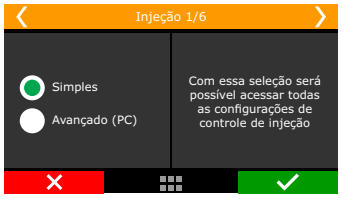
Simples: o modo "simples" disponível no menu da Injeção compõe as configurações do modo de acionamento da injeção, da configuração da bancada A e B e da referência da fase de injeção.

Avançado (PC): a opção "avançado" é configurada somente via computador com USB. Nesta opção é possível configurar todos os menus existentes no modo padrão e outros parâmetros disponíveis no software FTManager como: Ângulo de acionamento das saídas de injeção e configuração das saídas de injeção.

Neste modo de configuração também é possível alterar os intervalos de leitura de vácuo e pressão do motor, abertura da borboleta (TPS) e rotação do motor, possibilitando personalizar a configuração conforme a necessidade do motor.







Bancadas de injetores: selecione o modo de acionamento para a bancada A e a bancada B quando utilizada.

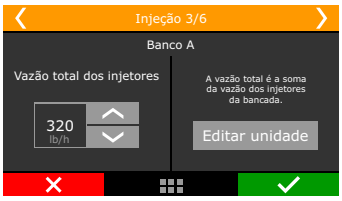
Multiponto: O acionamento das saídas de bicos será feito igualmente, ou seja, todos os injetores ligados na injeção pulsarão juntos. Pode-se usar então um conjunto de injetores para alimentar todo o motor, desde a fase aspirada até a pressão máxima de turbo.

Semissequencial: No modo semissequencial os injetores serão acionados conforme os cilindros pares, ou seja, em um motor 4 cilindros os injetores do cilindro 1-4 serão acionados ao mesmo tempo, assim como os injetores 2-3 uma vez a cada volta do virabrequim. Neste tipo de acionamento os injetores podem estar ligados aos pares ou de forma individual, pois a configuração no módulo é o que irá determinar o modo de acionamento.

Sequencial: No modo de injeção sequencial cada injetor é acionado apenas uma vez por ciclo do motor (720°). Neste modo de injeção é imprescindível o uso do sensor de fase e uma saída de injeção para cada injetor.

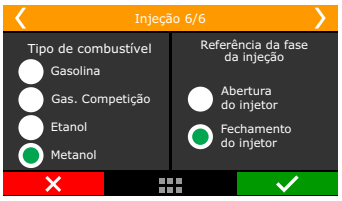
Vazão total dos injetores

É a soma da vazão dos injetores da bancada. Este dado é utilizado nos mapas de combustível, permitindo seu ajuste em lb/h. Insira a vazão total da bancada, por exemplo, 4 injetores de 80lb/h tem vazão total de 320 lb/h.



Tipo de combustível

Selecione o combustível utilizado no veículo. Esta informação é usada para criar um mapa padrão mais próximo do ideal para o motor.



Referência da fase da injeção

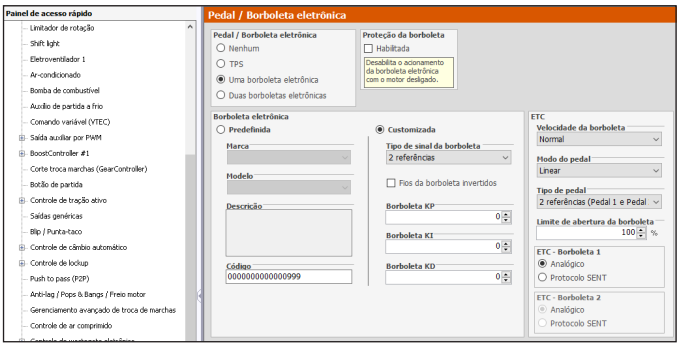
Esta opção tem a função de informar ao módulo se o ângulo programado no Mapa de ângulo de fase de injeção é relativo à abertura ou ao fechamento do injetor. A distância angular é medida entre o PMS da ignição de cada cilindro e o momento em que o injetor deste cilindro deve abrir ou fechar.

Abertura do injetor: quando a fase da injeção tem como referência a abertura do injetor, é possível saber apenas quando o injetor abrirá, não importando para o módulo o momento em que o injetor fechará.

Fechamento do injetor (padrão): a fase de injeção referenciada pelo fechamento do injetor é a opção mais utilizada e mais correta, pois dessa maneira, a injeção de combustível acontece antes do término do ciclo de admissão (quando há tempo disponível). Para realizar o ajuste de fase pelo fechamento do injetor o módulo leva em conta o tempo de injeção, pois assim saberá quando o injetor deve abrir e fechar.

7.6 Pedal/Borboleta (FT550 / LITE e FT600)

Aqui estão configurações referentes ao sensor de posição de borboleta TPS ou pedal e borboleta eletrônicos.



ETC - Tipo de Entrada

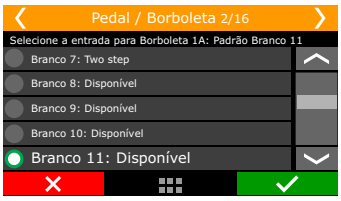
Analógica: modo convencional utilizando as entradas brancas (analógicas) para o controle.

SENT: utilizada para borboletas modernas que usam o protocolo sent para comunicação e funcionamento.

TPS

Quando se utiliza borboleta acionada por cabo, com sensor TPS (potenciômetro) no corpo de borboleta selecione a opção "TPS".

A entrada padrão para sinal do sensor TPS é a branca n° 11 (FT600) e branco nº3 (FT450 e FT550), porém é possível configurá-la em outra entrada caso necessário. A calibração do pedal deve ser realizada conforme indicado no capítulo12.4 do manual.



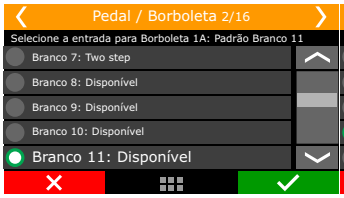
Controle de borboleta eletrônica – ETC (Somente FT550 / LITE e FT600)

O primeiro dado a ser inserido no módulo quando se usa borboleta eletrônica é o seu código (diferente do código que consta na borboleta). Este código pode ser encontrado no software FTManager. Caso sua borboleta não esteja listada, entre em contato com o suporte técnico da FuelTech, pois, pode ser necessário o envio dela à fábrica para verificação de compatibilidade e levantamento de seus parâmetros de controle.

Entrada de sinal da borboleta e pedal

Ao gerar o mapa através do software FTManager, as entradas de borboleta são automaticamente atribuídas e podem ser conferidas através do menu "Sensores e calibração" e então "Entradas".

Já ao gerar o mapa através da tela da ECU, as entradas são mostradas após inserir o código da borboleta eletrônica. As entradas padrão para FT600 são: branco n°11 (borboleta 1A) e branco n°10 (borboleta 1B), Já para FT550 as entradas branco nº10 (borboleta 1A)e Branco nº3 (borboleta 1B).



Configuração da entrada sinal para borboleta 1A

Configuração da entrada sinal para borboleta 1B

Em seguida aparecem configurações para entradas de sinal do pedal1 e pedal 2, as entradas padrão são: branco n°9 (pedal 1) e branco n°8 (pedal 2).

Configuração da entrada sinal para pedal 1

Configuração da entrada sinal para pedal 2

Saídas de controle da borboleta eletrônica (somente FT550 / LITE e FT600)

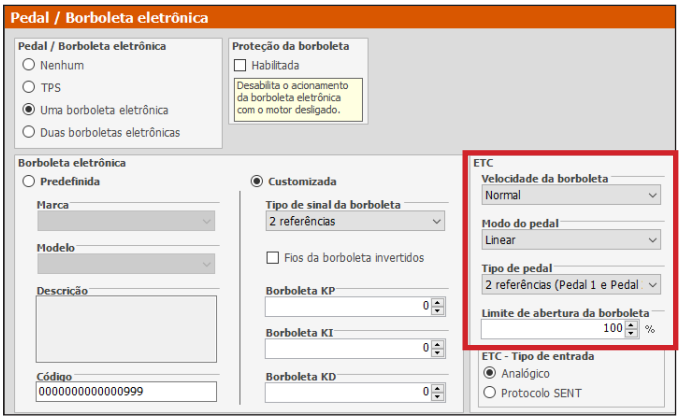
Ao gerar o mapa através do software as saídas "amarelo 3" e "amarelo 4" são selecionadas para o controle de borboleta.

Na ECU é necessário selecionar as saídas para controle dos fios motor 1 e motor 2 da borboleta. O padrão é o par amarelo 3 (fio motor 1A) e 4 (fio motor 1B). Caso seja necessário pode ser usado o par amarelo 1 e 2.

Configuração da saída para motor borb 1A

Configuração da saída para motor borb 1B

Os próximos parâmetros a serem configurados alteram a forma como a borboleta é controlada em relação ao pedal.



Para a velocidade da borboleta são cinco modos de controle:

Normal: velocidade de resposta normal, pouco mais rápida que o controle original.

Rápido: rápida resposta da borboleta em relação ao pedal. Controle bastante esportivo.

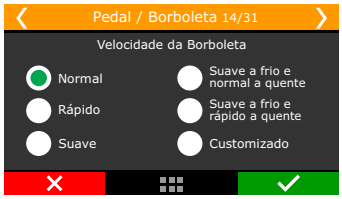
Suave: modo mais suave de controle da borboleta, ideal para carros automáticos e muito usados na cidade.

Suave a frio e normal a quente: modo suave a frio para facilitar o funcionamento durante a fase de aquecimento de motores a álcool. Após, passa ao modo normal automaticamente.

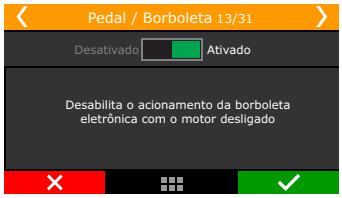
Suave a frio e rápido a quente: modo suave a frio para facilitar o funcionamento durante a fase de aquecimento de motores a álcool. Após, passa ao modo rápido automaticamente.

Em seguida, selecione o modo de operação. Este parâmetro altera a relação entre pedal e borboleta.

Customizado: neste modo o pedal segue as tabelas de temperatura x velocidade configuradas para abertura e fechamento.



É possível desligar a borboleta quando a chave estiver em posição ligada, sendo acionada somente quando a ECU detectar RPM. Esta opção é muito útil onde se queira fazer testes no sistema e não se deseja que a borboleta fique ligada por um longo periodo.



Linear: neste modo a borboleta varia conforme a variação do pedal, relação 1:1. Indicado para carros equipados com câmbio manual.

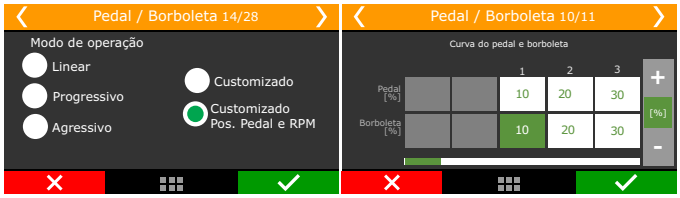
Progressivo: este modo é especialmente projetado para uso em carros de rua e com câmbio automático. Torna progressivo o acionamento da borboleta.

Agressivo: relação entre borboleta e pedal de 2:1. Ao pressionar 50% do pedal a borboleta já está em 100%. Normalmente usado em motores equipados com câmbio automático.

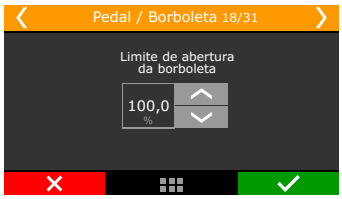
O último parâmetro a ser configurado para a borboleta eletrônica é seu limite de abertura, muito útil em casos onde se deseja limitar a potência do veículo. O valor 100,0% permite abertura total da borboleta. Valores mais baixos limitam sua abertura.

Customizado: Relação entre borboleta e pedal configurável através de tabelas de percentual do pedal x percentual de abertura de borboleta, muito útil para borboletas grandes onde é possível configurar a abertura para cada posição do acelerador.

Customizado Pos. Pedal e RPM: Relação entre borboleta e RPM através de uma tabela de percentual de pedal x borboleta x RPM, muito útil para borboletas em motos onde há uma variação muito rápida de abertura.

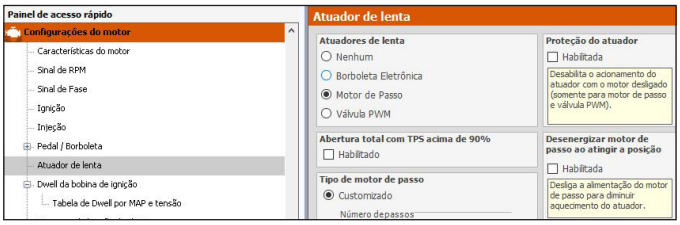


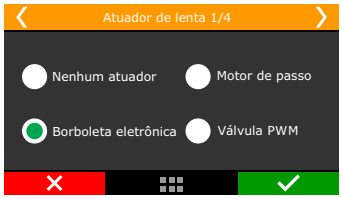
Limite de abertura da borboleta: permite definir um limite para a abertura da borboleta. Esta opção é muito útil onde se deseja controlar o maximo de abertura da borboleta, limitando assim a potência do motor.



7.7 Atuadores de marcha-lenta

Este menu é o responsável pela configuração do tipo de atuador utilizado no controle de lenta, sua configuração consiste em selecionar o modo de controle e as saídas responsáveis por seu acionamento. Concluídas estas etapas, é necessário ajustar os parâmetros da marcha lenta conforme o capítulo 19.3 deste manual.





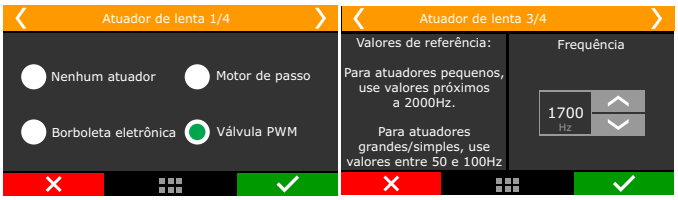
Um detalhe importante é que, ao selecionar "Nenhum atuador", ainda existe a opção de ativar o controle de marcha-lenta por ponto no menu "Outras funções" e "Controle de lenta". Ao selecionar qualquer tipo de atuador de lenta, o controle de marcha lenta por ponto é automaticamente habilitado. Devido ao controle de marcha-lenta integrado, o controle de marcha-lenta por ponto esta sempre ativado, trabalhando em conjunto com o atuador de marcha-lenta selecionado.

Borboleta eletrônica

Selecione a opção de atuador de lenta como "Borboleta eletrônica", e prossiga com a configuração dos ajustes de lenta no menu "Controle de lenta" em "Outras funções". Consulte o capítulo 19.3 do manual para maiores detalhes.

Válvula PWM

Nesta opção é necessário apontar a saída utilizada para controlar o solenoide e a frequência do controle exigido pelo atuador. Valores em torno de 100Hz são recomendados para atuadores grandes e valores em torno de 2000Hz para atuadores pequenos. Caso verifique que o atuador apresenta ruído excessivo ao funcionar, aumente a frequência do controle. Válvulas PWM podem ser configuradas apenas nas saídas Amarelas (FT550 e FT600) para FT450 pode utilizar a saída azul nº5.



Motor de passo

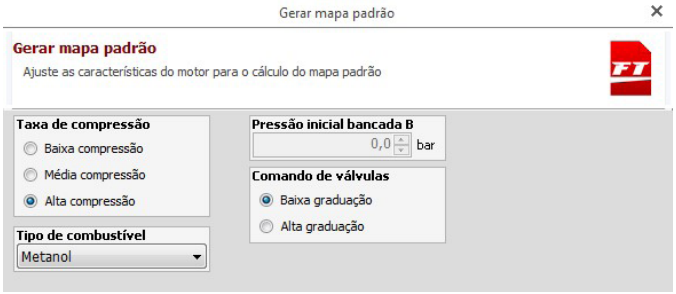
Na opção de controle de marcha lenta por motor de passo, quatro saídas de cor amarela serão utilizadas. Após a tela que informa a função de cada saída, está a tela onde o modelo de motor de passo utilizado deve ser indicado. Os modelos VW ou GM já têm configurações prontas no menu (número total de passos) e o modo "Customizado" permite usar outros modelos de motor de passo. Como existem variações na fabricação de alguns motores de passo, sugere-se usar o modo "Customizado" e modificar o número total de passos. Nos motores de passo GM, em alguns casos, configurações de passos em torno de 190 trazem bons resultados, já em alguns VW, 210 passos são o suficiente.

A opção "Abertura total do motor de passo com TPS acima de 90%" abre totalmente o motor de passo quando o TPS está acima de 90%, aumentando a quantidade de ar admitida.

7.8 Criação do Mapa padrão FuelTech – gerenciador de ajustes

Este é o passo final para a criação do mapa padrão FuelTech. Insira aqui informações relativas ao combustível, taxa de compressão, comando de válvulas e vazão das bancadas de injetores.

A janela abaixo é exibida ao final do assistente através do software FTManager:



Ao gerar o mapa padrão através da tela do módulo, as informações são exibidas conforme a imagem abaixo:

Taxa compressão: estimativa da taxa de compressão do veículo. Permite gerar um padrão com o mapa de ignição melhor dimensionado para o motor. Considere baixa, média ou alta a taxa, relacionada ao combustível e se o motor é sobrealimentado ou não. Por exemplo,

uma taxa de 10:1 para um motor aspirado a álcool é considerada baixa, já esta mesma taxa para um motor turbo a gasolina é alta.

Tipo de combustível: Selecione o combustível a ser utilizado.
Vazão total dos injetores – Bancos A e B: configure a vazão total dos injetores de cada bancada.

Pressão inicial banco B: pressão onde a bancada B começa a ser acionada, normalmente na fase turbo.

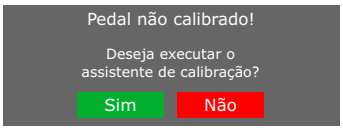
Comando de Válvulas: informe a característica do comando de válvulas instalado no motor. Ao selecionar o comando de alta graduação, todos os tempos de injeção na fase de vácuo até -0,3bar ficam iguais, já que este tipo de comando não tem vácuo estável na marcha lenta.

Selecionando comando de baixa graduação, os tempos de injeção na fase de vácuo do motor são preenchidos de forma linear.

Agora clique no botão "Gerar mapa padrão FuelTech". A FT vai mostrar um aviso dizendo que o mapa do ajuste atual será sobrescrito pelo mapa padrão.

Um aviso sobre a calibração do pedal será exibido. Clique em sim para ser direcionado ao assistente para calibração de Pedal.

O capítulo 15.1 contém informações detalhadas sobre a calibração do pedal. Os próximos capítulos explicam ainda algumas funções disponíveis dentro de configuração do motor.



7.9 Deadtime dos injetores

Todos os bicos injetores, por serem válvulas eletromecânicas, possuem uma inércia de abertura, um "tempo morto" que é o intervalo dentro do qual o bico já recebeu o sinal de abertura, porém, ainda não começou a injetar o combustível. Este parâmetro tem como padrão 1,00ms para bicos injetores de alta impedância e 0,60ms para bicos que utilizam o driver Peak and Hold. O valor de deadtime é considerado no cálculo do percentual de injeção, principalmente quando é feita alguma compensação ou ajuste rápido.

Através do Software FTManager, este parâmetro fica no menu "Injeção" em "Configurações do motor".

7.10 Dwell de ignição

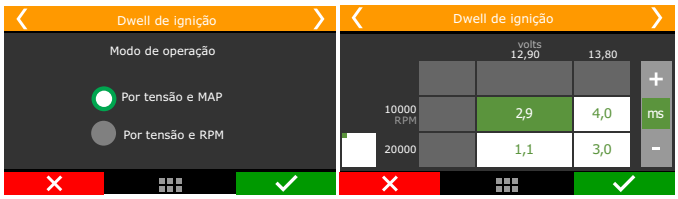
Variações de tensão da bateria influenciam no tempo de carga da bobina de ignição (Dwell) e consequentemente na qualidade da centelha, principalmente em motores que não utilizam alternador.

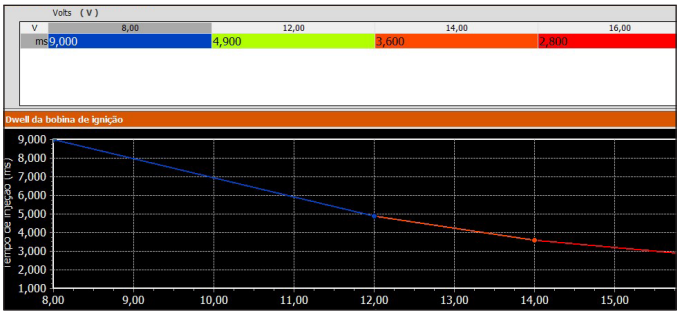
Normalmente, tensões mais baixas de bateria, exigem um aumento no valor do Dwell e, tensões mais altas, um valor menor.

Bobinas com módulo de potência integrado são mais sensíveis, evite aplicar valores de Dwell muito elevados.

ATENÇÃO

Ao usar módulos de ignição MSD, não é possível controlar o Dwell de ignição. Neste caso, o cálculo do tempo de carga da bobina é feito pelo próprio módulo MSD.

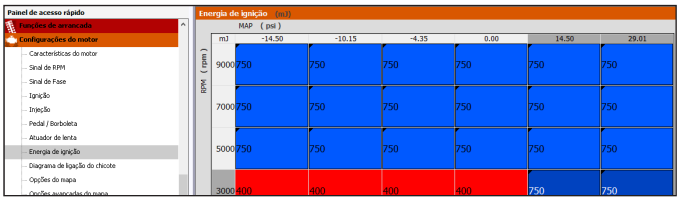




7.11 Energia de ignição

Este menu permite programar a energia de centelha de ignição do módulo FTSPARK. A tabela 3D relaciona RPM do motor por MAP e as células são preenchidas com o valor de mJ (milijoules) desejado.

O controle de energia de ignição é realizado através da conexão à rede CAN dos dois módulo (ECU FT e FTSPARK).



7.12 Opções do Mapa

A nova versão do FTManager é possível escolher qual é o módulo conectado ao computador e quais funções serão habilitadas para o mapa ativo.

Isso busca facilitar a navegação pelo software diminuindo as opções de configuração para as escolhidas pelo preparador, as funções não marcadas nesta tela serão suprimidas do menu.

Caso necessite habilitar alguma função basta acessar o menu configurações do motor > opções do mapa.

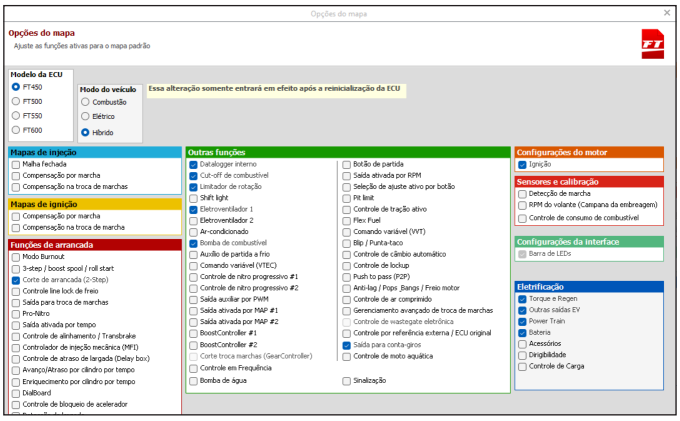
Modo do veículo

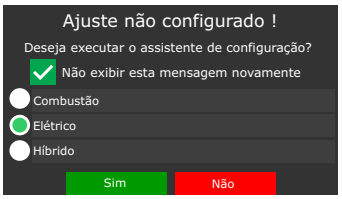
Há três modos, combustão, elétrico e híbrido

Combustão: mostra as funções para motores convencionais a combustão movidos a Etanol,Metanol, Gasolina e derivados

Elétrico: Ao habilitar esta função permite utilizar somente o motor elétrico todas as outras funções para motores a combustão serão ocultadas para facilitar o uso do equipamento.

Híbrido: mostra todas as funções para elétricos e a combustão.





7.13 Opções avançadas do ajuste

Existem opções que somente estão disponíveis através do Software FTManager. Pode-se acessá-las através do menu "Configurações do motor":

Injeção

Modo do mapa de injeção

- Linha: mapa de injeção 2D com até 32 posições de MAP ou TPS.
- Tabela: tabela de injeção 3D com 32x32 posições de MAP x RPM ou TPS x RPM.

Atribuição dos pinos de injeção

- Automático: os pinos de saída de injeção são atribuídos de forma automática pelo módulo.
- Manual: os pinos de saída de injeção são atribuídos de forma manual através do menu "Sensores e calibração - Saídas".

Malha fechada de combustível

- Pre-definido: opções básicas do controle de malha fechada. Atendem a 99% dos veículos e motores.
- Customizado: libera opções avançadas como controle PID e tempo de loop.

Ignição

Modo do mapa de ignição

- Linha: mapa de ignição 2D com até 32 posições de MAP ou TPS.
- Tabela: tabela de ignição 3D com 32x32 posições de MAP x RPM ou TPS x RPM.

Modo de atribuição dos pinos de ignição

- Automático: os pinos de saída de ignição são atribuídos de forma automática pelo módulo.
- Manual: os pinos de saída de ignição são atribuídos de forma manual através do menu "Sensores e calibração - saídas".

Modo configurações de RPM

- Pré-definido: opções predefinidas para os níveis de tensão da detecção do sinal da roda fônica e sensor de fase indutivo.
- Customizado: Permite alterar os níveis de tensão de detecção de sinais de roda fônica e fase indutivos, sendo possível adequar a sinais fora do padrão ou em paralelos com injeções originais.

Outras funções

Datalogger interno

- Pré-definido: taxas de amostragem fixas.
- Customizado: taxas de amostragem configuráveis por canal.

Controle de marcha lenta

- Pré-definido: opções predefinidas para o ajuste do controle de marcha lenta. Atendem a 99% dos veículos e motores.
- Customizado: libera opções avançadas para o ajuste do controle de marcha lenta como controle PID, taxa e RPM de aproximação, tolerância, etc.

BoostController

- Pré-definido: opções predefinidas para o ajuste do controle.
- Customizado: Habilita opções avançadas para o ajuste do controle.

Controle de tração ativo

- Pré-definido: opções predefinidas para o controle de tração ativo.
- Customizado: Habilita opções de customização do PID para o ajuste do controle de tração ativo.

8. Instalação elétrica

Como os fios dos chicotes são praticamente todos configuráveis conforme a necessidade a instalação é extremamente importante que o passo a passo do capítulo 5 seja seguido antes de iniciar a instalação do chicote elétrico.

Assim as entradas e saídas da ECU são automaticamente alocadas. Para conferir as entradas e saídas, através do software FTManager vá até o menu "Sensores e calibração" e então "Entradas" ou "Saídas".

Através da tela do módulo, pode-se chegar a esta função através do menu "Configurações do motor" e então "Tabela de ligação do chicote".

Com base nestas informações, pode-se iniciar a instalação do chicote elétrico, que deve ser realizada com este desconectado do módulo e com a bateria desligada do veículo. É muito importante que o chicote seja do menor tamanho possível e sempre que algum fio estiver sobrando deve-se cortar o pedaço excedente.

Escolha um lugar apropriado para a fixação do módulo na parte interna do veículo, de forma a evitar que os fios do chicote fiquem perto de chicotes de ignição, cabos de vela, bobinas e outras fontes de ruído elétrico.

Não instale, sob nenhuma hipótese, o módulo de injeção no cofre do motor ou em lugares onde fique exposto a líquidos e calor. Procure não colocar o módulo de injeção próximo ao módulo de ignição, sob o risco de interferência.

O chicote elétrico deve ser protegido de contato com partes afiadas que possam vir a danificar algum fio e causar curto-circuito. Preste atenção especial na passagem por furos, sempre colocando borrachas ou outras proteções. No cofre do motor, passe os fios por locais onde não recebam calor excessivo e não obstruam nenhuma peça móvel do motor.

Fio vermelho – entrada 12V

Este fio deve ser ligado em um positivo pós-rele (Relé Principal) e **não** pode ser compartilhado com o positivo de bobinas, bicos injetores ou outros atuadores de potência.

Positivo para sensores: usar fio com espessura mínima de 0,5mm² derivando do mesmo positivo do módulo FuelTech, vindo do Relé Principal. Exemplos: ligação de distribuidor hall, sensor de rotação hall, sensor de velocidade hall, sensores de pressão de combustível e óleo, etc. Não compartilhar com o positivo de bobinas, bicos injetores ou outros atuadores de potência

Positivo para bicos injetores: utilizar fio com espessura mínima de 1,0 mm2 ligado a um relé de 40A. O fusível de proteção deve ser escolhido com base no somatório da corrente de pico dos injetores, somado a um coeficiente de segurança de 40%. Exemplo para 4 injetores que consomem 1A cada na primeira bancada e 4 injetores que consomem 4A na segunda bancada: **(4X1A) + (4X4A) = 20A + 40% = 28A. Usa-se um fusível de 30A.**

Positivo para atuadores de potência (bobinas, eletro ventilador, bomba de combustível): Utilizar fio com espessura mínima de 2,5mm², relés e fusíveis adequados à corrente do atuador.

NUNCA compartilhe o pós-chave utilizado nos relés dos bicos, bobinas e saídas auxiliares, com sensores ou alimentação da FT e acessórios, pois após interromper a alimentação do relê ou solenoide sua bobina interna pode enviar uma corrente reversa com valores muito altos, ocasionando a queima do sensor ou da FT.

Fio preto – negativo de bateria

Um dos fios responsáveis pelo aterramento do módulo FuelTech, o fio preto deve ser instalado **diretamente no negativo da bateria**, sem emendas. **Em hipótese alguma este fio pode ser ligado ao chassi do veículo** ou ser ligado junto do fio preto/branco da FuelTech. Isto pode causar interferências difíceis de solucionar e/ou detectar.

Este fio deve ter contato permanente com o negativo da bateria, nunca sendo interrompido por chaves gerais, antifurtos ou assemelhados. Para desligar o módulo FuelTech, o chaveamento deve ser feito pelo positivo, fio vermelho.

Para **fixar o negativo no borne da bateria**, use terminais tipo olhal onde é desejável que o mesmo seja apenas crimpado, faça a ligação utilizando um alicate de crimpar e logo após isole a emenda com termo retrátil.

Caso haja a necessidade do uso de soldas entre fio e terminal, teste a resistência ela não deve ser superior a 0,2 Ohms. A solda também faz com que a emenda fique rígida e, ao receber as vibrações típicas dos motores a combustão, podem se romper ou apresentar mal contato.

OBS.: Ao identificar zinabre (pó verde, branco) na região do borne da bateria, faça a limpeza com uma escova de aço e bicarbonato de sódio ou spray limpa contatos, revise a presilha do borne e troque-a caso necessário (zinabre também é causado por mau contato ou por umidade).

Após a limpeza teste a resistência entre o borne e o terminal não deve ser superior a 0,2 Ohms. Caso o problema persista substitua a bateria.

Fio verde com preto - Terra para sensores (somente FT550 / LITE e FT600)

Negativo para sensores (TPS, sensores de temperatura, pressão, rotação, distribuidor, etc.):

É obrigatório utilizar o terra de sinal dos sensores no fio verde com preto. Ao ser ligado ao chassi ou em um ponto próximo a fontes de ruídos eletromagnéticos, a leitura e funcionamento destes sensores podem ser prejudicados e, em alguns casos, levar à queima ou avaria do sensor.

NOTA

Para FT450, ligar o terra dos sensores com o terra de bateria.

Fio preto/branco - terra de potência

Estes são os fios responsáveis pelo aterramento de potência dos módulos FuelTech. Eles devem ser ligados obrigatoriamente no negativo da bateria. O terra de potência (Fio preto/branco) **não** pode ser unido com o terra de sinal (Fio preto) antes do borne da bateria.

OBS: Os fios de terra de potência também pode ser conectados na bateria desde que respeitem a regra de NÃO juntarem os terras de potência com terra de sinal antes do borne da bateria.

Os 3 terras de potência no chicote A e B do módulo, nunca devem ser interrompidos por chaves gerais, antifurtos, ou assemelhados. Para desligar o módulo FuelTech, o chaveamento deve ser feito pelo positivo, fio vermelho conforme figura.

O terra para módulos de ignição (SparkPRO, etc.), módulos Peak and Hold, relés, outros atuadores e equipamentos que precisem de terra de potência, devem ser ligados no motor (cabeçote ou bloco).

Um bom teste para detectar falhas ou deficiências no ponto de aterramento é medir a resistência deste em relação ao negativo da bateria (ponteira vermelha no ponto de aterramento e ponteira preta no negativo da bateria). Na escala de 200 Ohms do multímetro a resistência encontrada deve ser menor de 0,2 Ohm.

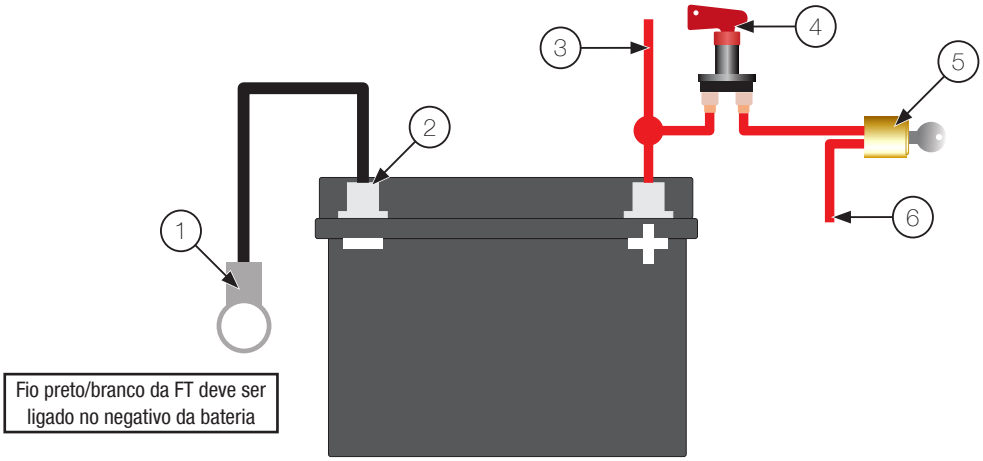
Lembre-se de tocar uma ponteira do multímetro na outra para encontrar sua resistência. Isto deve ser descontado do valor encontrado na medição da resistência do ponto de aterramento.

OBS: é importante a manutenção e conservação da malha que liga a bateria ao chassi e da que liga o motor ao chassi. No caso de elas estarem desgastadas, oxidadas ou parcialmente rompidas, recomenda-se a troca por novas para evitar problemas.

Instalação de chave geral (opcional) – dicas importantes

As chaves gerais são usadas há muito tempo em veículos de competição para aumentar a segurança no caso de um acidente. E, assim como qualquer equipamento elétrico, existe um modo correto de instalação.

A chave geral não pode cortar o terra de potência ou o negativo da bateria! Este é o erro mais comum e fatal cometido por instaladores e, normalmente custa horas de trabalho para encontrar e sanar todos os problemas de interferência causados por ele. Isto sem contar a enorme possibilidade danificar os equipamentos eletrônicos instalados no veículo. **A chave geral deve SEMPRE cortar o POSITIVO da bateria.**



1 - Malha ligando o negativo da bateria no chassi e no motor;
2 - Fio preto e preto/branco da FT no negativo bateria (não podem ser unidos antes de chegar no borne);
3 - Positivo para o alternador;
4 - Chave geral;
5 - Comutador de ignição;
6 - 12V pós-chave;

9. Instalação de módulos PowerFT em instalações antigas

Para instalação dos módulos FT450, FT550 e FT600 é possível utilizar a instalação já existente de produtos FT250, FT300, FT350, FT400 e FT500/ FT500LITE em conjunto com um chicote adaptador (vendido separadamente). Dessa forma não é necessário refazer o chicote elétrico.

A melhor opção é realizar uma nova instalação, com o chicote da FT, de acordo com as recomendações contidas neste manual. Isto elimina a possibilidade de problemas de mau contato e interferência, comuns em instalações já com certo tempo de uso.

Porem se a opção de instalar um chicote novo não for possível, há outra alternativa, cortando os conectores do chicote da FT antiga e ligando conforme diagramas abaixo.

Para executar este procedimento é necessário a compra do kit de terminais e conectores disponível em nosso site (vendido separadamente).

NOTA

Para evitar danos à sua instalação corte cada fio individualmente, crimpe e instale no furo correspondente do conector.

IMPORTANTE

- Na parte traseira dos conectores existe uma numeração sequencial dos pinos, os diagramas abaixo estão representando com uma vista traseira por onde devem ser encaixados os pinos.

- Após a migração do chicote para um novo módulo FT é necessário calibrar o ponto de ignição novamente. Para verificar o procedimento consulte o capitulo 15 deste manual.

9.1 Diagrama Conector A - Ligação de FT250, FT300, FT350 para FT450

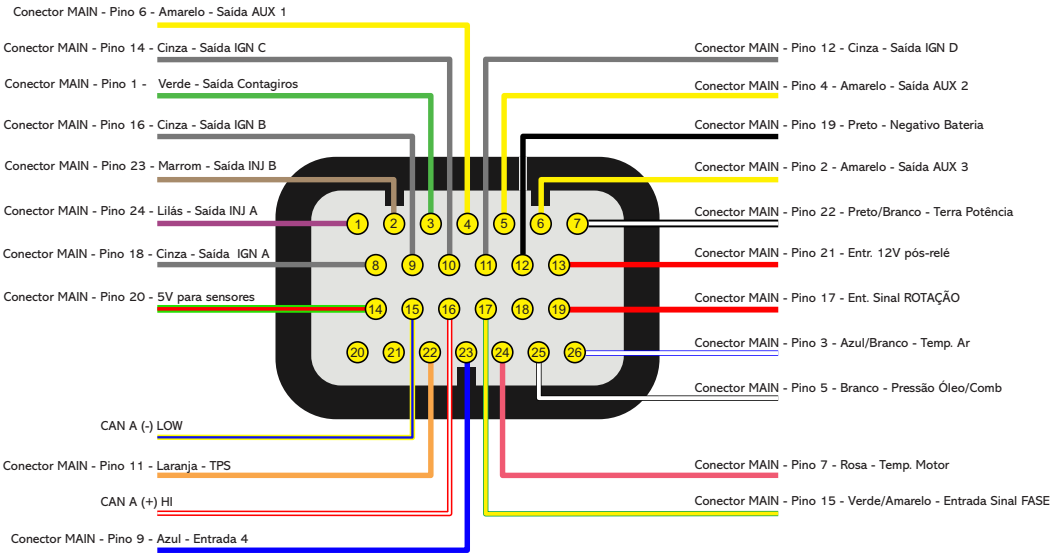


Diagrama para ligação do conetor da FT450 em um chicote de FT250, 300 ou 350.

Cores dos fios do Chicote Main de FT250, FT300 e FT350 após crimpados e inseridos no conector A da FT450/FT550

NOTAS

- Se for necessário instalar uma 5ª saída de ignição, conecte o fio cinza E da linha antiga na saída Azul 6 da FT450.

- Caso queira controlar atuador de lenta PWM utilize a saída Azul 5 da sua FT450.

- Se precisar modificar a função TACO de lugar as saídas azul 3 e 6, além da cinza 4 são as opções de uso.

9.2 Diagrama Conector A - Ligação de FT400 para FT550 / LITE

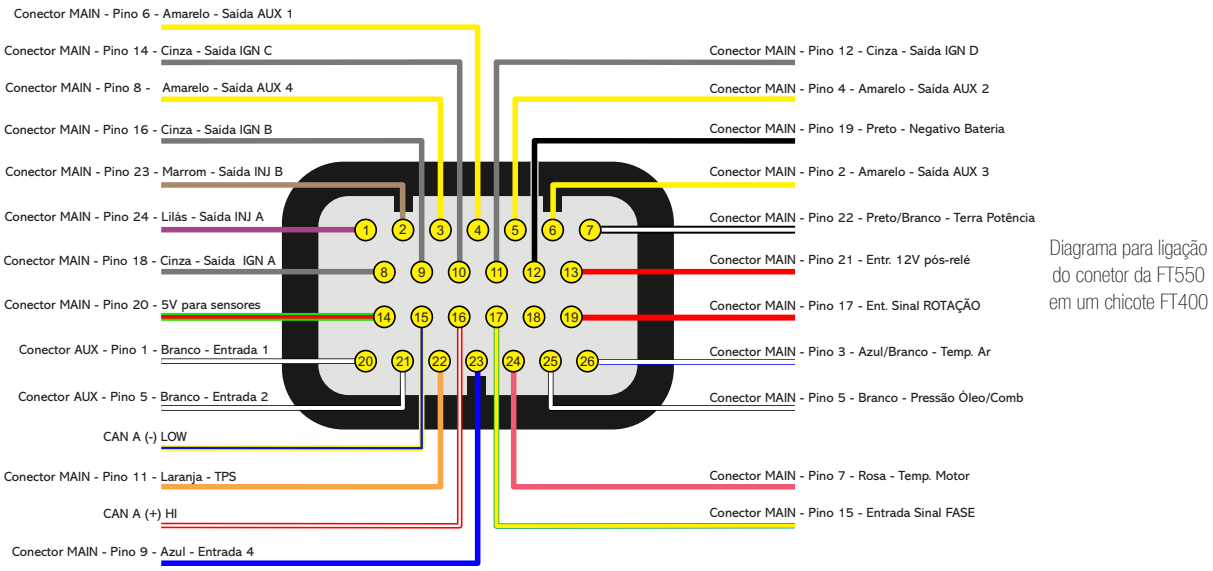


Diagrama para ligação do conetor da FT550 em um chicote FT400

Cores dos fios do Chicote Main e Auxiliar de FT400 após crimpados e inseridos no conector A da FT550

9.3 Diagrama Conector B - Ligação de FT400 para FT550 / LITE

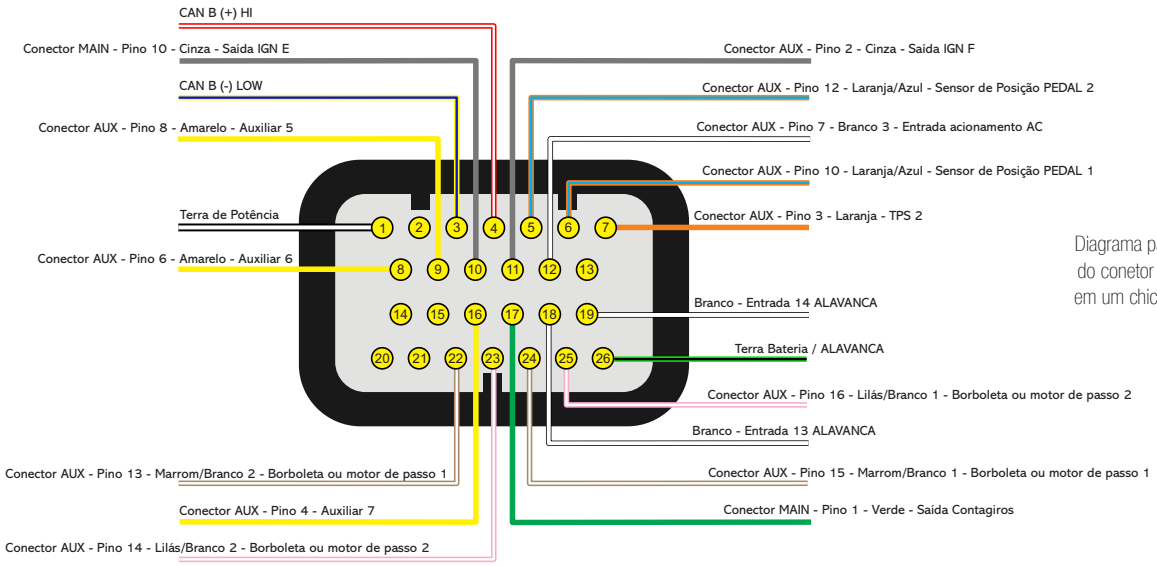


Diagrama para ligação do conetor da FT550 em um chicote FT400

Cores dos fios do Chicote Main e Auxiliar de FT400 após crimpados e inseridos no conector B da FT550

NOTAS

- Para utilizar Borboleta Eletrônica é necessário desfazer as emendas dos pinos 13/15 e 14/16 (Pinos da FT400).

- Estes diagramas não contemplam a Rede CAN-B.

9.4 Diagrama Conector A - Ligação de FT500 para FT550 / LITE

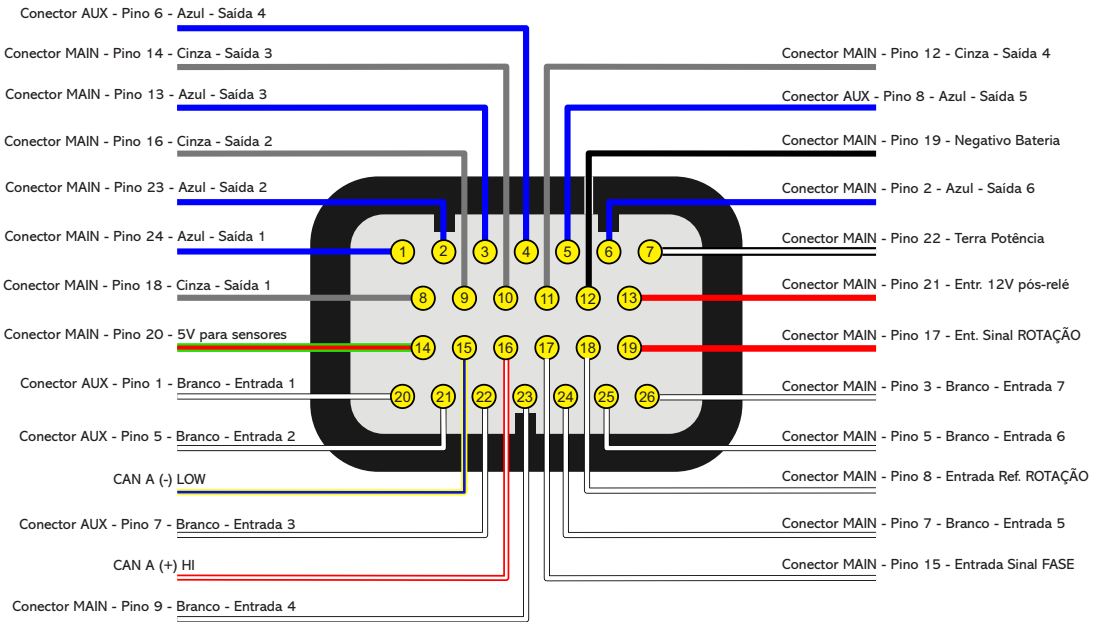


Diagrama para ligação do conetor da FT550 em um chicote FT500

Cores dos fios do Chicote de FT500 após crimpados e inseridos no conector A da FT550

9.5 Diagrama Conector B - Ligação de FT500 para FT550 / LITE

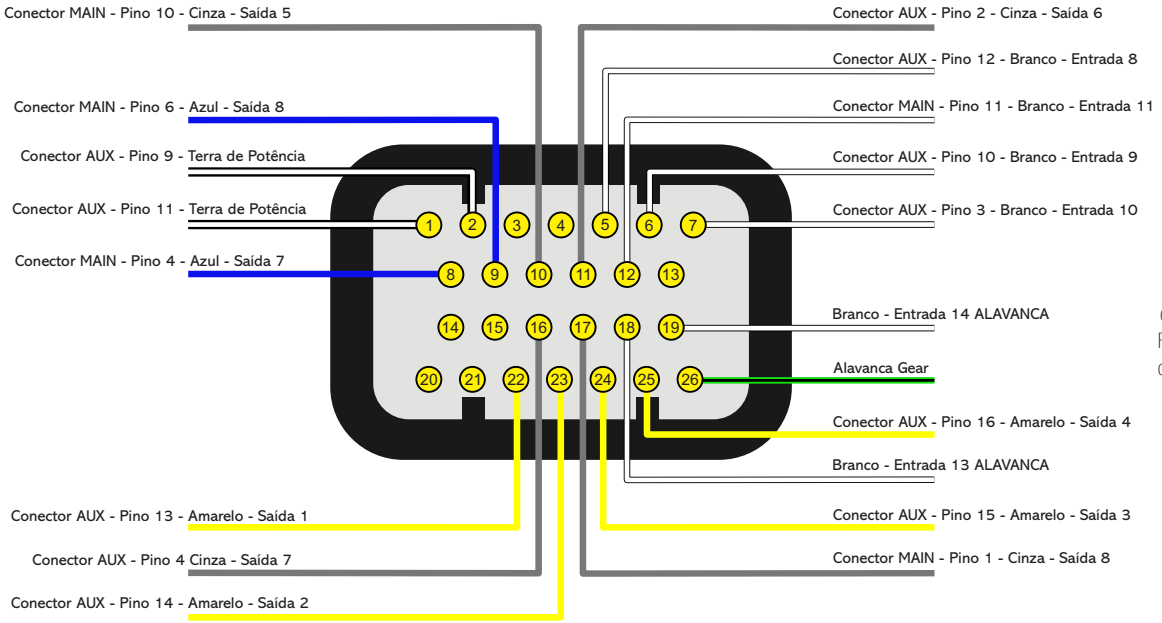


Diagrama para ligação do conetor da FT550 em um chicote FT500

Cores dos fios do Chicote de FT500 após crimpados e inseridos no conector B da FT550

9.6 Diagrama Conector A - Ligação de FT500 para FT600

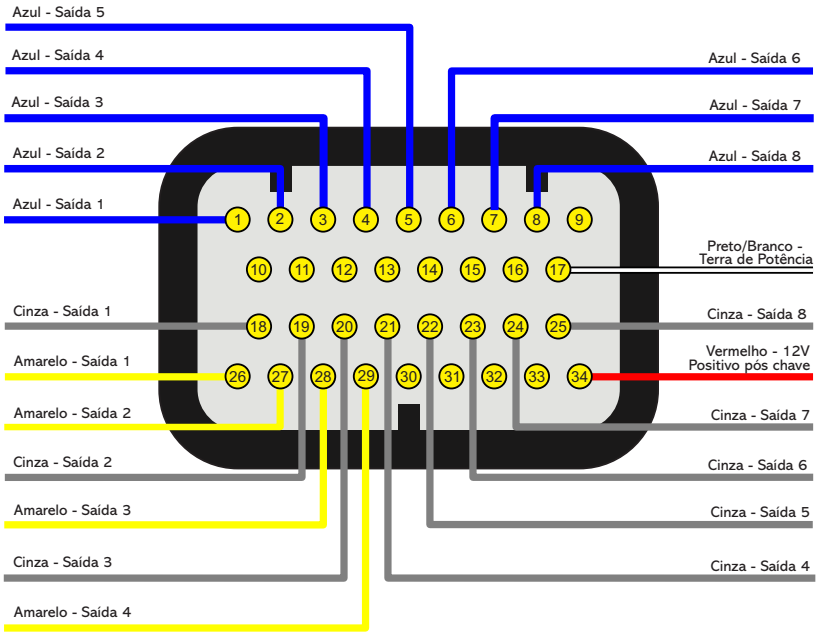


Diagrama para ligação do conetor da FT600 em um chicote FT500

Cores dos fios do Chicote de FT500 após crimpados e inseridos no conector A de FT600

9.7 Diagrama Conector B - Ligação de FT500 para FT600

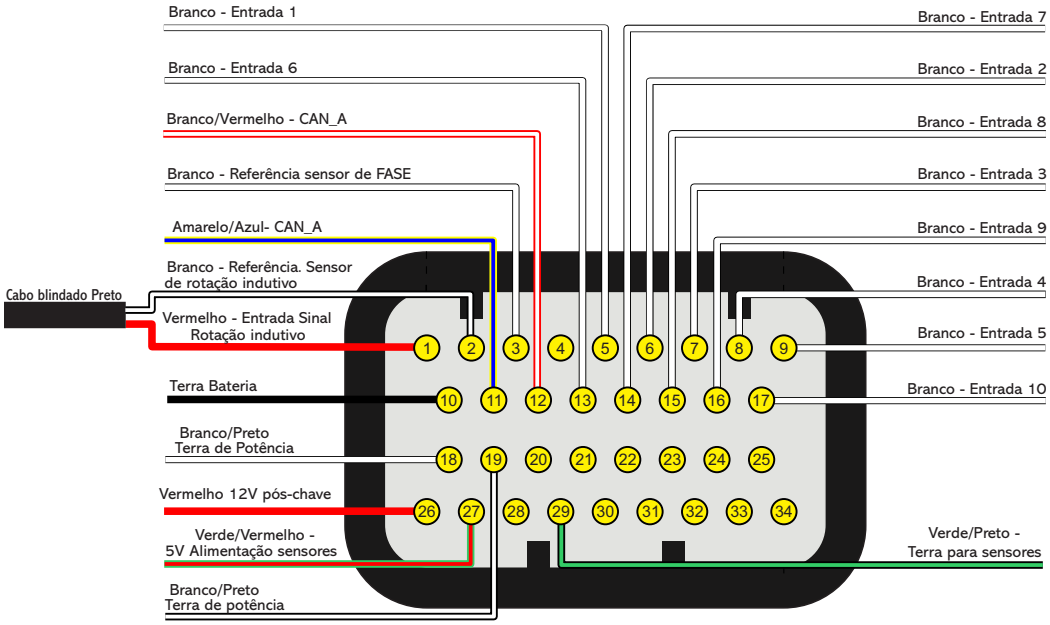


Diagrama para ligação do conetor da FT600 em um chicote FT500

Cores dos fios do Chicote de FT500 após crimpados e inseridos no conector B de FT600

10. Bicos injetores

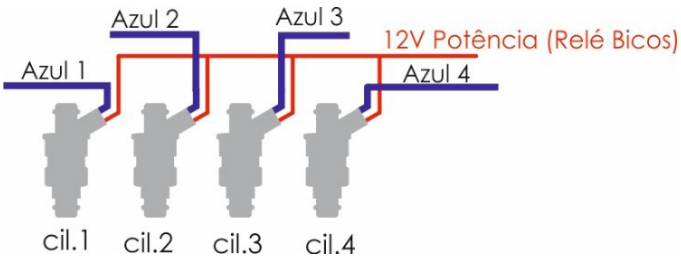
O controle de injeção é acionado pelos fios azuis. Cada uma destas saídas pode acionar até 6 injetores com resistência acima de 10 Ohms (ou até 4 injetores com resistência acima de 7 Ohms). Utilizando módulo Peak and Hold, a capacidade da saída varia de acordo com o modelo do módulo utilizado (Peak and Hold 2A/0,5A, 4A/1A ou 8A/2A).

Em casos onde é necessário utilizar mais do que 16 saídas de injetores, o controle é realizado pelas saídas de cor cinza ou amarelo. Neste caso, o uso do Peak and Hold para estas saídas é obrigatório.

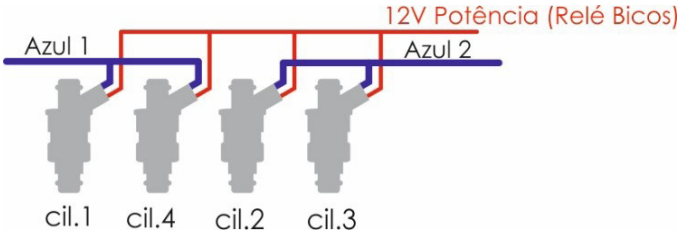
O acionamento dos injetores pode ser realizado nos modos multiponto, semissequencial ou sequencial.

Exemplos de aplicação em motores 4 cilindros com injetores de alta impedância

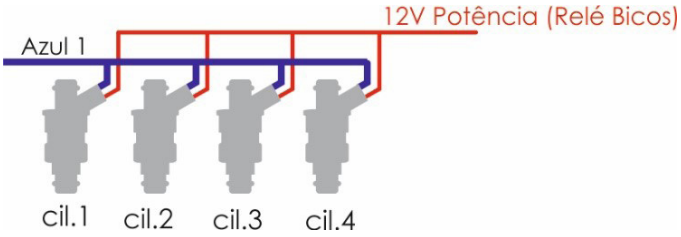
- **Acionamento individual:** cada saída azul controla um cilindro independentemente. Esta ligação é recomendada, pois é a única que permite utilizar compensações de injeção individuais por cilindro, entre outras funções.



- **Dois injetores por canal:** saída azul n°1 controla os injetores dos cilindros 1 e 4 e a saída azul n° 2 controla os injetores dos cilindros 2 e 3.



- **Quatro injetores por canal:** usar esta ligação apenas para compatibilidade com instalação existente de módulo da linha FT anterior.



Mesmo com os injetores ligados de forma individual (um por canal), é possível configurar as saídas para trabalharem em modo **multiponto** (todas pulsando ao mesmo tempo), **semissequencial** (banco a banco) ou **sequencial** (cada saída pulsa apenas no ciclo do respectivo cilindro).

11. Ignição

As saídas de ignição que podem ser usadas de acordo com a necessidade do projeto. A ignição pode ser controlada através de um distribuidor ou através de roda fônica.

Ignição com distribuidor

Ao usar a injeção em conjunto com um distribuidor, a única saída de ignição utilizada é a cinza n°1. Este fio deve acionar uma bobina já com módulo de ignição integrado ou um módulo de potência de ignição.

NOTA

Quando configurada como MSD é utilizada a entrada amarela 1 (somente FT550 e FT600).

Para FT450 a saída azul n°6 pode ser usada como 5ª saída de ignição.

Bobina com módulo de ignição integrado

São bobinas com no mínimo 3 fios de entrada e apenas uma saída para cabo de vela, como a do VW Gol Mi, de 3 fios. Recomenda-se usar um mapa Dwell em torno de: 6ms a 8V, 4ms a 10V, 3,60ms a 12V e 3ms a 15V a fim de proteger estas bobinas de qualquer sobrecarga. Com bobinas deste tipo, o parâmetro "Saída de ignição" deve ser configurado como "SparkPRO". Caso seja selecionada a saída erroneamente, a bobina será danificada em poucos segundos.

Bobina Bosch F 000 ZS0 104 Módulo de ignição integrado.

A ligação desta bobina é:

- Pino 1: Terra de potência
- Pino 2: Saída cinza n°1 da FuelTech;
- Pino 3: Positivo 12V de potência (de um relé);

FuelTech SparkPRO-1 com bobina sem módulo de ignição

O módulo FuelTech SparkPRO-1 é uma ignição indutiva de alta energia que possui uma excelente relação custo/benefício e pode ser utilizado com qualquer bobina simples (sem ignição interna) de 2 fios. São recomendadas as bobinas com menor resistência possível no primário para um melhor aproveitamento do potencial da SparkPRO-1 como, por exemplo, a bobina do VW AP Mi de 2 fios (Código Bosch F 000 ZS0 105). A resistência mínima do primário da bobina deve ser 0,3 Ohms, abaixo disso o SparkPRO será danificado.

Procure colocar este módulo o mais próximo possível da bobina de

AVISO importante sobre a SparkPRO-1

O tempo de carga (Dwell) excessivo pode queimar o SparkPRO e a bobina. Recomenda-se utilizar um mapa de Dwell de 6ms a 8V, 4ms a 10V, 3,60ms a 12V e 3ms a 15V e observar a temperatura deste em funcionamento normal do motor. Caso esquente muito, baixe imediatamente o Dwell. Tome muito cuidado!

IMPORTANTE

Na configuração do menu "Ignição" selecione a saída como "Borda de descida, com dwell SparkPRO". Caso seja selecionada a saída erroneamente, o módulo será danificado em poucos segundos!

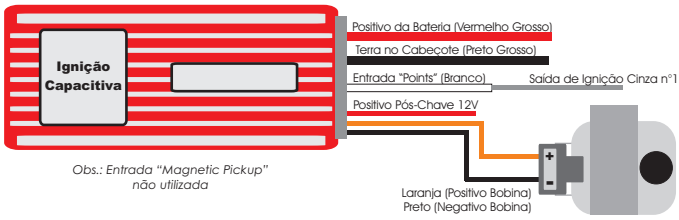
ignição.

Módulo de ignição capacitiva (MSD 6A, MSD 7AL, Crane, Mallory, etc.)

A saída de ignição da FuelTech deve ser conectada ao módulo de ignição de potência (normalmente fio branco). A instalação destes módulos 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 módulo de ignição.

Observações importantes:

- Coloque este módulo de ignição o mais próximo possível da bobina, nunca dentro do habitáculo do veículo, pois há risco de interferências nos equipamentos eletrônicos.
- Procure deixar os fios que vão do módulo de ignição até a bobina com o menor comprimento possível.
- Na Configuração do menu "Ignição" selecione a opção que diz Borda de subida "MSD - duty 25%".
- Não é possível controlar o Dwell de ignição utilizando módulos deste tipo.



- Para usar os cortes de ignição pela MSD, deve-se configurar o módulo conforme o capitulo 7.3.
- Este tipo de corte só fica disponível para seleção quando configurada a ignição com distribuidor e módulo MSD.
- Quando configurada como MSD é a amarela 1.

Ignição com roda fônica

Quando a ignição é controlada sem distribuidor, é necessário um sistema de ignição estático, com bobinas duplas ou individuais por cilindro. Neste caso, as bobinas são acionadas por saídas diferentes de acordo com o número de cilindros. As saídas de ignição (fios cinza) pulsam conforme a ordem de ignição previamente configurada.

Exemplo: Motor 4 cilindros com bobinas individuais:

As saídas de cor cinza serão preenchidas conforme o número de cilindros e tipo bobina configurados no menu de ignição.

Os fios de cor cinza que não forem utilizados para o controle de ignição podem ser configurados como saídas de injeção (obrigatório uso de Peak and Hold) ou como saídas auxiliares.

Bobinas individuais – ligação elétrica

A ligação elétrica das bobinas individuais deve ser realizada de modo que a saída de ignição esteja ligada ao respectivo cilindro, na ordem crescente:

- Saída de ignição 1 controla a bobina do cilindro 1;
- Saída de ignição 2 controla a bobina do cilindro 2;
- Saída de ignição 3 controla a bobina do cilindro 3, etc;

Quando a bobina não possui módulo de potência incorporado, deve-se utilizar um módulo de potência, como por exemplo, o módulo FuelTech SparkPRO. As saídas de ignição serão ligadas nas entradas (fios cinza) do SparkPRO e as saídas de acionamento (fios verde) nos pinos da bobina.

IMPORTANTE

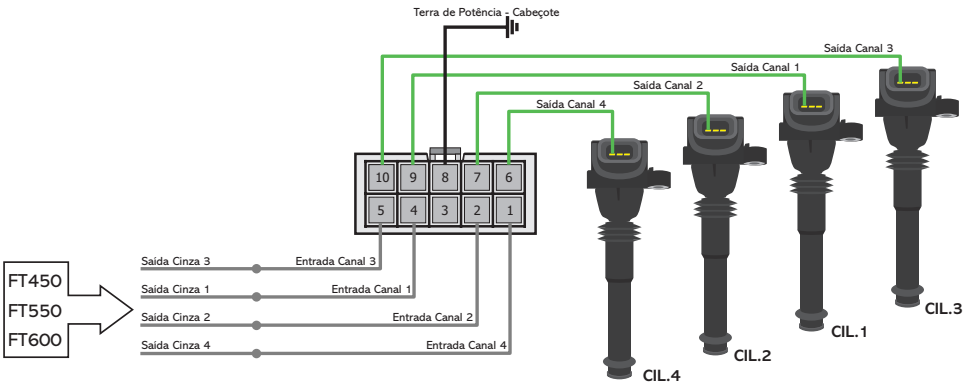
Bobinas com corpo ou orelhas de fixação metálicas precisam estar aterradas no cabeçote ou negativo de bateria para evitar interferência na parte eletrônica do veículo

Ligação de Bobinas

Foi criado um manual de bobinas e sensores para as conexões elétricas, este documento é encontrado em nosso site na seção de manuais.

NOTA

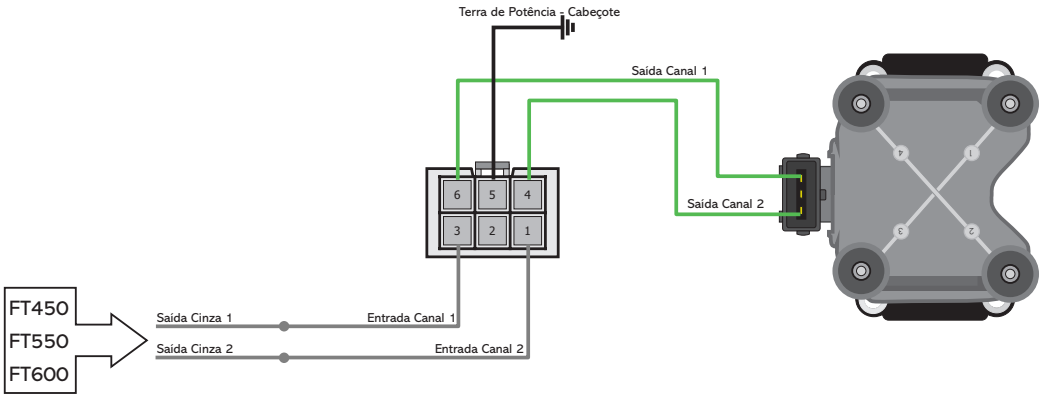
É recomendado sempre que executar uma ligação de bobina baixe o manual atualizado em nosso site.



Bobinas duplas – ligação elétrica

Neste caso, a saída de ignição 1 controla o cilindro 1 e seu gêmeo, a saída de ignição 2 controla o cilindro 2 e seu gêmeo, etc.

Em bobinas sem módulo de potência incorporado, deve-se utilizar um módulo de potência externo, como por exemplo, o FuelTech SparkPRO. As saídas de ignição serão ligadas nas entradas (fios cinza) o módulo de ignição e as saídas de acionamento (fio verde) os pinos da bobina.



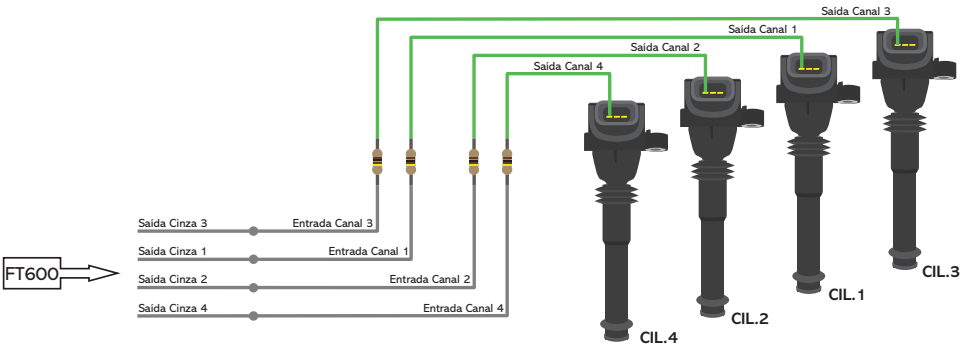
Instalação Resistor nas saídas Cinzas (FT600)

Ao utilizar bobinas com módulo de ignição integrado em seu veículo com FuelTech é recomendado instalar um resistor de 100 Ohms (100R) em série com cada saída cinza utilizada em sua instalação.

Este procedimento é indicado como proteção do equipamento contra uma corrente de retorno de descarga em situações adversas.

NOTAS

- ***Após a instalação do resistor, isole o local com fita tecido;***
- ***Procedimento necessário apenas para FT600 com versão de hardware abaixo de 1.5 REV.0;***

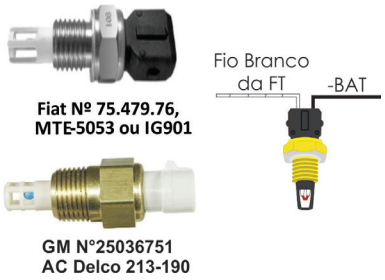


12. Sensores e atuadores

A FT possui alguns sensores disponíveis como padrão em sua configuração, porém, é possível utilizar outros modelos de sensores, como os originais do motor (inclusive conexão em paralelo com a ECU original). A configuração é realizada no modo customizado via software FTManager e USB diretamente no computador.

12.1 Sensor de temperatura do ar da admissão

Com este sensor é possível monitorar a temperatura do ar da admissão em tempo real pelo computador de bordo e programar compensações automáticas.



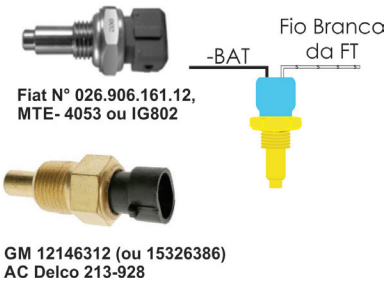
Modelos:

- Fiat: Sensor padrão Delphi / NTK (3,3kΩ a 20ºC);
- GM (padrão americano): ACDelco: 213-190 / GM n°25036751.

Um dos pinos do sensor deve ser ligado a um fio branco da FT, o outro ao negativo da bateria.

12.2 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. Em motores com refrigeração à água deve ser colocado próximo ao cabeçote do motor, de preferência no local do sensor original. Em motores refrigerados a ar, o sensor deve ser colocado no óleo do motor.



Modelos:

- Fiat: Sensor padrão Delphi / NTK (3,3kΩ a 20ºC) até 2012;
- GM (padrão americano): ACDelco: 213-928 / GM: 12146312 (ou 15326386).

Um dos pinos do sensor deve ser ligado a um fio branco da FT, o outro ao negativo da bateria.

12.3 Sensor de pressão– PS-10B

Este sensor pode monitorar qualquer tipo de pressão no motor, tanto de fluidos (combustível, óleo, água) quanto de gases. Através do check control é possível programar os avisos de pressão alta, baixa e pressão diferencial. Ao instalar este sensor, deve-se configurar, no menu "Sensores e calibração", a entrada em que o sensor será ligado e o tipo de sensor de pressão utilizado.

Características do sensor PS-10B:

- Sinal de saída: 1 a 5V
- Conexão: 1/8" NPT
- Faixa de pressão: 0 a 10bar
- Tensão de alimentação: 12V
- Corpo em aço inox e IP67
- Exatidão (incluindo não linearidade, histerese e repetibilidade): +-0,5% em fundo de escala.

LIGAÇÃO ELÉTRICA IMPORTANTE

Há duas versões de sensores PS-10B no mercado, confira a nomenclatura no corpo do sensor, pois a ligação varia de acordo com cada tipo conforme a tabela abaixo.

Pinagem	Tipo 1	Tipo 2
Pino 1	- Supply: Negativo Bateria	+OP: Sinal saída 1 a 5V
Pino 2	Output: Sinal saída 1 a 5V	0V: Negativo Bateria
Pino 3	+ Supply: 12V pós-chave	+IN: 12V pós-chave

A FT abre a possibilidade para uso de qualquer sensor de pressão, basta que sua tabela de pressão X tensão seja configurada através do PC e software FTManager.

12.4 Sensor de posição da borboleta (TPS)

O sensor de posição da borboleta (TPS, Throttle Position Sensor) é um potenciômetro colocado junto ao eixo da borboleta a fim de informar a posição angular da mesma.

Em casos especiais, pode-se funcionar o motor sem o uso deste sensor. É recomendada a utilização do TPS original, pois este tem a sua fixação e curso adequados ao corpo de borboletas utilizado. De qualquer forma, os produtos FuelTech são compatíveis com qualquer sensor TPS, pois possuem função de calibração.

O sensor TPS do VW Gol tem a seguinte ligação: pino 1: negativo; pino 2: alimentação 5V; pino 3: sinal do TPS.

Descobrindo a ligação do TPS

a - Com um multímetro na escala de 20k Ohms, desconecte o chicote da injeção e deixe a chave de ignição desligada.

b - Coloque as ponteiras do multímetro em um par de pinos do sensor TPS, meça a resistência entre os pinos (1 e 2), (2 e 3) e (1 e 3).

c - Ao medir os pares você achará um par que a resistência não varia quando a borboleta é aberta. Neste caso este par de pinos serão o positivo e negativo do sensor.

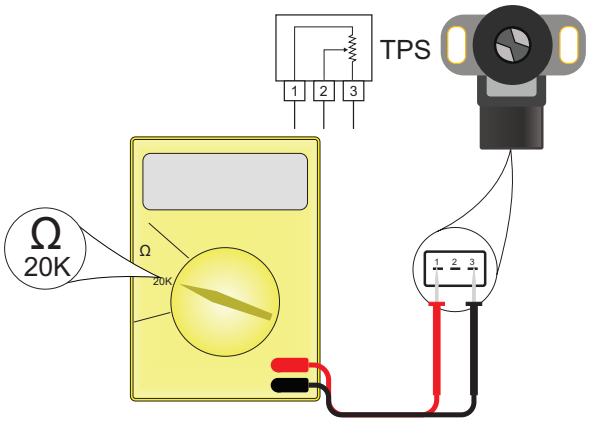
d - O pino que sobrou é o sinal do sensor deve ser conectado a saída de TPS configurada no FTManager.

NOTA

A maioria dos sensores TPS não tem polaridade o positivo e negativo podem ser ligados invertidos. Porém há sensores como o DS que é hall e não funciona com a ligação invertida.

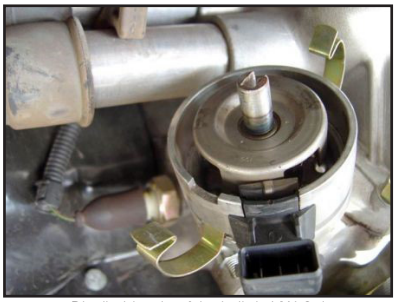
ATENÇÃO

Caso não encontre resistências nos terminais o sensor pode estar danificado



12.5 Sensor de rotação e posição

Para fazer o controle da injeção e da ignição, o módulo pode ser ligado a diversos tipos de sensores, tanto de efeito hall como indutivos.



Distribuidor de efeito hall do VW Gol

Distribuidor

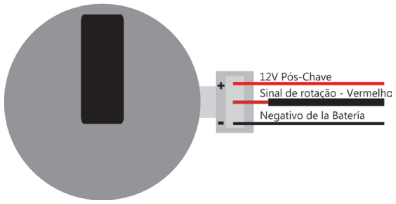
Para captar sinal de rotação através de um distribuidor, o mesmo deve utilizar um sensor de efeito hall (3 fios) e apresentar o mesmo número de janelas do que de cilindros.

Nos motores VW AP pode-se utilizar o distribuidor do Gol Mi (com uma janela maior) ou os distribuidores com janelas iguais do Gol GTi (88-94), Golf antigo (94-98), e outros carros com injeção LE-Jetronic.

Motores GM Família I (Corsa) e Família II (Vectra 8V e Calibra 16V) podem utilizar o distribuidor dos veículos equipados com a injeção eletrônica LE-Jetronic (Monza, Kadett GSi).

Em distribuidores que não possuem sensor hall, é possível fazer uma adaptação, bastando confeccionar o copo com as janelas. O copo deve ter uma janela para cada cilindro do motor, todas com o mesmo tamanho, dispostas uniformemente.

Ligação Elétrica do Distribuidor Hall



Calculo para definir o tamanho da janela do distribuidor

Este procedimento é necessário para descobrir qual é o ângulo em graus das janelas do distribuidor.

a) Meça o diâmetro (D) do copo do distribuidor (anteparo) (1);

b) Meça o tamanho da janela MAIOR (J) do copo distribuidor (1);

c) Calcule o perímetro (P) do copo do distribuidor usando a equação abaixo:

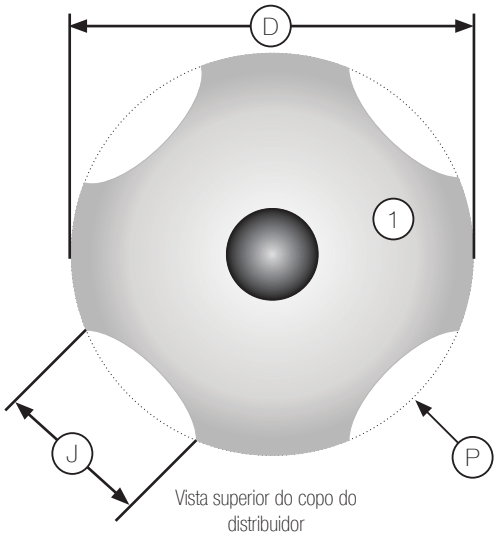
$$P = D \times 3{,}1415$$

d) Calcule o tamanho da janela em graus (G), usando a equação abaixo:

$$G = \frac{J \times 720}{P}$$

e) O valor obtido em (G) é o valor em graus da janela esse valor deve ser colocado na ECU;

Por exemplo: Para um distribuidor com diâmetro (D) de ***45 mm***, e tamanho de Janela (J) de ***12 mm***. O perímetro (P) será de ***141 mm*** e a graduação (G) será de ***61°*** para cada Janela.



Vista superior do copo do distribuidor

Acesse o software FTManager vá na seção ***Configurações do motor/sinal de RPM*** no campo ***Roda fônica*** coloque 2 no vira e 4 no comando e o ***Alinhamento do primeiro dente (graus)*** coloque o valor de G

Roda fônica – construção e instalação

A roda fônica serve para informar a posição exata do virabrequim ao sistema de gerenciamento eletrônico da ignição, de forma que este possa determinar o ponto de ignição aplicado no motor.

Ela é fixada ao virabrequim do motor, externa ou internamente ao bloco, em um determinado alinhamento. Normalmente as rodas fônicas externas são fixadas à frente do motor, junto às polias dianteiras, ou na parte de trás do mesmo, próxima ao volante do motor. Elas possuem vários padrões, alguns dos compatíveis estão citados abaixo:

60-2: modelo mais utilizado em geral, é uma roda com 58 dentes e um espaço de 2 dentes faltando, por isso chamada de "60 menos 2". Este modelo é encontrado na maioria dos veículos das marcas Chevrolet (Corsa, Vectra, Omega, etc.), VW (Golf, AP TotalFlex, etc.), Fiat (Marea, Uno, Palio, etc.), Audi (A3, A4, etc.), Renault (Clio, Scènic, etc.) entre diversos outros fabricantes. Os Ford Flex com injeção Marelli também utilizam esta roda fônica. Alguns VW Gol são equipados com uma roda fônica com pontos magnéticos.

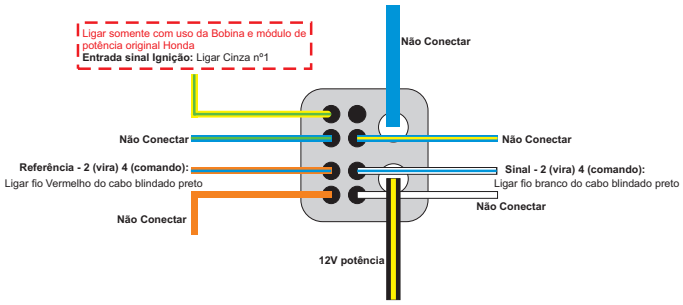
36-2: padrão em motores Toyota (trinta e seis menos dois dentes), sendo 34 dentes e um espaço de 2 dentes faltando.

36-1: possui 35 dentes e o espaço de um dente faltando. É a chamada "36 menos 1". Encontrado em toda a linha Ford, seja 4 ou 6 cilindros (exceto os flex com injeção Marelli que usam roda fônica 60-2).

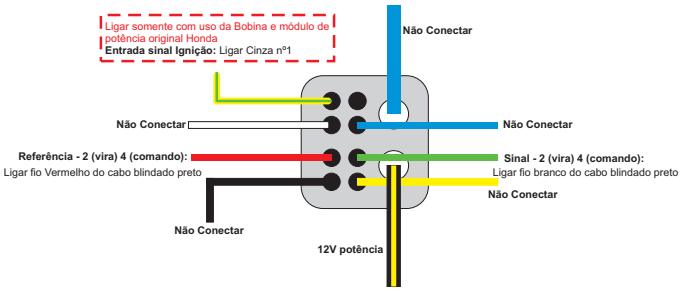
12 dentes: este padrão é usado pelo distribuidor Engine Position Module (EPM) da AEM e o distribuidor original de fábrica da Honda 92/95 e 96/00. Neste caso é obrigatório o uso do sensor de fase em ambos os modelos. O distribuidor possui 24 dentes, porém como gira a metade da rotação do motor, serão apenas 12 dentes por volta. Configurar como 12 dentes vira (24 comando) e alinhamento do primeiro dente de 60°.

Distribuidor Honda

92/95



96/00



Pino do distribuidor	Honda 92/95 (Cor do fio)	Honda 96/00 (Cor do fio)	Fios FT	Observações
1	Amarelo/Verde	Amarelo/Verde	Com bobina e módulo de ignição original ligar fio Cinza n°1	Configurar saída de ignição como "Borda de subida, com Dwell (Dist. Honda)" Com bobina/módulo de ignição externo: **não ligar**
2	Azul/Verde	Branco	**Não Ligar**	
3	Laranja/Azul	Vermelho	Fio Vermelho do cabo blindado preto	Sinal de rotação
4	Laranja	Preto	**Não ligar**	
5	Azul/Amarelo	Azul	**Não ligar**	
6	Branco/Azul	Verde	Fio Branco do cabo blindado preto	Referência sinal de rotação
7	Branco	Amarelo	**Não ligar**	
8	Azul	Azul	**Não ligar**	
9	Preto/Amarelo	Preto/Amarelo	12V potência	Alimentação 12V da bobina original, localizada dentro do distribuidor. **Ao usar bobinas externas, não ligar.**

Configurações do menu Ignição:

- Com bobina e módulo de potência originais Honda: configure o modo de ignição como "Distribuidor" e a saída de ignição como "Borda de subida, com Dwell (Dist. Honda)". Neste caso, apenas a saída cinza 1 deve ser utilizada.
- Com bobinas e módulo de potência externos (SparkPRO): configure o modo de ignição como "Centelha perdida" ou "Sequencial" e a saída de ignição como "Borda de descida, com dwell (SparkPRO)". Neste caso, as 2 (ou 4) primeiras saídas cinza serão utilizadas para controlar as bobinas.

Padrão 1, 2, 3, 4, 5, 8, 10 e 24 dentes: opções disponíveis de acordo com o número de cilindros do motor, nestes casos a utilização de um sensor de fase de comando é obrigatória para o sincronismo, além do mais, os dentes devem ser dispostos de forma equidistante. É encontrada em motores como os Subaru, Mitsubishi Lancer e 3000GT, GM S10 V6, etc.

Distribuidor e roda fônica MSD:

Os distribuidores MSD são equipados com sensores indutivos/magnéticos e devem ser ligados da seguinte forma:

- Fio laranja/preto: ligar ao fio vermelho do cabo blindado preto da FT600;
- Fio roxo/preto: ligar ao fio branco do cabo blindado preto da FT600;

Os avanços a vácuo e centrífugo, presente em certos modelos de distribuidor, deve ser travado para evitar divergências.

Para os kits de roda fônica, a cor dos fios varia um pouco e a ligação é a seguinte:

- Fio roxo: ligar ao fio vermelho do cabo blindado preto da FT600;
- Fio verde: ligar ao fio branco do cabo blindado preto da FT600;

A configuração do menu sinal de RPM deve ser:

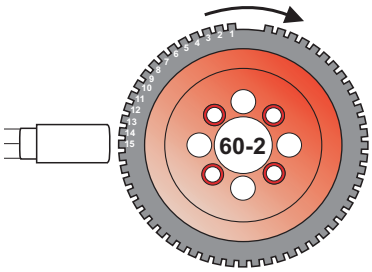
- 4 cilindros: 2 (no virabrequim) ou 4 (comando);
- 6 cilindros: 3 (no virabrequim) ou 6 (comando);
- 8 cilindros: 4 (no virabrequim) ou 8 (comando);

Sensor de rotação: Indutivo diferencial, borda de subida. Alinhamento do primeiro dente: em torno de 45° (calibrar com a pistola de ponto).

Sensor de fase: Não utilizado, a menos que esteja usando roda fônica e distribuidor (ou sensor de fase) de um dente apenas.

Padrões 48-2, 30-2, 30-1, 24-2, 24-1, 15-2, 12-3, 12-2, 12-1, 12+1 e 4+1 dentes: são padrões menos comuns, porém são perfeitamente compatíveis. Estas rodas fônicas podem funcionar sem um sensor de fase do comando, pois possuem uma referência (falha) que indica o PMS do cilindro 1.

Para que a posição do motor seja informada de forma correta ao módulo de injeção, é necessário que o alinhamento da roda fônica em relação ao PMS do cilindro 1 seja informado corretamente à injeção. A figura mostra uma roda fônica 60-2 com o sensor alinhado no 15º dente após a falha. Neste caso, o motor da figura está no PMS do cilindro 1. Observe que o sentido de rotação é horário de forma que 15 dentes após o sensor passar pela falha é que será o PMS do cilindro 1. É exatamente este número de dentes que é informado à injeção durante sua configuração.



Muitas vezes é necessário construir uma roda fônica, devido ao padrão usado ou mesmo ao tamanho, como no caso de motos. Nestes casos, deve-se construir a roda fônica de forma que o tamanho dos dentes seja igual ao espaço que os separa.

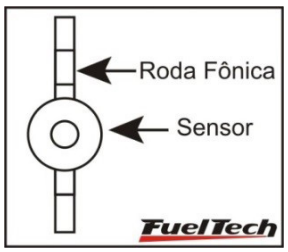
O diâmetro mínimo para fabricação de rodas fônicas do padrão 60-2 é de 125mm (5"). Para rodas fônicas 36-1 o diâmetro mínimo recomendado é de 100mm (4"). Pode-se construir a roda fônica com diâmetros menores, porém podem ocorrer erros de leituras e o motor pode não funcionar corretamente.

Sensor de rotação da roda fônica

Ao fazer o controle da ignição através da roda fônica, é necessário um sensor que faça a leitura dos dentes da roda fônica, informando a posição do motor para a injeção. Existem dois tipos de sensores de rotação:

Sensor de rotação indutivo: são os mais utilizados nos carros atuais, especialmente em rodas fônicas de 60-2 e 36-1 dentes. São caracterizados por não receberem alimentação de 12v ou 5v, apenas geram um sinal eletromagnético por indução. Podem ser de 2 ou 3 fios (o terceiro fio é uma malha de blindagem eletromagnética).

Sensor de rotação de efeito hall: são encontrados normalmente nas rodas fônicas de 2, 3 e 4 dentes e em algumas 36-1 e 60-2. São alimentados por 5V ou 12V e emitem um sinal de onda quadrada. Obrigatoriamente possuem 3 pinos: alimentação, negativo e sinal.



Sensor de rotação deve estar centralizado com a roda fônica.

Ligação sensores de Rotação

Foi criado um manual de bobinas e sensores para as conexões elétricas, este documento é encontrado em nosso site na seção de manuais.

NOTA

É recomendado sempre que executar uma ligação de bobina baixe o manual atualizado em nosso site.

12.6 Sensor de fase do comando

O sensor de fase do comando é responsável por informar o PMS do cilindro 1 caso a roda fônica não possua falha, ou para identificar que o próximo PMS é o de combustão do cilindro 1. Com esta informação é possível efetuar o controle da injeção e da ignição de forma sequencial.

A instalação e o alinhamento deste sensor são bastante simples, bastando que o sensor envie um pulso para a injeção antes da leitura da falha da roda fônica que indica o PMS do tempo de combustão do cilindro 1.

Para verificar a ligação de diversos sensores de fase, consulte o manual de ligação de bobinas e sensores em nosso site na seção de manuais.

12.7 Sonda lambda

Sonda lambda de banda larga (wide band)

O uso de sondas de banda larga em conjunto com a FT requer um condicionador externo (WB-O2 Nano, WB-O2 Slim ou WB-O2 Datalogger), de forma que a entrada de sensores configurada para leitura da sonda deve ser ligada à saída analógica deste condicionador. Durante a configuração (Menu "Sensores e calibração") será necessário indicar a faixa de trabalho da saída analógica do leitor de sonda, (0,59-1,10; 0,65-1,30; 0,65-4,00; 0,65-9,99).

Sonda lambda de banda estreita (narrow band)

Sondas de banda estreita (ou convencionais), embora tenham menor precisão que as de banda larga, podem ser ligadas nas entradas de sensores para exibição de seu valor (em Volts) no painel de instrumentos, na tela de diagnósticos e datalogger interno. As sondas convencionais normalmente seguem um padrão de cores, o que facilita sua ligação. Abaixo está uma tabela com as cores normalmente utilizadas nos fios das sondas:

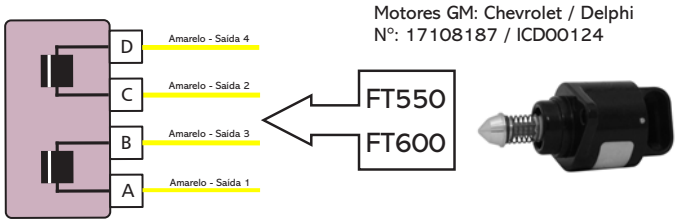
Normalmente, se houver dois fios de mesma cor, um destes é o 12V pós–chave e o outro o terra. Após ligar a sonda na FT é necessário configurar a entrada da sonda lambda conforme orienta o capítulo 15.6 deste manual.

Cor do fio	Sonda 4 fios	Sonda 3 fios	Sonda 1 fio
Preto	Sinal	Sinal	Sinal
Branco (dois fios)	12V pós-chave e terra (ligar um no 12V e outro no terra, não tem polaridade)		Não possui
Cinza	Negativo de bateria	Não possui	Não possui

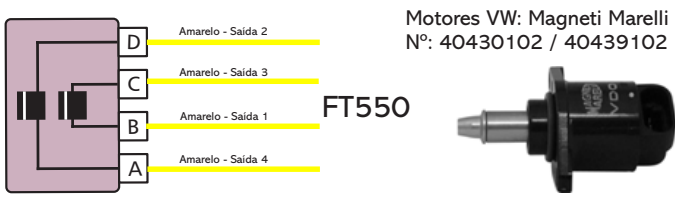
12.8 Motor de passo – marcha lenta (FT550 / LITE e FT600)

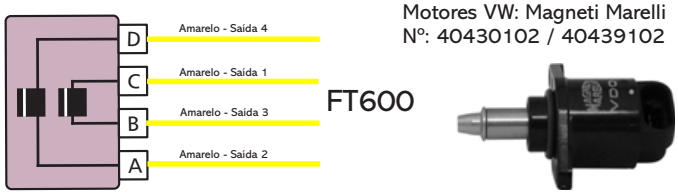
Seu controle é feito através de quatro saídas Amarelas do chicote A, utilizados também para controle da borboleta eletrônica. Após selecionar o tipo de atuador de lenta como motor de passo, as quatro saídas amarelas serão definidas como "Motor de Passo" na tabela de ligação do chicote. Abaixo segue a ligação conforme o motor de passo.

Motor de passo GM - Delphi



Motor de passo VW - Magneti Marelli





IMPORTANTE

O motor de passo é calibrado sempre que o módulo é ligado, portanto, antes de dar a partida no motor, é recomendado aguardar 2s após ligar a ignição. Caso este procedimento não seja observado, o motor será acelerado involuntariamente durante a calibração do motor de passo, voltando ao normal em instantes.

Caso seu motor de passo seja diferente dos listados aqui, faça o seguinte teste:

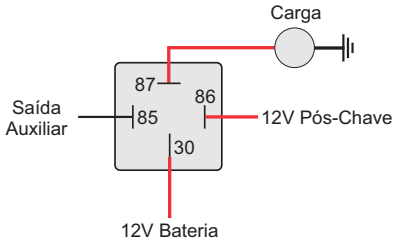
1. Coloque o multímetro na escala de 200 Ohms;
2. Faça medições nos pinos do atuador até encontrar dois pares de fios com resistência entre eles de aproximadamente 50 Ohms;
3. Feito isto, basta ligar os fios impares (amarelo Nº1 e amarelo Nº2) em um par de bobinas e os fios pares (amarelo Nº3 e amarelo Nº4) em outro par;
4. Caso o motor de passo fique totalmente aberto ao funcionar o motor do veículo, inverta apenas as saídas do mesmo par. Exemplo: inverter fio amarelo Nº1 por amarelo Nº2.

O controle de motor de passo é compatível com a maioria dos atuadores no mercado.

Normalmente com este simples teste consegue-se adequar o controle ao atuador utilizado.

13. Saídas auxiliares

É aconselhável a instalação de um fusível dimensionado de acordo com a carga. Estas saídas possuem proteção contra sobre corrente com desligamento automático e acionam cargas (lâmpadas, relés, etc.) sempre pelo negativo, portanto o positivo das cargas deve ser ligado ao pós-chave.



As saídas auxiliares serão configuradas manualmente, conforme a função desejada, nas saídas (fios de cor azul, cinza ou amarela) que não foram utilizadas como saídas de injetores ou de ignição.

Caso tenha problemas de retorno de tensão, e alguns relés permaneçam ligados mesmo após desligar o módulo, instale um diodo modelo 1N4004.

É necessário configurar cada saída conforme a função desejada. Para informações sobre a programação destas saídas, consulte o capítulo 19 deste manual.

13.1 Eletroventilador 1 e 2

Este recurso faz o controle de um eletroventilador de uma ou duas velocidades de acordo com as temperaturas configuradas no módulo, para isso deve-se utilizar um relé adequado à corrente do eletroventilador (50A, por exemplo). Existe ainda a opção de acionar um ou os dois eletroventiladores quando o ar condicionado é acionado. O relé é acionado pelo negativo (fornecido por esta saída) e, o positivo ligado ao 12V pós-chave.
É muito importante lembrar que o eletroventilador não deve ser acionado diretamente pela saída auxiliar sem o uso de um relé, caso contrário, poderá danificar o módulo.

13.2 Válvula de marcha lenta

Esta função utiliza uma válvula que, ao ser acionada, aumenta a passagem de ar pela borboleta de admissão gerando com isso um aumento na rotação do motor.

Recomendamos a utilização de uma válvula que seja normalmente fechada como, por exemplo, as válvulas solenoides de booster e de cânister.
Deve-se utilizar um relé adequado à corrente da válvula, acionado através do negativo enviado por esta saída. O positivo para o relé é ligado ao 12V pós-chave.

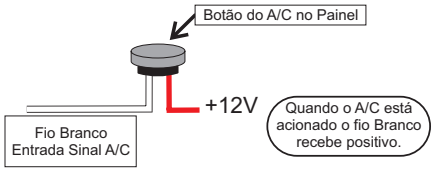
13.3 Ar condicionado

Esta opção de saída auxiliar permite um controle muito mais inteligente do compressor do ar condicionado do veículo, permitindo controlar seu acionamento somente após o motor funcionar e estabilizar a marcha lenta, ou então desligar o ar condicionado quando a borboleta supera um valor pré-determinado (recurso muito usado em motores de baixa potência).

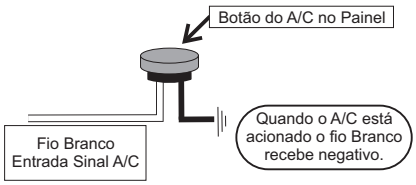
Botão de acionamento do ar condicionado

Para o controle do ar condicionado, deve-se ligar em uma das entradas de sensores (fios brancos) o botão do A/C que se encontra no painel do carro. Seguem as duas opções de ligação deste fio:

Acionamento Positivo



Acionamento Negativo



O ar condicionado será mantido ligado enquanto a entrada sinal A/C receber o sinal do botão. A polaridade do sinal pode ser escolhida e varia de acordo com a instalação original do carro ou realizada no chicote.

Acionamento do compressor do ar condicionado

O acionamento do relê do compressor do A/C é realizado por uma das saídas auxiliares escolhidas, o sinal enviado é sempre negativo. Caso o sinal de acionamento do relê seja positivo, deve-se efetuar a ligação da saída auxiliar com um relê dimensionado conforme a carga, a ligação é a mesma do capítulo 13.
OBS.: A saída auxiliar (fios amarelos) configurada como **Ar-condicionado** acionará o relé do **compressor** e do **ventilador** do sistema de ar-condicionado. Para informações sobre a programação destas saídas, consulte o capítulo 13 deste manual.

13.4 Shift alert

Esta função aciona um shift light externo e trabalha enviando sinal negativo quando acionada. Pode-se usar uma das opções abaixo:

- Lâmpada 12V: positivo pós-chave ligado diretamente à lâmpada e o negativo na saída azul ou amarela.
- LED funcionando como shift light, que deve ser ligado com uma resistência em série (se utilizado em 12V, resistência de 390Ω a 1kΩ) ao pós-chave.
- Uma "Caneta" shift light qualquer – funcionando da mesma forma que uma lâmpada.

13.5 Bomba de combustível

O acionamento da bomba de combustível deve ser feito através de um relé dimensionado de acordo com a corrente de trabalho da bomba. A saída envia negativo para acionar o relé. Este fica acionado por 6 segundos e depois se desliga caso a ECU não receba sinal de rotação. Quando a ECU capta sinal de rotação, aciona novamente a bomba de combustível.

13.6 Comando de válvulas variável/câmbio Powerglide

Os comandos variáveis que usam válvula solenoide do tipo NA/NF como o VTEC da Honda, podem ser controlados através desta saída. Basta informar a rotação de acionamento do solenoide.

É importante observar que a impedância do solenoide do comando variável deve respeitar as limitações da saída auxiliar que é de 5A.

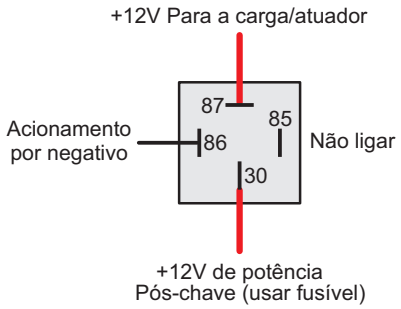
Este recurso também pode ser utilizado para acionar o solenoide de controle dos câmbios automáticos de duas velocidades, tipo Powerglide. Informe a rotação para acionar o solenoide que engatará a segunda marcha.

13.7 Controle de nitro progressivo

Esta função faz o acionamento do(s) solenoide(s) utilizado(s) para a injeção de óxido nitroso no motor.

Como este(s) solenoide(s) têm potência elevada (da ordem de 90W) e baixa impedância (~1,6Ω), não podem ser acionados diretamente pela saída auxiliar. É necessário o uso de um Relé de estado sólido com limites de corrente e tensão superiores aos necessários para controlar os solenoides de combustível e de nitro, ligado conforme a figura.

O indicado na figura é utilizar uma saída auxiliar da injeção, que deve ser configurada como "Saída de nitro" para funcionar corretamente.



Relé de estado sólido HELLA
Crydom D1D40

Na segunda alternativa, o fogger injeta apenas nitro, o chamado "nitro seco". O enriquecimento de combustível é gerenciado pela própria ECU, aumentando os tempos de injeção conforme a programação. Esse segundo sistema alcançou melhores resultados nos testes, entregando uma potência mais linear ao motor. É importante ressaltar que para utilizar o "nitro seco", os injetores devem estar dimensionados para a potência atingida com o nitro, caso contrário, não conseguirão alimentar o motor.

Existe uma diferença de funcionamento entre os solenoides que controlam a injeção de nitro e de combustível: o solenoide de nitro começa a pulsar a partir de 5% no ajuste, enquanto que o de combustível pulsa somente a partir de 20%, podendo haver variações entre solenoides de marcas diferentes. Quando usado o controle de nitro convencional, deve-se começar com um tempo mínimo de 20% de injeção. Já com o "nitro seco", é possível começar com 5%, pois o combustível será gerenciado pelos injetores, não pelo solenoide.

13.8 Saída auxiliar por PWM

Esta configuração de saída auxiliar permite o controle de um solenoide de controle de pressão de turbo.

Recomendamos a utilização do solenoide N75 de 3 vias, que equipa os VW/Audi 4 e 5 cilindros turbo de fábrica e pode ser acionada diretamente pela saída auxiliar. Esta válvula solenoide controla a pressão na válvula wastegate, alterando a pressão em que esta abrirá.

Outra opção é usar uma Válvula MAC de 3 vias para este controle.

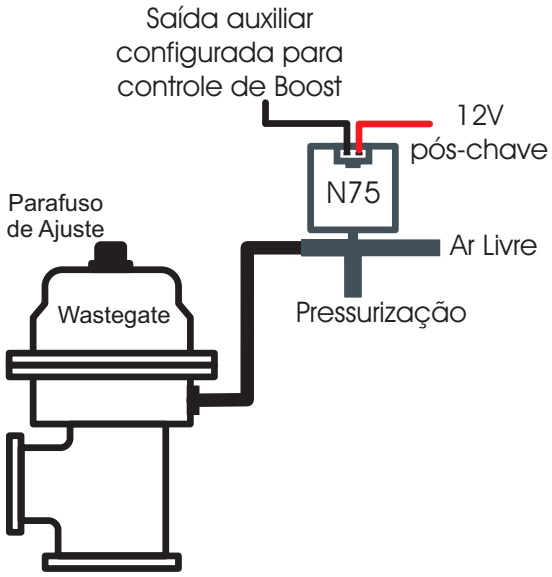
Válvula solenoide N75
VW 058-906-283F

Wastegate (ou válvula de alívio) no coletor de escapamento

Este tipo de válvula é usado na maioria dos carros com turbo adaptado e há duas formas de ligá-la.

Ligação 1: a primeira forma de ligação conecta a N75 à parte inferior da Wastegate, semelhante à ligação original nos VW 1.8T. Selecione o modo de saída: Normal e frequência de 20Hz.

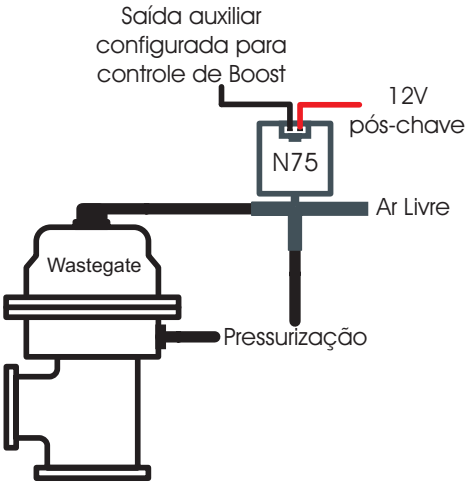
Com esta ligação a N75 trabalha aliviando a pressão na parte inferior da wastegate para subir a pressão de turbo.



Ligação 2: a segunda forma de ligação conecta a N75 à parte superior da Wastegate.

Selecione o modo de saída: Invertido e frequência de 20Hz.

Neste caso, a N75 pressuriza a parte superior da wastegate para aumentar a pressão de turbo.

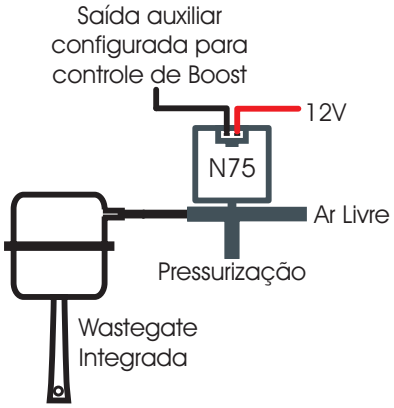


Wastegate (ou válvula de alívio) integrada à turbina

Esta válvula tem um funcionamento diferente, pois ao receber pressão em sua parte superior, ela alivia a pressão de turbo, ao contrário das wastegate instaladas no coletor de escapamento.

Selecione o modo de saída: Normal e frequência de 20Hz.

Com este tipo de válvula, a N75 pressuriza a wastegate para reduzir a pressão de turbo.



13.9 Controle pressão do turbo através do BoostController

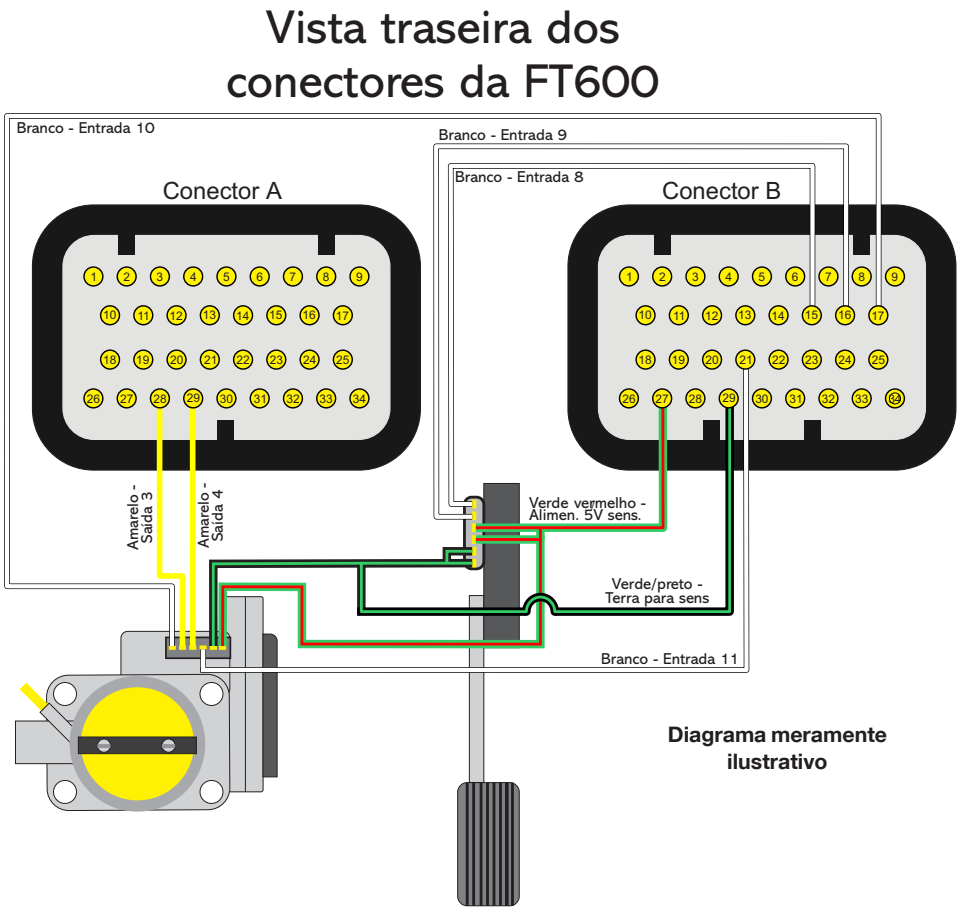
A função de controle ativo de pressão da válvula wastegate é utilizado para controle mais preciso da pressão de turbo em carros de rua, circuito e principalmente arrancada. O controle pode ser efetuado por tempo após 2-step, marcha e RPM, marcha e tempo após troca, valor único e RPM do motor, além do controle com alvos específicos para arrancada (2-step, 3-step e burnout).

Consulte a seção 19.17 para informações complementares sobre instalação e configuração.

14. Controle de borboleta eletrônica

14.1 Borboleta eletrônica para FT600

A instalação elétrica do controle de borboleta eletrônica da FT600 é bastante simples, como mostra o diagrama de **EXEMPLO** abaixo:



- O fio **amarelo nº3** (pino 28 do conector A) deve ser ligado em um dos pinos do motor da borboleta eletrônica.
- O fio **amarelo nº4** (pino 29 do conector A) deve ser ligado ao outro pino do motor da borboleta eletrônica.
- O fio **verde/vermelho** (pino 27 do conector B) da FT600 é uma saída de 5V e deve ser usada para alimentar os sensores de posição do pedal e da borboleta. Ele deve ser dividido e ligado a ambos.
- O fio **Verde/preto** (pino 29 do conector B)deve ser ligado no negativo para sensores, também pode ser compartilhado entre os sensores de posição da borboleta e pedal eletrônicos.
- Os **fios brancos** numerados correspondem às entradas de sensores, ligadas nos sensores de posição do pedal (Pedal 1 e Pedal 2) e da borboleta (Borboleta 1A e Borboleta 1B). Após realizar a ligação e configuração das entradas, é necessário calibrar a borboleta eletrônica conforme o capítulo 15.3 deste manual.
- Os pinos 26 e 27 do conector de A (saídas amarelas), que não serão usados neste caso, podem ser configurados como saídas de injeção ou saídas auxiliares.

14.2 Ligação – pedais e corpos de borboleta

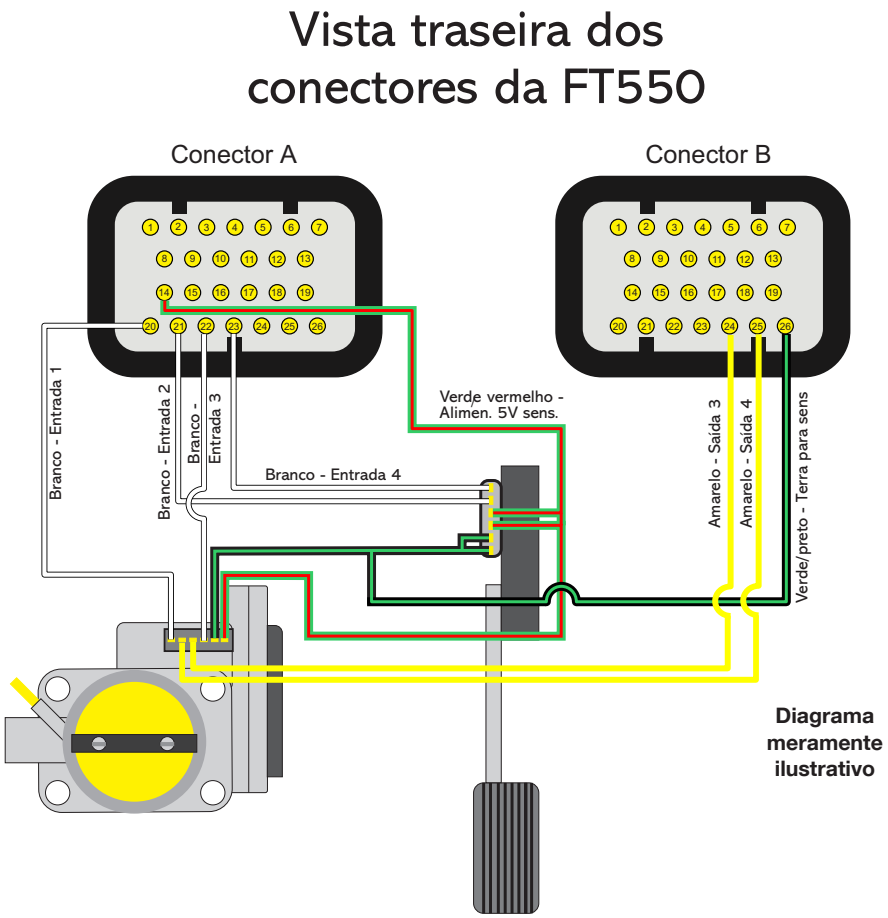
Para verificar a ligação de diversos pedais e borboletas, consulte o manual de ligação de Borboletas em nosso site na seção de manuais.

Consulte as conexões de seu pedal e borboleta antes de desligá-los da injeção original, porém, caso precise, nosso suporte técnico tem informações sobre muitos corpos de borboletas. Consulte-nos.

Com a ligação feita, basta seguir as orientações no capítulo 7.5 para configurar a FT para a borboleta instalada.

Caso sua borboleta não esteja em nossa lista, talvez seja necessário enviá-la à nossa equipe técnica para checagem de compatibilidade e levantamento de parâmetros de controle.

14.3 Borboleta eletrônica para FT550 / LITE



- O fio **amarelo nº3** (pino 24 do conector B) deve ser ligado em um dos pinos do motor da borboleta eletrônica.
- O fio **amarelo nº4** (pino 25 do conector B) deve ser ligado ao outro pino do motor da borboleta eletrônica.
- O fio **verde/vermelho** (pino 14 do conector A) da FT550 é uma saída de 5V e deve ser usada para alimentar os sensores de posição do pedal e da borboleta. Ele deve ser dividido e ligado a ambos.
- O fio **Verde/preto** (pino 26 do conector B)deve ser ligado no negativo para sensores, também pode ser compartilhado entre os sensores de posição da borboleta e pedal eletrônicos.
- Os **fios brancos** numerados correspondem às entradas de sensores, ligadas nos sensores de posição do pedal (Pedal 1 e Pedal 2) e da borboleta (Borboleta 1A e Borboleta 1B). Após realizar a ligação e configuração das entradas, é necessário calibrar a borboleta eletrônica conforme o capítulo 15.3 deste manual.

14.4 Ligação – pedais e corpos de borboleta

Para verificar a ligação de diversos pedais e borboletas, consulte o manual de ligação de Borboletas em nosso site na seção de manuais.

Consulte as conexões de seu pedal e borboleta antes de desligá-los da injeção original, porém, caso precise, nosso suporte técnico tem informações sobre muitos corpos de borboletas. Consulte-nos.

Com a ligação feita, basta seguir as orientações no capítulo 7.5 para configurar a FT para a borboleta instalada.

Caso sua borboleta não esteja em nossa lista, talvez seja necessário enviá-la à nossa equipe técnica para checagem de compatibilidade e levantamento de parâmetros de controle.

15. Sensores e calibração

Este capítulo mostra as configurações dos sensores lidos pela FT. Alguns deles são primordiais para o funcionamento e segurança de seu motor, por isso, é recomendável que estas configurações sejam feitas antes da primeira partida do motor.

15.1 Calibração da ignição

A calibração pode ser executada através da tela da ECU ou pelo FTManager, ambos possuem os mesmos parâmetros utilizados nos módulos anteriores da linha FT, a diferença é que estes parâmetros estão localizados em uma mesma tela.

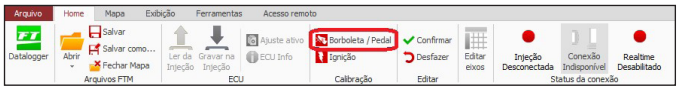
Outra mudança é que, após realizar a modificação no alinhamento do dente ou correção, esta alteração será registrada também no menu de alinhamento presente no menu "Configurações do motor".

Em casos de distribuidor também é possível fazer essa calibração, ao invés de girar o distribuidor, para encontrar o ponto fixado em 0º ou em 20º.

Tela de calibração da ignição no software FTManager.

15.2 Calibração do TPS

Através do software FTManager, clique no botão borboleta/pedal:



IMPORTANTE

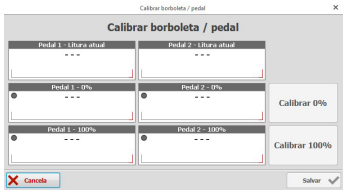
Para fazer esta calibração é muito importante que o motor esteja desligado, pois, ao pressionar o pedal do acelerador, a borboleta será totalmente aberta, o que vai acelerar o motor até o corte de RPM configurado.

Através da interface Vá até o menu "Sensores e calibração" e então em "Calibrar borboleta/pedal".

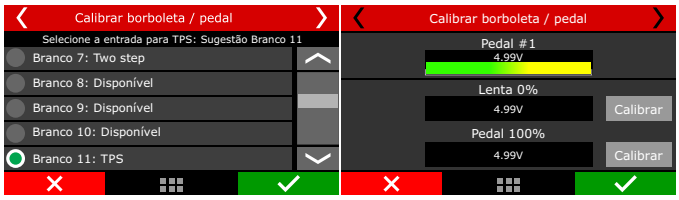
1. Com o motor desligado e o pedal de acelerador em repouso, pressione o botão "Calibrar" ao lado do campo "Lenta 0%".
2. Aperte o acelerador até o fundo e pressione o botão "Calibrar" ao lado do campo "Pedal 100%".
3. Pressione "Salvar". A mensagem "Calibração concluída com sucesso!" Será exibida se o processo foi realizado com sucesso.
4. Caso apareça uma mensagem de erro, verifique a ligação dos fios do TPS e o conector.

O erro de calibração do TPS:

Variação inferior a 1,5V: a variação de tensão é inferior a 1,5V entre pedal a 0% e pedal a 100% . O ideal é conferir sua ligação.



Possivelmente desconectado: verifique a ligação do TPS conforme o capítulo 14 deste manual, caso esteja correta, o chicote elétrico que vai do TPS à injeção esta rompido. Confira com um multímetro se a tensão varia conforme a posição do acelerador.



O TPS deve ser calibrado na primeira vez que se opera a injeção, só precisando ser feita nova calibração caso este 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, além do mais, a calibração do TPS é salva individualmente por ajuste.

A tensão do sinal do TPS deve subir de acordo com a abertura da borboleta, e ter variação superior a 3 Volts entre o repouso e a abertura total da borboleta.

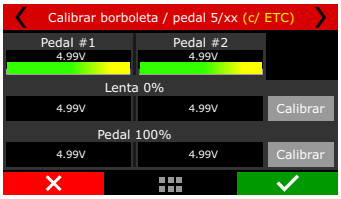
Mensagens de erro e diagnósticos de TPS

Mensagem de Erro	Diagnóstico
Variação de TPS inferior a 1,5V	O valor de 0% de TPS e 100% tem uma diferença menor que 1,5V.
O sinal de TPS pode estar em curto com o terra	Sinal de entrada do TPS em curto com TERRA.
O sinal de TPS pode estar desconectado	Sinal de entrada do TPS desconectado ou em curto em 5V.
Nenhum canal configurado como TPS	Não existe uma entrada configurada como TPS.
A calibração pedal/borboleta é necessária apenas se estes estiverem ativos	Não existe TPS configurado

15.3 Calibração do pedal/borboleta eletrônicos

O procedimento de calibração é exatamente igual ao do TPS da borboleta mecânica. A única diferença que a tela de calibração informa os valores de tensão dos dois sensores de posição do pedal eletrônico.

Concluídas estas etapas, é necessário ajustar os parâmetros da marcha lenta conforme o "19.3 Controle de lenta" na página 86 deste manual.



IMPORTANTE

Para fazer esta calibração é muito importante que o motor esteja desligado, pois, após calibrar o pedal eletrônico, a borboleta vai calibrar seus limites de abertura, abrindo e fechando completamente, o que vai acelerar o motor até o corte de RPM configurado.

Mensagens de erro e diagnósticos de Borboleta

Mensagem de Erro	Diagnóstico
Nenhum canal configurado como Borboleta 1	Não existe uma entrada configurada como entrada da borboleta.
Os sinais do Motor da Borboleta 1 podem estar desconectados	ECU tentou acionar o motor da borboleta e ela não se moveu.
O sinal de borboleta 1A pode estar em curto com o terra	Entrada A de borboleta 1 em curto com Terra.
O sinal de borboleta 1A pode estar desconectado	Entrada A de borboleta 1 desconectada ou em curto com 5V.
O sinal de borboleta 1B pode estar em curto com o terra	Entrada B de borboleta 1 em curto com Terra.
O sinal de borboleta 1B pode estar desconectado	Entrada B de borboleta 1 desconectada ou em curto com o 5V.
Código de borboleta 1 inválido	Erro no código da borboleta.

Comportamentos de segurança da borboleta eletrônica

Erro de correlação entre sinais de borboleta e pedal

- Diferença de mais de 20% por 200ms
- Desliga a borboleta
- Retorna 0,5s após sumir a condição de erro

Erro de rastreamento do ETC

- Diferença de mais de 10% por 1s
- Desliga a borboleta
- Retorna 0,5s após sumir a condição de erro

15.4 Entrada de pressão de óleo/combustível

Este menu permite configurar as entradas para os sensores de pressão de óleo e combustível. Os sensores PS-10A, PS-10B e VDO já tem uma opção padrão que deve ser selecionada.

Caso haja algum erro de leitura entre a FT e o valor real (comparado a um manômetro), possível corrigi-lo facilmente, bastando que o offset do sensor seja ajustado. É possível fazer o ajuste Volts ou em unidades de pressão. Basta mudar o botão na parte superior da tela entre as opções "Valor de entrada" (ajuste em Volts) e "Valor de saída" (ajuste em unidades de pressão). O campo "Valor lido" mostra a leitura de pressão em tempo real.

Tenha certeza que seu manômetro está corretamente calibrado e que o sensor correto esteja selecionado, pois, esta opção, quando utilizada incorretamente, pode aumentar ainda mais o erro de leitura.

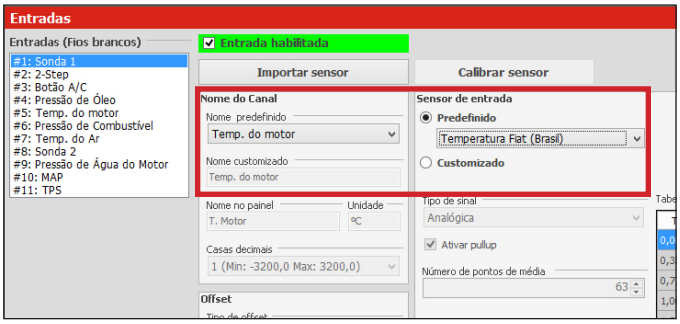
A FT tem entradas totalmente configuráveis, o que permite que qualquer sensor analógico ou digital seja utilizado para leitura de pressão, bastando que sua escala de pressão X tensão seja conhecida. Neste caso, selecione a opção "Customizado" e preencha a tabela de leitura do sensor via software FTManager e cabo USB.

15.5 Entrada de temperatura do ar e do motor

Este menu permite configurar as entradas para os sensores de temperatura do ar e do motor. Os sensores GM e Fiat já tem uma opção padrão que deve ser selecionada.

Caso haja algum erro de leitura entre a FT e o valor real (comparado a um painel ou termômetro), é possível corrigi-lo facilmente, bastando que o offset do sensor seja ajustado. É possível fazer o ajuste mV ou em unidades de temperatura. Basta mudar o botão na parte superior da tela entre as opções "Valor de entrada" (ajuste em mV) e "Valor de saída" (ajuste em unidades de temperatura). O campo "Valor lido" mostra a leitura de temperatura em tempo real.

Tenha certeza que seu painel ou termômetro está corretamente calibrado e que o sensor correto esteja selecionado, pois, esta opção, quando utilizada incorretamente, pode aumentar ainda mais o erro de leitura.



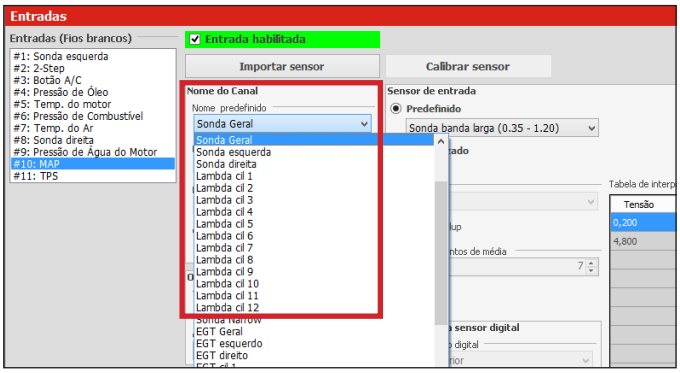
A FT tem entradas totalmente configuráveis, o que permite que qualquer sensor analógico ou digital seja utilizado para leitura de temperatura, bastando que sua escala de pressão X tensão seja conhecida. Neste caso, selecione a opção "Customizado" e preencha a tabela de leitura do sensor via software FTManager e cabo USB.

15.6 Leitura de sonda lambda

A FT pode ler sinais de sonda de banda larga (wide band - exige condicionador externo) ou de banda estreita - convencional (narrow band). É possível utilizar até 15 sondas de banda larga simultaneamente. As leituras podem ser exibidas em lambda ou em AFR, basta efetuar a configuração em "Configurações da interface".

Os sinais de sonda lambda podem ser configurados em qualquer uma das entradas de sensores ou através da rede CAN. (ex. WB-O2 Nano).

Assegure-se de ter ligado a sonda à FT de acordo com o capítulo 12.7 deste manual.



Leitura através da rede CAN

Através da rede CAN a leitura é enviada diretamente para a FT, o único ajuste necessário é indicar qual sensor está em cada posição do motor, esse processo é chamado de Associação.

O processo de associação é feito através da desconexão de um único sensor de cada vez, dessa forma a FT identifica e associa aquele sensor à posição do motor (cilindro 1, sonda geral etc.).

Siga os passos e repita para cada uma das sondas instaladas:

1. Mantenha o condicionador ligado e desconecte a sonda;
2. Pressione o botão associar na FT ou na janela "Comunicação CAN" do FTManager;
3. Reconecte o sensor e repita o processo com todas as sondas restantes;

Leitura através de entrada analógica

A leitura de sonda por entrada analógica é utilizada tanto para sonda banda estreita ou comum (medida em Volt) quanto para condicionadores de banda larga que possuem saída analógica (FuelTech WB-O2 Slim, WB-O2 Nano, WB-O2 Datalogger e Alcohol O2), basta configurar o sensor em qualquer uma das entradas da FT (fios Brancos).

É necessário configurar a escala de medida de acordo com a saída analógica do condicionador utilizado, se for um condicionador FuelTech selecione uma das escalas pré-definidas. Para equipamentos de outros fabricantes edite a tabela customizada. Para sondas de banda estreita a leitura é exibida diretamente em tensão (Volt).

As escalas analógicas compatíveis com a FT são:

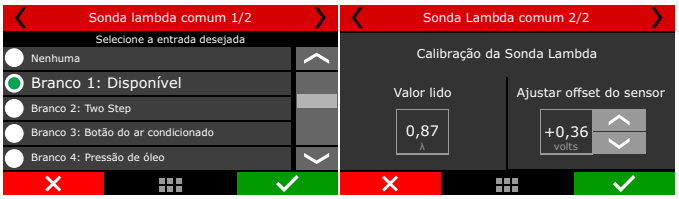
Escala	Tensão de saída
0,35 – 1,20	0,35 = 0,2V – 1,20 = 4,8V
0,59 – 1,10	0,59 = 0,2V – 1,10 = 4,8V
0,65 – 1,30	0,65 = 0,2V – 1,30 = 4,8V
0,65 – 4,00	0,65 = 0,2V – 4,00 = 4,8V
0,65 – 9,99	0,65 = 0,2V – 9,99 = 4,8V

Calibração para WB-O2 Nano, Slim ou Datalogger

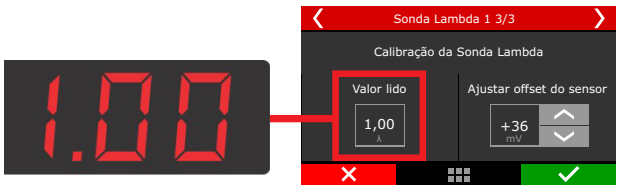
A calibração do offset é necessária para compensar as perdas do sinal analógico, para tanto, com a sonda conectada e configurada, vá ao menu "Calibrar sonda lambda" (através da tela") ou clique no botão "Calibrar sensor" no software FTManager. Se a entrada de lambda foi configurada corretamente, o erro entre a leitura do visor do condicionador externo e a FT será mínimo e muitas vezes nem existirá.

Para calibrar a sonda lambda, proceda da seguinte forma:

1. Compare as escalas da FT com o condicionador externo, elas devem ser iguais.
2. Com o motor ligado, estabilize o valor de lambda em 0,90, 1,00, 1,10.
3. Se por exemplo a leitura da FT for 1,00 e a do leitor externo 1,02, é preciso diminuir o offset do sensor até que os valores se igualem. Feito isto, compare as leituras em outras faixas.
4. Se a calibração e a configuração estiverem corretas, não haverá diferença no valor em nenhuma faixa de lambda.



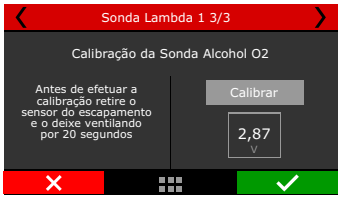
> **NOTA**
> *Se a diferença for maior que 0,02 entre os valores lidos, significa que as escalas estão diferentes.*



Calibração da sonda Alcohol-O2

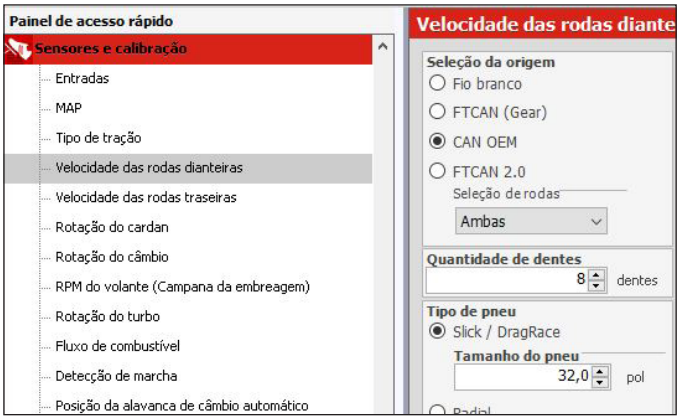
Também chamada de calibração ao ar livre, a calibração da sonda utilizando o condicionador FuelTech Alcohol-O2 é necessária para compensar as diferenças de cada sensor, por isso ao substituir um sensor é necessário refazer essa calibração.

1. Remova a sonda do escapamento e deixa-a ventilando por no mínimo 20 segundos;
2. Clique no botão Calibrar;
3. Calibração OK.



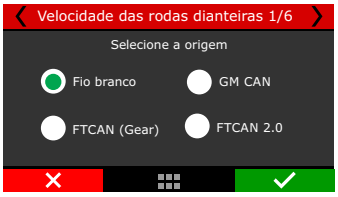
15.7 Entradas de Velocidade

No software FTManager há dois menus que concentram todas as configurações referentes à leitura de velocidade nas rodas. No módulo, estas configurações estão divididas em alguns submenus e são mostradas nos capítulos seguintes.



Selecione a origem

Configure na primeira tela se a leitura de velocidade será feita através de uma entrada analógica da ECU (fios brancos), através de sua porta CAN ligada ao FuelTech GearController (FTCAN) ou ainda CAN OEM e FTCAN 2.0 (Input Expander)



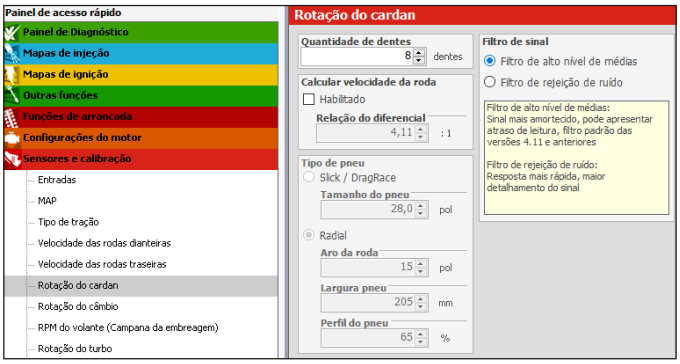
Caso a opção selecionada seja "fio branco", são mostradas em seguida as telas para seleção do fio utilizado para a roda direita e para a roda esquerda, bem como o número de dentes lido por volta. Estas telas não são exibidas quando a informação de velocidade vem através da porta CAN (GearController - Somente FT550 e FT600).

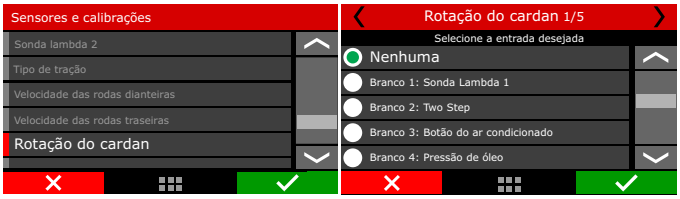
Por último estão as configurações relativas às dimensões dos pneus. Para pneus do tipo Slick/Drag Race é necessário informar apenas o diâmetro do pneu (em polegadas).

Para pneus do tipo radial, é preciso configurar além do aro da roda, a largura do pneu e seu perfil. No exemplo das telas, estão as configurações para um pneu de aro 17, com 225mm de largura e perfil 45 (225/45 R17).

15.8 Rotação do cardan

No software FTManager há um menu que concentra todas as configurações referentes à leitura de rotação do cardan. No módulo, estas configurações estão divididas em alguns sub menus e são mostradas nos capítulos seguintes.





Com a velocidade do cardan e as informações das dimensões do conjunto roda/pneu é possível calcular a velocidade das rodas de tração. Caso deseje utilizar a velocidade do cardan em substituição a um sensor de velocidade de roda, marque a opção "Calcular velocidade da roda" na próxima tela.

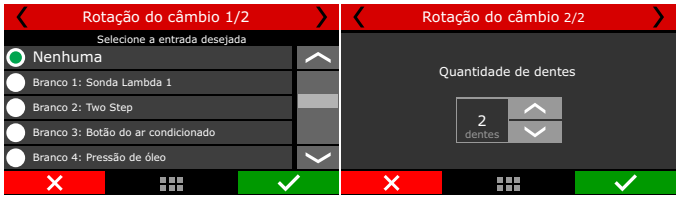
Para isso, insira a relação do diferencial utilizado e, em seguida, as informações referentes às dimensões das rodas/pneus.

Para pneus do tipo Slick/Drag Race é necessário informar apenas o diâmetro do pneu (em polegadas).

Para pneus do tipo radial, é preciso configurar além do aro da roda, a largura do pneu e seu perfil. No exemplo das telas, estão as configurações para um pneu de aro 17, com 225mm de largura e perfil 45 (225/45 R17).

15.9 Rotação do câmbio

Esta opção permite fazer a leitura da RPM do câmbio (eixo primário). Muito útil para analisar o deslizamento da embreagem durante a largada. Indique o fio que fará a leitura e a quantidade de dentes lidos por volta.

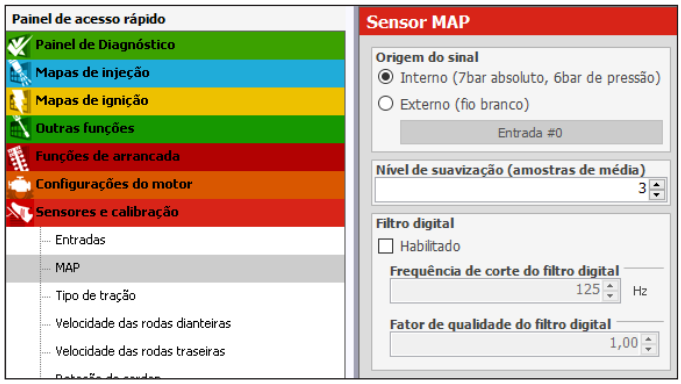


15.10 Sensor MAP

Esta função permite configurar o MAP interno ou externo;

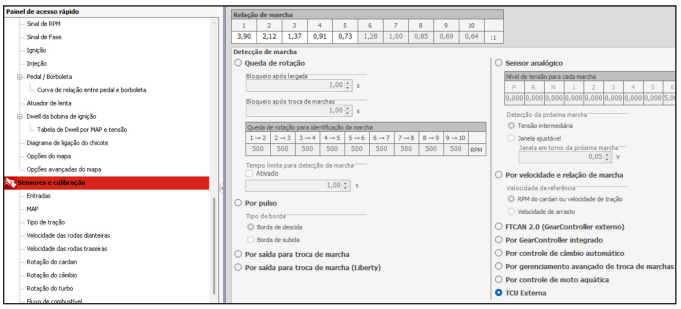
MAP Interno: Trabalha com até 6bar de pressão, e é possível configurar nível de suavização e configuração do filtro digital.

MAP Externo: Para utilizar mais de 6bar de pressão, é necessário configurar uma entrada e definir o sensor que fará a leitura dessa pressão.



15.11 Detecção de marcha

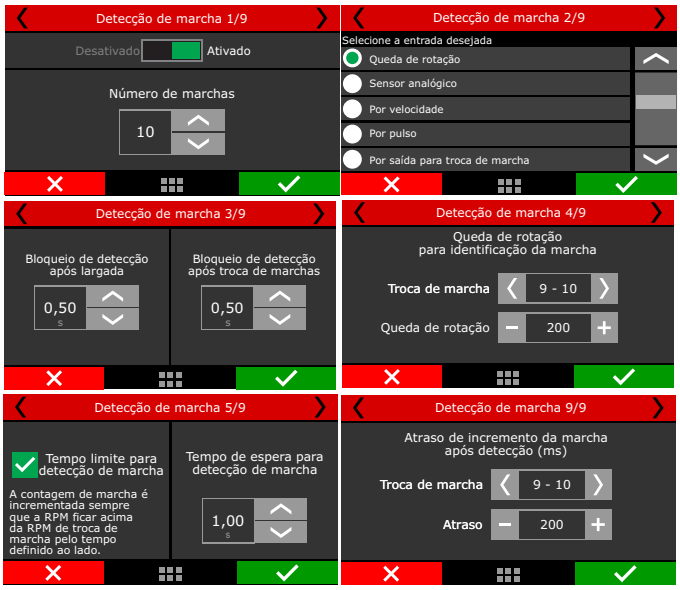
Neste menu estão as configurações para detecção da marcha engrenada no momento para exibição do display da ECU e no Datalogger Interno. Existem **Doze** formas de fazer esta detecção: por queda de RPM (apenas para arrancada), por sensor analógico de câmbio (apenas para câmbios já equipados com o sensor), por interpolação da velocidade atual versus a RPM do motor, e por pulsos, por FTCAN 2.0, por uma saída para troca de marcha (para carros que possuem o GearController), por GearController integrado, por um controle de cambio automático, para controle de direção (motos aquáticas) ou ainda por TCU Externa.



Para exibir no display da FT a marcha engrenada no momento é necessário navegar até o menu "Configuração da Interface" e então "Configuração do painel de instrumentos". Dentro dele, clique no local onde deseja exibir a marcha engrenada e selecione a opção "Marcha".

O primeiro modo, **por queda de rotação**, pode ser usado somente em veículos de arrancada, já que, pode apenas detectar a troca para marchas acima e não reduções. Na terceira tela estão proteções para evitar detecções incorretas devido à perda de tração, por exemplo. Os valores padrão são suficientes para a maioria dos casos.

Na quarta tela esta a programação da queda de RPM a cada troca de marcha. Na quinta tela está opção de tempo de espera para detecção de marcha, que serve como uma segurança para o módulo não detectar a marcha antes do previsto

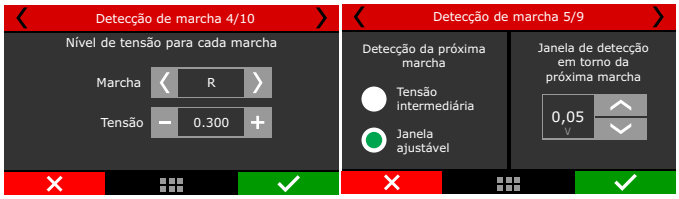


O segundo modo de detecção de marchas consiste em configurar uma entrada para fazer a leitura de um **sensor analógico**. Neste caso é necessário apenas indicar o número de marchas, o fio que fará a leitura do sensor a tensão que este envia de acordo com a marcha engrenada.

Para obter os valores de tensão, engrene marcha por marcha e faça medições com um multímetro na escala de 20 Volts.

Tensão intermediária: trabalha com tensões entre os valores definidos dos níveis para detecção de marcha.

Janela ajustável: define uma janela de tensão onde a detecção pode ocorrer.



O terceiro modo de detecção de marchas usa simplesmente o cruzamento de dados de **velocidade e RPM** do motor para calcular a marcha engrenada no momento.

Para configurar este modo, indique o número de marchas, a referencia de velocidade (tração ou arrasto) a relação do diferencial e a relação de marchas.

Este modo de detecção de marchas só mostra a marcha engrenada no momento após o veículo movimentar-se e houver leitura da velocidade da roda.

Ao acionar a embreagem do veículo ou desengrenar o câmbio (ponto morto) pode haver erros momentâneos de exibição no display.

O quarto modo de detecção de marchas utiliza **pulsos** que podem vir de um controlador externo, como o GearController ou de um cambio automático, aonde ele utiliza esses pulsos enviados pelo controlador externo para identificar a marcha. Para zerar a contagem de marchas é necessário apertar o 2-step. Esse modo é mais utilizado para carros de arrancada.

O quinto modo de detecção de marchas utiliza a **saída para troca de marcha**, (menu funções de arrancada, capítulo 20.5). A cada pulso enviado pela saída de troca de marchas, a detecção de marchas é automaticamente incrementada.

O sexto modo de detecção de marchas utiliza a **saída para troca de marchas (Liberty)**, este modo é de uso exclusivo para carros de arranca que são equipados com cambio Liberty. Configure as entradas para detecção da marcha Ré e Drive e ajuste o atraso de incremento para a troca de marcha.

A sétima opção é por FTCAN 2.0 e deve ser selecionada quando um GearController externo estiver sendo usado. Há também uma opção de configurar atrasos de incremento de marchas, para fazer com que o tempo de entrada das tabelas de compensações por marcha casem perfeitamente com o engate da marcha no câmbio.

Na última tela é possível configurar a troca de marcha através do GearController integrado. Consulte seção 19.18 para maiores informações sobre configuração do GearController Integrado.

A última opção é por Cambio automático, ajuste o atraso entre as trocas de marcha para cada par de marchas.

15.12 Pressão da garrafa de nitro 1 e 2

Neste menu estão configurações para medir a pressão da garrafa de nitro, desta maneira pode-se fazer uma compensação (Menu funções de arrancada, Pro-nitro, capitulo 20) em razão da pressão de nitro. Para realizar essa leitura se deve utilizar um Sensor PS-100 ou outro parecido.

15.13 Posição da embreagem

Neste menu estão configurações para identificar a posição da embreagem, deve ser selecionada uma entrada para realizar essa leitura, e logo deve ser feita a calibração, da mesma maneira que é feita com um TPS.

15.14 Pressão da embreagem

Neste menu estão configurações para medir a pressão da embreagem, deve ser selecionada uma entrada para realizar essa leitura. Para realizar essa leitura se deve utilizar um Sensor PS100 ou outro parecido.

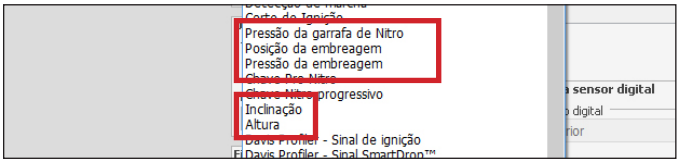
15.15 Altura

Neste menu estão configurações para medir a altura da dianteira do veículo. Este sensor é utilizado pela função "Controle de wheelie", seção 20.10. Em geral utiliza-se sensores a laser para esta função.

15.16 Inclinação

Neste menu estão configurações para medir a taxa com a qual a dianteira do veículo está inclinando. Esta taxa é medida em graus por segundo.

Através do software FTManager os sensores de pressão de nitro, posição de embreagem, pressão de embreagem, sensor de altura e sensor de inclinação, podem ser configurados através do menu “Sensores e calibração” e então “Entradas”.

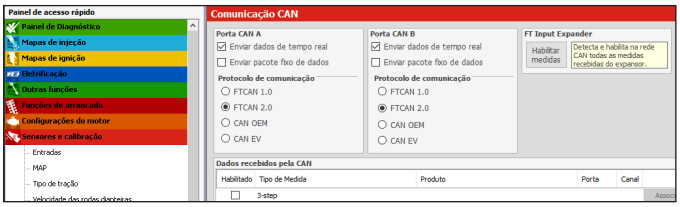


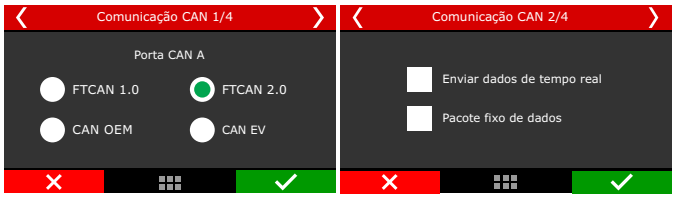
15.17 Comunicação CAN

Neste menu é possível configurar os equipamentos conectados via rede CAN. Selecione a versão da rede CAN-A ou CAN-B que se deseja utilizar.

- FTCAN 1.0: GearController (até V2.17), BoostController, Racepak IQ3, AiM;
- FTCAN 2.0: GearController (a partir da V2.20), EGT CAN, WB-O2 Nano, WB-O2 Slim, Alcohol-O2 e SwitchPanel, etc;

Através da Rede FTCAN2.0 é possível associar até 32 sensores por tipo de produto.

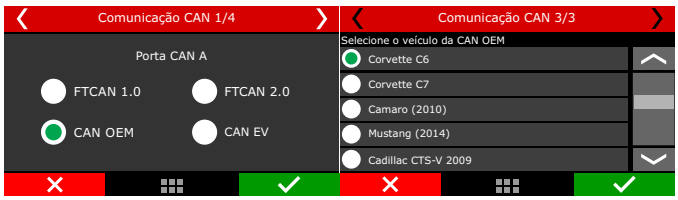




Enviar dados de tempo real: envia para a rede CAN todos os dados em tempo real.

Pacote fixo de dados: Cria pacotes de dados e disponibiliza na rede, esta opção é utilizada por equipamentos de outras marcas na mesma rede CAN.

- CAN OEM: Esta porta CAN é destinada a leitura de sensores de veículos que já possuem rede CAN originais de fabrica.
- CAN EV: Destinada a veículo eletrificados.



Configuração SwitchPanel

Este é um painel de botões externo com até 8 botões que são totalmente configuráveis através do FTManager via rede CAN. Acesse o menu ***“Sensores e Calibração / Comunicação CAN / SwitchPanel”, e selecione a versão 4, 5 ou 8,*** clique sobre o botão que deseja configurar e selecione uma entre diversas funções já pré-definidas na lista.

15.18 EGT

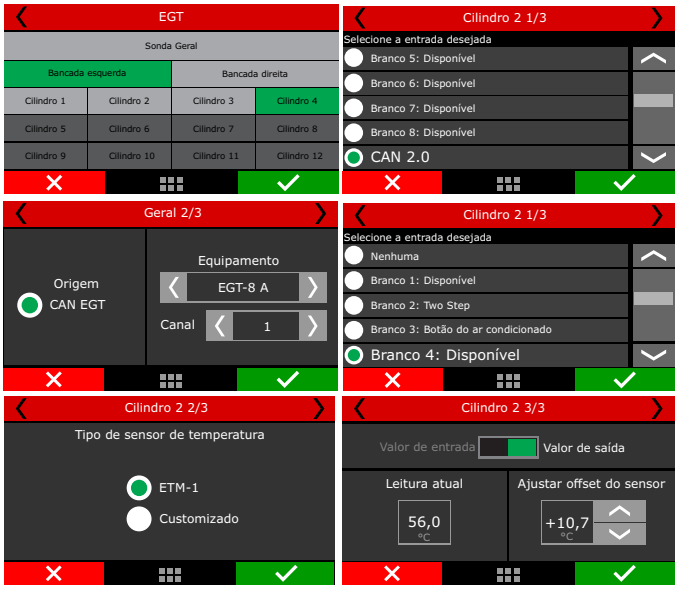
Neste menu é possível configurar os condicionadores para termopar e indicar onde cada um deles está instalado (cilindro 1, 2, etc.).

Para configuração nos fios brancos utiliza-se o ETM-1 (ou outro condicionador com saída analógica), da mesma forma como a sonda lambda, é possível fazer o ajuste de offset.

Para utilização do EGT CAN a FTCAN 2.0 deve estar selecionada, em seguida selecionar qual modelo está sendo utilizado (EGT A ou B - para o EGT-8, e o canal) ou (EGT A,B,C e D - para o EGT-4, e o canal).

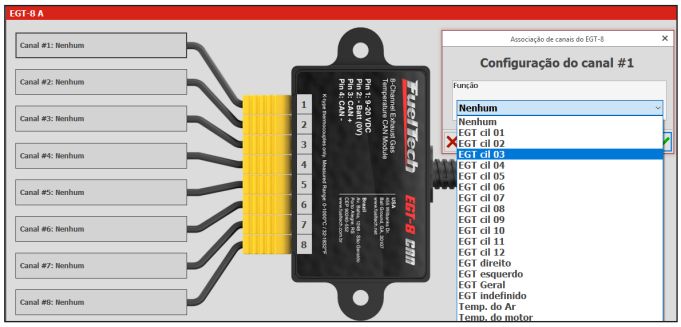
NOTA

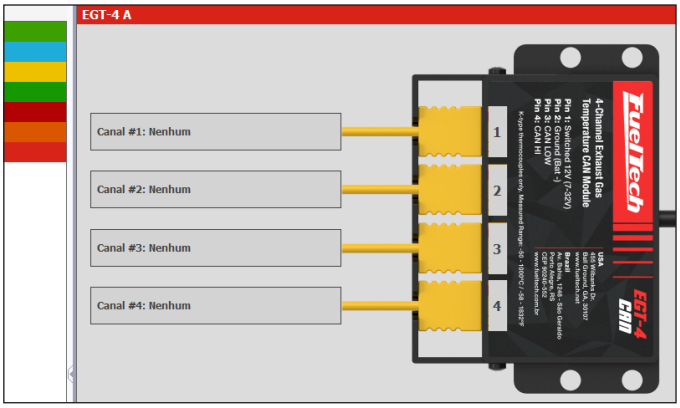
Para configurar o EGT-4 consulte o procedimento no manual que acompanha o produto.



Configuração EGT

Para configurar o EGT, acesse o menu ***“Sensores e Calibração / Comunicação CAN / EGT”*** aparece uma imagem do EGT, clique nos canais que deseja configurar e selecione na lista qual será o sensor associado a este canal.





15.19 Pressão da Wastegate

Configura os sensores de para o controle da pressão na wastegate. Para maiores informações consulte a seção 19.17 BoostController para maiores informações.

15.20 Acelerômetro Interno (FT550 / LITE e FT600)

Após a instalação física da FT no veículo é necessário a calibração da função de acelerômetro. Este procedimento pode ser executado diretamente na FT ou ainda através do Software FTManager.

Para efetuar a calibração, simplesmente posicione a ECU em sua posição final no painel e clique no botão "Calibrar", assim, a posição do módulo neste momento será calibrada como padrão.

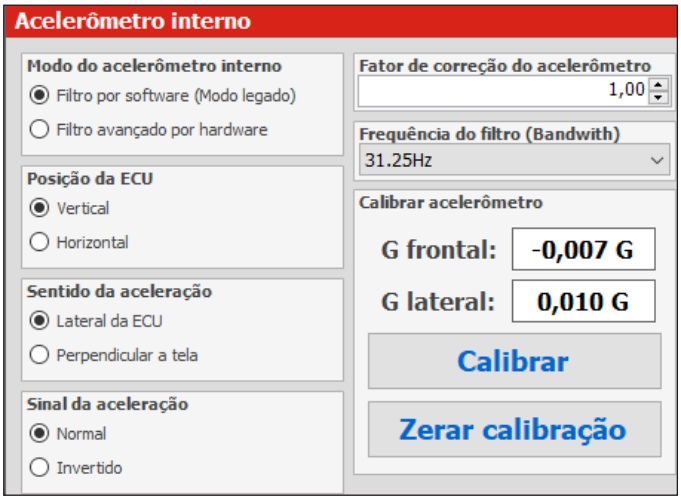
Caso deseje zerar a calibração já feita, use o botão "Zerar calibração".

A partir da versão 4.50 do Software FTManager é possível instalar a ECU em qualquer posição dentro do carro, neste caso é necessário definir a posição dos eixos para que a leitura fique correta.

Posição da ECU: escolha entre vertical (lateral de pé) ou horizontal (posição normal)

Sentido da aceleração: escolha entre Lateral da ECU ou perpendicular a tela.

Sinal da aceleração: escolha entre normal e invertido



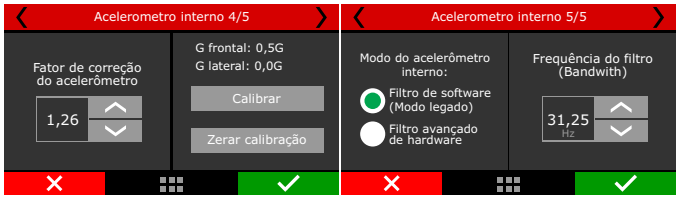
Fator multiplicador do acelerômetro: geralmente é 1,00, isso significa que a leitura será a mesma que a escala original do acelerômetro. Caso a "Velocidade de Aceleração" calculada do acelerômetro no datalogger interno não coincida com a velocidade conhecida do veículo mesmo após ter realizado a calibração e o ajuste de frequência, o ajuste do fator multiplicador do acelerômetro pode ser usado para corrigir isto.

Calibração: o primeiro passo é calibrar o acelerômetro para compensar uma instalação inclinada do ECU, ele deve mostrar 0G quando o veículo estiver parado e nivelado.

Frequência do filtro: o filtro é usado para eliminar a vibração indesejada. Se você tiver a ECU montada em um suporte bem isolado da vibração do chassi, poderá usar um filtro de frequência mais alta (62Hz ou 125Hz) para capturar melhor as pequenas alterações no acelerômetro. Se notar muita transferência de vibração do chassi do veículo para a ECU e perceber que isso está afetando o acelerômetro, um filtro de frequência mais baixa (por exemplo, 15 Hz) pode ser melhor.

IMPORTANTE

Quanto maior for a frequência do filtro maior será o atraso da leitura do acelerômetro.

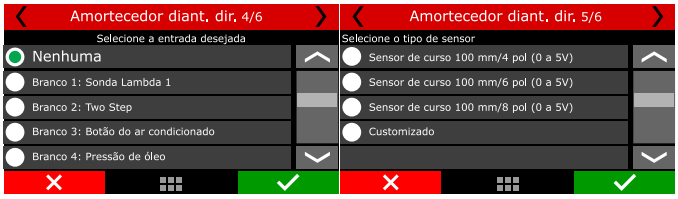


15.21 Pressão de freio

Esta função configura uma entrada de sensor para o controle de pressão no pedal de freio para auxilio da função de Line Lock e lockup (em câmbios automáticos). Há a função também a função de detecção do freio (consulte seção 15.40) ambas servem para o controle de lockup.

15.22 Amortecedores dianteiros e traseiros

Configure o sensor de curso do amortecedor para cada roda do veículo, defina qual será o curso utilizado pelo sensor.

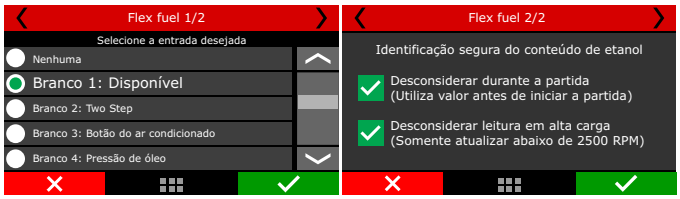


15.23 Flex Fuel

Esta função registra a quantidade de etanol que a gasolina contém, é necessário ter um sensor flex fuel da GM instalado Na linha de combustível.

Desconsiderar durante a partida (em caso de queda de tensão na alimentação do sensor), considerando o valor lido antes da partida.

Desconsiderar as leituras em alta carga (casos onde o aumento da vazão da linha de combustível acaba dificultando a leitura do sensor), fazendo leituras somente até 2500RPM.



15.24 Contrapressão

Esta função registra a contrapressão no escape do veículo, necessário ter um sensor de pressão instalado no sistema de exaustão.

15.25 Pressão Cárter

Monitora a pressão que está contida no cárter.

15.26 Pressão transmissão

Monitora a pressão dentro da transmissão.

15.27 Temperatura transmissão

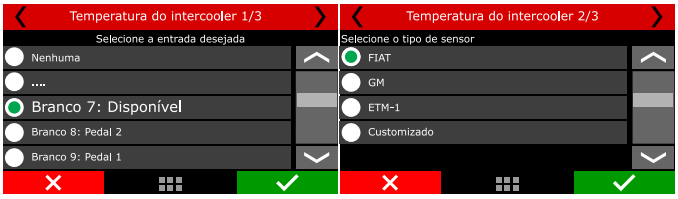
Configura um sensor para controle da temperatura do óleo da transmissão.

15.28 Pressão conversor de torque

Configura um sensor para controle da pressão dentro do conversão de torque.

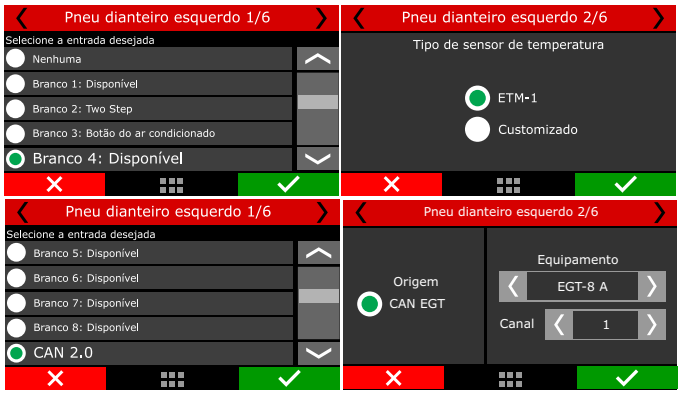
15.29 Temperatura do intercooler

Esta função monitora a temperatura do intercooler através de uma entrada branca.



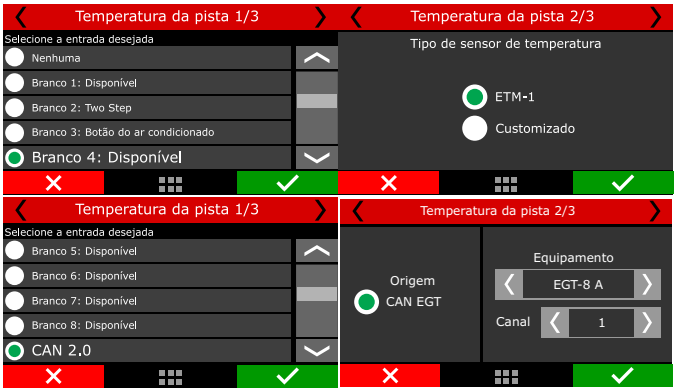
15.30 Temperatura dos pneus dianteiros e traseiros

Esta função permite monitorar a temperatura dos pneus através de sensores a laser, é necessário ter instalado o ETM-1 com uma entrada branca configurada ou ainda o EGT-8 com leitura direto pela rede CAN 2.0.



15.31 Temperatura da Pista

Esta função permite monitorar a temperatura da pista através de sensor a lazer, é necessário ter instalado o ETM-1 com uma entrada branca configurada ou ainda o EGT-8 com leitura direto pela rede CAN 2.0.



15.32 Pressão de água do motor

Nesta função é possível configurar um sensor para monitorar a pressão do sistema de arrefecimento do motor. Defina qual será o sensor utilizado, caso seja necessário ajuste o offset.

15.33 Luzes de conversão

Configure uma entrada para cada luz de conversão (esquerda e direita) defina se o acionamento será por 0V ou 12V.

Acesse o menu "Configuração da Interface" então "Configuração de LEDs" para ajustar o led de indicação de acionamento da luz de conversão. Para maiores informações consulte o capitulo 23.

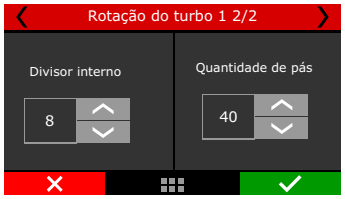
15.34 Farol baixo/alto

Configura uma entrada para o farol baixo e outra para farol alto, defina se o acionamento será por 0V ou 12V.

Acesse o menu "Configuração da Interface" então "Configuração de LEDs" para ajustar o led de indicação de acionamento do farol alto e baixo. Para maiores informações consulte o capitulo 23.

15.35 Rotação do Turbo

Registra a rotação do turbo compressor, selecione uma entrada disponível e configure o divisor interno (informado pelo fabricante) e a quantidade de pás que o rotor possui.



15.36 Fluxo de combustível

Esta função registra o fluxo das bombas de combustível através de sensores instalados na linha de alimentação e retorno de combustível. Estes sensores são necessários para o controle da função *"Controle de injeção mecânica"*. É possível controlar até duas bombas de combustível (A e B).

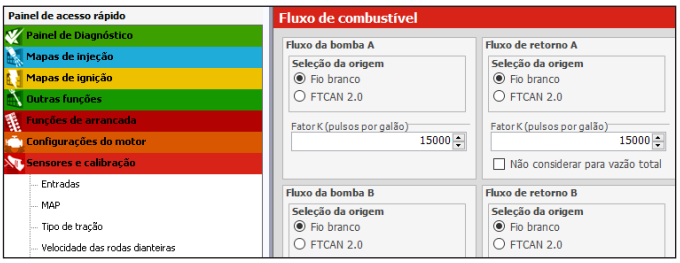
O procedimento de configuração para as duas bombas é exatamente igual.

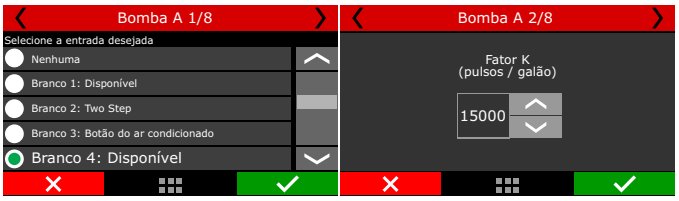
Configure uma entrada para a bomba A, após ajuste o seu Fator K.

Defina tambem se as bombas entrarão no cálculo para vazão total.

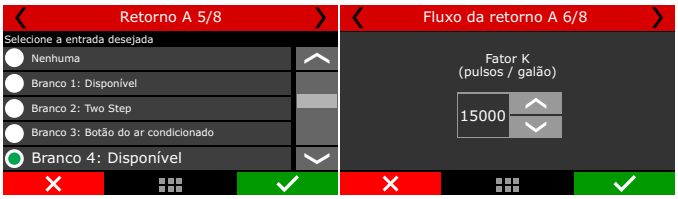
NOTA

O Fator K é o numero de pulsos que o sensor vai ler para cada galão de combustível. Consulte a especificação do sensor para verificar qual o valor do Fator K.





Após a entrada configurada é necessário fazer o mesmo procedimento para a linha de retorno do combustível.



15.37 RPM do volante

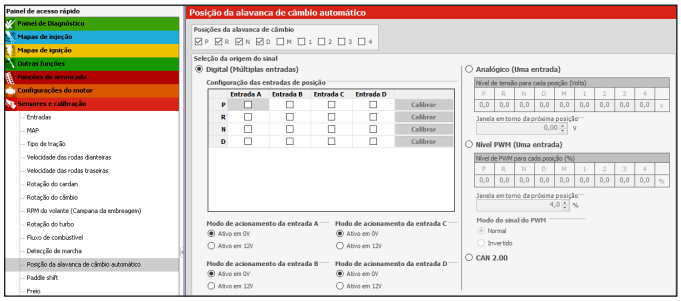
Esta função foi desenvolvida para uso em motos onde há uma relação entre as polias do virabrequim e volante do motor.

Para usar esta função em carros a relação que deve ser 1:1.

15.38 Posição da alavanca do câmbio automático

Esta configuração é necessária para que a FT associe as entradas com a posição da alavanca do câmbio, a função de controle do câmbio automático usa os parâmetros configurados aqui para gerenciar o funcionamento do câmbio.

Há quatro tipos de configuração, Digital, analógica, Rede CAN 2.0 ou Nível PWM.



Digital

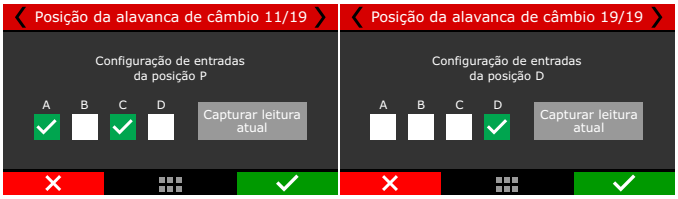
Este modo é o mais complexo de configurar e é necessário ter alguns cuidados. O primeiro passo é selecionar quais serão as entradas para cada posição da alavanca, para isso acesse o menu "sensores e calibração/entradas", defina as entradas que farão este controle.

Posições da alavanca de câmbio: Selecione todas as posições que estão disponíveis na alavanca, normalmente elas são localizadas junto a alavanca ou no painel de instrumentos.

Modo de acionamento: este modo é referente a logica de programação da alavanca, e esta ligado diretamente ao item anterior, se for selecionado *"Ativo em 0V"* a tabela assume que os campos ***marcados*** estão ativos em 0V. Já se for selecionado *"Ativo em 12V"* a tabela usa os campos ***marcados*** como ativos em 12V.

Configuração das entradas de posição: Após marcar todas as posições da alavanca selecione quais entradas serão acionadas para cada posição.

Por exemplo: para a posição "P" a entrada A e a entrada C serão acionadas. Já para a posição "D" somente a entrada D é ativada.



Há também um botão *"Capturar leitura atual"* este botão auxilia na configuração, esta opção deve ser executada para todas as posições da alavanca de câmbio.

Por exemplo: Coloque a alavanca na posição *"P"* e clique no botão *"Capturar leitura atual"*, a FT fará uma leitura das entradas que estão ativas neste momento, marcará as posições automaticamente.

Analógico

Esta opção utiliza somente uma entrada (fio branco), e o sensor de posição da alavanca deve ser um potenciômetro, é necessário configurar as tensões para cada marcha, ajuste também qual será a janela de detecção para cada posição.

Rede CAN 2.0

Esta opção permite configurar um SwitchPanel para servir de controle para a troca de marchas.

Defina as posições da alavanca e associe as posições da alavanca aos botões do switchPanel.

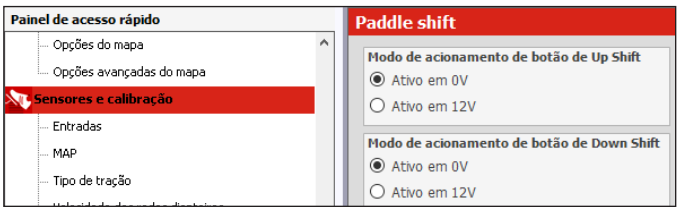
Duty cycle

Esta opção permite que com apenas uma entrada (fio branco) a função possa controlar todas as posições da alavanca através de um percentual de PWM. Para configurar é necessário configura a entrada , definir as posições da alavanca, ajustar o percentual de Duty cycle para cada posição e configurar a janela de detecção em torno do percentual.

15.39 Paddle Shift

Esta função permite a configuração dos acionamentos de troca de marchas nas borboletas do volante do veículo.

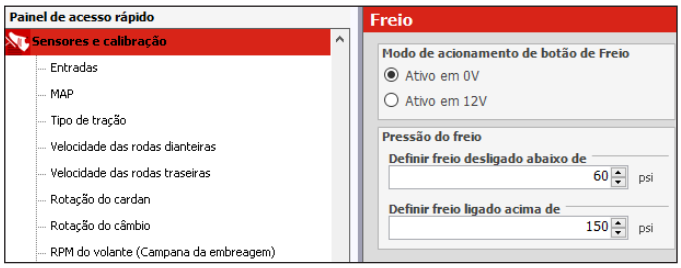
Configure uma entrada para incremento de marcha e outra para decremento.

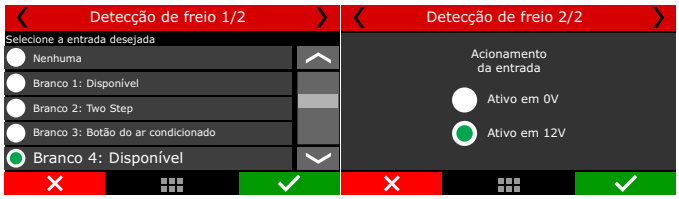


Para veículos que não possuem Paddle Shift também podem usar a função através de um SwitchPanel, basta selecionar a opção CAN 2.0 e após definir os botões que farão as trocas de marchas de incremento e decremento.

15.40 Freio

Essa função está relacionada com o sistema de Lockup, podendo ser usado um sensor para ler a pressão do sistema e assim regular uma janela de funcionamento ou apenas uma chave de freio para acionar e desacionar o sistema de Lockup.





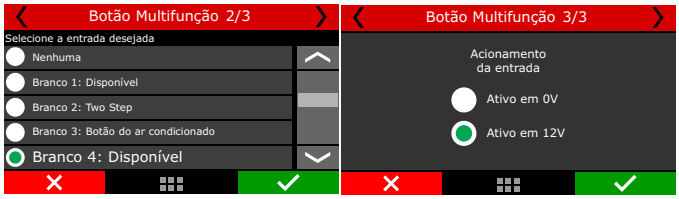
15.41 Botão de multi função

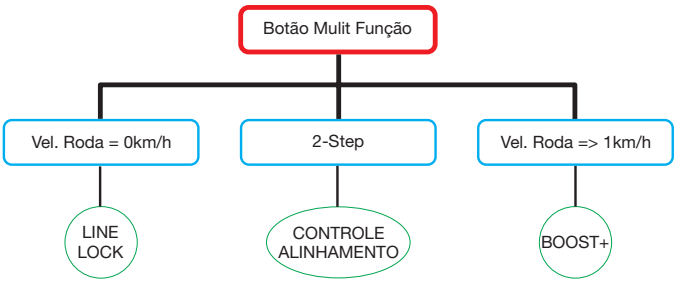
Permite configurar uma entrada que atuará como staging, boost+ ou line lock de acordo com a condição.

1ª Condição: No 2-step serve como um Bump box/staging control

2ª Condição: Soltou o botão em uma largada válida o botão vira um botão de Boost+

3ª Condição: Com o carro parado ou wm modo Burnout é um botão de Line Lock





15.42 Temperatura da Bateria

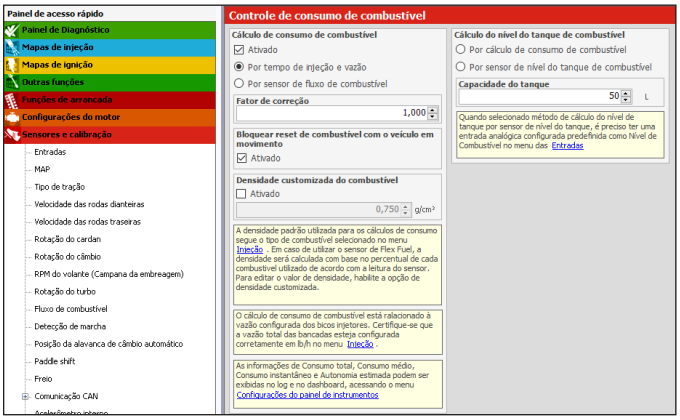
Esta função foi desenvolvida para monitorar a temperatura de funcionamento da bateria, este controle ajuda a aumentar a vida útil e prevenir possíveis problemas futuros.

15.43 Pressão de ar comprimido

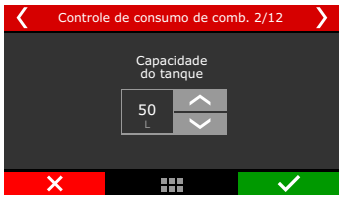
Esta função monitora a pressão em um reservatório de ar comprimido, muito útil para veículos equipados com câmbios de acionamento pneumático.

15.44 Controle de Consumo de Combustível

Esta função após configurada permite calcular o consumo de combustível gasto pelo veículo. O volume calculado aqui é usado para definir a autonomia e consumo do carro durante o uso.



O primeiro passo é configurar o volume do tanque de combustível do veículo.

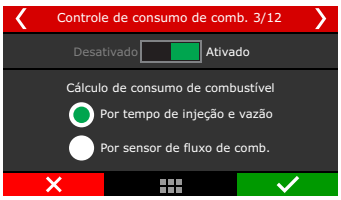


Após calcule qual será o método de calculo do consumo.

Por tempo de injeção e vazão: nesta opção o cálculo será baseado no tempo de injeção e vazão dos injetores. Para um cálculo mais preciso é necessário que a vazão dos injetores esteja corretamente configurada no mapa.

Para conferir qual é essa vazão acesse o FTManager na função *"Injeção"* dentro de *"Configurações do motor"* o campo *"Vazão total da Bancada"*.

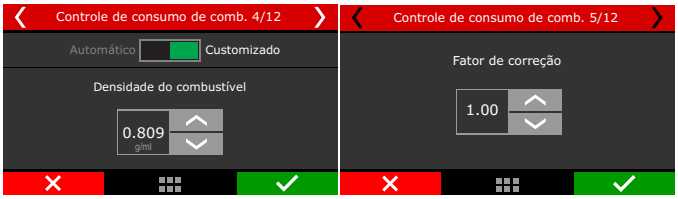
Por sensor de fluxo de combustível: esta opção é quando o veículo esta equipado com sensor especifico para leitura do fluxo de combustíviel .



Densidade do combustível: a densidade varia de acordo com o tipo de combustível que há no tanque. Este valor é preenchido de forma automática quando o mapa padrão é gerado no momento em que se escolhe qual é o tipo de combustível do mapa.

Ao usar o sensor Flex Fuel essa configuração é automática.

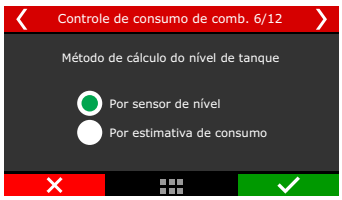
Fator de Correção: este fator ajusta possíveis diferenças entre o valor lido e o valor real.



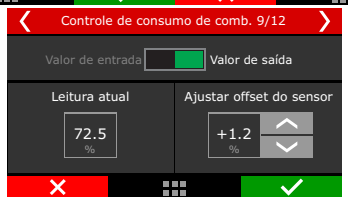
Selecione qual é o método de cáculo do nível do tanque.

Por sensor de nível: quando o carro tem uma boia de marcação do combustível.

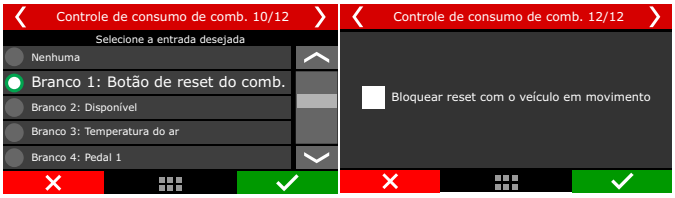
Por estimativa de consumo: utiliza o volume do tanque e calcula o consumo através do tempo de injeção e da vazão do injetor.



Quando o veículo for equipado com boia de combustível é necessário definir uma entrada para leitura dela. Defina também o tipo de sensor utilizado e se há algum offset de leitura pode ser ajustado nestas telas.



O ultimo passo da configuração é definir uma entrada para zerar o consumo. Este botão tem o mesmo funcionamento de um carro orignial que pode zerar o painel para obter uma nova média de consumo.



16. Ligando o motor pela primeira vez

Este capítulo mostra os passos finais antes de dar a primeira partida no motor e, se resume basicamente orientar o usuário a verificar e calibrar as leituras de sensores e atuadores do motor.

16.1 Primeira partida

Evite forçar o motor de arranque e bobinas por insistir demais na primeira partida do motor. Confira se a bomba de combustível liga normalmente e o sensor de pressão de combustível indica a pressão correta, verifique se a FT capta sinal de RPM em seu painel de instrumentos, se há centelha nas velas de ignição (retire o cabo de velas do motor e instale uma vela externa ao motor), etc.

Em motores abastecidos com álcool ou metanol, injete um pouco de gasolina, costuma facilitar a primeira partida.

Quando o motor ligar, mantenha-o em marcha lenta e preste muita atenção na pressão de óleo e temperatura da bobina e do módulo de potência de ignição.

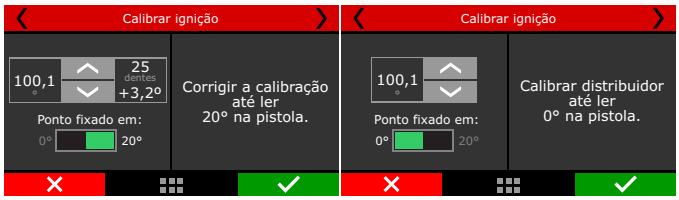
Verifique com atenção se a rotação está sendo mostrada corretamente pela injeção (com um tacômetro externo) e se variações no acelerador coincidem com o valor mostrado para o TPS e a leitura do vácuo no computador de bordo. Caso perceba valores estranhos de rotação, certamente existem interferências na captação do sinal.

16.2 Calibração da ignição

Uma vez que o motor funcionou, antes de qualquer acerto ou teste, deve-se fazer a calibração da ignição. Esta calibração serve para certificar-se que o ponto aplicado pela injeção está chegando ao motor de forma correta.

A função de calibração da ignição trava o ponto de ignição aplicado ao motor em 20º ou 0° em qualquer rotação, portanto, se o motor ligar e não parar na marcha lenta pode-se acelerá-lo a uma rotação qualquer e fazer a calibração. A rotação pode ficar em qualquer valor, desde que seja mantida com o mínimo possível de variação, pois isto pode causar erros na leitura da pistola.

O acesso a esta função se dá através do botão "Ignição" na barra de ferramentas do software FTManager, ou através do menu "Sensores e calibrações", "Calibrar ignição" através da tela da FT.



Calibração da ignição com distribuidor: nos motores equipados com distribuidor, já existe uma marca do PMS do cilindro 1 no volante e no bloco do motor. Aponte a pistola para esta marca e gire o distribuidor até que a pistola marque 20º. Fixe o distribuidor, pressione o botão "Salvar" e a calibração está feita.

Calibração da ignição com roda fônica: os carros equipados com roda fônica de fábrica normalmente não têm a marca que indica o PMS do cilindro 1. Para fazer a calibração da ignição, esta marca deve ser feita no volante e no bloco do motor com o auxílio de um relógio comparador, pois qualquer erro nesta marcação acarretará em um erro na leitura e na calibração do ponto de ignição.

Quando a ignição é controlada por roda fônica, normalmente o sistema de ignição trabalha em centelha perdida, ou seja, duas ignições por ciclo em cada cilindro, por isso, a pistola pode mostrar 40º de ponto no motor.

Para saber se sua pistola esta lendo o ponto de ignição em dobro, avance 5° na tela de calibração da ignição. Se o ponto indicado pela pistola agora for de 5° a mais do que antes, a pistola esta lendo o ponto absoluto e deve-se calibrar a ignição procurando 20° na marca. Caso indique 10° a mais de ponto, esta lendo dobrado devido à centelha perdida e a calibração deve ser feita procurando 40° na marca do PMS.

17. Ajuste dos mapas de injeção

17.1 Mapa principal de injeção

O modo de edição do mapa principal de injeção é definido por padrão no modo simplificado (tabela 2D), sendo possível alterá-lo para o modo avançado (tabela 3D). Para alternar entre estes modos através do software FTManager, vá até o menu "Configurações do motor" e então "Opções avançadas do ajuste".

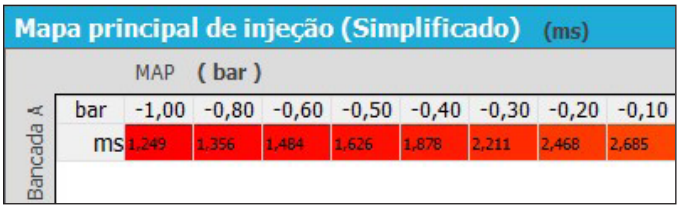
Via software também é possível alterar os limites das tabelas de vácuo/pressão de turbo, TPS e rotação do motor, possibilitando ajustar de forma mais precisa um intervalo especifico do mapa onde se deseja efetuar um ajuste fino do motor. Para isso, basta clicar no botão "Editar eixos" na barra de ferramentas do software FTManager.

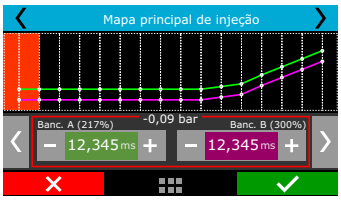
Modo simplificado – tabela 2D

No modo de configuração simplificado a configuração do mapa de injeção é realizada conforme a leitura de vácuo e pressão de turbo ou abertura da borboleta (TPS). O mapa principal por MAP usa por padrão um intervalo de vácuo e pressão de -1,00bar até a faixa de pressão desejada.

Quando configurado por TPS o intervalo entre cada célula é de 10% de abertura da borboleta.

É possível alterar os intervalos dos valores via FTManager usando até 32 pontos. Esta modificação permite configurar de forma mais detalhada e precisa uma região do mapa.

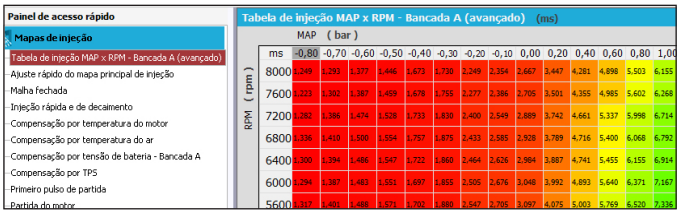


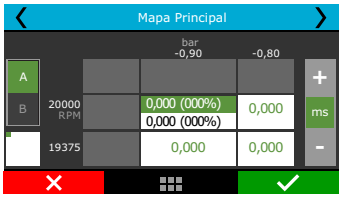


Modo avançado – tabela 3D

O Mapa principal de injeção no modo avançado é uma tabela 3D, onde o tempo de injeção é ajustado conforme a leitura do vácuo/pressão de turbo (ou abertura de borboleta - TPS), em relação à rotação do motor. Assim como no modo simplificado quando configurado por MAP o padrão de intervalo da leitura é de -1,00bar até a faixa de pressão desejada, quando configurado por TPS o intervalo será definido a cada 10% de abertura da borboleta.

O intervalo padrão de rotação é a cada 200rpm até 3000rpm, acima desta faixa de rotação o intervalo é definido a cada 500rpm até a rotação máxima do motor. Os intervalos de vácuo e pressão de turbo, abertura da borboleta (TPS) e rotação podem ser modificados via software FTManager em uma tabela com resolução de (32x32) pontos, possibilitando ajustar de forma mais precisa uma região especifica do mapa.





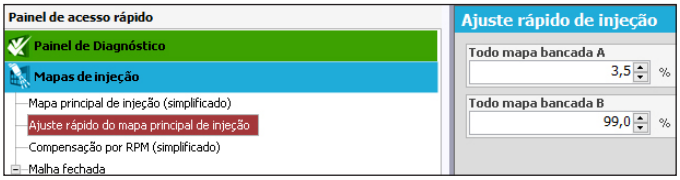
17.2 Ajuste rápido do mapa principal

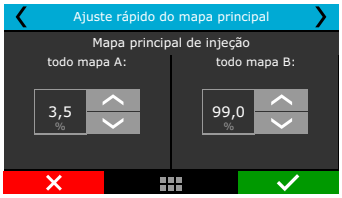
O ajuste rápido recalcula e substitui todos os valores do mapa principal de injeção de acordo com o ajuste desejado. Ele pode ser acessado através do menu "Ajuste dos Mapas de Injeção".

Quando os injetores estiverem divididos em duas bancadas independentes, este ajuste rápido será solicitado para cada bancada de injetores individualmente.

Esta compensação aplica uma multiplicação nos valores anteriores do mapa, por exemplo, se em 1.0bar de pressão (no exemplo de um motor turbo) estava anteriormente injetando 2.000ms equivalentes a digamos 50% da abertura do bico injetor na rotação máxima e se aplica uma compensação de +10%, este ponto da tabela passará a 2.200ms e 55% da abertura do injetor e não 60%.

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





17.3 Compensação por rotação

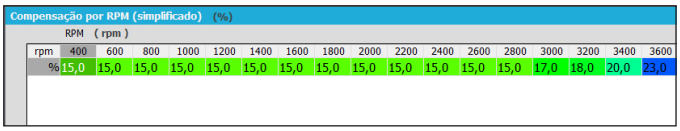
Exclusivo para configuração de injeção no modo simplificado, o mapa de injeção por rotação é um mapa de compensação em percentual, o que significa que estes valores serão aplicados sobre os tempos de injeção do mapa principal de injeção. O cálculo do tempo de

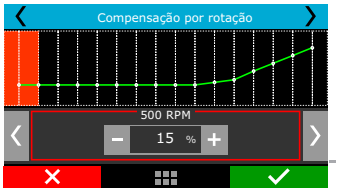
injeção é feito automaticamente de acordo com a rotação atual e as outras compensações configuradas. Desta forma, não é necessário fazer uma tabela para cada faixa de rotação, que apesar de mais precisa, se torna muito trabalhosa e quando não é acertada em um dinamômetro, dificilmente traz alguma melhora no resultado final.

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

Todo o motor tem o pico de consumo específico na rotação de torque máximo, portanto nesta faixa deve-se aplicar uma compensação positiva em torno de 5% a 15%. Essa rotação em um motor normal com comando de válvulas original normalmente fica entre 2000rpm e 4500rpm. Só é possível saber esta rotação com exatidão com um dinamômetro. Na prática, esta compensação será automaticamente executada pelo preparador, pois para manter o lambda constante a rotação de torque máximo exigirá mais combustível.

Com o mapa de Injeção por carga e este mapa de Injeção por Rotação, a injeção cria internamente o mapa em três dimensões de Injeção x Carga x Rotação que é aplicado automaticamente ao motor.



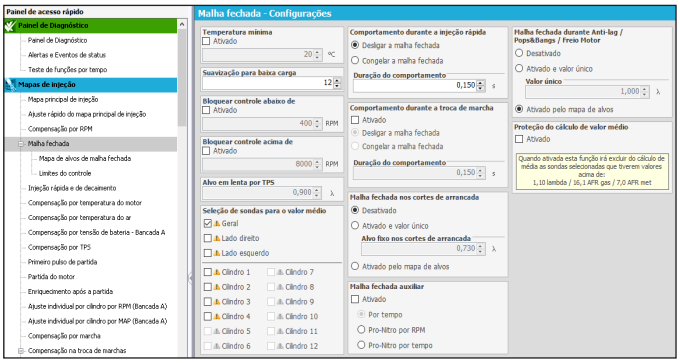


IMPORTANTE

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.

17.4 Malha fechada

A malha fechada busca corrigir a injeção de combustível de forma que fique no lambda previamente estabelecido.

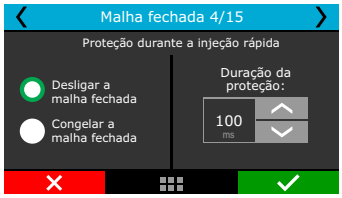


A função de suavização para baixa carga é a velocidade de atuação do controle para situações de baixa carga, ou de velocidade baixa ou constante, essa função visa diminuir a velocidade do controle para essas situações aonde não exigem uma atuação tão rápida, visando estabilizar a lambda.

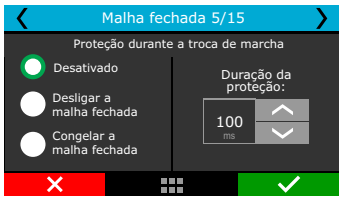
Temperatura do motor para início do controle é o valor mínimo da temperatura do motor para que seja ativado o controle de Lambda pela Malha fechada.

A função de bloquear o controle abaixo ou acima de determinadas rotações, busca desligar a Malha fechada nas rotações preestabelecidas. Servindo para os casos onde a sonda fica muito próxima ao fim do escapamento na situação de baixas rotações, e na de alta quando o usuário não quer a atuação do sistema no mapa após determinada rotação.

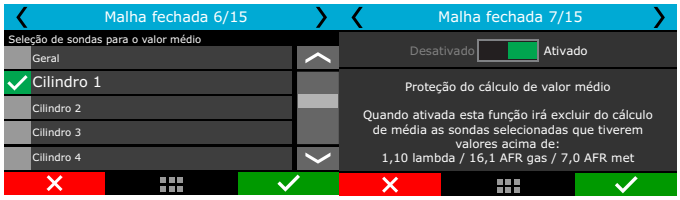
A função de proteção durante a injeção rápida atua desligando ou congelando a atuação da Malha fechada por um tempo pré-definido pelo usuário, isto evita que o controle atue durante o tempo de rápida.



Ajuste também a proteção durante a troca de marcha, esta proteção atua da mesma forma que a tela anterior porém somente quando detectado uma troca de marcha.



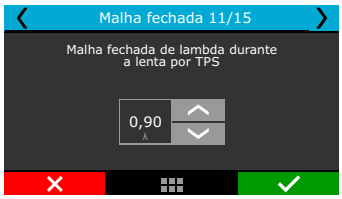
Defina qual a sonda que será utilizada para a leitura de valor médio entre todas as sondas instaladas no motor, isso ajuda a ter um valor médio de controle da malha fechada.



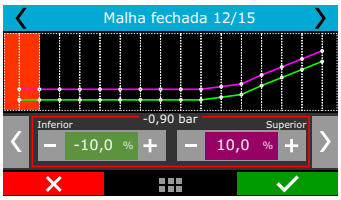
Na sétima tela, existe uma tela com até 16 colunas e 16 linhas, sendo uma relação de rotação (RPM) por posição do acelerador (TPS) ou rotação por pressão absoluta do coletor (MAP), essa tabela pode ser editada, na função editar eixos, no software FTManager, que deve ser preenchida com os valores de alvo de sonda que a injeção deve atingir.

Com a função Target em corte ativada, a injeção busca o valor de lambda configurado nas situações de corte como 2-step, 3-step, modo burnout, Anti-lag, Pops&Bangs e Freio Motor, independente da pressão ou rotação.

Nesta tela quando o controle de malha fechada estiver ativo, e o mapa for por TPS, pode ser definido o valor de malha fechada para TPS em 0%.



Limites do controle, é uma tabela na qual possuí, até 16 pontos sendo 8 colunas e 2 linhas, com valores totalmente configuráveis, sendo por posição do acelerador (TPS) ou por pressão absoluta do coletor (MAP), que define os limites de atuação do controle da Malha Fechada, permitindo assim evitar que o controle remova ou acrescente combustível em excesso conforme a configuração do usuário.

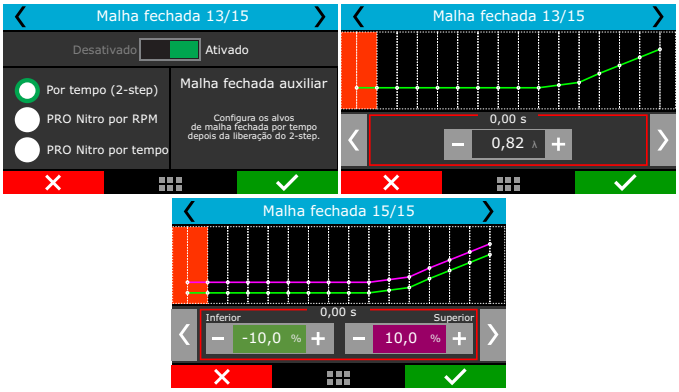


Malha fechada auxiliar

Por tempo (2-step): Com esse recurso habilitado pode-se configurar os alvos da malha fechada para atingir o lambda determinado em razão do tempo, podendo criar um mapa com até 16 pontos de tempo para definir o lambda naquele momento.

Lembre-se que com esse recurso ativo e válido a malha fechada desconsidera o mapa principal de malha fechada e passa a assumir o mapa de alvos.

Para validar o 2-step, e iniciar as funções por tempo, deve-se pressionar e soltar o botão com mais de 50% de TPS ou atingir o corte de 2-step.

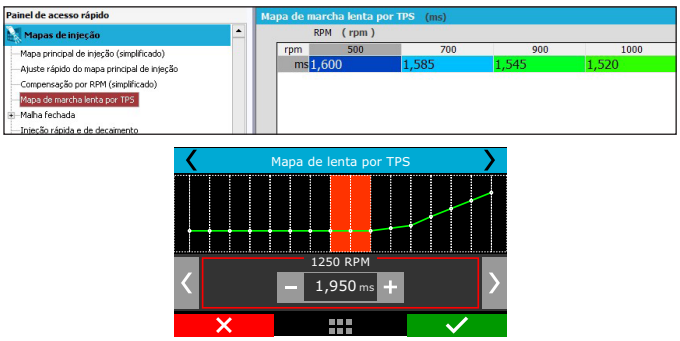


Pro-Nitro por RPM: Com esse recurso habilitado pode-se configurar os alvos da malha fechada para atingir o lambda determinado em razão do estágio do Pro-Nitro por rotação, podendo criar um mapa com uma tabela de até 6 estágios por 16 pontos configuráveis de rotação. Essa função só é habilitada se preenchidos os requisitos de ativação do Pro-Nitro.

Pro-Nitro por tempo: Com esse recurso habilitado pode-se configurar os alvos da malha fechada para atingir o lambda determinado em razão do estágio do Pro-Nitro por tempo. Pode-se criar um mapa com uma tabela de até 6 estágios por 16 pontos configuráveis de tempo. Essa função só é habilitada se preenchidos os requisitos de ativação do Pro-Nitro.

17.5 Mapa de marcha-lenta por TPS

Este menu somente ficará disponível quando a lenta estiver configurada por "TPS". A configuração do tempo de injeção para a lenta é realizada conforme a rotação do motor, o que possibilita um melhor ajuste nos motores que possuem vácuo instável nesta condição e necessitam de ajuste preciso.



17.6 Injeção rápida e de decaimento

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

Pulso máximo: é o valor que será somado ao tempo de injeção atual quando ocorrer variação rápida do acelerador. O pulso máximo depende da rotação em que o motor se encontra e o ajuste permite que sejam definidos os pulsos de injeção em duas rotações distintas, dessa maneira a FT consegue criar um mapa de pulso por rotação de maneira fácil.

Pulso total para: nesta configuração, informa-se a variação do MAP ou do TPS para a qual o pulso máximo deve ser aplicado. Borboletas pequenas normalmente precisam 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 uma mínima variação de TPS já se atinge o máximo da rápida (utiliza-se valores menores, por exemplo 15% de TPS). Quando o sensor TPS não está presente, ou quando os mapas são configurados por MAP, a variação considerada é a do MAP.

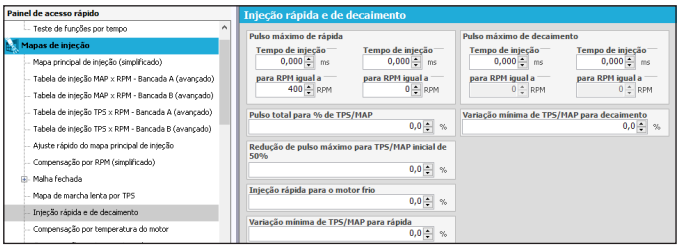
Redução de pulso máximo para TPS/MAP inicial de 50%: devido à menor necessidade de combustível na injeção rápida quando posição inicial do TPS em uma variação rápida já começa acima da metade do acelerador, existe este parâmetro que reduz o pulso máximo de injeção rápida proporcionalmente à posição a qual se iniciou o movimento de aceleração rápida. Por padrão, reduz-se em 50% o valor de pulso máximo quando o movimento inicia em TPS 50%.

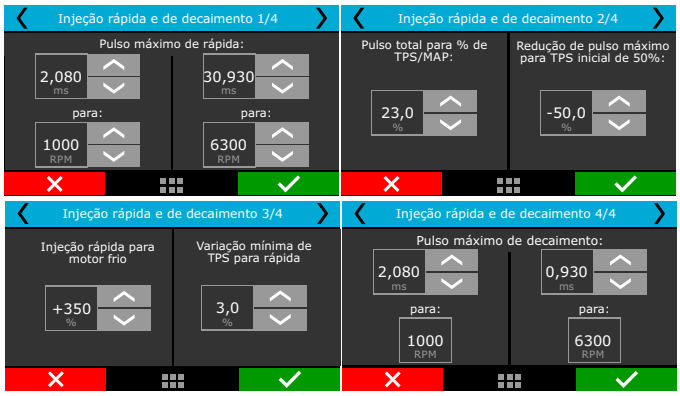
Injeção rápida para motor frio: aumento da injeção rápida quando o motor está frio, extremamente necessário nos primeiros minutos de funcionamento do motor, especialmente em motores a álcool ou metanol.

Variação mínima de TPS/MAP para rápida: Ajusta a variação mínima em percentual para a injeção rápida começar a atuar.

Variação mínima de TPS/MAP para decaimento: Ajusta a variação mínima em percentual para a injeção de decaimento começar a atuar.

Pulso máximo de decaimento: é o tempo de injeção a ser diminuído do tempo de injeção atual durante um movimento rápido de fechamento da borboleta. Com isso, durante uma variação rápida de fechamento da borboleta, pode-se retirar combustível, proporcionando um funcionamento mais regular e redução de consumo de combustível.

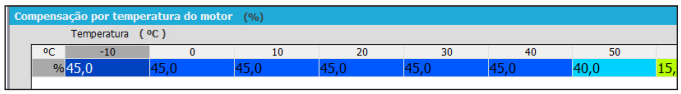


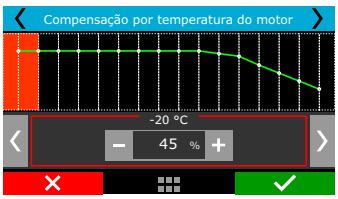


17.7 Compensação por temperatura do motor

Esta compensação é feita com base no sensor de temperatura do motor que, em carros refrigerados a água deve estar no cabeçote, lendo a temperatura do liquido de arrefecimento, e em motores a ar, a temperatura do óleo.

A temperatura do motor exerce grande influência na quantidade de combustível solicitada pelo motor, principalmente em carros a álcool e metanol onde se consegue fazer funcionar um motor frio como se já estivesse na temperatura normal.

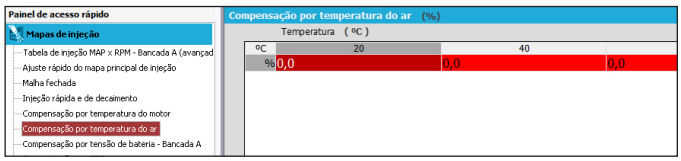


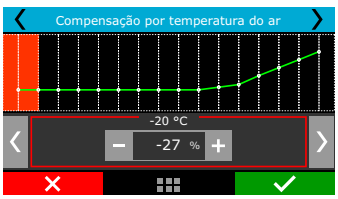


17.8 Compensação por temperatura do ar da admissão

Esta compensação é feita com base no sensor de temperatura do ar colocado no coletor de admissão do motor.

Serve para adaptar automaticamente a injeção às diferentes temperaturas do ar admitidas pelo motor. Para motores turbo é de grande importância esta compensação, pois instantaneamente quando o sistema é pressurizado, a temperatura do ar admitido sobe a valores muito altos.

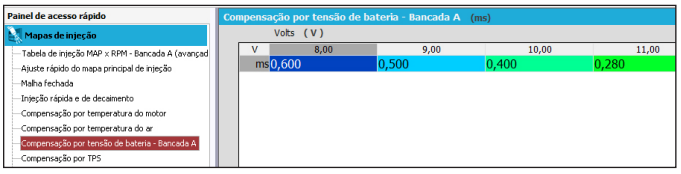


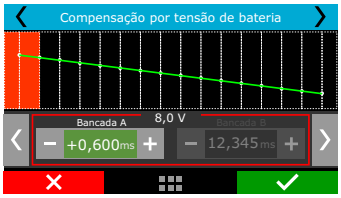


17.9 Compensação por tensão da bateria

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

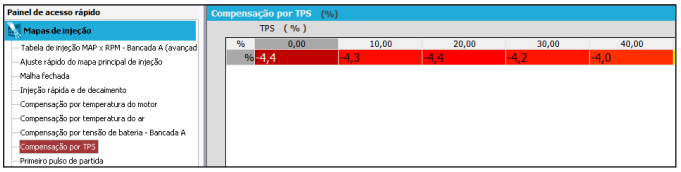
Bicos injetores de alta vazão, normalmente trabalham com um tempo de injeção mínimo na marcha lenta e são os que mais sofrem pela queda na tensão da bateria, variando seu tempo morto e com isso pode ocorrer de não injetarem devido a uma queda de tensão.

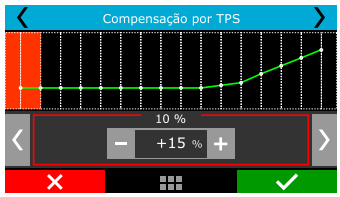


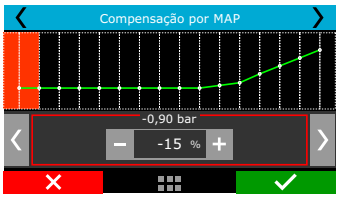


17.10 Compensação por MAP / TPS

Este menu está relacionado com o sensor em que o mapa principal será baseado (MAP ou TPS), quando é selecionada a opção por MAP, as compensações disponíveis neste menu serão definidas por TPS, ou seja, conforme a abertura da borboleta. Caso a escolha do mapa principal seja realizada por TPS, a compensação ficará disponível conforme o vácuo e pressão lidos pelo sensor MAP.



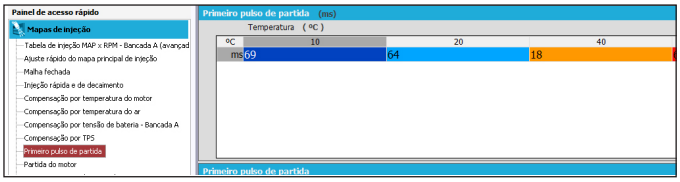


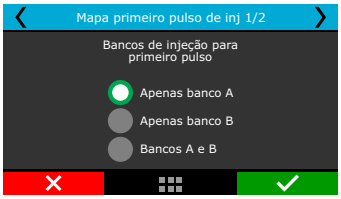


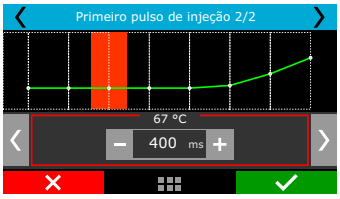
17.11 Primeiro pulso de partida

Esta função possibilita uma melhora durante a partida do motor, seu princípio de funcionamento é semelhante ao dos carros originais, onde ocorre um pulso de injeção, muito maior do que o tempo de injeção na partida, ao ser detectado qualquer sinal de rotação mínimo. O primeiro pulso de injeção deve ser configurado com um tempo maior que o de partida, facilitando a partida do motor, principalmente em baixas temperaturas. Selecione qual a bancada de injetores, bancada A ou bancada B, que irá acionar o primeiro pulso de injeção, a opção com bancada B somente ficará disponível caso esteja configurada.

A configuração do tempo de injeção é realizada conforme a temperatura do motor, em temperaturas mais baixas o tempo de injeção deve ser maior.







17.12 Partida do motor

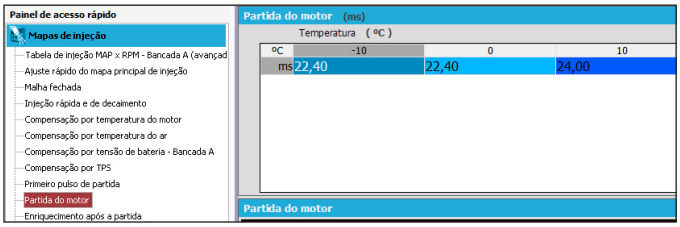
Os mapas e configurações deste menu são basicamente utilizados em situações de partida do motor ou nos segundos logo após o funcionamento do motor.

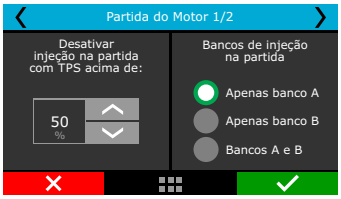
Sempre que a rotação tender a cair abaixo da rotação de partida (o padrão é 400 RPM, pode ser editado através do menu "Configurações do motor" e então "Características do motor"), a injeção aplicará os pulsos de injeção de partida somados ao valor da marcha lenta. Com esse excesso de combustível evita-se que o motor apague involuntariamente, fazendo-o voltar para a marcha lenta.

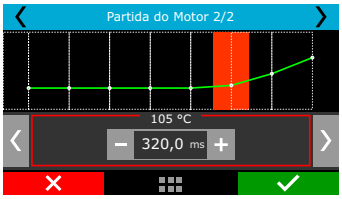
Para os casos em que o motor afogar durante a partida, existe a opção de desativar a injeção na partida quando o valor do TPS ultrapassar determinado valor. Recomenda-se desativar a injeção na partida com o TPS acima de 70%. O motor sempre deve ser desligado cortando o positivo do módulo de injeção, caso contrário, quando a rotação cair abaixo da RPM de partida, será injetado combustível que não será queimado, acumulando-se no cilindro do motor. Se o sensor de temperatura do motor não estiver instalado, apenas o valor de injeção de partida a frio será considerado.

A opção de acionamento com a bancada B somente ficará disponível caso esteja configurada, do contrário somente a bancada A irá aplicar o tempo de injeção na partida.

Através do software FTManager, estas opções estão localizadas no menu "Configurações do motor" e então "Injeção".

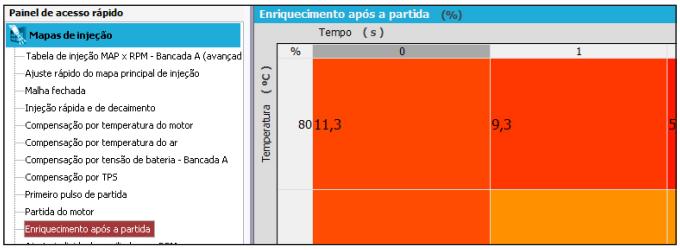






17.13 Mapa de enriquecimento após partida

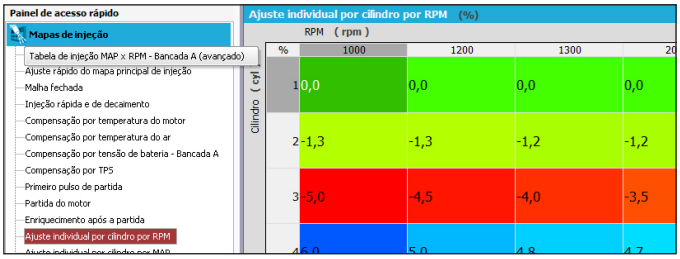
A configuração do mapa de enriquecimento após a partida do motor é realizada conforme o tempo em segundos após a partida e a temperatura do motor. Este ajuste possibilita estabilizar a rotação do motor mais facilmente logo após a partida, proporcionando um melhor controle da lenta após efetuar a partida, principalmente em condições diferentes de temperatura.



17.14 Ajuste individual por cilindro

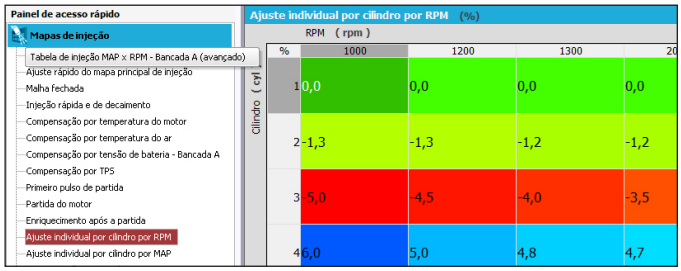
Esta compensação pode ser utilizada quando há um injetor por saída de injeção, não importando o modo de acionamento. Há dois mapas, um que permite ajustar o tempo de injeção para cada cilindro conforme a rotação do motor e outro que permite o mesmo, porém em função do MAP. Caso as bancadas A e B estejam trabalhando com um injetor por saída de injeção, o tempo de injeção aplicado será o mesmo para as duas bancadas.

Este ajuste auxilia no acerto dos motores que possuem diferenças de temperatura entre os cilindros, posicionamento dos injetores, formato da admissão, etc. A compensação de injeção por cilindro ajuda na proteção do motor também, pois é normal haver diferenças de lambda entre cilindros. O uso de sensores termopar e sondas individuais por cilindro é fundamental para realizar esta compensação.



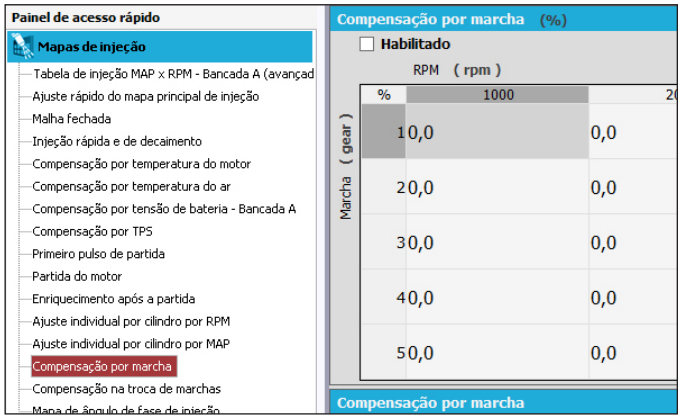
17.15 Compensação por rotor

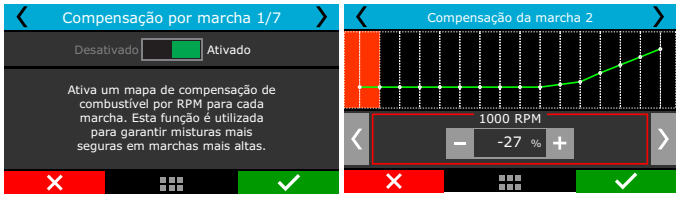
Menu disponível somente quando o tipo de motor configurado for rotativo. Possui a mesma função da compensação por cilindro e pode-se configurar a compensação do tempo de injeção de forma independente para cada rotor.



17.16 Compensação por marcha

Ativa um mapa de compensação de combustível por rotação de acordo com a marcha engrenada no momento. Para habilitar esta função, é necessário que a detecção de marchas já esteja configurada através do menu Sensores e Calibração. É possível usar até 6 marchas (até 6 curvas de compensação – uma por marcha) no total.

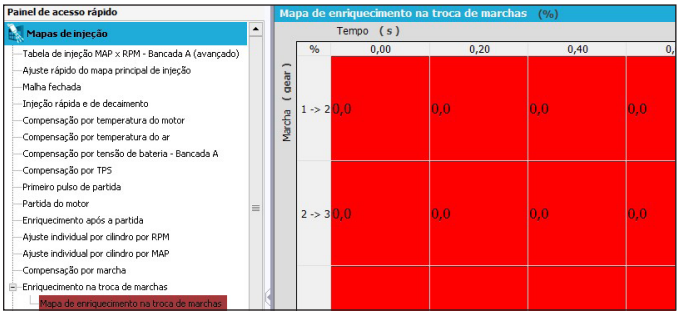




17.17 Compensação na troca de marcha

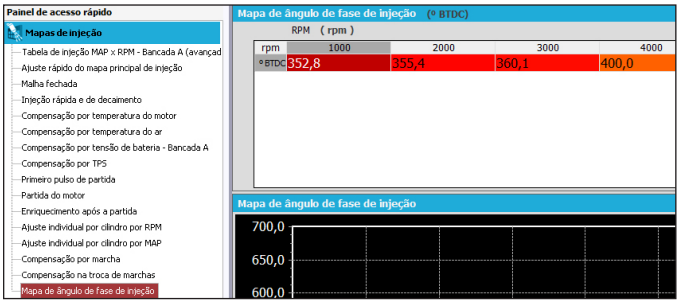
Ativa um mapa de compensação por tempo, aplicando assim que uma troca de marchas é detectada.

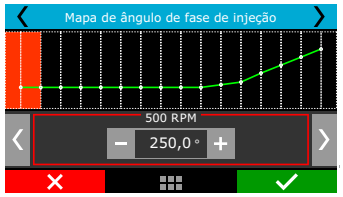
Pode-se configurar um TPS mínimo para que o mapa seja ativado quando ocorre a troca de marchas. Se houver troca de marchas e o TPS estiver abaixo do valor configurado, o mapa de enriquecimento não é aplicado.



17.18 Mapa de ângulo de fase de injeção

O mapa de ângulo de fase tem a função de alterar o momento, dentro do ciclo do motor, em que o injetor abre ou fecha. O ângulo de fase de injeção é à distância em graus APMS, do PMS de combustão até o momento em que o injetor abre ou fecha (conforme selecionado nas configurações do motor). Está distância angular é medida no sentido contrário ao da rotação do motor.





18. Ajustes dos mapas de ignição

Todos os mapas podem atrasar ou adiantar o ponto determinado no mapa principal e que quando é gerado um "Padrão FuelTech" todos os mapas são preenchidos com valores padrão, portanto, se você deseja que o ponto seja determinado apenas pelo Mapa de Ignição por Rotação, deve-se manualmente ZERAR todos os mapas de ignição por Pressão/TPS, Temperatura do Motor e Temperatura do Ar.

18.1 Mapa principal de ignição

O modo de edição do mapa principal de ignição é definido por padrão no modo simplificado (tabela 2D), sendo possível alterá-lo para o modo avançado (tabela 3D) através do menu "Opções avançadas do ajuste", que se encontra em "Configurações do motor" através do software FTManager.

Via software também é possível alterar os limites das tabelas de vácuo/pressão de turbo, TPS e rotação do motor, possibilitando ajustar de forma mais precisa um intervalo especifico do mapa onde se deseja efetuar um ajuste fino do motor. Para isso, basta clicar no botão "Editar eixos" na barra de ferramentas do software FTManager.

Modo simplificado – tabela 2D

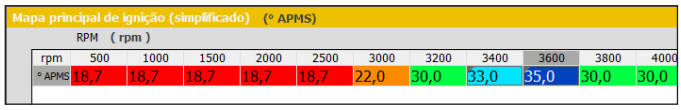
No modo de configuração simplificado a configuração do mapa de ignição é realizada conforme a leitura de rotação do motor.

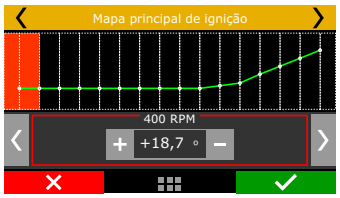
O Mapa de ignição por rotação é uma tabela onde se indica a curva principal do avanço de ignição, preenchendo-se com o ponto desejado de 400rpm ao limite de rotação.

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 600rpm, 17° a 1000rpm e assim por diante, gradualmente até chegar aos 32° a digamos 8600rpm como ponto final. Por outro lado, para utilizar um ponto fixo, devem ser preenchidos todos os pontos da tabela com 24°, por exemplo.

Note que para que o ponto realmente seja aplicado exatamente com os valores ajustados neste mapa, é necessário zerar todas as compensações por temperatura do ar, do motor, pressão, etc.

Os intervalos de rotação podem ser alterados em até 32 pontos, possibilitando ajustar de forma mais precisa uma região especifica do mapa.



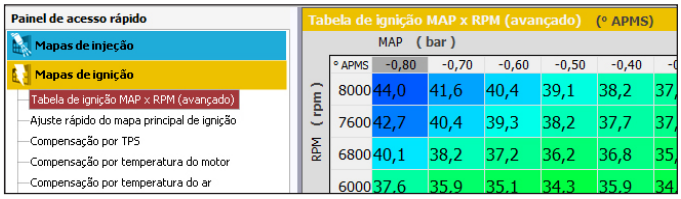


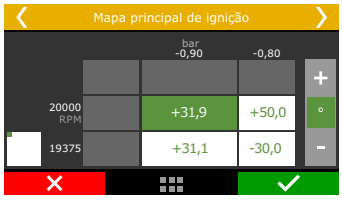
Modo avançado – tabela 3D

O mapa principal de ignição no modo avançado é configurado em um formato de tabela (3D), onde o ponto de ignição é ajustado conforme a leitura do vácuo e pressão de turbo ou abertura da borboleta (TPS), em relação à rotação do motor. Quando configurado por MAP o padrão de intervalo da leitura é de -1,00bar até a faixa de pressão desejada, quando configurado por TPS o intervalo será definido a cada 10% de abertura da borboleta.

O intervalo padrão de rotação é a cada 200rpm até 3000rpm, acima desta faixa de rotação o intervalo é definido a cada 500rpm até a rotação máxima do motor.

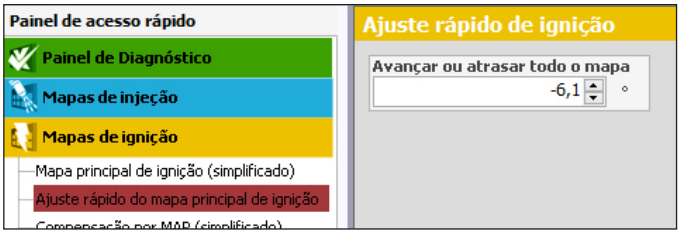
Os intervalos de vácuo e pressão de turbo, abertura da borboleta (TPS) e rotação podem ser modificados via software FTManager em uma tabela com resolução de (32x32) pontos, possibilitando ajustar de forma mais precisa uma região especifica do mapa.

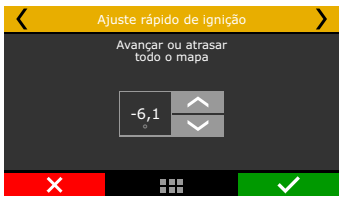




18.2 Ajuste rápido de ignição

Para aplicar uma compensação de forma rápida em todo o mapa de ignição, pode-se utilizar o ajuste rápido de ignição. Apenas indique a compensação, negativa ou positiva e confirme à direita que será somado ou subtraída de todo o mapa principal de ignição.

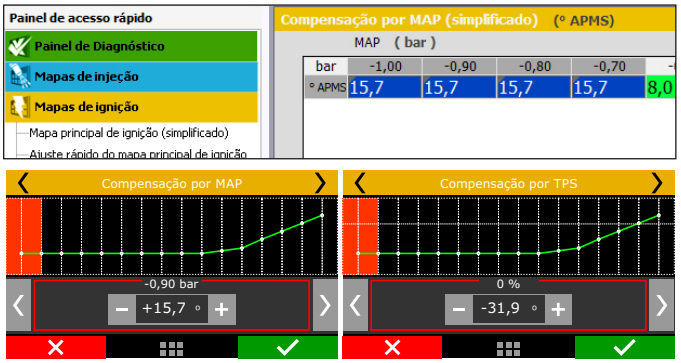




18.3 Compensação por vácuo/pressão ou TPS

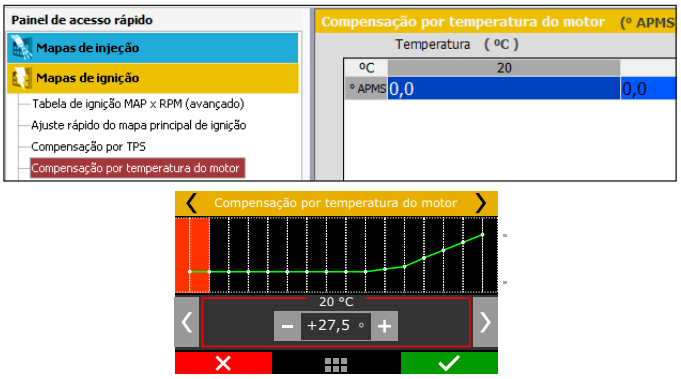
Quando o módulo está configurado para controlar um motor aspirado ou turbo por MAP, o mapa de compensação por carga do motor é feito por pressão, indo desde um valor de compensação na marcha lenta até a pressão máxima de turbo.

Quando o módulo está configurado 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.



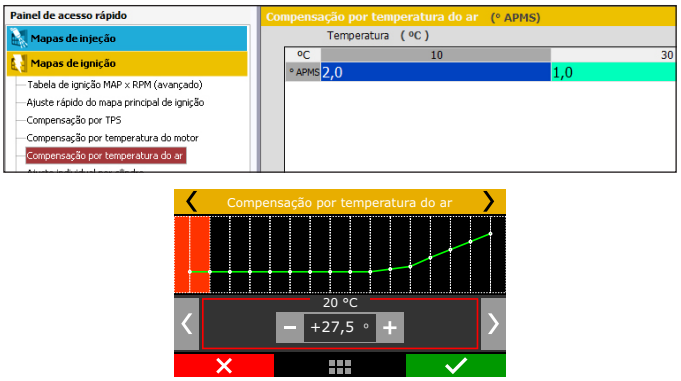
18.4 Compensação por temperatura do motor

Este mapa representa uma compensação no ângulo de avanço ou retardo aplicado no mapa principal de rotação pela variação da temperatura do motor. Ele 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 altas temperaturas são atingidas.



18.5 Compensação por temperatura do ar

Este mapa representa uma compensação no ângulo de avanço ou retardo aplicado no mapa principal de rotação pela variação da temperatura do ar da admissão.



18.6 Defasagem entre velas trailing e leading

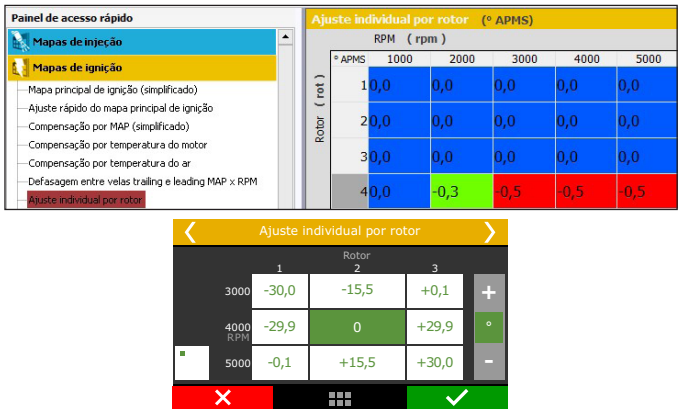
Este menu só é mostrado quando o módulo estiver controlando a ignição em um motor rotativo. Este parâmetro ajusta a defasagem entre as velas Trailing e Leading (normalmente ajustado em -10°). Também é chamado de "Timing Split".

18.7 Ajuste individual por cilindro

Esta função pode ser utilizada quando a ignição é acionada com bobinas individuais e de forma sequencial. A compensação do ponto de ignição será configurada de forma independente para cada cilindro conforme rotação do motor e tem origem nas diferenças existentes entre os cilindros, sejam diferenças de fluxo, capacidade de dissipação de calor ou até mesmo posição do cilindro.

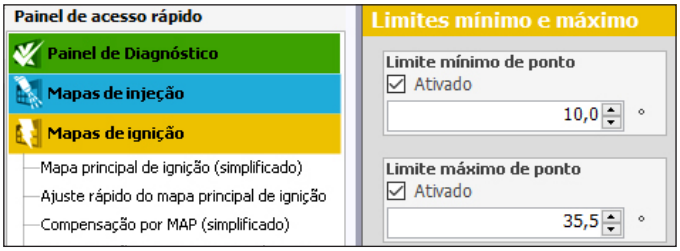
18.8 Ajuste individual por rotor

Menu disponível somente quando o tipo de motor configurado for rotativo. Possui a mesma função da compensação por cilindro e pode-se configurar a compensação do ponto de ignição de forma independente para cada rotor.



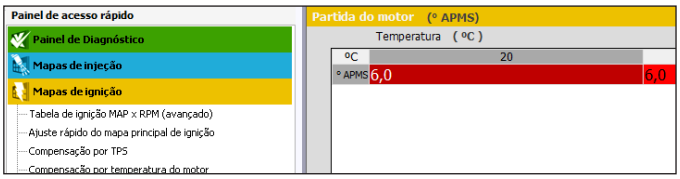
18.9 Limites de ponto

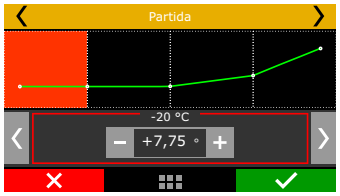
Insira neste menu os limites mínimo e máximo de ponto aplicados no motor. Nenhuma outra função da ECU vai conseguir aplicar valores de ponto maiores ou menores do que os configurados aqui. Considere esta função como um limitador de segurança para o ponto de ignição.



18.10 Partida do motor

Esta função permite configurar uma tabela de ponto de ignição x temperatura do motor. Configure o ponto de ignição para cada faixa de temperatura.

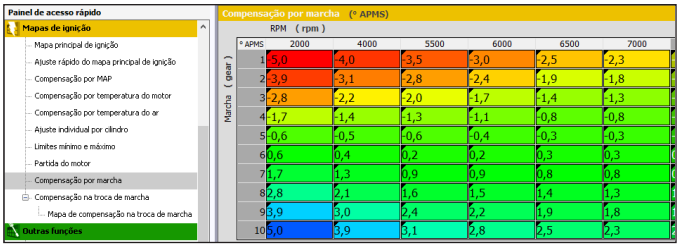


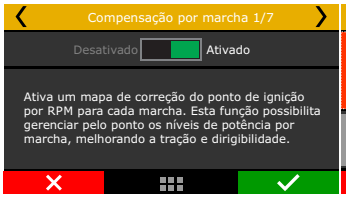


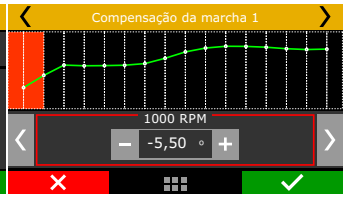
18.11 Compensação por marcha

Esta compensação permite avançar ou atrasar o ponto de ignição aplicado ao motor de acordo com a marcha engrenada no momento. Esta tabela mostra a compensação de ponto em função da RPM do motor e, a compensação é aplicada sobre o mapa principal de ignição.

Para habilitar esta função, é necessário que a detecção de marchas já esteja configurada através do menu Sensores e Calibração. É possível usar até 10 marchas (9 curvas de compensação por marcha) no total.







18.12 Compensação na troca de marcha

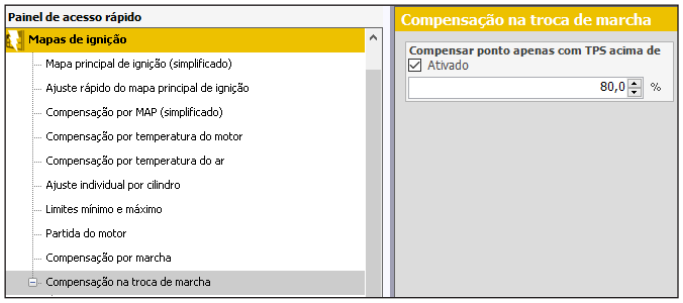
Esta função permite avançar ou atrasar o ponto de ignição aplicado ao motor logo após uma troca de marchas.

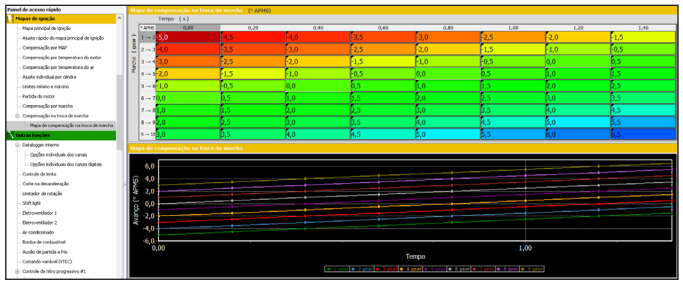
Esse atraso pode ser aplicado somente acima de TPS determinado na segunda tela.

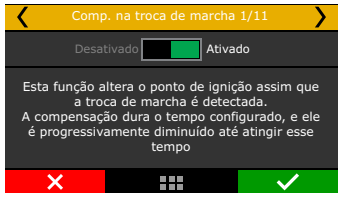
Para habilitar esta função, é necessário que a detecção de marchas já esteja configurada através do menu Sensores e calibração. É possível usar até 10 marchas (9 compensações por troca de marcha) no total.

NOTA

Para utilizar esta função é necessário ter a detecção de marcha ativada.







19. Outras funções

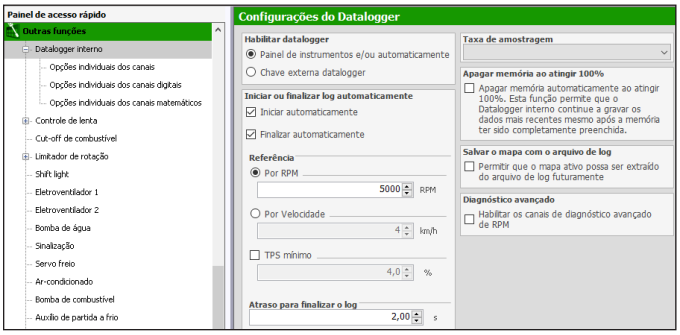
Neste menu estão todas as funções que modificam o funcionamento das saídas auxiliares, marcha lenta, controle de rotação por tempo, etc. Algumas funções dependem da prévia configuração de uma saída auxiliar para seu funcionamento. Para fazer esta configuração, acesse o menu "Outras funções" e configure a saída auxiliar desejada.

19.1 Datalogger interno

O funcionamento do motor pode ser analisado por meio do Datalogger interno, recurso que registra o funcionamento do motor através da leitura dos sensores conectados ao módulo FT, além de outras informações como percentual de abertura dos injetores, ponto de ignição, ângulo de fase de injeção, etc.

É possível registrar até 256 canais por log e armazenar diversas gravações na memória da FT. O download e análise dos logs são realizados por meio de computador com o software FTManager.

É possível extrair o mapa através do log, para isso é necessário que o check box "Salvar o mapa com o arquivo de log" esteja marcado.



Habilitar datalogger

Selecione se o datalogger estará ativado ou não e configure a forma de iniciar e parar o log manualmente.

Pelo **painel de instrumentos** um botão no painel principal inicia ou para a gravação. Através de **chave externa**, uma entrada branca deve ser ligada a uma chave liga/desliga para habilitar a gravação. O datalogger estará gravando enquanto a entrada estiver ligada ao negativo.

É possível escolher entre duas opções de Datalogger:

Simples: todos os canais são logados e com a mesma taxa de amostragem.

Avançado: é possível configurar individualmente quais canais serão logados e qual a taxa de amostragem deles. Funções e sensores inseridos após a definição de datalogger avançado serão automaticamente inseridos com a taxa de amostragem padrão, e poderão ser manualmente editados da mesma forma como os demais canais.

Iniciar ou finalizar o log automaticamente

A gravação do Datalogger interno pode iniciar e finalizar automaticamente pelo sinal de rotação ou velocidade desejado. Ela é iniciada quando a rotação ou velocidade do motor/veículo for superior ao configurado.

Quando a rotação, velocidade ou TPS lida for inferior ao que foi configurado, a gravação é encerrada. Pode-se configurar também um atraso para finalizar o log (recomendado 2,0s).

A gravação também é interrompida se a memória for toda preenchida ou se o módulo for desligado.

Através do software FTManager o log pode ser iniciado ou interrompido através dos botões "Iniciar log" e "Parar log" localizados na barra de ferramentas. O botão "Apagar memória" apaga todos os logs na memória da FT.

Taxa de amostragem

A taxa de amostragem define a qualidade do Log. Quanto maior a taxa de amostragem, mais preciso será o gráfico, em contrapartida, o tempo disponível para gravação será menor.

Para veículos de competição, principalmente arrancada, é interessante que a precisão do log seja a maior possível, em função do acerto ou para detectar uma possível falha em um ponto específico do mapa. Quanto **menor** a taxa de amostragem selecionada, mais "quadriculado" e sem resolução ficará o gráfico. Do contrário, quanto **maior a taxa de amostragem**, mais detalhado o gráfico.

Apagar memória ao atingir 100%

Se esta opção for marcada a memoria sera apagada ao atingir 100%, ou seja os logs gravados serão perdidos, e a gravação continuará acontecendo após a memória ser completamente apagada, possibilitando a gravação continua do Datalogger.

NOTA

No processo de limpeza da memória não é possível gravar um log.

Salvar o mapa com o arquivo de log

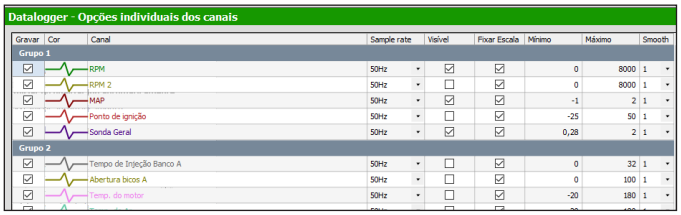
Permite que o mapa seja salvo junto com cada log gravado.

Diagnóstico avançado

Ativa a gravação de canais referentes ao diagnóstico de RPM, como ruído na leitura da roda fônica, tempo de espera do pulso, borda incorreta, número de dentes incorreto entre outros. Esses canais são muito úteis para diagnósticos de problemas de sincronização da roda fônica e da fase.

Opções individuais dos canais

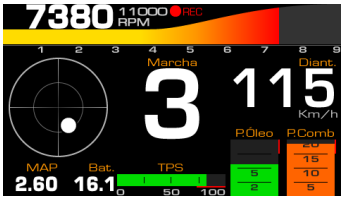
É possível configurar individualmente cada canal, cor que aparecerá no Datalogger, se visível ou não, suavização, escala e caso em modo avançado a taxa de amostragem.



Indicação no Dashboard

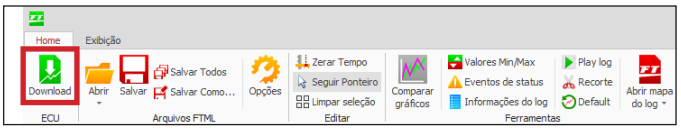
No Painel de Instrumentos da injeção, será exibido um ícone redondo, acima da rotação e da sigla RPM.

- Datalogger Interno **desabilitado**: botão "Data" **cinza**;
- **Gravando log:** o botão "Data" verde, ícone **vermelho** claro piscante, e acima a palavra **REC**;
- **Memória cheia:** ícone vermelho e ao seu lado a palavra FULL.



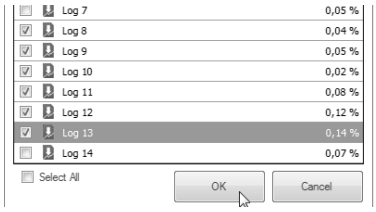
Download dos logs

O download dos logs registrados no Datalogger interno deve ser realizado via software FTManager. Conecte a FT ao computador através do cabo USB e abra o software FuelTech, clique no ícone "Datalogger".

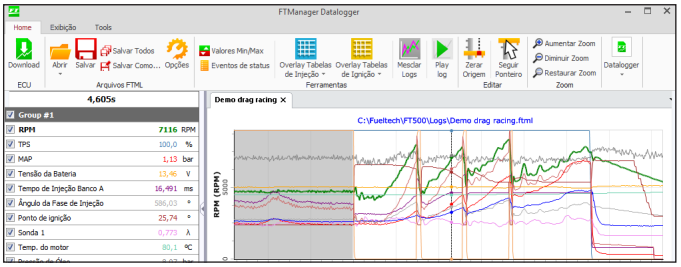


O software FT Datalogger será aberto, para baixar os logs salvos na ECU, clique novamente no canto superior esquerdo na opção "Download".

Após clicar em download uma tela irá surgir com a relação de todos os logs registrados e percentual registrado em cada gravação. Selecione os arquivos que deseja fazer o download e clique no botão ok.



O log será aberto e exibido na tela. Navegue com o mouse sobre o gráfico para verificar os valores gravados no painel à esquerda da tela.



Canais Matemáticos

Ao clicar no botão opções (1) abre as configurações do log, há um sub-menu chamado canais matemáticos (2). Estes canais são muito úteis para informações que são calculadas através de informações de outros canais analógicos.

> *NOTA*
>
> *A informação destes canais é referente a apenas o log aberto no momento*

Distância: calcula a distância percorrida desde o inicio do log;

RPM motor/cardan: calcula o RPM do motor através da RPM do cardan.

RPM câmbio/velocidade/cardan: Calcula o RPM do câmbio através da velocidade de roda e cardan.

Deslizamento conversor/embreagem: Calcula qual foi o % de deslizamento do conversor e ou embreagem.

Diferença de velocidades: calcula o percentual da diferença entre velocidades de roda dianteira e traseira.

EGT Média: calcula o valor médio dos EGTs.

Fluxo total de combustível: calcula o total de fluxo consumido pelo motor gravado no log.

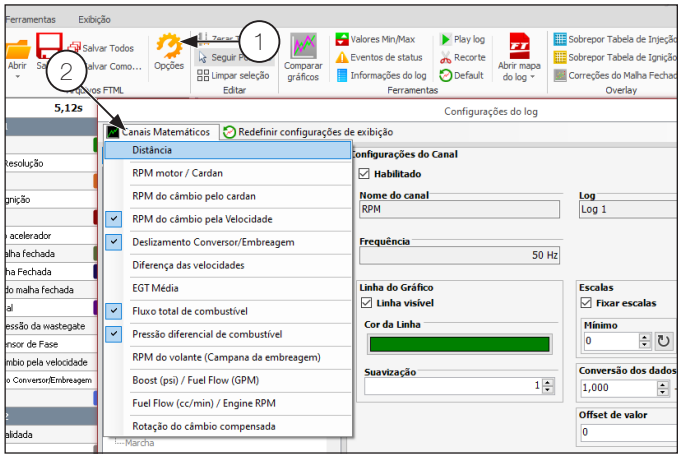
Pressão diferencial de combustível: calcula a pressão diferencial de combustível.

RPM do volante: calcula a RPM do volante com relação ao motor.

Boost/Fuel Flow: Calcula o fluxo de combustível pela pressão de boost.

Fuel Flow/Engine RPM: Calcula o fluxo de combustível pelo RPM do motor.

Rotação do Câmbio compensada: converte o RPM do eixo primário para igualar ao RPM do motor em casos onde a relação entre eixo primário e virabrequim não seja 1:1.



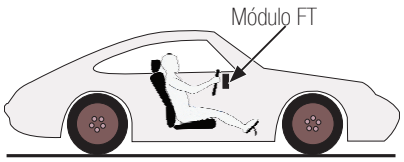
19.2 Acelerômetro e Giroscópio (somente FT550 / LITE e FT600)

A FT possui um sensor de aceleração e giroscópio que permite as seguintes análises:

> ***ATENÇÃO***
>
> ***Para que o acelerômetro e giroscópio tenham leituras corretas é obrigatório a calibração do sensor. É recomendado que a fixação seja o mais próximo possível de 90º***

NOTA

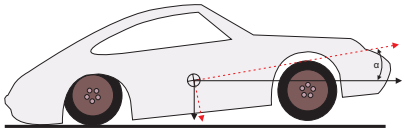
Consulte a seção "15.20 Acelerômetro Interno (FT550 / LITE e FT600)" na página 67 para fazer a calibração do acelerômetro.



Força G aceleração e frenagem: registra a força de aceleração e frenagem do veículo.

Inclinação frontal: registra a inclinação frontal na aceleração do veículo.

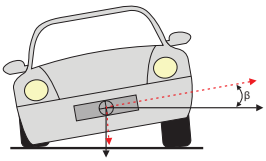
Taxa de inclinação frontal: registra o percentual de inclinação frontal na aceleração.



Força G lateral: registra a força lateral do veículo.

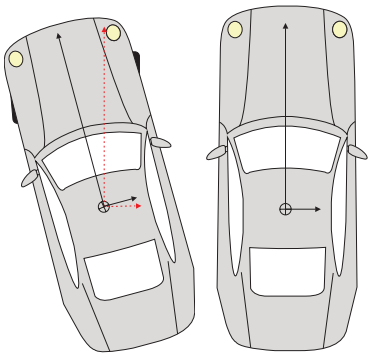
Inclinação lateral: registra a inclinação lateral do veículo.

Taxa inclinação lateral: registra o percentual de inclinação lateral do veículo.



Velocidade em aceleração: Estimada através da aceleração do veículo.

Distância: Estimada através da aceleração do veículo.



Direção: calculada em relação ao ponto de largada.

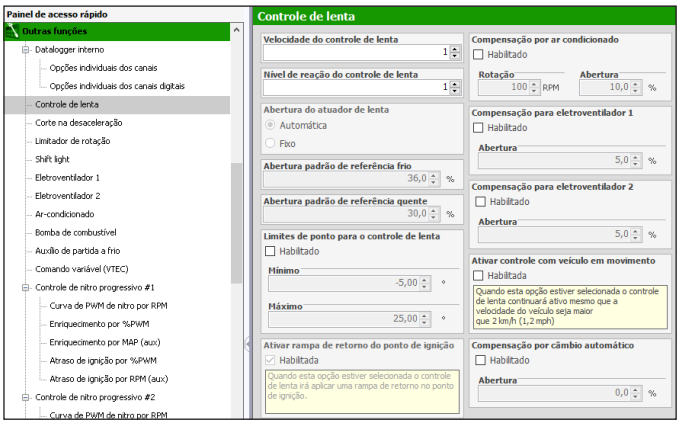
NOTA

As funções de Velocidade e distância em aceleração, inclinações lateral e frontal e direção são calculados apenas em uma largada válida (TPS acima de 50% no 2-Step ou limitador de rotação no 2-Step).

19.3 Controle de lenta

A FT pode controlar a marcha lenta do motor de forma ativa através de borboleta eletrônica, motor de passo, válvula PWM e do controle por ponto de ignição.

Para habilitar o controle de lenta por borboleta eletrônica é necessário antes configurar o menu "Borboleta eletrônica" dentro de "Config. do motor", em seguida pode-se partir para as configurações da marcha lenta.



Velocidade do controle de lenta: indica a velocidade que o controle de lenta vai permitir que a RPM do motor caia em direção ao alvo estabelecido. Valores muito altos podem fazer com que o motor morra em reduções, por exemplo. Valores baixos fazem com que uma demora em atingir a RPM alvo seja percebida.

Nível de reação: o nível de reação representa a progressividade e suavidade com que o ponto de ignição e o atuador de lenta serão trabalhados para contornar uma queda de rotação. Quanto maior o nível de reação, mais agressiva será a correção do módulo para contornar esta queda.

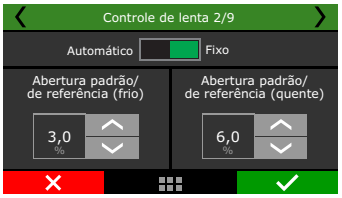
Níveis de reação altos podem fazer com que a marcha lenta fique instável.

Abertura do atuador

Automático: neste modo, o atuador de marcha-lenta faz o controle automático da marcha lenta, tentando sempre manter a rotação próxima do alvo indicado.

Fixo: o atuador de marcha-lenta assume uma posição fixa, variando apenas conforme a temperatura do motor.

Abertura padrão de referência: este parâmetro indica a posição que o atuador de marcha-lenta deve assumir com o motor desligado e durante a partida do motor, de acordo com as faixas de temperatura mostradas na tela ao lado. Para todas as outras faixas de temperatura, a abertura do atuador é interpolada. Ele também é usado como referência de posição estável para o controle automático de marcha lenta. Configure um valor suficiente para efetuar a partida a frio do motor. Recomenda-se como padrão inicial para o acerto um valor em torno de 4% para borboleta eletrônica e 30% para motor de passo.

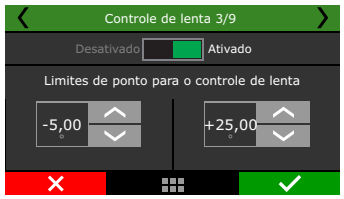


Controle de lenta por ponto

Avança e atrasa o ponto de ignição para manter a marcha lenta próxima ao alvo especificado.

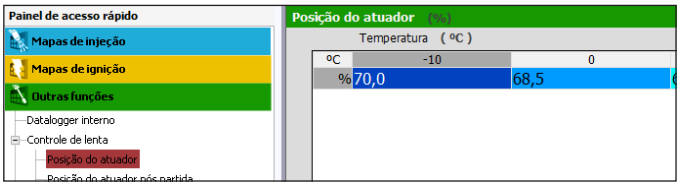
A FT conta com uma avançada integração entre a marcha lenta por ponto e o atuador de lenta, por isso, é recomendado manter o controle por ponto sempre habilitado quando se usa qualquer tipo de atuador de lenta. Desta forma, o atuador é trabalhado para ficar na posição onde o ponto de ignição fique longe dos extremos (nem muito adiantado nem muito atrasado).

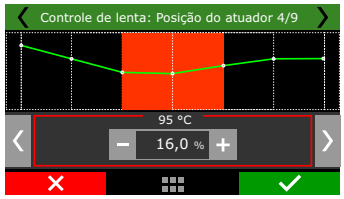
Limites de ponto para o controle de lenta: estes valores são os limites de avanço e retardo de ponto que serão usados para o controle da marcha lenta.



Posição do atuador

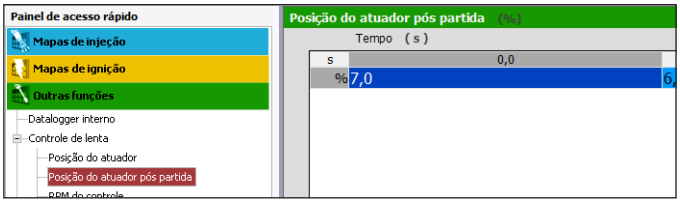
Parâmetro somente disponível quando a abertura do atuador na lenta for configurada como "Fixa", esta tabela controla a posição do atuador em função da temperatura do motor.

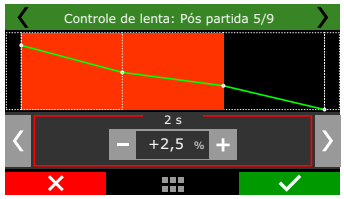




Pós-partida (abertura fixa)

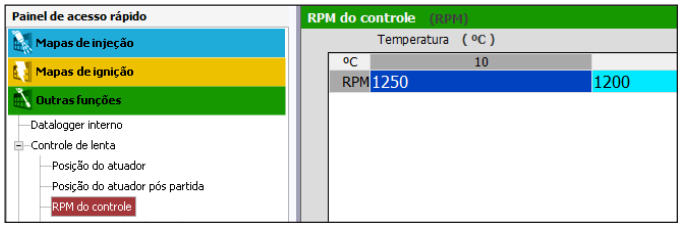
Quando a abertura do atuador na lenta for configurada como "Fixa", esta tabela controla o percentual de abertura do atuador que deve ser adicionado à abertura alvo até 10s após a partida do motor. Após este tempo, a posição do atuador é definida pela tabela a posição do atuador em função da temperatura do motor.

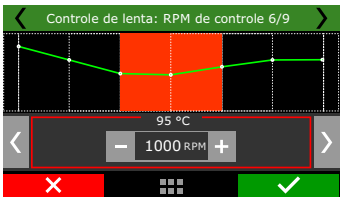




RPM de controle

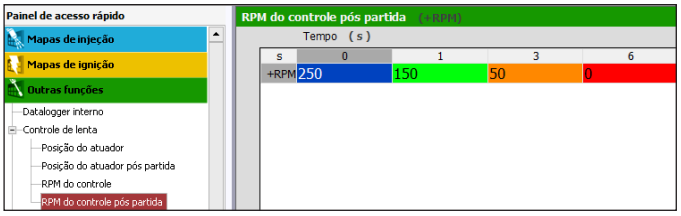
Esta tabela informa a rotação desejada para a marcha lenta de acordo com a temperatura do motor. Nas faixas de temperatura intermediárias a rotação-alvo é interpolada automaticamente pelo módulo. Quando selecionada a opção de abertura fixa do atuador, esta tabela se refere à rotação alvo do controle de lenta por ponto.

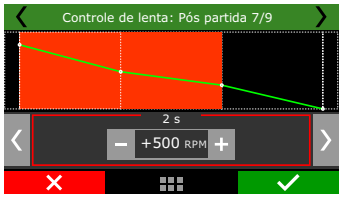




Pós-partida (abertura automática)

Este parâmetro indica o acréscimo de RPM alvo do controle após a partida do motor durante a marcha-lenta. A tabela mostra a adição em RPM no controle de lenta automático em função do tempo em segundos.

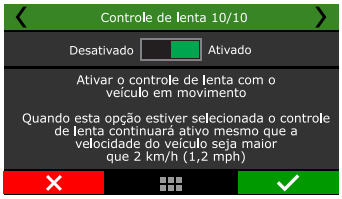




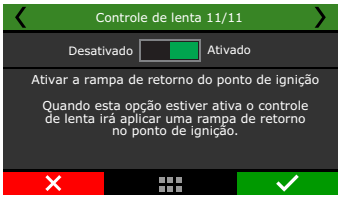
Compensações por carga: utilizadas para compensar cargas que são adicionadas de forma repentina no motor e podem acarretar em variações de marcha lenta. Pode-se configurar quantas RPM deseja-se subir a marcha lenta quando o ar-condicionado estiver ligado, além de correções em percentual na abertura do atuador para os eletroventiladores.

Controle de lenta em movimento: quando esta opção for habilitada a condição de lenta começará a atuar quando o %TPS=0 e a rotação for 700 RPM acima do RPM de controle configurado na tabela.

Com a opção desabilitada, o controle de lenta só atuará quando a velocidade da roda for inferior a 2km/h.



Rampa de retorno: quando ativado a função cria uma rampa gradual de retorno do ponto de ignição, permitindo a elevação/redução até os limites configurados. Caso essa função seja desativada quando o controle de lenta atuar irá colocar o ponto no limite mínimo para a condição, ao sair da lenta o ponto retornará para o valor do mapa configurado.



Compensação por câmbio automático: Se o veículo for equipado com câmbio pode ser necessário uma compensação para adição de ar na marcha lenta, devido ao esforço que o câmbio exerce no motor.

Configurações avançadas

Estes parâmetros só devem ser alterados com o auxilio do suporte técnico, para acessar estas configurações vá em *"Configurações do motor/opções avançadas do mapa"* altere o campo *"Controle de lenta"* para customizado.

Compensação de ponto: É utilizado quando entra uma carga é detectada (eletro, ou AC). O ponto é aplicado imediatamente na detecção da carga, depois disso o controle á atua colocando e tirando ponto conforme necessidade.(Padrão 7.0°).

Taxa de aproximação: taxa com que o controle vai atuar para chegar no RPM target. Também dita o nível de agressividade para chegar ao alvo.(Padrão 6rpm/s).

Tolerância (RPM): faixa tolerável para que o RPM fique fora do alvo. Ex: alvo de 800, então é 'aceitável' entre 800 + ou - a tolerância. (Padrão 50rpm).

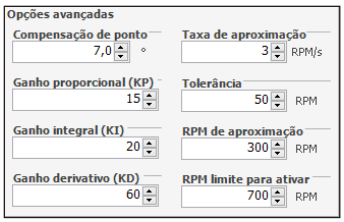
RPM de aproximação: este somado ao RPM target indica o ponto de rpm acima do qual o controle começa a atuar (isso é feito pra que a entrada no controle seja suave). Quando chega nesse patamar, o controle começa diminuir a RPM target numa taxa "targetAproach" até chegar ao alvo final. (Padrão 300rpm).

RPM limite para ativar controle: indica o rpm mínimo pro controle entender que está em lenta, por exemplo, se alvo de lenta é 1000, e este limite 700, se o RPM for acima de 1700 o controle não age.(Padrão 700rpm).

Ganho proporcional (KP): responsável por identificar se o RPM está longe ou próximo do alvo para agir no controle.

Ganho integral (KI): responsável por verificar a tendência de evolução do RPM para tentar identificar qual ação o controle deve tomar.

Ganho derivativo (KD): avalia o RPM nos momentos recentes e o que o controle fez para chegar na rotação presente, servirá como um padrão para o controle na sequência de ações.



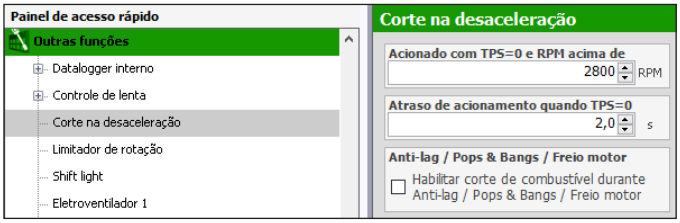
19.4 Corte na desaceleração

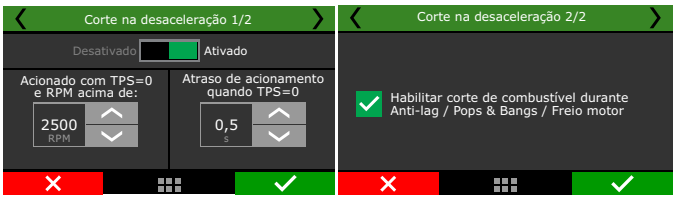
Esta função corta o combustível sempre que o acelerador não está sendo pressionado e o motor estiver acima da Rotação escolhida, é o chamado corte na desaceleração (Cut-Off).

Recomenda-se um valor de rotação por volta de 2000rpm. Um valor muito baixo pode causar problemas de o motor desligar-se involuntariamente na desaceleração.

O parâmetro de atraso de acionamento para TPS=0% é o tempo, em segundos antes de o combustível ser cortado. O atraso padrão sugerido é de 0,5s. Antes de o combustível ser totalmente cortado, o ponto de ignição será gradativamente atrasado até que atinja 0º, de forma a suavizar o corte na desaceleração. A taxa de atraso é de 30º por segundo. Quando o combustível volta a ser injetado o ponto volta de forma gradativa.

Para que o (Cut-off) funcione junto com as funções Anti-lag / Pop&Bangs / Freio Motor é marcar o check Box conforme imagens a seguir.



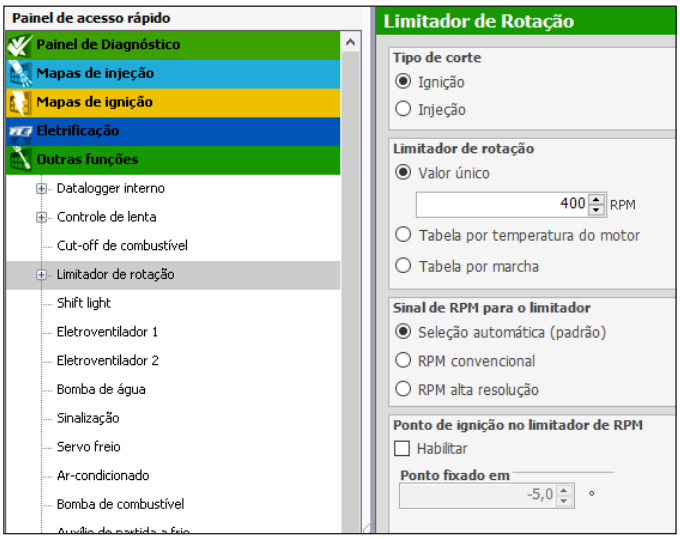


19.5 Limitador de rotação

Esta função é um limitador de rotação configurável. Muito útil para proteção do motor, limitando a rotação com duas opções diferentes de corte:

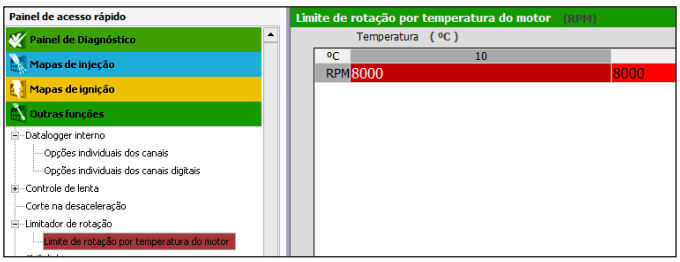
Corte por injeção: apenas a injeção de combustível é cortada instantaneamente, a ignição permanece atuante. Este corte é muito suave e limpo, recomendado apenas para motores de baixa potência, sendo o padrão dos carros injetados originais.

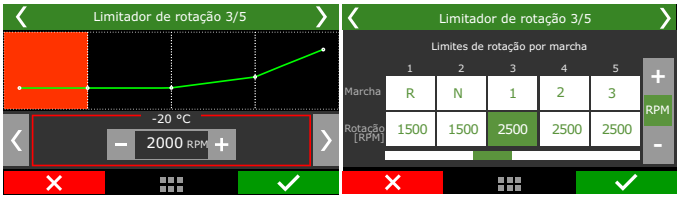
Corte por ignição: a ignição do motor é cortada quando atingida a rotação configurada. Essa opção é indicada para motores de alta potência, especialmente turboalimentados, é o mais eficiente e seguro.



Tabelas de Limite de Rotação

Quando for selecionado a opção tabela por temperatura do motor ou marcha é possível configurar diferentes limitadores de rotação conforme a temperatura do motor ou a macha engrenada.





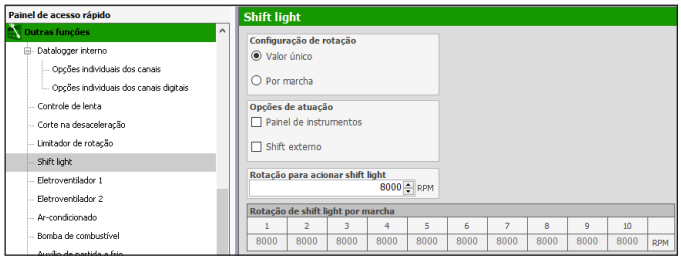
Sinal de RPM para o limitador: há três modos de seleção. Automática, RPM convencional ou o RPM de alta resolução.

Ponto de ignição no limitador de RPM: ajuste o alvo de ponto de ignição para o limitador de RPM.

19.6 Shift light

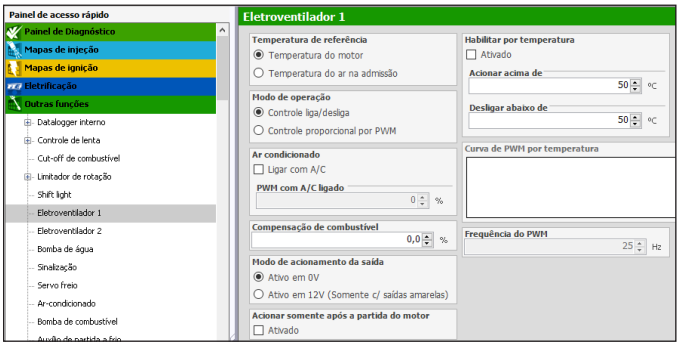
O shift light pode ser configurado para ser ativado em uma RPM única ou então em RPM diferentes de acordo com a marcha engrenada no momento. Quando o motor atinge a RPM configurada, a tela pisca e exibe uma mensagem para troca de marcha ("SHIFT"). Para habilitar esta função, é necessário que a detecção de marchas já esteja configurada através do menu "Sensores e calibração".

Selecione uma saída da FT para ativar relé ou shift light externo junto do shift na tela (opcional). Pelo software FTManager, a configuração da saída é feita através do menu "Sensores e calibração" e então "Saídas".



19.7 Eletroventilador 1

Controle do Eletroventilador 1 pode ser configurado de duas formas, através de um controle liga/desliga, ou ainda por um acionamento PWM de acordo com a temperatura do motor, permitindo um controle mais estável de temperatura.

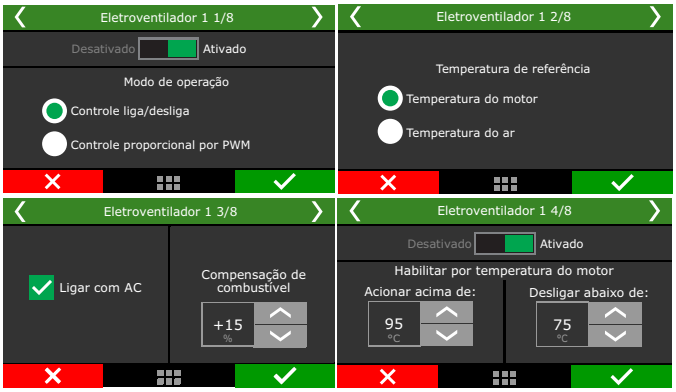


Controle Liga/Desliga: O acionamento do eletroventilador será feito conforme as temperaturas de acionamento e desligamento configuradas. Há ainda a opção de acionar o eletroventilador ao mesmo tempo em que o ar-condicionado do veículo é ligado. Para isso, selecione a opção *"Ligar com ar condicionado"*.

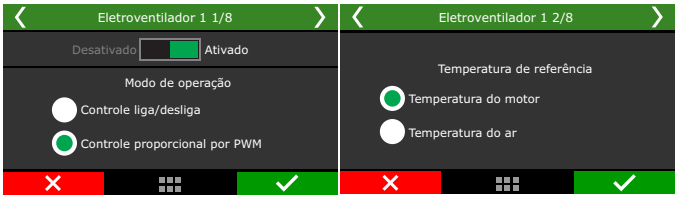
Como um eletroventilador normalmente gera uma carga extra no motor pode-se incluir uma compensação de combustível durante os primeiros segundos de seu funcionamento.

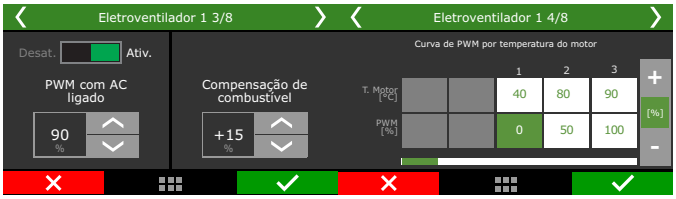
Para testar a saída de acionamento do eletroventilador, basta selecionar o botão *"Testar saída"*, caso o mesmo não seja acionado, verifique a instalação ou faça um teste em outra saída.

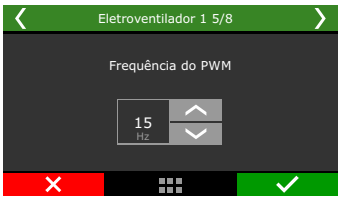
Pelo software FTManager, a configuração da saída é feita através do menu *"Sensores e calibração"* e então *"Saídas"*.



Controle proporcional por PWM: O eletroventilador será acionado através de um solenoide PWM, configure uma tabela com a temperatura do motor e o % de PWM que acionará o eletroventilador, isso cria um controle muito linear da temperatura do motor.





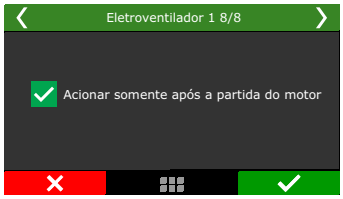


Ambos os modos de operação podem ser configurados tanto com temperaturas de referencia do motor ou do ar.

Temperatura do Motor: O mais utilizado em veículos hoje onde o controle é feito pela temperatura do liquido de arrefecimento.

Temperatura do ar: esta opção pode ser usada para arrefecer o ar do motor em um carro turbo equipado com um watercooler ou bomba d'agua, até mesmo em motores diesel de tratores de arrancada onde é injetado água dentro da câmara de combustão para arrefecimento.

Acionar somente após a partida do motor: Esta opção permite bloquear o acionamento do eletroventilador na partida, evitando assim que haja alguma sobrecarga no sitema elétrico do veículo.



19.8 Eletroventilador 2

O controle do eletroventilador 2 pode ser configurado com temperaturas diferentes do eletroventilador 1. Esta configuração deve ser feita no menu eletroventilador 2. Selecione a saída que deseja utilizar para estes atuadores e, em seguida, informe as temperaturas de operação.

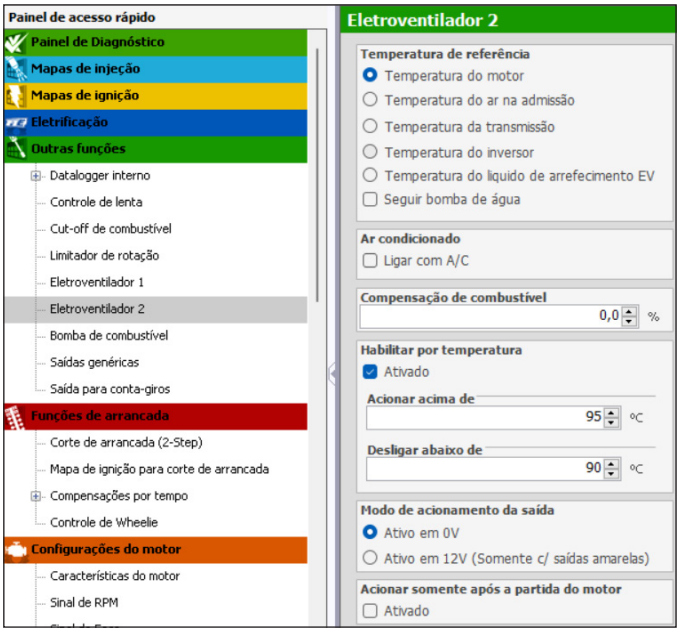
Há ainda a opção de acionar o eletroventilador ao mesmo tempo em que o ar-condicionado do veículo é ligado. Para isso, selecione a opção *"Ligar com ar condicionado"*.

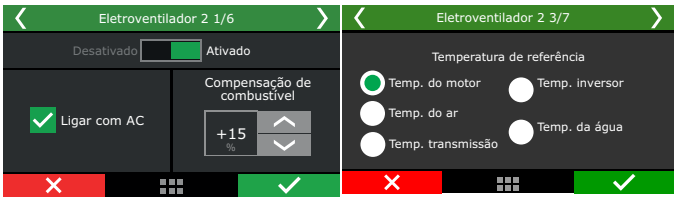
Acionar somente após a partida do motor: Esta opção permite bloquear o acionamento do eletroventilador na partida, evitando assim que haja alguma sobrecarga no sitema elétrico do veículo.

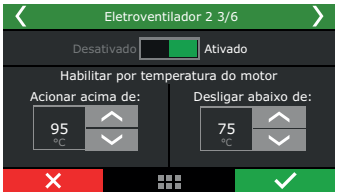
Como um eletroventilador normalmente gera uma carga extra no motor pode-se incluir uma compensação de combustível durante os primeiros segundos de seu funcionamento.

Para testar a saída de acionamento do eletroventilador, basta selecionar o botão *"Testar saída"*, caso o mesmo não seja acionado, verifique a instalação ou faça um teste em outra saída.

Pelo software FTManager, a configuração da saída é feita através do menu *"Sensores e calibração"* e então *"Saídas"*.







O acionamento pode ser configurado tanto com temperaturas de referencia do motor, do ar, da transmissão, do inversor ou ainda seguir a bomba d'agua.

Temperatura do Motor: O mais utilizado em veículos hoje onde o controle é feito pela temperatura do liquido de arrefecimento.

Temperatura do ar: esta opção pode ser usada para arrefecer o ar do motor em um carro turbo equipado com um watercooler ou bomba d'agua, até mesmo em motores diesel de tratores de arrancada onde é injetado água dentro da câmara de combustão para arrefecimento.

Temperatura transmissão: esta opção é possível acionar o eletroventilador 2 para atuar no arrefecimento de radiadores de óleo da transmissão.

Temperatura do inversor: utilizado para veículos eletrificados que necessitam de controle de temperatura do inversor.

Acionamento somente após a partida: permite acionar o eletro somente após a partida do motor.

19.9 Ar condicionado

Para efetuar o acionamento do ar condicionado através da FT, é necessário configurar primeiramente uma saída para acionar o relé do compressor do A/C. Feito isto, deve-se configurar a entrada que receberá o sinal do botão do A/C, localizada normalmente no painel do carro, o sinal enviado pelo botão pode ser positivo 12V ou negativo, confira no capítulo "13.3 Ar condicionado" na página 54 outros detalhes referentes à instalação.

Pelo software FTManager, a configuração da saída é feita através do menu *"Sensores e calibração"* e então *"Saídas"*.

Ajuste o percentual de *"Enriquecimento de combustivel"* para o acionamento do ar condicionado, isso evita que o motor tenha queda de rpm ao ligar o compressor do ar.

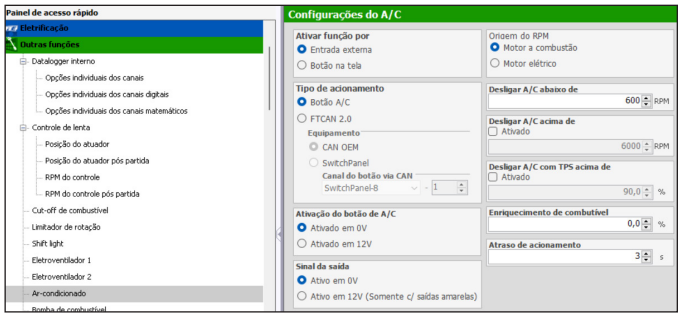
O atraso de acionamento do compressor do AC ocorre em 3 ocasiões distintas:

- **Ao ligar o carro com o botão do AC ligado**, o tempo de atraso será contabilizado a partir do momento em que a RPM de partida é ultrapassada. Neste caso, a referencia é a partida do motor, não o momento de acionamento do botão do AC.

- **Ao desligar e religar o botão do AC** o atraso de acionamento será contado a partir do momento do desligamento do botão do AC. Se o tempo entre desligar e religar for maior que o tempo de atraso, o acionamento será imediato.

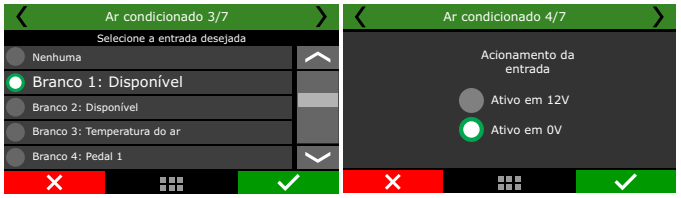
- **Quando a RPM do motor ficar abaixo da RPM mínima** o desligamento é imediato. O tempo de atraso começará a contar do momento em que o RPM ficou abaixo da RPM mínima. Para religar, o atraso de acionamento deve ter sido contado e a RPM do motor deve ultrapassar a RPM mínima em 500RPM.

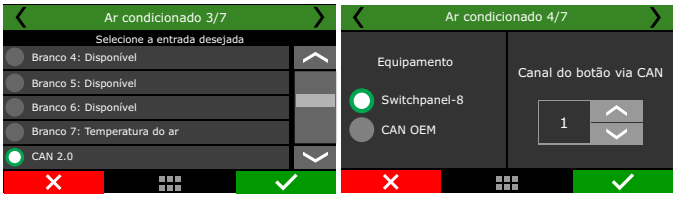
Origem do RPM: esta opção permite escolher de onde virá o sinal de RPM para acionamento da função. Há duas opões para motores a combustão ou motores elétricos.



Quando selecionar a *"entrada externa"* é necessário configurar qual entrada será responsável pelo acionamento do relé do ar condicionado .

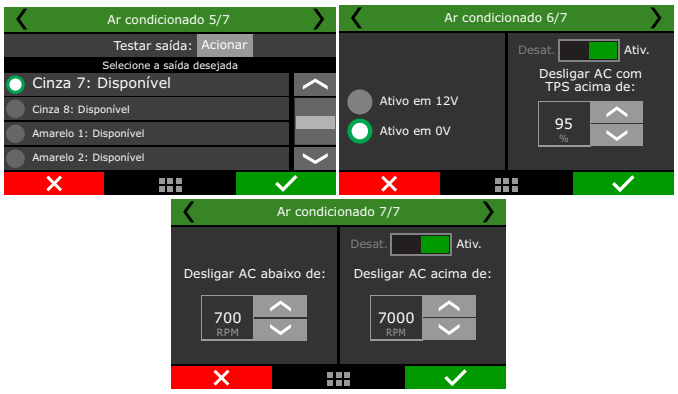
É possivel configurar uma entrada via rede CAN.





Configure a saída que acionará o compressor do ar condicionado, selecione se o acionamento será por 0V (saídas azuis ou cinzas) ou 12V (saídas amarelas).

Configure tambem as condições de desligamento do ar para aproveitar melhor a potência do motor.



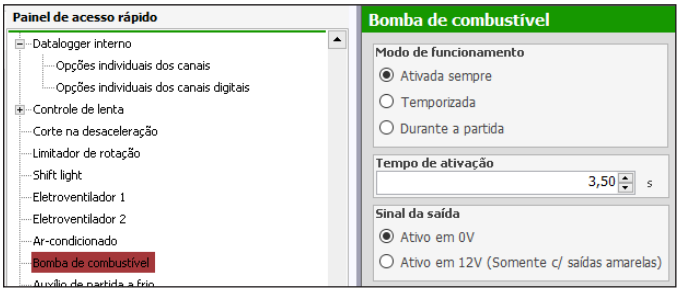
19.10 Bomba de combustível

Esta saída aciona a bomba de combustível através de negativo ou positivo, ligado a um relé.
Pode-se escolher entre os modos:

Ativada sempre: a saída permanece acionada enquanto a chave de ignição estiver ligada;

Temporizada: ao ligar o módulo, a saída é acionada por um tempo de ativação definido, após isso a saída é desacionada. Ao receber sinal de rotação, o módulo aciona novamente a saída;

Durante a partida: a saída permanece acionada enquanto o motor estiver em modo de partida e o tempo desejado após o motor estar em condição de funcionamento;
É imprescindível o uso de um relé dimensionado de acordo com a corrente necessária para o acionamento da bomba.
Pelo software FTManager, a configuração da saída é feita através do menu "Sensores e calibração" e então "Saídas".

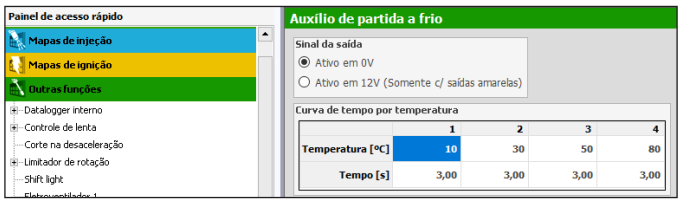


19.11 Auxílio partida a frio

Função muito útil para carros alimentados a etanol ou metanol. A tabela mostra uma curva de tempo de injeção por temperatura.
O módulo acionará a saída pelo tempo configurado na tabela, de acordo com a temperatura, ao detectar o primeiro dente no sinal de rotação e cada partida.
A função de partida a frio é desabilitada ao dar a partida com o TPS pressionado configurado no parâmetro "Desativar injeção na partida com TPS acima de :" no menu de "Injeção", dentro de "configurações do motor"

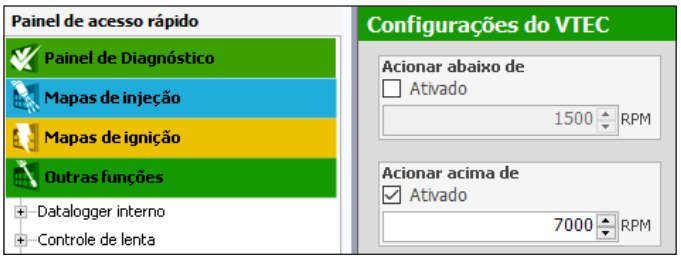
Sinal de saída: Ativo em 0V nas saídas cinzas ou azuis. Nas saídas amarelas existe a possibilidade de acionar por 12V.

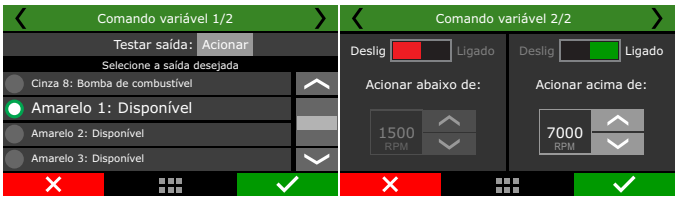
Curva de tempo por temperatura: Esta curva é composta de um pulso (em segundos) do injetor de partida a frio dependendo da temperatura do motor.

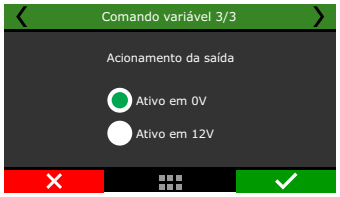


19.12 Comando variável (VTEC)

Esta função possibilita o acionamento do comando de válvulas variável (ou de um câmbio automático de 2 marchas). Selecione a saída com a qual deseja acionar o solenoide do comando de válvulas e, em seguida, informe a rotação para este acionamento.

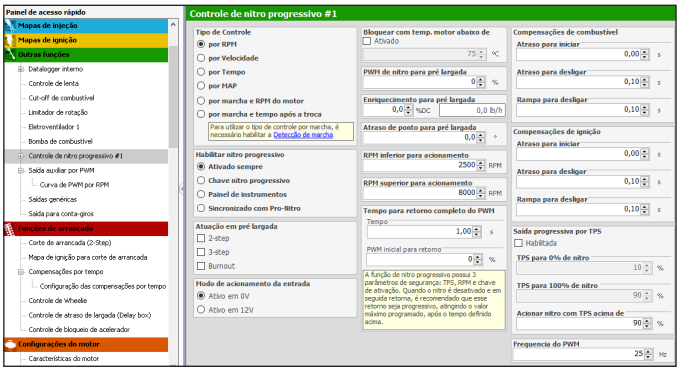






19.13 Controle de nitro progressivo 1 e 2

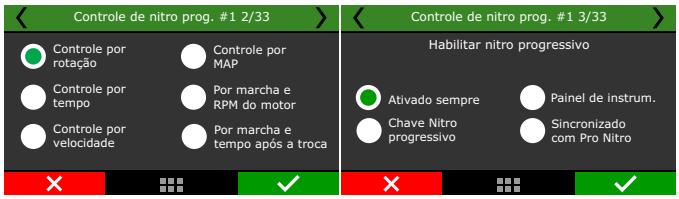
Esta configuração de saída auxiliar permite a dosagem da mistura combustível + nitro (ou somente nitro) através da modulação de pulsos (PWM) enviados aos solenoides.



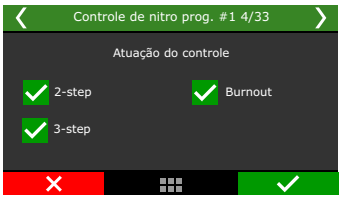
Configure uma saída auxiliar como *"Saída de nitro progressivo"*. Em seguida, selecione como fará esse controle: por tempo (iniciado após a liberação do 2-step) por rotação, por velocidade, por MAP, por marcha e rotação ou por marcha e tempo após a troca.

Selecione então o método para habilitar o Nitro progressivo:

- **Ativado sempre;**
- **Chave de nitro progressivo:** selecione uma entrada que, ao receber negativo, habilita o controle de nitro;
- **Painel de instrumentos:** um botão deve ser configurado no painel de instrumentos para habilitar ou desabilitar o nitro progressivo;
- **Sincronizado com Pro-Nitro:** o controle de nitro progressivo será ativado assim que as mesmas condições configuradas na função Pro-Nitro (no menu "Funções de arrancada") forem atingidas.



Atuação do controle: é possível utilizar o nitro progressivo também nos cortes de largada, como 2-step, 3-step e burnout, bastando habilitar quando é desejado



A opção *"Saída progressiva"* permite fazer com que os percentuais de nitro configurados na tabela sejam atingidos progressivamente, conforme a abertura do TPS.

Configure um valor de TPS para iniciar o controle progressivo e outro para assumir 100% do que foi configurado na tabela.

Após isso, configure a frequência da saída PWM e, em seguida o sinal da saída. Para solenoides comuns, use entre 25 e 30hz. Para solenoides NOS Big Shot o recomendado é 50hz.

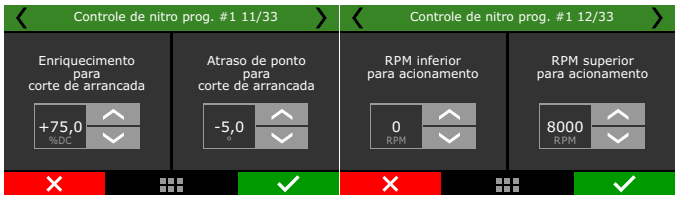
Na próxima tela pode ser configurado um bloqueio de nitro para temperatura abaixo do valor desejado.

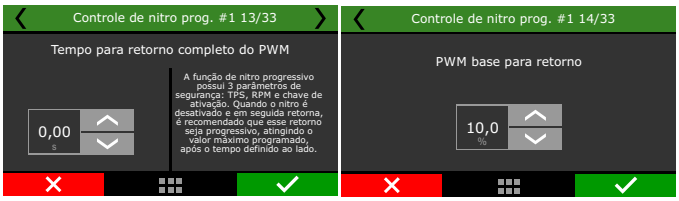
O valor configurado em "PWM de nitro para corte de arrancada" é considerado sempre que o 2-step estiver acionado. A tabela de nitro é desconsiderada neste momento e só volta a ser usada após a desativação do 2- step.

O enriquecimento para corte de arrancada é um percentual fixo de enriquecimento usado enquanto o 2-step estiver ativo.

O atraso de ponto para corte de arrancada é somado ao ponto configurado na função de 2-step no menu funções de arrancada. O valor configurado na função de nitro progressivo não é o ponto absoluto durante o 2-step. RPM inferior superior para acionamento cria uma janela de acionamento para o controle de nitro. O nitro progressivo só será ativado se estiver acima da RPM inferior e abaixo da RPM superior.

Tempo para retorno completo do PWM é um atraso em segundos após desativação devido a algum parâmetro de segurança TPS, RPM ou chave de ativação. Esta função evita que o nitro (e consequentemente a potência no motor) retorne instantaneamente, causando perda de tração. Já a rampa é configurada para que o retorno seja progressivo até o máximo tempo programado na função.

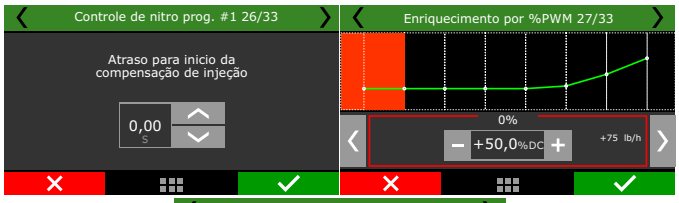




Em seguida é mostrada a tabela com os percentuais de nitro em função do parâmetro escolhido (RPM, tempo ou velocidade). Quanto maior o percentual configurado, maior a quantidade de nitro (ou nitro+combustível) injetada.

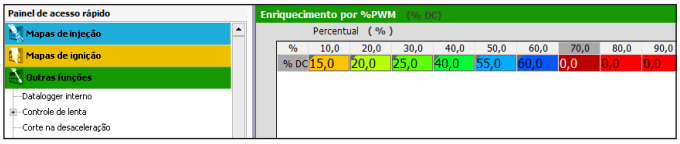
A rotação máxima é a mesma escolhida no menu *"Características do Motor"*. Através do software FTManager é possível editar os eixos da tabela e adicionar ou remover células.

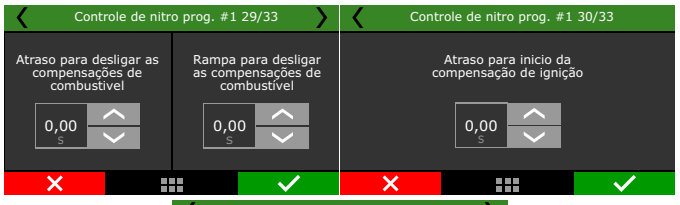
Ao usar mais de uma bancada de injetores, o enriquecimento é feito em ambas.

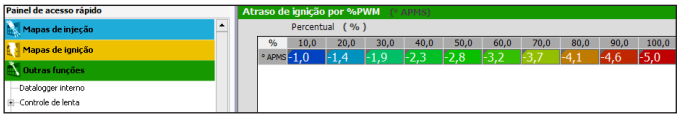


O atraso para início da compensação de injeção evita que o combustível chegue à câmara de combustão antes do nitro, algo comum de ocorrer em motores que tem os foggers de nitro distantes dos injetores.

As tabelas de enriquecimento por PWM e enriquecimento por RPM referem-se ao % de combustível adicionado de acordo com 0 % de nitro injetado e de acordo com a RPM do motor.



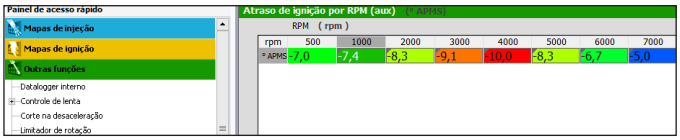


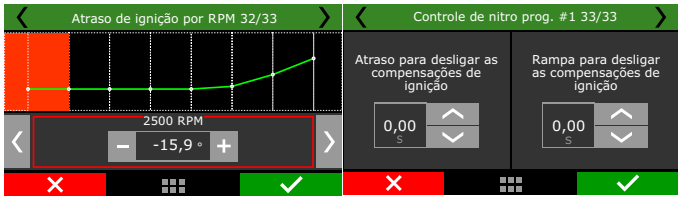


Após cessar a injeção de nitro, em geral é necessário manter as compensações de injeção por alguns décimos de segundo, afinal, o coletor de admissão do motor estará preenchido com mistura ar+nitro que será consumida pelo motor em seguida. O tempo da rampa faz com que a compensação de combustível seja desativada progressivamente.

O atraso para início da compensação de ignição tem o objetivo de fazer com que o ponto de ignição seja atrasado apenas quando o nitro entrar na câmara de combustão, o que pode levar alguns décimos de segundo.

Na tabela de atraso de ignição por % de nitro e por RPM devem ser inseridos os atrasos (sempre negativos) de acordo com % de PWM de nitro ou RPM.



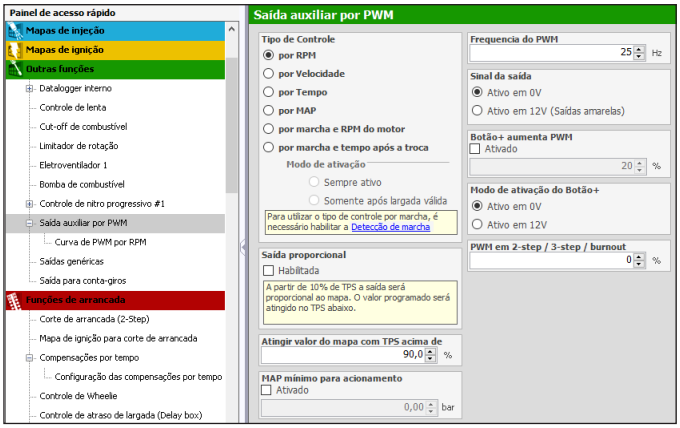


Por fim estão tempos para desativar as compensações de ignição e são usados, pois, mesmo após cessar a injeção de nitro, o coletor de admissão do motor estará preenchido com mistura ar+nitro que será consumida pelo motor em seguida. O tempo da rampa faz com que a compensação de ignição seja desativada progressivamente.

19.14 Saída auxiliar por PWM

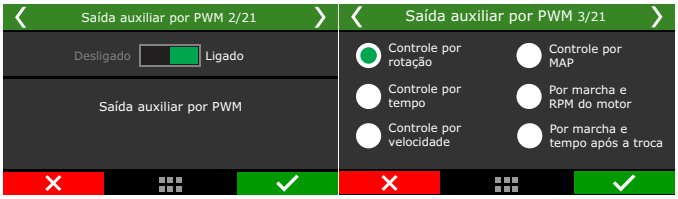
Este controle possibilita o acionamento, através de PWM, de um solenoide que controla a válvula wastegate, regulando assim a pressão de turbo. Através de um botão externo, pode-se ainda ativar a função Boost+ (uso opcional), que é um aumento instantâneo do percentual do controle enquanto o botão for mantido acionado.

Recomendamos a utilização do solenoide N75 de 3 vias. Para maiores informações quanto à sua instalação, consulte o capítulo 13.8 deste manual.

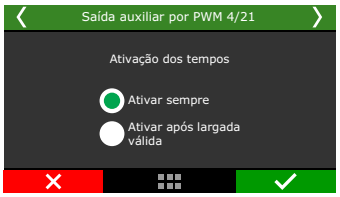


O primeiro parâmetro de configuração é a saída que acionará o solenoide de controle. Selecione entre as saídas disponíveis. Pelo software FTManager, esta configuração é feita através do menu *"Sensores e calibração"* e então *"Saídas"*.

As próximas telas permitem habilitar ou desabilitar o controle rapidamente, além de escolher o método de controle por rotação, por tempo, por velocidade, por MAP, por RPM e marcha e tempo após a troca. O controle por tempo inicia após a desativação do 2-step.



Ao selecionar a opção *"Por marcha e tempo após a troca"* é necessário definir se a função será ativada sempre ou somente apos uma largada válida, (após a validação do 2-step).



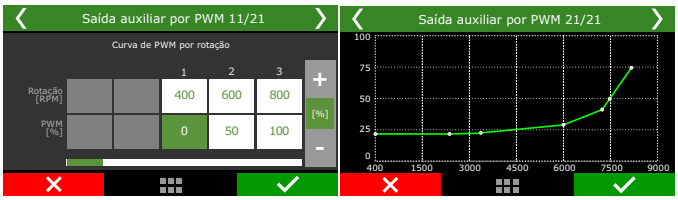
Atingir boost com TPS acima de: é o valor de TPS acima do qual o controle de Boost começará a pulsar o solenoide de controle. Ao selecionar a opção *"Saída progressiva"* o controle de pressão de turbo começa a pulsar já a partir de 10% de TPS, de forma progressiva, assumindo o valor do mapa de boost apenas quando o TPS ultrapassar o valor configurado.

- A frequência recomendada para o PWM do solenoide N75 de 3 vias é de 20hz. A configuração do sinal de saída varia de acordo com a forma de instalação da válvula N75. Confira o capítulo 13.8 para mais informações.
- Selecione em seguida se deseja utilizar um botão de Boost+, que aumenta instantaneamente o percentual do controle de pressão de turbo quando for ativado (uso opcional).

O percentual de boost para o corte de arrancada é o valor que o controle de boost assumirá quando o 2-step estiver acionado, desconsiderando os percentuais configurados no mapa de boost.

Em seguida selecione a entrada utilizada para o botão Boost+, caso deseje utilizá-lo. Pelo software FTManager, esta configuração é feita através do menu *"Sensores e calibração"* e então *"Entradas"*.

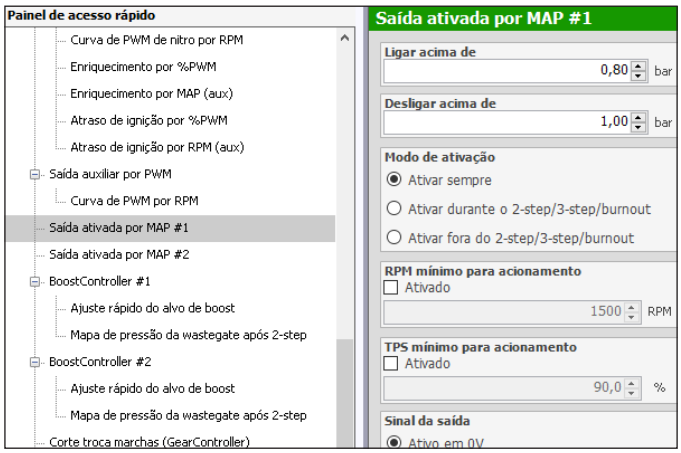
Por último, serão configurados os mapas com os percentuais de boost em função da RPM, velocidade, Tempo, Marcha ou MAP. O controle por tempo inicia após a desativação do 2-step.

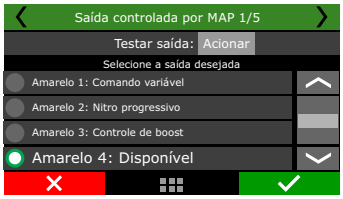


19.15 Saída ativada por MAP 1 e 2

Esta função é utilizada para acionar uma saída auxiliar de acordo com a leitura do sensor MAP.

O sensor MAP precisa estar configurado em uma das entradas para efetuar o controle da saída.



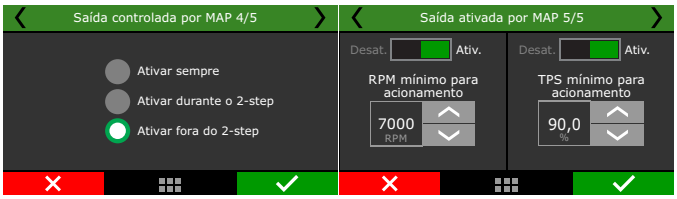


Selecione uma saída disponível para acionar um relé ou acessório externo.

Pelo software FTManager, esta configuração é feita através do menu *"Sensores e calibração"* e então *"Saídas"*.

Selecione o sinal de saída que será enviado quando a saída estiver ativada. As únicas saídas capazes de acionar um relé ou carga por 12V são as amarelas.

Defina a faixa de vácuo/pressão em que essa saída será ativada e desativada.



Existem 3 modos de ativação: *"Ativar sempre", "Ativar durante o 2-step"* ou *"Ativar fora do 2-step"*. Ou seja, mesmo que a saída esteja nas condições de vácuo/pressão para ser acionada, a condição acima deve ser respeitada.

Por segurança pode-se estabelecer RPM e TPS mínimos para ativação. Se esses requisitos forem configurados e um deles não for atingido, a saída não será ativada.

19.16 Saída para conta-giros

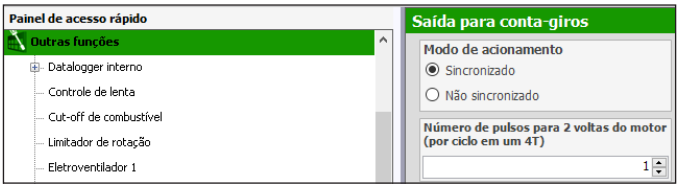
Por padrão, ela é configurada no fio cinza nº8 ou pode-se utilizar um dos fios amarelos para esta função (FT550 e FT600), e cinza nº4 (padrão), azul nº3 e nº6 para (FT450), se ainda assim houver a necessidade de utilizar uma saída diferente para conta-giros (fios azuis ou fios cinzas), entre em contato com nosso suporte técnico, pois, neste caso é necessária a instalação de um resistor para correto funcionamento da saída.

Pelo software FTManager, esta configuração é feita através do menu "Sensores e calibração" e então "Saídas".

Modo de acionamento

Sincronizado: Usa a mesma leitura de RPM

Não sincronizado: usado para ajustar o RPM através dos pulsos por volta do motor.



19.17 BoostController 1 e 2

A função de controle ativo de pressão da válvula wastegate é utilizado para controle mais preciso da pressão de turbo em carros de rua, circuito e principalmente arrancada. O controle pode ser efetuado por tempo após uma largada válida, marcha e RPM, marcha e tempo após troca, valor único, RPM do motor e velocidade de referência além do controle com alvos específicos para arrancada (2-step, 3-step e burnout).

IMPORTANTE

- ***A pressão controlada pelo BoostController é a pressão na parte superior da válvula wastegate.***
- ***É possível definir a pressão máxima de MAP e MAP no 2-step.***
- ***Quando o BoostController está desativado o alvo é zero, e cada vez que a pressão lida ultrapassar 0,1bar por qualquer motivo o solenoide de alivio será ativado.***

Diagramas de instalação

1 - Acionamento solenoide de alívio ou bico injetor - ligado na saída amarela;
2 - Solenoide de alívio;
3 - Acionamento solenoide de incremento ou bico injetor - ligado na saída amarela;
4 - Solenoide de incremento;
5 - Negativo;
6 - Pressurização ou garrafa de CO_2;
7 - Sensor de pressão;
8 - Mangueira de conexão com sensor
9 - Pressurização;
10 - Saída silenciador ou ar livre;
11 - Bicos injetores;
12 - Válvula 3-vias ou N75;
13 - Acionamento da válvula 3-vias ou N75;
14 - Controle de pressão da Wastegate;

Diagrama com solenoides

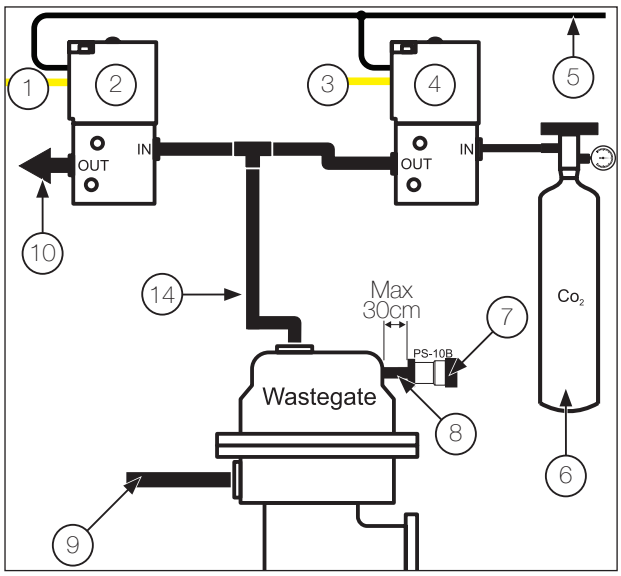


Diagrama com Válvula 3 vias

Válvula recomenda apenas para uso com a função Saída Auxiliar por PWM.

O uso com a função BoostController (usando sensor PS-10B na wastegate) pode causar instabilidade no controle.

Diagrama com bicos injetores

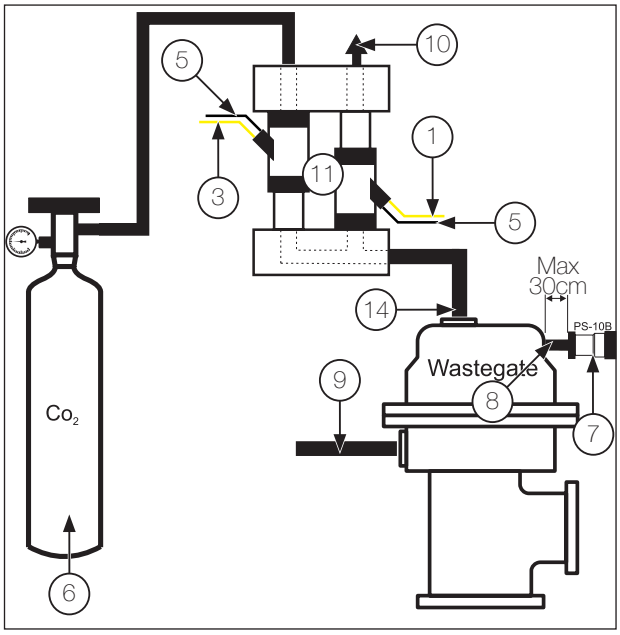
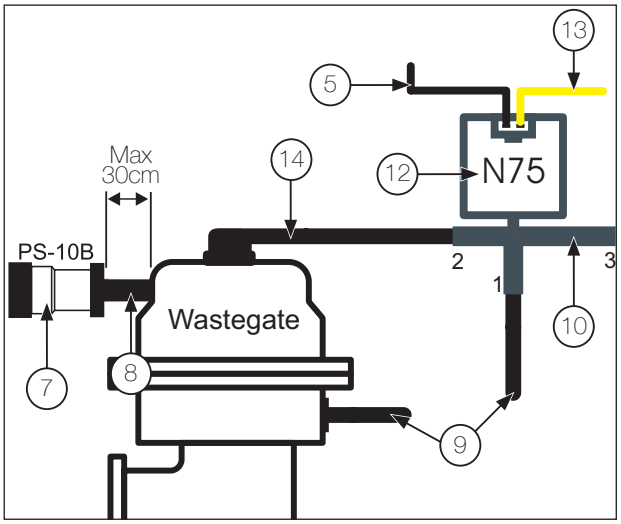


Diagrama com Válvula N75

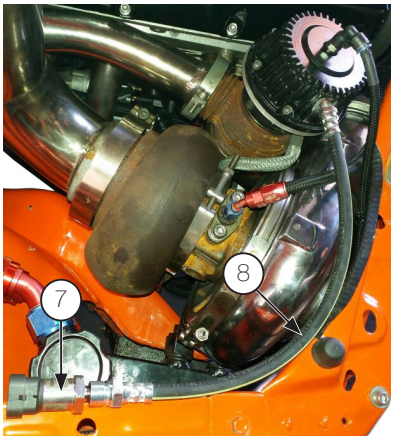


NOTA

O sensor de pressão (7) deve ser conectado na parte superior da Wastegate com uma mangueira (8) com comprimento máximo 30 cm, isso evita danos ao sensor de pressão causados por vibração.

ATENÇÃO

O modo de teste do Boost integrado por tempo após o 2-STEP somente funcionará com o motor desligado. Para que funcione com o motor ligado, é necessário que aconteça um 2-STEP válido, ou seja, é necessário atingir o corte de RPM do 2-STEP ou que o TPS seja acima de 50%.

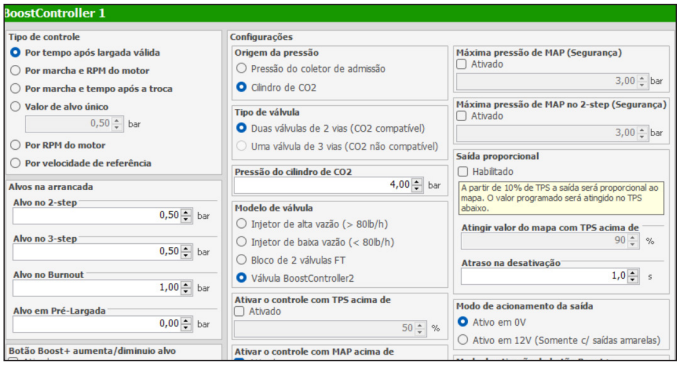


IMPORTANTE

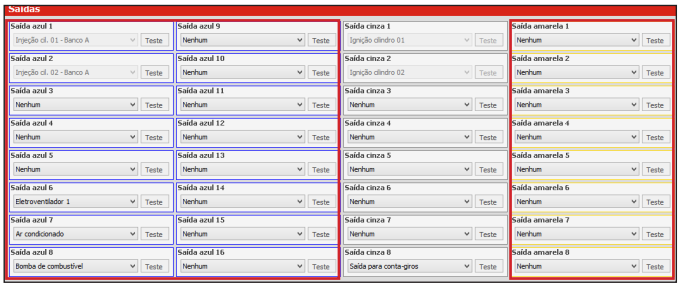
- ***O sensor de pressão dever ser instalado em uma linha exclusiva e flexível, e não compartilhada com nenhuma outra conexão, para evitar erros de leitura.***
- ***Para o correto funcionamento do sistema, use apenas sensores FuelTech linha PS: PS-10B, PS-20B etc.***

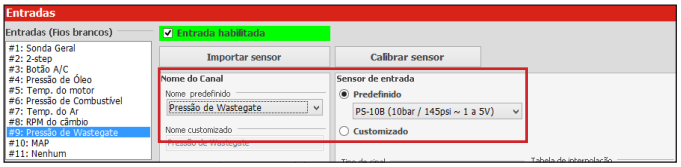
Configuração no FTManager

Através do FTManager é possível efetuar todas configurações necessárias para o funcionamento do BoostController.



Configure a entrada para o sensor de pressão (PS-10B, PS-20B, PS150 e PS300 ou MAP do BoostController2). No FTManager acesse o menu "sensores e calibração/entradas".





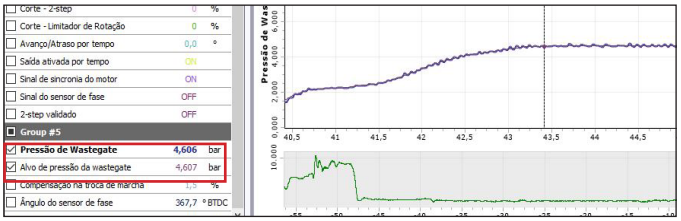
NOTA

É recomendada a utilização das saídas amarelas por positivo para os solenoides de controle. Caso necessário pode se utilizar saídas azuis ou cinzas acionando por negativo.

IMPORTANTE

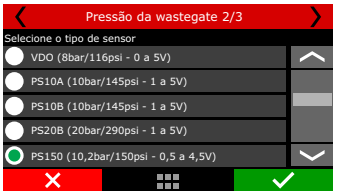
Evite usar saídas de cores diferentes para os solenoides. Use duas saídas amarelas ou duas saídas azuis.

No Datalogger é possível configurar os canais para monitoramento da pressão do BoostController.



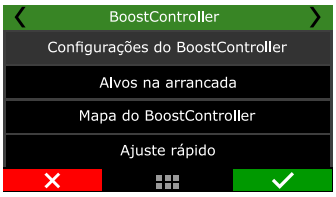
Configuração das entradas

Menu sensores e calibração selecione a opção "pressão da Wastegate", após defina a entrada que será associada ao sensor, o tipo de sensor utilizado.



Configuração

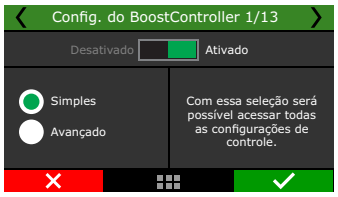
Neste menu deve-se informar ao BoostController suas configurações básicas.



Simples: É possível acessar todas as configurações de controle através da tela da FT.

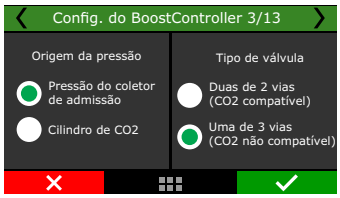
Nível de reação do controle: Ajuste o nível de reação conforme o funcionamento do controle, se está demorando para atingir o alvo é necessário aumentar o nível, se está passando é necessário reduzir este valor.

Avançado: Algumas configurações ficarão disponíveis somente no software FTManager.

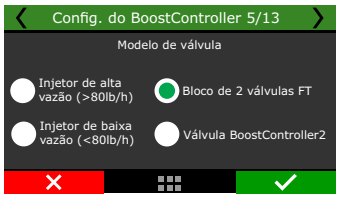


Origem da pressão: Na configuração do BoostController será necessário informar qual a sua fonte de pressão, coletor de admissão ou cilindro de CO_2.

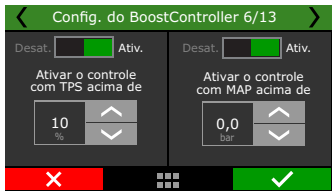
Quando utilizado a garrafa, é obrigatório o uso de um regulador de pressão industrial, limitando a pressão da linha de acordo com a configuração desejada. Devem ser utilizados dois manômetros, um antes do regulador, indicando a pressão na garrafa e outro após o regulador, mostrando a pressão na linha.



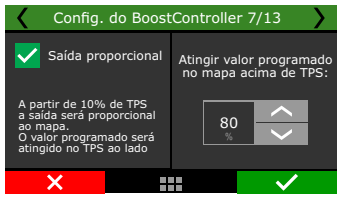
Modelo de válvula: É possível escolher qual modelo de válvula será utilizado, injetor de alta ou baixa vazão, bloco de 2 válvulas FT ou válvula BoostController2.



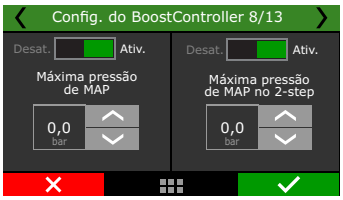
É possível configurar um valor mínimo para ativação do BoostController através do TPS e MAP.



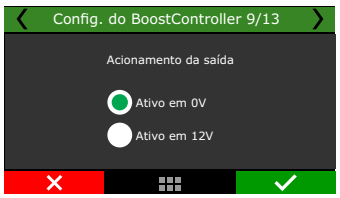
Saída proporcional: a partir de 10% de TPS a saída será proporcional ao mapa. O valor programado será atingido quando o TPS chegar no valor configurado.



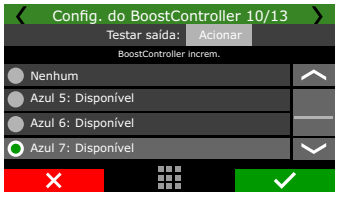
Máxima pressão de MAP e MAP no 2-step: Nesta tela é possível configurar a pressão máxima de map e pressão máxima de map no 2-step. (Este recurso não irá regular a pressão de turbo pelo MAP, sendo importante estar ciente que a pressão de turbo irá oscilar em torno do limite, não sendo indicada para regular a pressão de turbo, apenas como dispositivo de segurança para evitar quebras).



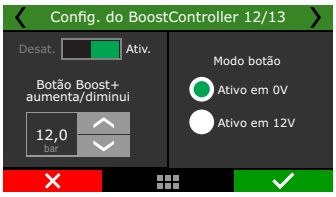
Acionamento da saída: a saída pode ser acionada em 12V (saídas amarelas) ou 0V (saídas azuis ou cinzas).

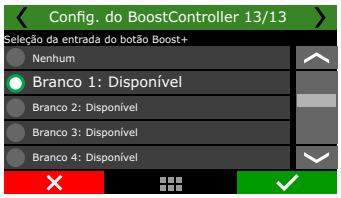


Configurar a saída de acionamento das válvulas.



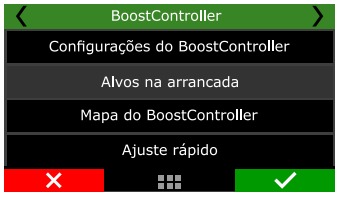
Botão Boost+: Enquanto pressionado, aumenta a pressão na parte superior da válvula wastegate.





Alvos na arrancada

Define as pressões alvo na parte superior da válvula no 2-step, 3-step e no burnout.



Alvo no 2-step: Configura a pressão alvo durante o 2-step.

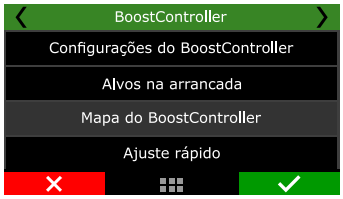
Alvo no 3-step: Configura a pressão alvo durante o 3-step.

Alvo no burnout: Configura a pressão alvo durante o modo burnout.

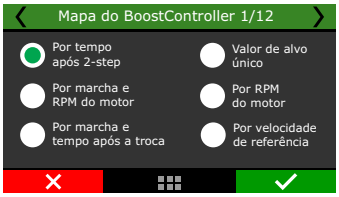
Alvo no Anti-lag / Pops&Bangs / Freio motor: Configura a pressão alvo durante estes modos.

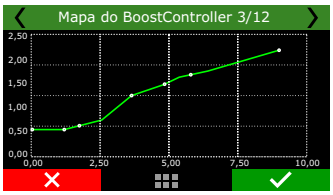
Mapas de boost

Nesta função é possível configurar tipos de mapas de boost, por tempo após 2-step (estágio único), por marcha e RPM (um estágio por marcha), Por marcha e tempo após 2-step (um estágio por marcha) e valor único de alvo.

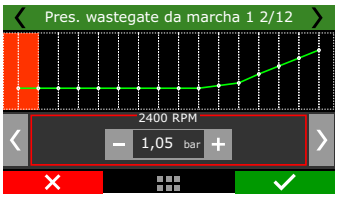


Por tempo após largada válida: Permite uma rampa detalhada com até 32 pontos de tempo. Os valores intermediários são interpolados.

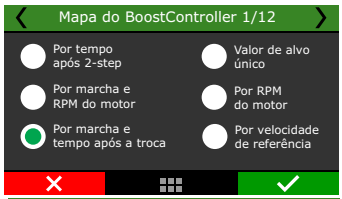


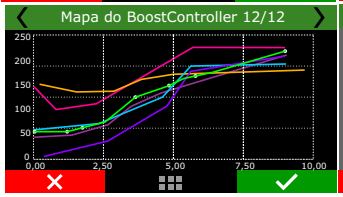


Por marcha e RPM do motor: configura um estágio para cada marcha, com até 8 pontos de RPM por marcha. É necessário que a função de detecção de marcha esteja ativada. Não depende do 2-step.



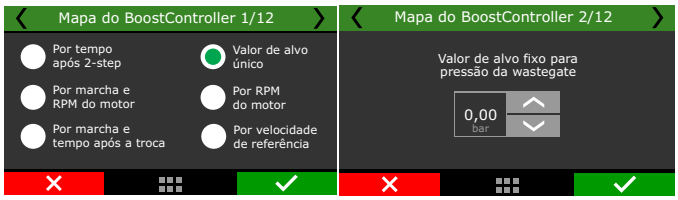
Por marcha e tempo após a troca: Configura um estágio para cada macha, com até 8 pontos por tempo após a troca.



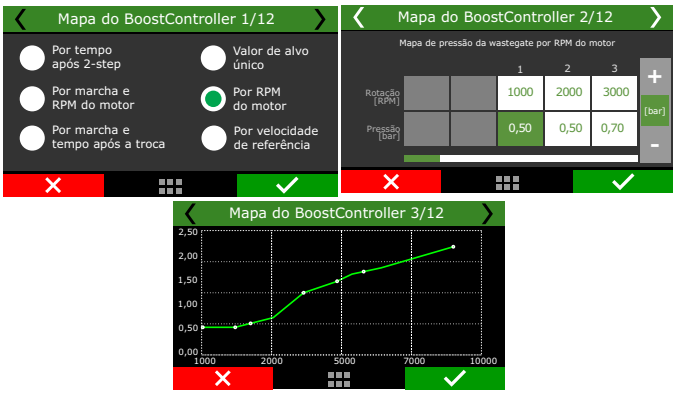


Valor de alvo único: Define um valor fixo de pressão para o BoostController. A válvula wastegate trabalhará sempre neste valor.

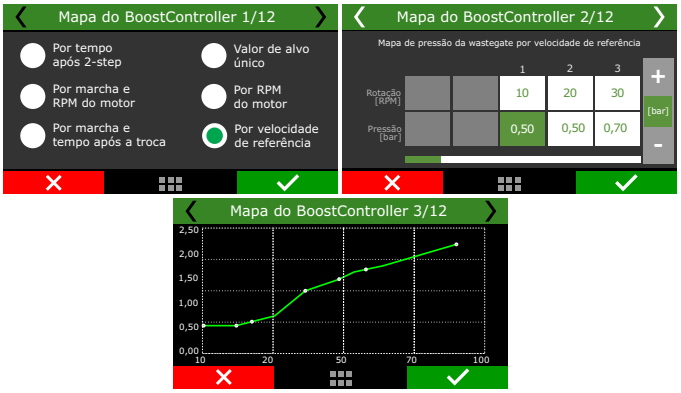
Essa configuração é recomendada para utilização em testes de dinamômetro.



Por RPM do motor: Ajusta a pressão da válvula wastegate conforme a rotação do motor.



Por velocidade de referência: Ajusta a pressão com base na velocidade de referência.



Ajuste rápido

Nesta função é possível fazer um ajuste rápido para ajuste na pressão de wastegate.

O ajuste rápido está disponível para todos os tipos de controle.

Nos tipos de controle onde há ajuste por marcha, o ajuste poderá ser realizado individualmente para cada estágio.

> *NOTA*
>
> *É necessário ter a função de detecção de marcha ativada para habilitar os tipos de controle por marcha.*

19.18 Corte na troca de marcha (GearController - FT550 / LITE e FT600)

Esta função permite a troca de marchas em câmbios manuais (sequenciais ou não) sem o uso da embreagem (com o uso de acelerador pleno).

> *NOTA*
>
> *A função só pode ser usada em câmbios com sistemas de engate rápido. Câmbios com engate sincronizado não foram projetados para troca sem uso da embreagem.*

> ***ATENÇÃO***
>
> ***Consulte os diagramas de chicote no capitulo 4 deste manual para conectar o chicote do sensor da alavanca.***

Quando a função for ativada as entradas brancas 19 e 20 da FT600 e 13 e 14 da FT550 serão associadas como entradas dos sensores da alavanca.

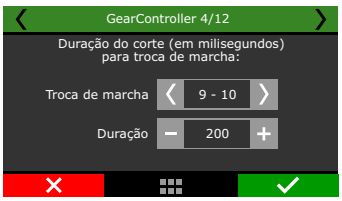
É possível configurar o ponto de ignição durante o corte de duas maneiras, através do mapa principal ou do ponto fixo.

Mapa principal: a troca de marcha será configurada de acordo com o mapa principal.

Ponto fixo: ajusta o ponto de ignição conforme a marcha selecionada.

Duração do Corte: a configuração da duração de corte é realizada em milissegundos e os valores são configurados por marcha.

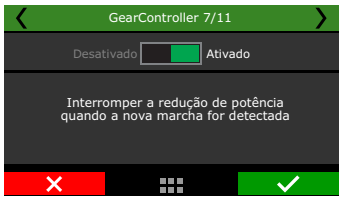
A duração do corte é utilizada para desengatar a marcha engrenada no momento, portanto, o engate da próxima marcha será de responsabilidade do conjunto mecânico .



Ponto fixo: fixa o ponto de ignição após a troca de marcha

Ajuste o nível em % de corte da ignição para cada marcha.

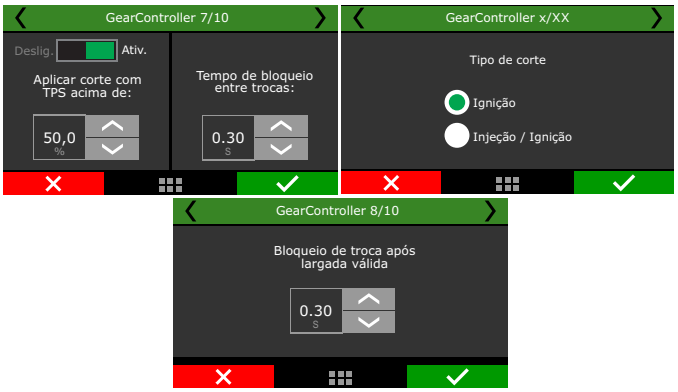
Quando a ECU dispuser de detecção de marcha, o GearController tem a opção de interromper o corte assim que a nova marcha for detectada. Isso ajuda a poupar os engates e garante que a potência só seja liberada após o engate completo da marcha.



Defina o TPS mínimo para o corte e o tempo de bloqueio entre trocas e após largada.

Selecione qual será o tipo de corte do GearController, apenas ignição ou ignição e injeção.

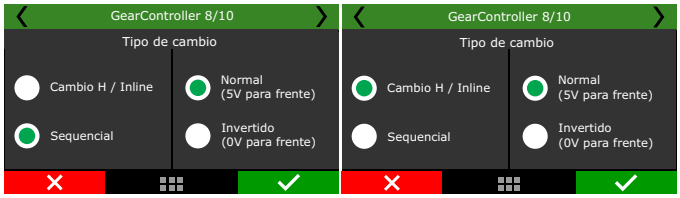
Ajuste o tempo de bloqueio de troca de marcha após uma largada válida.



Tipo de Câmbio: selecione o tipo de alavanca, cambio H ou sequencial. Defina a opção normal ou invertido.

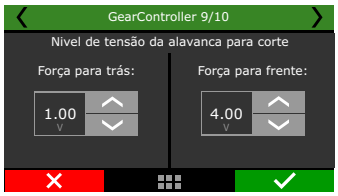
Ao forçar a alavanca para frente verifique como se comporta o sinal de tensão mostrado na tela de diagnóstico da FT ou no log gravado durante a troca.

- Sinal **aumentou** de 2,5V (repouso) para próximo de 5V. O tipo de câmbio é Normal.
- Sinal **diminuiu** de 2,5V (repouso) para próximo de 0V. O tipo de câmbio é invertido.



Com o carro parado, force a alavanca para frente e verifique a tensão mostrada no painel de diagnóstico da FT. O recomendado é que a tensão fique entre 4 e 4,5V (ou entre 0,5 e 1V - no caso de alavanca com sinal invertido).

Caso o sinal atinja facilmente os batentes (5V ou 0V), ajuste a sensibilidade do sensor para que o sinal de tensão da alavanca chegue próximo, mas nunca os atinja.



O nível de tensão para corte é feito para desengatar as marchas, portanto, a força de corte para trás refere-se a tensão para efetuar o corte para desengatar as marchas impares (1ª, 3ª, 5ª). Já a força para frente refere-se ao corte enviado para desengatar as marchas pares (2ª, 4ª).

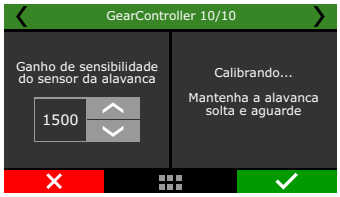


Diagrama de ligação da alavanca do GearController integrado para FT600

1 - Conecte o fio azul da alavanca na entrada branca 19 pino 33 do conector B;

2 - Conecte o fio laranja da alavanca na entrada branca 20 pino 34 do conector B;

3 - Conecte os dois fios brancos da alavanca no fio verde com preto (terra para sensores) pino 29 do conector B;

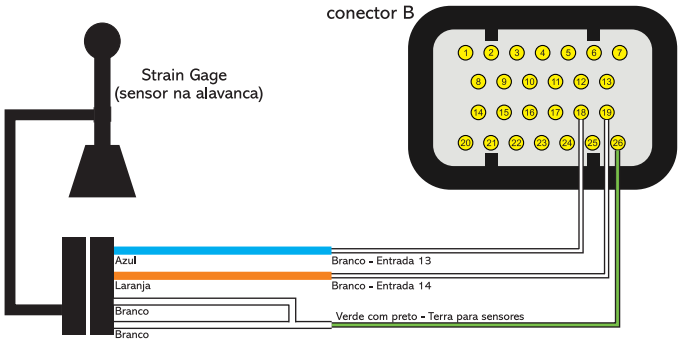
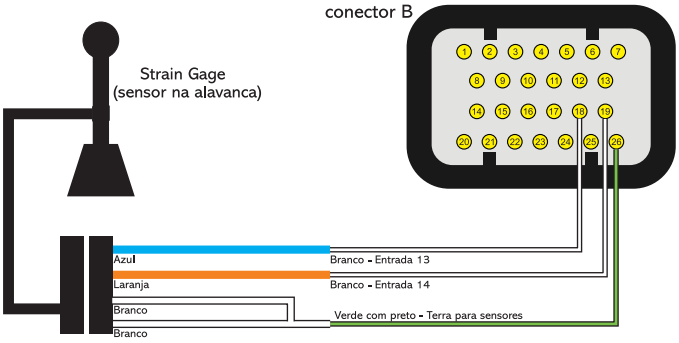


Diagrama de ligação da alavanca do GearController integrado para FT550 / LITE

1 - Conecte o fio azul da alavanca na entrada branca 13 pino 18 do conector B;

2 - Conecte o fio laranja da alavanca na entrada branca 14 pino 19 do conector B;

3 - Conecte os dois fios brancos da alavanca no fio verde com preto (terra para sensores) pino 26 do conector B;



Rearme do GearController integrado para cambio Sequencial

A lógica de rearme do cambio é baseada no valor ajustado pelo usuário.

Cambio Sequencial/Normal (5V para frente)

O rearme da troca de marcha ocorrerá quando a tensão da alavanca for maior que a tensão calculada pela equação abaixo.

Tensão de rearme (V) = 2,5 - ((2,5 - tensão força para trás) x 0,3)

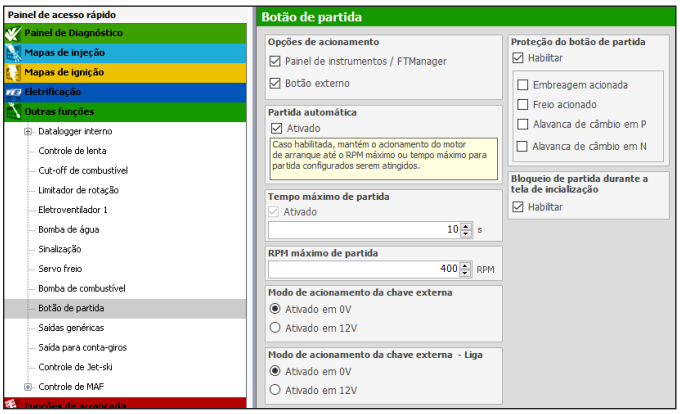
Cambio Sequencial/Invertido (0V para frente)

O rearme da troca de marcha ocorrerá quando a tensão da alavanca for menor que a tensão calculada pela equação abaixo.

Tensão de rearme (V) = 2,5 + ((tensão força para trás - 2,5) x 0,3)

19.19 Botão de partida

Esta função permite controlar o motor de partida do veículo através de uma saída (fios azuis, cinza ou amarelo) e uma entrada (fio branco) ou através da tela da FT.



Selecione se deseja o acionamento através do painel de instrumentos da tela da FT (necessário configurar o item "Botão de Partida" no painel de instrumentos) ou se através de chave externa.

Enquanto o botão do painel de instrumentos (ou o botão externo) permanecer pressionado/ativado o motor de partida ficará acionado. Ele só será desligado ao soltar o botão ou até que a RPM do motor ultrapasse a RPM de partida (configurada no menu características do motor). Assim que o motor funciona a função do botão no painel de instrumentos agora é de desligar o motor caso seja pressionado (através do corte de injeção e ignição).

Selecione a saída desejada para acionamento do rele do motor de arranque.

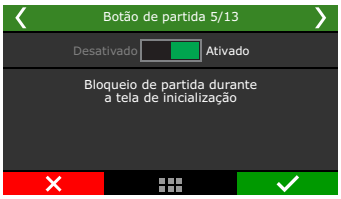
Partida Automática: Quando esta opção for selecionada não é mais necessário segurar o botão de partida, basta apenas um toque e a ECU fará a partida automaticamente, porém alguns cuidados serão necessários, como os descritos a seguir.

- **Configurar o RPM Máximo de parida:** ao detectar um RPM acima do valor configura o botão é desligado.
- **Tempo máximo de partida:** Ajuste o limite de tempo em que o motor de arranque dará a partida.
- **Verifique se o carro não esta engrenado.**

Selecione as proteções que a função terá, elas evitarão que o veiculo de a partida sem que alguma das condições marcadas sejam atendidas.

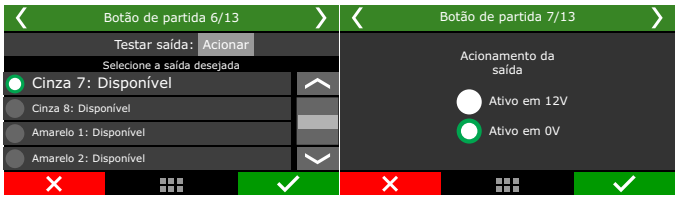
Defina se haverá um bloqueio de partida durante a tela de inicialização.

Este bloquei é necessário para o uso em motos aquaticas pois o botão que liga a ECU é o mesmo que dá a partida.



Selecione a entrada para acionamento do botão de partida.

Defina qual será o sinal de acionamento do botão e da saída se em 12V ou 0V.



Botão de partida para motos aquaticas

Para motos aquaticas é necessário configurar três entradas para o botão de partida, uma para ligar a moto aquatica, uma para ligar o motor e outra para desligar.

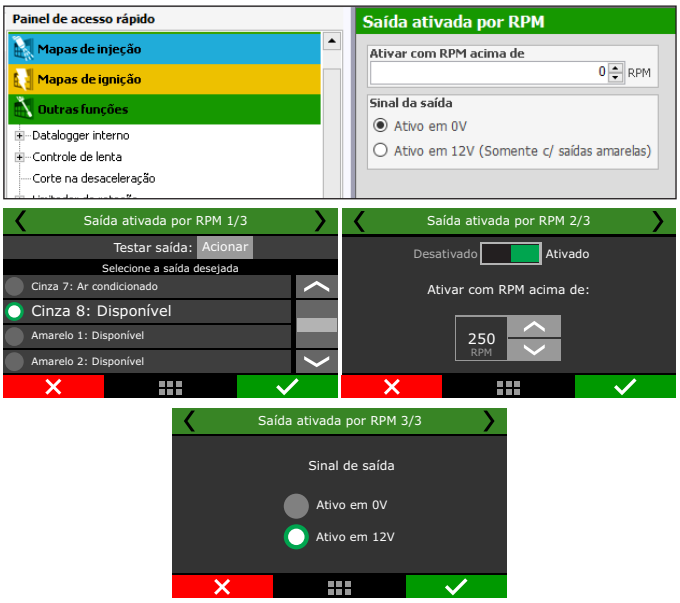
19.20 Saída ativada por RPM

Esta função ativa uma saída assim que o valor de RPM ultrapassa o valor configurado aqui.

Muito útil para proteger bicos e bobinas de sobrecargas, acionando seus relés apenas após o motor pegar RPM. Sugere-se um valor bem baixo, como 50 RPM, por exemplo.

Ativar com RPM acima de: Rotação alvo para acionar a saída. A saída é desativada quando a rotação do motor fica inferior a este valor.

Sinal de saída: Ativo em 0V nas saídas cinzas ou azuis. Nas saídas amarelas existe a possibilidade de acionar por 12V



19.21 Pit limit

Esta função limita a velocidade em um valor configurado, o acionamento pode ser através do painel de instrumentos, botão externo ou uma chave externa.

Botão pressionado ativa a função ao soltar o botão a função é desativada.

O corte usado pela função é o corte de ignição, e para alterá-lo é necessário passar o sinal de RPM para customizado em opções avançadas do mapa e entrar no menu de ignição.

Chave externa acionada a função é ativada e permanece até que a chave seja acionada novamente, a mesma condição serve para o painel de instrumentos.

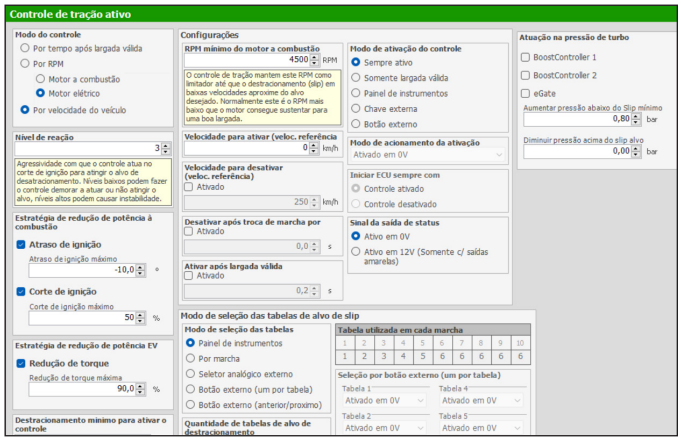
Pode ser configurada com uma entrada branca ou ainda utilizando o SwitchPanel-8.

19.22 Controle de Tração Ativo

Esta função controla de forma ativa a tração do veículo atrasando ou cortando o ponto de ignição visando o máximo de tração nas rodas em diversas condições de pista.

NOTA

Para o controle de tração funcionar é necessário ter no minimo duas velocidades de rodas que tenham diferenças de velocidades.



Configurações

Neste menu é possível configurar todas opções de funcionamento do controle de tração.

Sempre ativo: o controle estará sempre ativado e irá atuar quando os parâmetros pré-configurados forem atingidos.

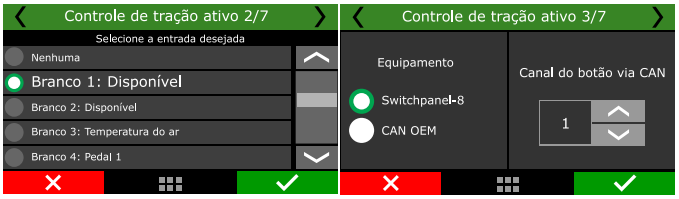
Somente largada válida: o controle só atuará quando foi feita uma largada válida, (com condição de 2-step acionado);

Painel de instrumentos: Ativa o controle através de um botão no painel de instrumentos;

Chave externa: Ativa o controle através de uma chave liga/desliga;

Botão externo: Ativa o controle quando o botão for pressionado ao soltar o botão o controle será desativado;

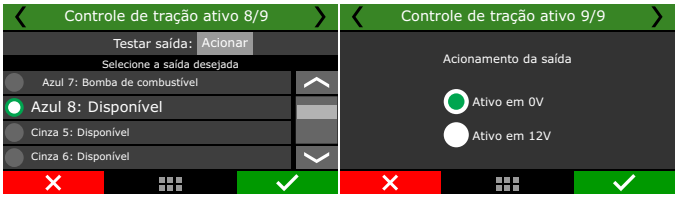
Se for selecionado as opções **Chave externa** ou **Botão externo** é necessário configurar uma entrada branca ou via rede CAN (SwitchPanel-8 ou CAN OEM).



Ao selecionar as opções painel de instrumentos, chave externa ou botão externo é possível configurar se o controle ficara ativo ou desativado ao ligar a ECU.

Configure o RPM minimo a velocidade minima e máxima para atuação do controle. Se necessário ajuste também o tempo de desativação na troca de marcha e o tempo após a largada para atuação do controle.

Se necessário configure uma saída de estatos eventos para mostrar quando o controle de tração esta ativo.



Modo de seleção de tabelas

Neste menu é configurado a quantidades de tabelas e o modo de seleção delas.

Painel instrumentos: Nesta opção é necessário configurar botões na tela da ECU para troca rápida de tabela, cada toque na tela passa para a próxima tabela.

Por marcha: Se essa opção for usada as tabelas serão alocadas conforme a marcha selecionada. Assim *Primeira Marcha > Tabela-1, Segunda Marcha > Tabela 2, Terceira Marcha > Tabela 3, até a Sexta Marcha > Tabela 6*.

Seletor analógico externo: esta opção pode usar um seletor igual aos carros esportivos com níveis de controle de tração, é necessário configurar um nível de tensão para cada tabela.

Botão externo (um por tabela): cria um botão para cada tabela, muito útil para quem já possui um SwitchPanel-8;

Botão externo (anterior/próximo): Um botão único configurado que a cada toque ele passa para o próximo mapa.

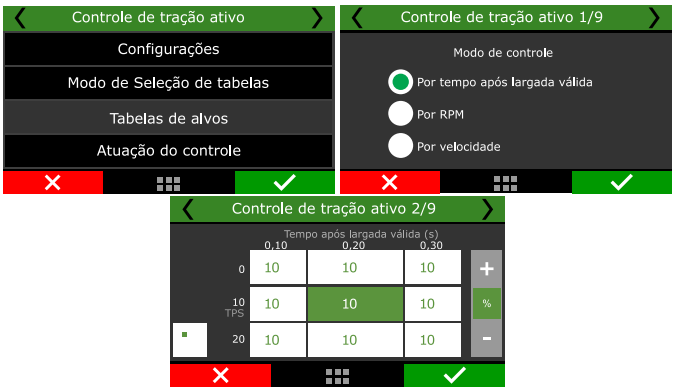
Tabelas de Alvos

As tabelas podem ser configuras para três modos diferentes.

Por tempo após largada válida: cria tabelas 6x16 de %TPS por tempo patinagem das rodas;

Por RPM: cria tabelas 6x16 de %TPS por RPM das rodas;

Por Velocidade: cria tabelas de 6x16 de %TPS por velocidade das rodas;



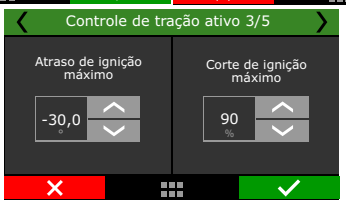
Atuação do controle

Neste menu é configurado como o controle de tração irá atuar no veiculo.

Ajuste o nível de reação para que o controle atue, este nível pode ser configurado entre 1 (menos agressivo) e 10 (agressividade máxima).

Configure qual será o percentual de destracionamento inicial, este valor é necessário para que o veículo saia da inercia.

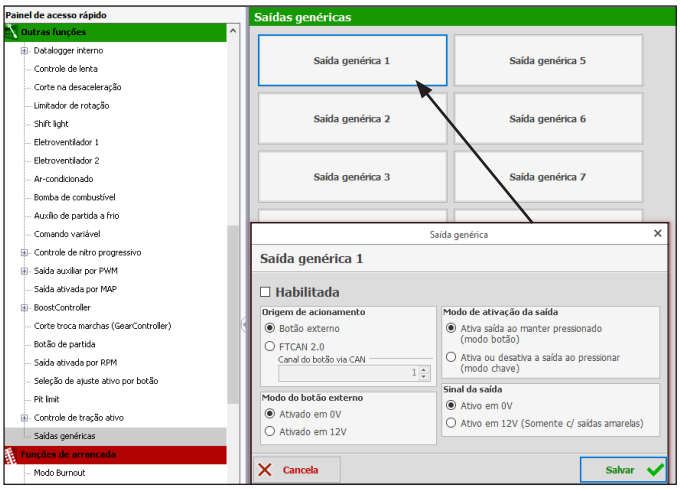
O controle de tração atuará primeiramente atrasando a ignição para o valor configurado, se mesmo assim o destracionamento continuar o segundo passo atua cortando a ignição.

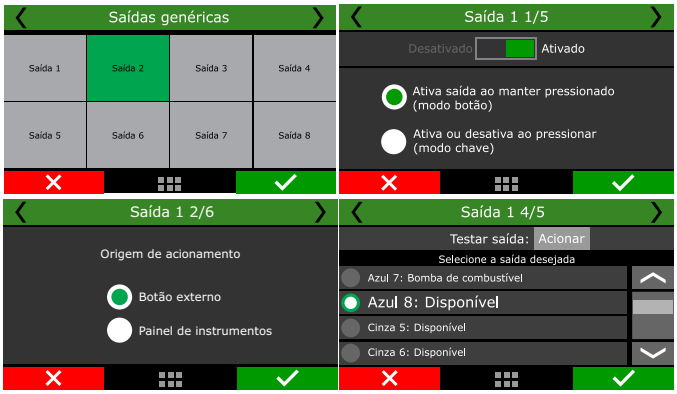


Configure qual será o modo de atuação da Egate e também a pressão e alvo para o deslizamento (slip).

19.23 Saídas Genéricas

Esta função disponibiliza até 8 saídas para usos diversos como por exemplo acionamento de um difusor de escape, desligar o alternador durante uma arrancada, entre outras que necessitem de monitoramento de log. Estas saídas podem ser acionadas através de uma entrada branca (quando utilizado botão externo), através do Painel de instrumentos da ECU ou via rede CAN com SwitchPanel.

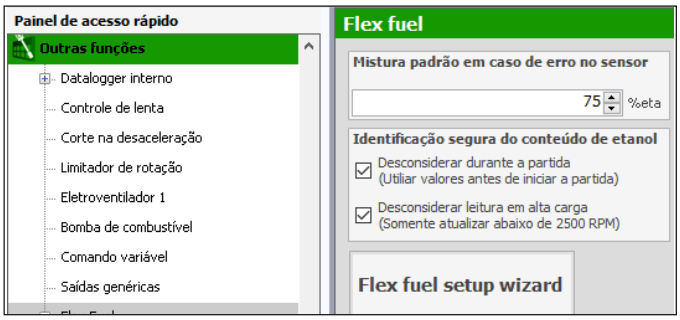




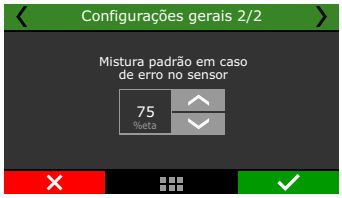
19.24 Flex Fuel

Configurações Gerais

Esta função permite verificar através de sensores instalados na linhas de combustível qual é o percentual de etanol presente no combustível, e realizar compensações e correções de acordo com as tabelas configuradas.



Caso o sensor seja desconectado ou apresente erro de funcionamento, a ECU vai utilizar as compensações configuradas nas tabelas com o valor do percentual configurado nesse menu.



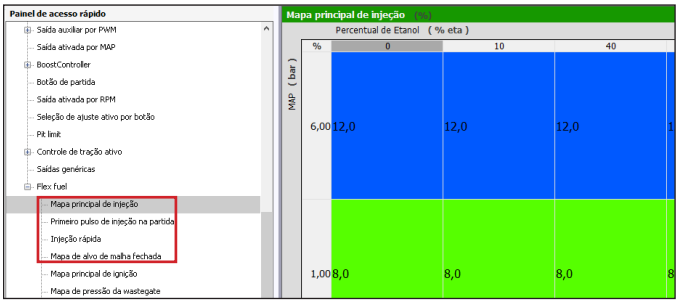
Compensações de injeção

As compensações de injeção trabalham diretamente sobre o mapa principal de injeção, compensando a necessidade de combustível de acordo com o percentual de etanol no tanque.

Tempo de injeção final: Um dos eixos da tabela é o percentual de etanol, o outro eixo é MAP ou TPS (dependendo do mapa principal de injeção) e os valores colocados na tabela será o percentual que deve ser adicionado ou subtraído do mapa.

Para um motor mapeado 100% no etanol, ao diminuir o percentual de etanol vai ser necessário diminuir a quantidade de combustível injetado, logo os valores da tabela serão normalmente negativos.

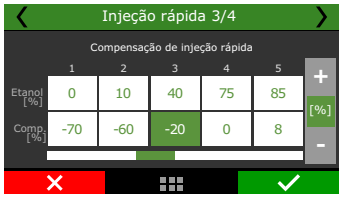
Para um motor mapeado 100% na gasolina, ao elevar o percentual de etanol, torna-se necessário aumentar a quantidade de combustível injetada no motor, logo os valores da tabela serão positivos.



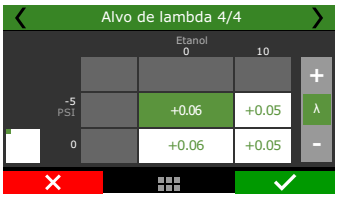
Partida e primeiro pulso: A próxima tabela permite configurar os tempos de injeção na partida e a compensação após a partida. Tendo como base um mapa para etanol, a diminuição no percentual de etanol requer compensação negativa para a partida.

Para mapas com base na gasolina, o aumento do nível de etanol demanda uma compensação positiva para o motor partir.

Compensação de injeção rápida: O próximo ajuste é referente a injeção rápida. Em geral motores abastecidos com etanol precisam de mais volume de combustível na injeção rápida do que motores abastecidos com gasolina.

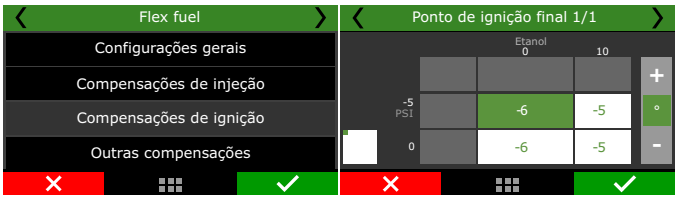


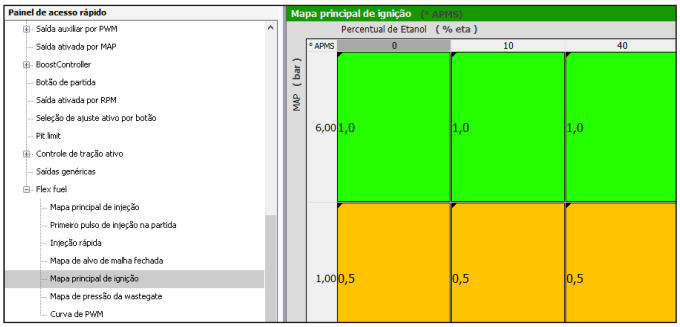
Alvo de lambda: Este parâmetro só será habilitado quando a malha fechada estiver ativa, ajustando os alvos de acordo com o % de etanol. Os valores configurados na tabela serão somados ou subtraídos aos existentes na tabela principal da malha fechada e interpolados de acordo com a rotação do motor.



Compensações de ignição

É possível fazer compensações de ignição dependendo do percentual de etanol com uma tabela relacionada também com a leitura de MAP ou TPS. Os valores configurados na tabela são em ° APMS e são somados no mapa de ignição, interpolando o MAP ou TPS com a rotação do motor para obter o valor final.

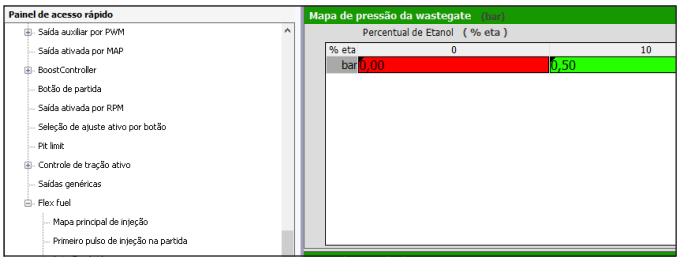




Outras compensações

Quando a função BoostController está habilitada, é possível alterar os alvos de pressão na wastegate de acordo com a leitura de percentual de etanol, adequando a potência do motor com o combustível utilizado. Os valores adicionados na tabela são somados para mais ou para menos nos mapas da função BoostController, mesmo nos casos de pressões diferentes por marcha e nas pressões de 2-step, 3-step, Burnout ou alvo em Pré-Largada.

Nos mapas onde a pressão de turbo é controlada por uma saída PWM, a variação do percentual de etanol pode alterar também o pulso que abre/fecha a wastegate, adequando a potência do motor para o combustível utilizado. O valor inserido na tabela é somado à curva PWM original do mapa.

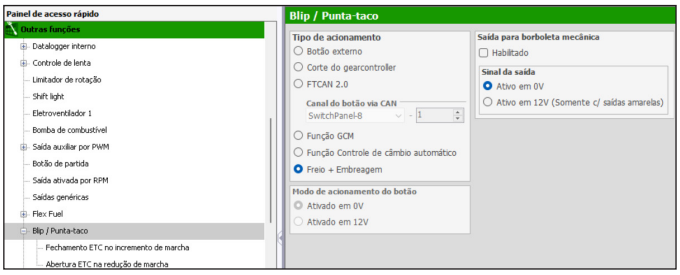


19.25 Blip / Punta Taco (FT550/ LITE e FT600)

Esta função adiciona um percentual de abertura na borboleta, portanto, caso esteja com o TPS em 20% e blip configurado para adicionar 60%, a abertura final será de 80%. E, mesmo que alguma função esteja limitando a abertura da borboleta (Curva de relação entre pedal e borboleta ou Máxima abertura de borboleta eletrônica), a função de blip vai abrir o configurado, mesmo que ultrapasse o valor máximo configurado nestas funções.

NOTA

Esta função atua somente em conjunto com uma borboleta eletrônica.



Tipo de acionamento: Há seis modos de ativação do blip / punta-taco.

Botão externo: Usa uma entrada branca para receber o sinal de blip.

Corte do GearController: Aplica o blip ao ocorrer o corte pela função GearController

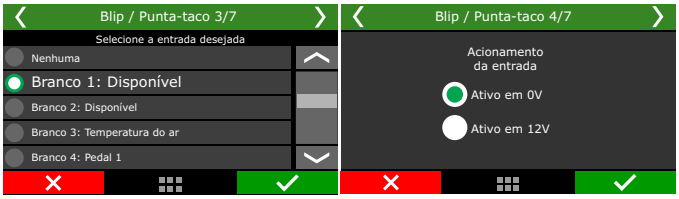
FTCAN 2.0: Recebe sinal de blip a partir de algum equipamento FuelTech conectada à rede CAN.

Função GCM: Aplica o blip ao ocorrer o corte pela função GCM.

Controle de câmbio automático: Aplica o blip ao ocorrer a troca pela função de controle de câmbio automático.

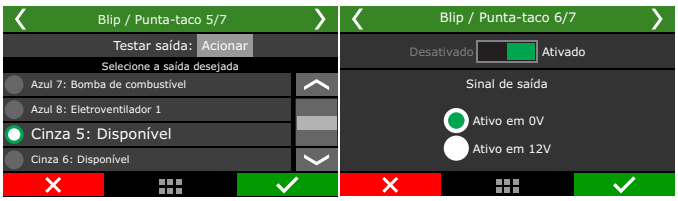
Freio + Embreagem: Aplica o blip ao ter o acionamento de entradas de pedal de freio e embreagem simultaneamente. É indicado para carros de rua com cambios manuais convencionais.

Modo de acionamento do botão: Selecione se o acionamento da função será por 0V (terra) ou (12V) positivo



Saída para borboleta mecânica: Habilita uma saída de pulso para fazer a abertura de uma borboleta mecânica através de um atuador.

Sinal da Saída: Escolha se o acionamento da função será por 0V (terra) ou (12V) positivo

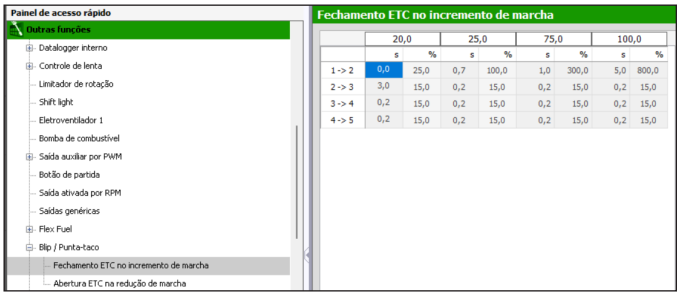


ATENÇÃO

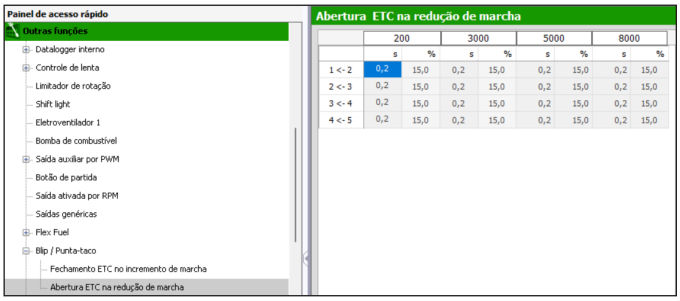
Esta função foi desenvolvida para trabalhar em conjunto com módulo externo de controle de cambio sequencial com acionamento elétrico ou pneumático e possui uma saída específica para controle do "blip".

As tabelas de abertura e fechamento da borboleta estão disponíveis somente no software FTManager.

Configure o tempo e percentual de abertura e fechamento para cada posição da borboleta e marcha.



	20,0		25,0		75,0		100,0	
	s	%	s	%	s	%	s	%
1 -> 2	0,0	25,0	0,7	100,0	1,0	300,0	5,0	800,0
2 -> 3	3,0	15,0	0,2	15,0	0,2	15,0	0,2	15,0
3 -> 4	0,2	15,0	0,2	15,0	0,2	15,0	0,2	15,0
4 -> 5	0,2	15,0	0,2	15,0	0,2	15,0	0,2	15,0



	200		3000		5000		8000	
	s	%	s	%	s	%	s	%
1 <- 2	0,2	15,0	0,2	15,0	0,2	15,0	0,2	15,0
2 <- 3	0,2	15,0	0,2	15,0	0,2	15,0	0,2	15,0
3 <- 4	0,2	15,0	0,2	15,0	0,2	15,0	0,2	15,0
4 <- 5	0,2	15,0	0,2	15,0	0,2	15,0	0,2	15,0

19.26 Comando Variável (VVT)

Esta função controla a posição dos comandos de válvulas de admissão e escape, adiantando ou atrasando o ângulo conforme configuração nas tabelas de alvos.

ATENÇÃO

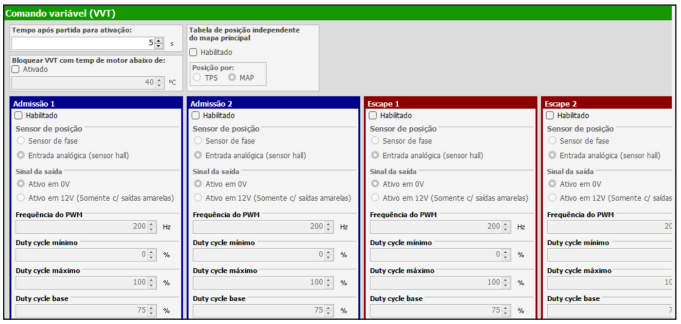
É recomendado o uso das saídas amarelas (FT550 / LITE e FT600) para acionamento do VVT pois não necessitam a instalação de diodo de proteção.

A saída azul nº5 da FT450 também tem essa proteção.

Para demais saídas azuis das FT's é necessário a instalação do diodo de proteção.

IMPORTANTE

Verifique mecanicamente os limites de atuação do seu comando variável. Caso esta função seja configurada de forma incorreta, pode causar danos ao motor (choque mecânico entre válvulas e pistões).

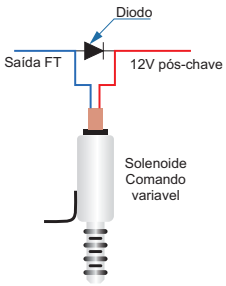


NOTA

Diodo recomendados: 1N5400, 1N5401, 1N5402, 1N5404, 1N5406, 1N5407 ou 1N5408.

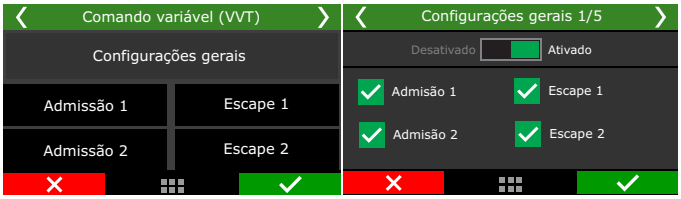
IMPORTANTE

Não é recomendado acionar o comando variável através das saídas Cinzas.



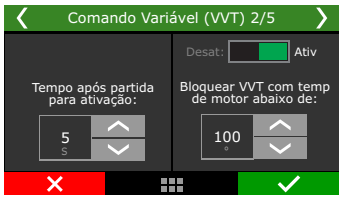
Configurações Gerais

Selecione quais comandos variáveis serão usados, é possível controlar até quatro comandos dois de admissão e dois de escape.



Tempo após partida para ativação: configura um tempo de bloqueio para acionar o VVT, este tempo visa facilitar a partida do motor.

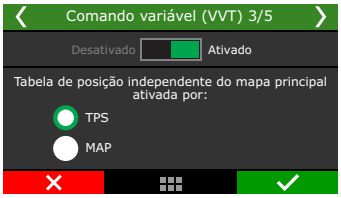
Bloquear VVT com temp de motor abaixo de: limita a atuação do VVT para uma temperatura mínima de acionamento.

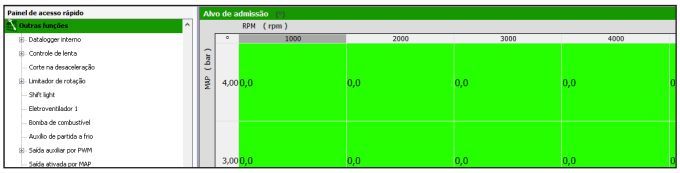


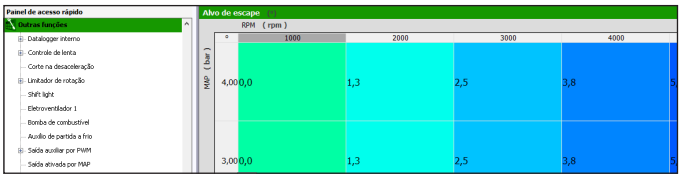
Preencha as tabelas de alvos de admissão e escape. Os valores que devem ser colocados nas tabelas são em graus, em relação a posição física do sensor instalado.

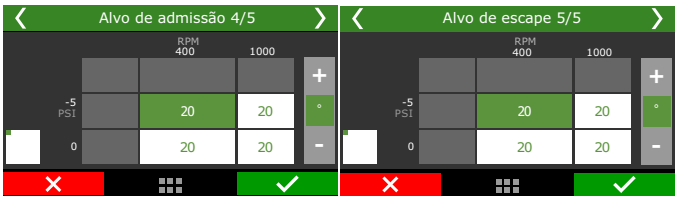
Por exemplo: O sensor esta instalado a 45° do comando e na tabela for colocado um valor de 10°, então o comando será avançado para 55°.

Tabela de posição independente do mapa principal: Selecione a origem da posição do comando variável, por TPS ou MAP.







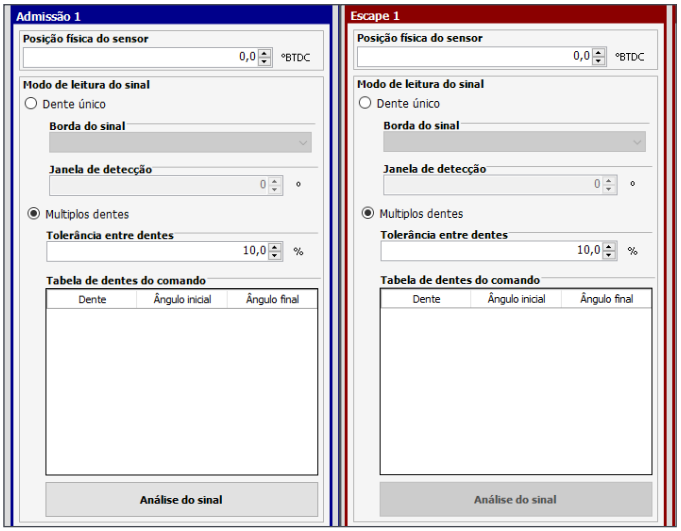


Sensores de comando

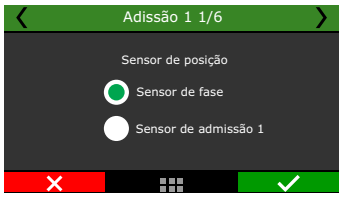
Após as tabelas de alvos de admissão e escape configuradas, é necessário colocar os parâmetros de cada comando instalado no motor que se deseja controlar.

NOTA

Neste manual é configurado o comando de admissão 1. O procedimento para os demais comandos é exatamente igual.



Sensor de Posição: Há duas opções para captar o sinal do comando. Por um sensor de fase ou através de um sensor Hall ligado em uma entrada branca.



Configure a saída que acionará o solenoide de controle do comando e ajuste a frequência PWM de trabalho.

Configure o Duty cycle mínimo e máximo.

Ajuste o valor em percentual de alcance de trabalho do solenoide enquanto estiver atuando e o percentual base onde o solenoide irá descansar enquanto não estiver atuando.

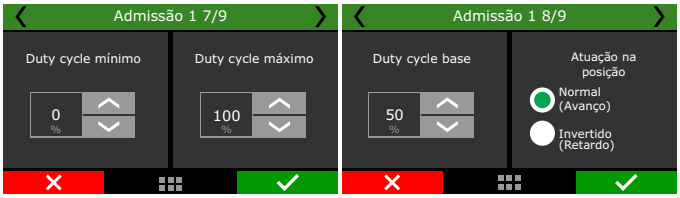
Atuação na posição

Normal (avanço): incrementa os valores configurados na tabela de alvos.

Por exemplo: Se a tabela for configurada com 20° então o comando será avançado em relação a posição física do sensor.

Invertido (retardo): Decrementa os valores configurados na tabela de alvos.

Por exemplo: Se a tabela for configurada com 20° então o comando será atrasado em relação a posição física do sensor.



Na ultima tela é configurado os parâmetros de controle Proporcional, Integral e Derivativo.

Ganho Proporcional: ajusta a agressividade no valor inicial de atuação.

Ganho Integral: ajusta a agressividade da correção após a aplicação ganho proporcional.

Ganho Derivativo: ajusta o amortecimento na aproximação do valor final do ganho proporcional e integral.

Entrada analógica (Admissão 1): utiliza outro sensor de fase para gerenciar a posição do comando.

NOTA

Neste manual é apresentado a configuração do comando de admissão 1. Para configurar os demais comandos o procedimento é exatamente igual ao descrito aqui.

Modo de leitura

Dente único: Este modo deve ser selecionado quando há somente um dente para a leitura de rotação.

Uma configuração muito importante é a posição física do sensor. Essa posição é usada como referencia para a tabela de alvos.

Múltiplos dentes: Esta opção deve ser selecionada quando o sensor ler mais de um dente no comando.

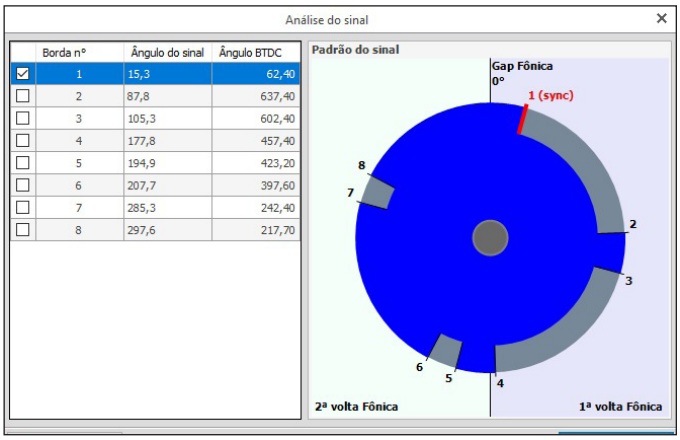
Uma configuração muito importante é a posição física do sensor. Essa posição é usada como referencia para a tabela de alvos.

Por exemplo: O sensor foi instalado na posição de 100° e a tabela de alvo foi configurada com 10°, com isso o valor final do angulo será de 110°.

Outra configuração é a janela de detecção, este valor é quanto a ECU ficará esperando para captar um sinal.

Análise do sinal

Esta função lê de forma automática os dentes do comando de válvulas e permite selecionar qual será o dente e a borda utilizada para sincronia do sinal de fase. Esta função só pode ser usada com o motor em funcionamento.



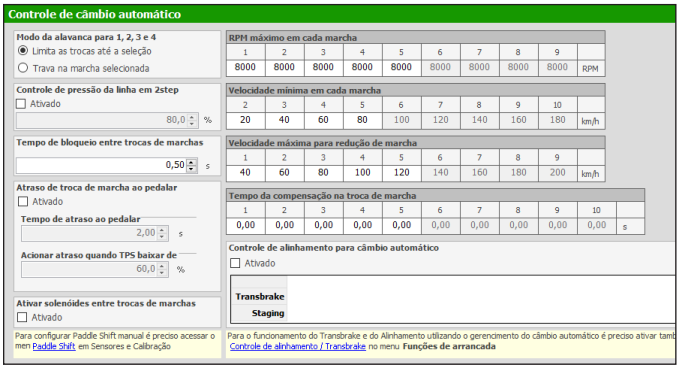
19.27 Controle de câmbio automático

Esta função é responsável pelo gerenciamento do câmbio automático com até 10 marchas.

Com base nas configurações dos mapas de velocidade e da função, a ECU vai acionar a marcha determinada de maneira automática e possui a capacidade de ler e relacionar os sensores originais de temperatura, pressão e velocidade do câmbio.

IMPORTANTE

Para configurar a função é necessário ter em mãos o diagrama elétrico do câmbio que se deseja controlar.



Configurações Gerais

Para o correto gerenciamento do câmbio automático é necessário configurar quais serão os solenoides de acionamento para cada marcha e também os sensores que farão o controle das pressões de óleo do câmbio.

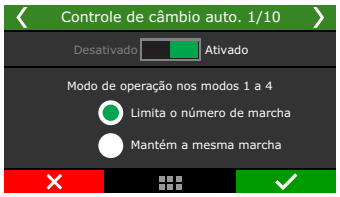
O primeiro passo é selecionar qual será a estratégia para funcionamento do câmbio quando em marcha.

Limita o número de marcha: percorre todas as marchas até chegar na marcha definida.

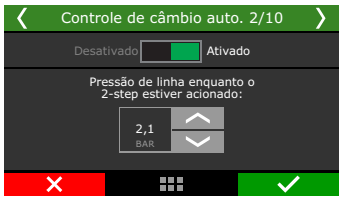
Por exemplo: Ao colocar a alavanca na posição "3" a lógica do cambio atuará passando a 1ª, 2ª até a 3ª marcha.

Mantém a mesma marcha: fixa o câmbio na marcha definida pela alavanca.

Por exemplo: Ao colocar a alavanca na posição "2" o câmbio ficará fixo nesta marcha independente da velocidade ou RPM do motor.



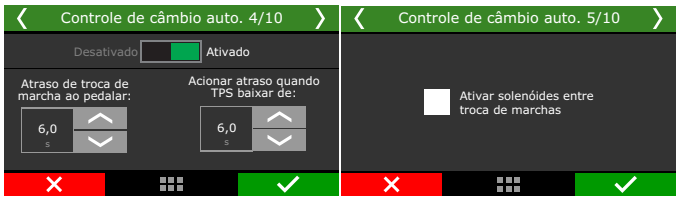
Configuração de pulso total do solenoide de pressão de óleo do câmbio durante condição de 2-step.



Configure o tempo de bloqueio entre a troca de marchas.

Configure o atraso e o percentual de TPS ao pedalar o acelerador, essa configuração evita que o cambio troque varias marchas quando o acelerador for pedalado.

É possível ativar os solenoides entre troca de marchas, essa configuração é necessária para o correto controle de alguns cambios.

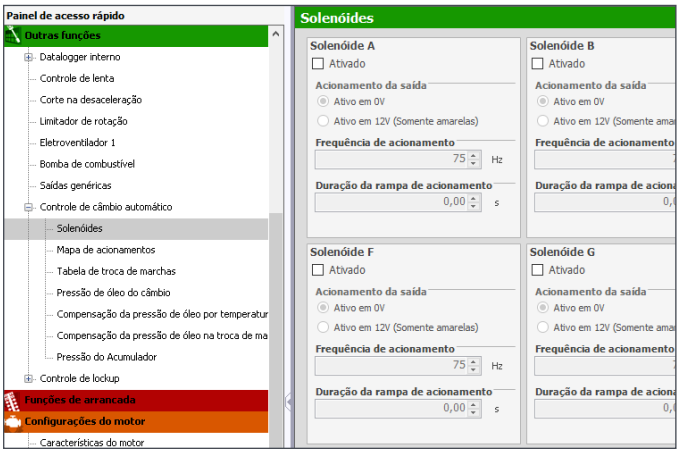


A próxima tela é responsável por configurar quais solenoides serão acionados.

Estes solenoides são responsáveis por acoplar ou desacoplar os pacotes de cada marcha.

NOTA

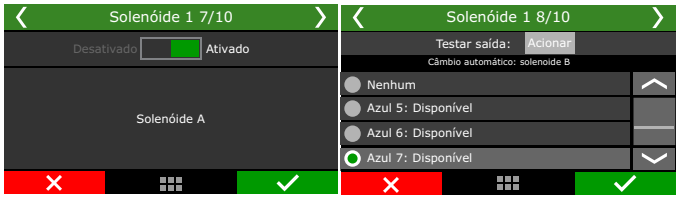
Neste manual esta descrito a configuração do solenoide 1. Os demais devem ser configurados seguindo o mesmo procedimento.



Pressão da transmissão: solenoide principal que controla a pressão da linha do câmbio, responsável por manter a pressão de óleo ou aumentar a pressão quando necessário.

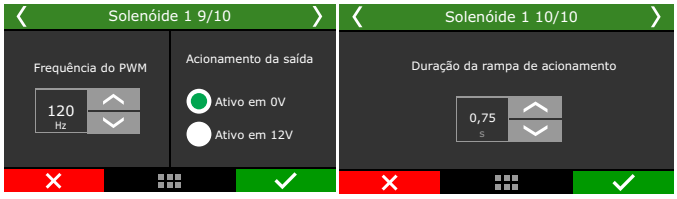
Solenoide do acumulador: solenoide que controla a quantidade de óleo que é enviada para o acumulador, suavizando as troca de marchas.

O primeiro passo é habilitar o solenoide e configurar a saída que fará o controle.



No próximo passo é necessário definir a frequência e qual é o tipo de acionamento por 0V (saídas azuis ou cinzas) ou 12V (saídas amarelas).

Configure também a rampa de acionamento, esta configuração cria uma suavização para o acionamento do solenoide, permitindo um funcionamento mais suave do câmbio .



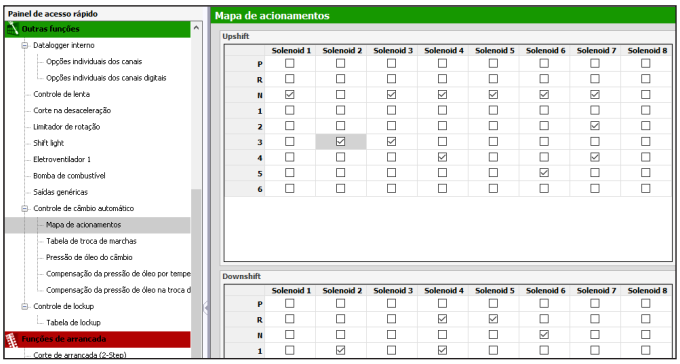
Mapa de acionamentos (Marchas)

Aqui é onde é feita toda a programação do câmbio automático. É necessário definir quais solenoides serão acionados para cada marcha, para a posição de Upshift e Downshift.

Dependendo do modelo do câmbio é preciso acionar diversos solenoides ao mesmo tempo para resultar na marcha desejada, podendo variar na troca para subir as marchas ou diminuir as marchas, para isso é utilizada a tabela a seguir.

IMPORTANTE

Esta configuração está relacionada a configuração da troca de marchas e NÃO a posição da alavanca de câmbio.



Upshift: Quando a marcha vier de uma marcha menor por exemplo da 5ª para 6ª marcha.

Downshift: Quando a marcha vier de uma marcha maior por exemplo da 6ª para 5ª marcha.

Por Exemplo: Para configurar a 1ª marcha é necessário selecionar quais solenoides serão acionados quando o câmbio vem da posição de Upshift e o Downshift.

NOTA

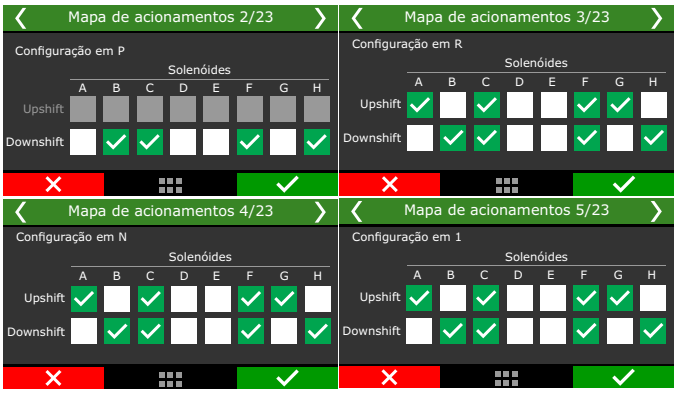
Esta configuração deve ser executada para todas as marchas disponíveis no câmbio, tanto para a posição de (Downshift) quanto (Upshift) da alavanca de câmbio.

IMPORTANTE

Estas informações de acionamentos são normalmente encontradas nos esquemas elétricos e hidráulicos do cambio automático.

NOTA

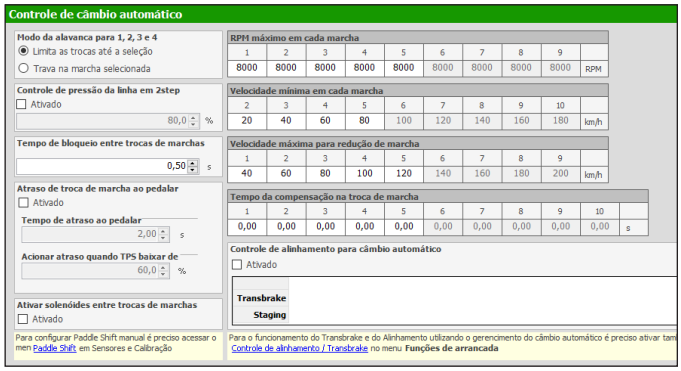
Na maior parte dos câmbios ambas as tabelas podem ser iguais.



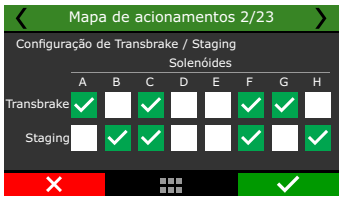
Mapa de acionamentos (transbrake / Staging)

Esta configuração cria um mapa para quando o veículo estiver em modo Transbrake / Staging, muito utilizado em provas de arrancada.

Para ativar este mapa é necessário configurar a tabela diretamente na função controle de câmbio automático.



O procedimento de configuração é o mesmo do descrito para as marchas. Apenas marque os solenoides que serão acionados para cada opção.



Tabelas

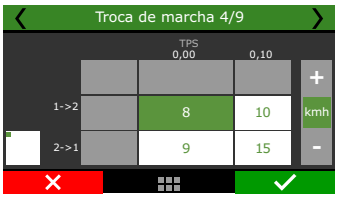
A configuração destas tabelas é o que definirá qual será o comportamento de cada marcha e a troca entre elas. A tabela principal é feita com base na posição do acelerador e configuradas as velocidades desejadas para as trocas de marchas.

RPM máximo em cada marcha: ajuste qual será o RPM máximo que o câmbio trocará de marcha.

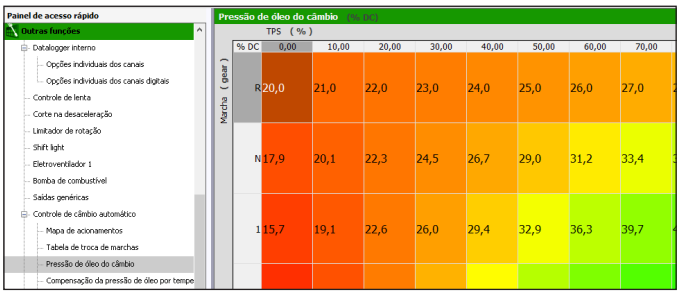
Velocidade mínima em cada marcha: velocidade mínima para a ECU manter a marcha que está engrenada, ou bloquear o aumento de marcha quando for solicitado um Upshift para acionar a próxima marcha e a velocidade estiver abaixo do mínimo configurado.

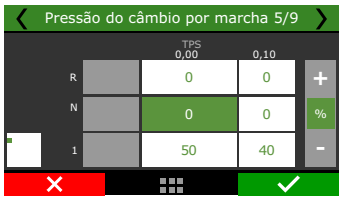
Impedir Downshift com velocidade acima de: Velocidade máxima para que durante uma redução de marcha não entre, evitando danificar o conjunto motor/câmbio. Essa opção é utilizada como proteção do sistema mecânico do câmbio.

Tabela de troca de marchas: é a tabela principal de operação do câmbio, nas colunas é exibido o % de TPS e nas linhas a ação de ECU, subir ou baixar entre as marchas. Os valores inseridos na tabela são as velocidades para trocas, sendo indicado os valores de redução de marcha serem menores que o de subida de marcha.

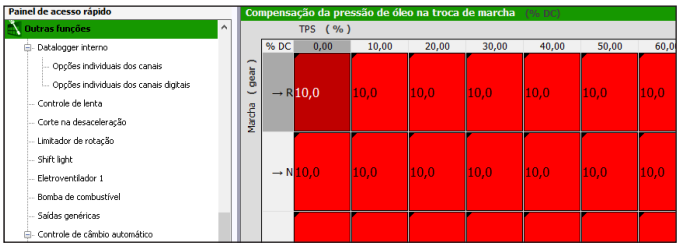


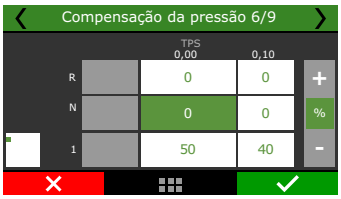
Pressão de óleo do câmbio: A pressão de óleo do câmbio vai ser consequência de quanto o solenoide do câmbio pulsar, nessa tabela é configurado o percentual de pulso dela (%DC). Dependendo da característica física e ligação da solenoide do câmbio, o aumento do % pode representar aumento ou diminuição de pressão do câmbio.



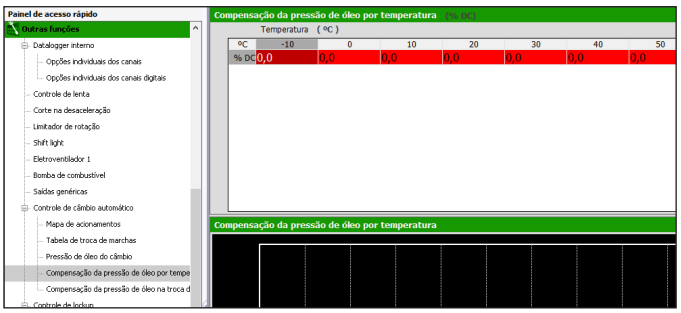


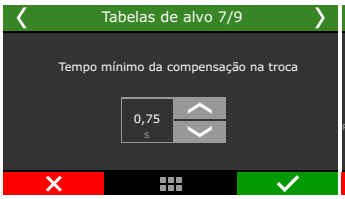
Compensação da pressão na troca: esta tabela permite configurar valores em percentual que serão adicionados ou subtraídos da tabela principal de pressão de óleo do câmbio.





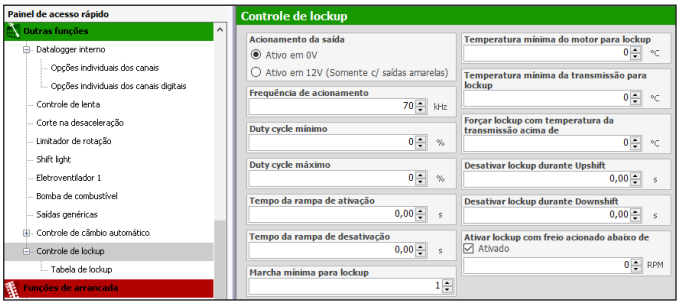
Compensação da pressão por temperatura: esta tabela permite configurar valores de compensação percentual para a pressão hidráulica com relação a temperatura, isso ajuda o cambio a atingir a temperatura de trabalho mais rapidamente.

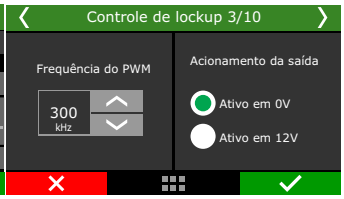




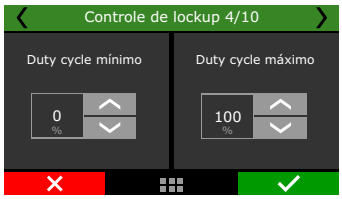
19.28 Controle de Lockup

Esta função permite o controle do percentual de patinagem (Slip) do conversor de torque em carros equipados com câmbio automático. Para usar a função é necessário configurar um solenoide para o conversor de torque através de uma saída azul, cinza ou amarela, e ajustar a frequência de trabalho do solenoide.



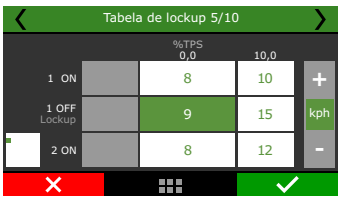


O próximo passo é ajustar qual é a faixa de trabalho do solenoide.



A tabela de posição do %TPS permite configurar em qual velocidade do veiculo o lockup será acoplado ou desacoplado.

Nessa tabela o Lockup será aplicado quando a velocidade passar do valor configurado para Lockup e só será desacionado quando cair da velocidade de Unlock.

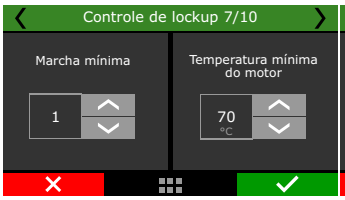


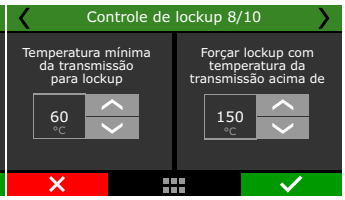
É necessário também definir as rampas de tempos de ativação e desativação do lockup, isso permite um funcionamento mais suave do Lockup.

Após a configuração da tabela é necessário ajustar alguns parâmetros de controle do lockup como:

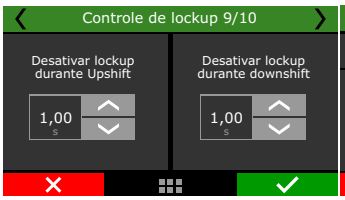
Marcha mínima: Configura qual será a menor marcha que o conversor atuará.

Temperaturas: define as mínimas e máximas temperaturas do motor e da transmissão para que o lockup atue.





A ultima configuração é para a desativação do lockup em condições como a troca de marchas manuais (paddle shift) ou ainda quando o freio for acionado abaixo de um determinado RPM.



19.29 Push to pass (P2P)

Esta função permite configurar uma abertura adicional na borboleta eletrônica.

Para configurar esta função é necessário verificar o percentual de abertura da borboleta, para isso acesso o menu *"Configurações do motor / Pedal e borboleta"* verifique o *"limite de abertura da borboleta"* se este limite estiver em 100% a função não irá atuar.

Por exemplo: em alguns carros de circuitos o acelerador é bloqueado em 75% de abertura e quando a função é acionada a borboleta libera sua abertura total, ou seja, 100%.

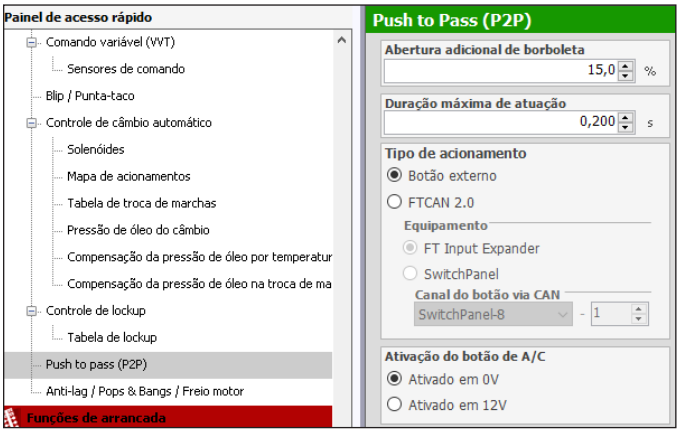
NOTA

Esta função só é utilizada quando o veículo for equipado com borboleta eletrônica.

Abertura adicional de borboleta: ajusta o percentual de abertura da borboleta quando ativar a função.

Duração máxima de atuação: Configura o limite em segundos que a função ficará ativa.

Tipo de acionamento: selecione se a função será ativada por uma entrada branca ou ainda através da rede CAN (Switch Panel ou expansor de entradas).



19.30 Anti-lag / Pops & Bangs / Freio motor

Esta funções compartilham as mesmas configurações, o que definirá qual função é usada são os valores configurados em cada opção.

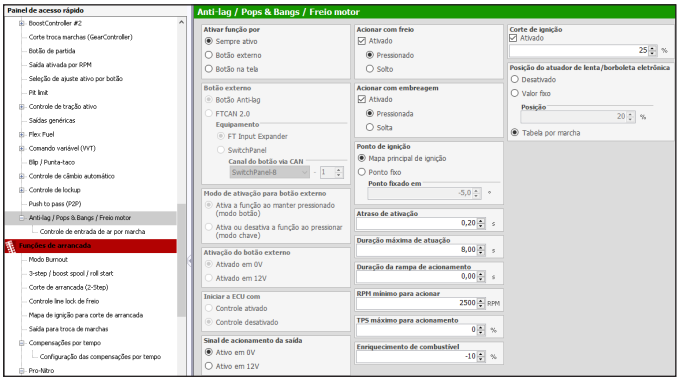
Anti-lag: utilizado em carros com motores turbo para remover o lag da turbina. Muito utilizado em veículos de rally.

Pops & Bangs: Utilizado para criar um efeito visual de estouros e fogo no espape do veículo.

Freio Motor: Utilizado para auxiliar o freio do veiculo em decidas.

NOTA

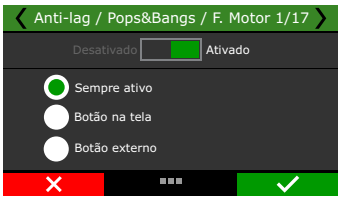
É necessário que o TPS esteja configurado corretamente para a função ser ativada.



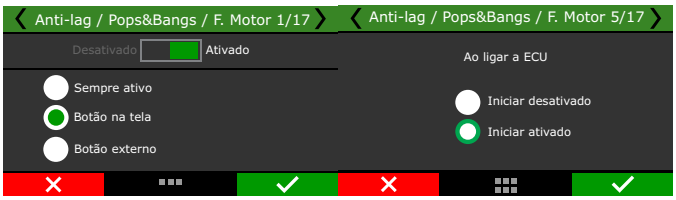
Configurações

Existe 3 possibilidades de ativação da função.

- Ativada sempre;
- Botão na tela;
- Botão externo;



Se configurado um Botão na tela é necessário definir se o botão estará ativado ou desativado ao ligar a ECU.

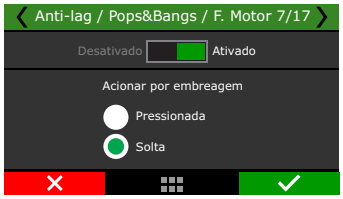


Se configurado um Botão externo é necessário definir como será o acionamento se por uma entrada branca ou via rede CAN através de um Switch Panel.

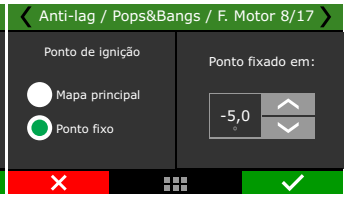
Configure também o modo de ativação do botão externo, há duas opções “modo botão” ou “modo chave”.

Acionar por freio: Configure se a função será ativada quando o pedal do freio pressionado ou solto. Para esta configuração é necessário ter uma chave instalada no pedal do freio.

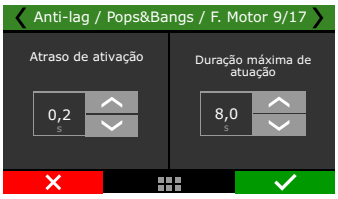
Acionar por embreagem: Configure se a função será ativada quando o pedal da embreagem for pressionado ou solto. Para esta configuração é necessário ter uma chave instalada no pedal de embreagem.

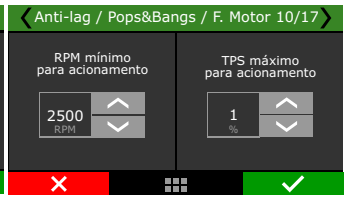


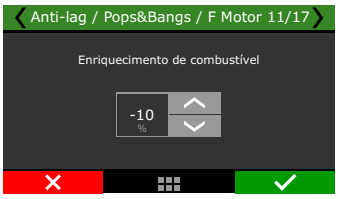
Ponto de ignição: Defina se o ponto de ignição será o do mapa principal ou será um ponto fixo definido na função.



Ajuste o Atraso de acionamento, Duração máxima de atuação, RPM mínimo, TPS máximo e enriquecimento de combustível para que a função trabalhe corretamente.

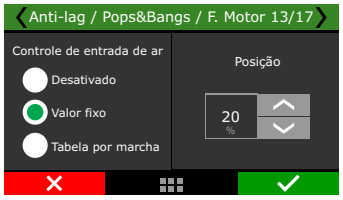




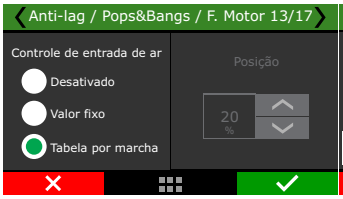


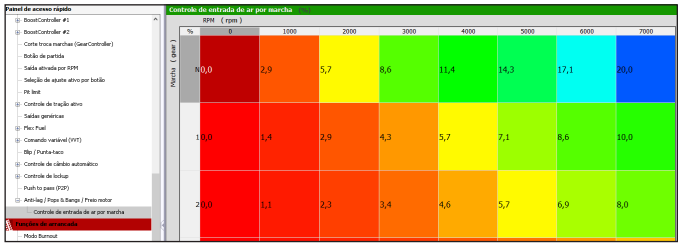
Corte de Ignição: Ajuste o percentual de corte de ignição que a função trabalhará.

Controle de ar: Esse controle pode ser acionado de duas formas, por um valor de posição fixo ou através de uma tabela por marcha. Para o valor fixo é necessário ajustar o percentual de abertura da entrada de ar.

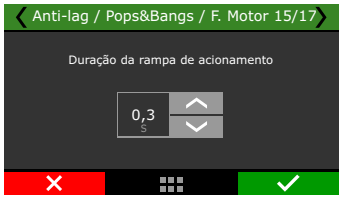


Para a tabela por marcha é necessário configurar a tabela com os valores para cada marcha.





Configure a duração da rampa de acionamento



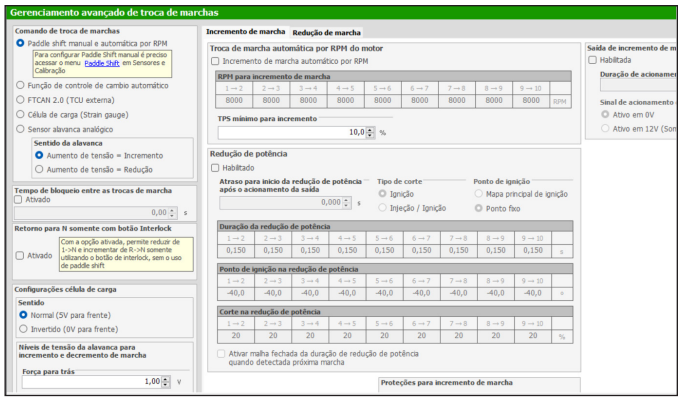
IMPORTANTE

Após a configuração pronta é necessário habilitar a função em outros locais, acesse as funções boostController, Corte na desaceleração e malha fechada.

19.31 Gerenciamento avançado de troca de marcha

Esta função tem o mesmo objetivo da função corte troca de marcha (Gear Controller) porém com um diferencial que é a possibilidade de corte para troca de marchas tanto para incremento quando para redução de marchas.

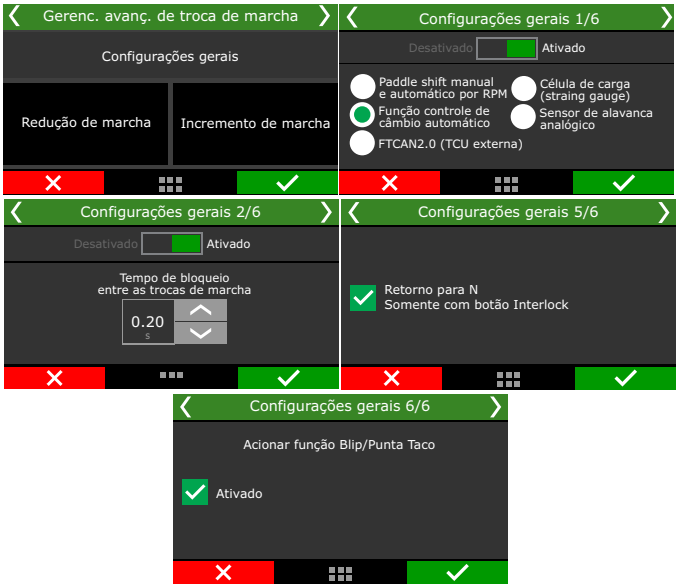
A função possui lógica para leitura dos sinais de solicitação de troca de marchas pelo piloto, detecção de marcha, acionamento de saídas para os solenoides de câmbio, corte de ignição e blip da borboleta eletrônica.



Configurações Gerais

Há cinco possibilidades de controle de troca de marchas, através de um paddle shift no volante ou automático por RPM, junto com a função de cambio automático, através de uma TCU externa ligado via Rede CAN (FTCAN 2.0), por célula de carga ou sensor analógico na alavanca.

Para Paddle shift / cambio automático e TCU externa é necessário ajustar o tempo de bloqueio para o engate da próxima marcha (somente para o paddle shift), após isso selecione se o câmbio será colocado em neutro quando o botão do Interlock for ativado e tambem a função será acionada quando a função de blip/punta taco estiver ativa.



Redução de marcha

As duas primeiras telas só serão ativadas se a configuração for por paddle shift ou automático por RPM e a opção de redução de marcha automático por RPM estiver habilitada. Neste caso é necessário ajustar o RPM para cada troca de marcha.

Se na configuração a opção foi selecionada por TCU externa ou função de câmbio automático a função de redução de marcha será configurado a partir da tela 3.

Ajuste o atraso para o início da redução de potência, este é o atraso entre a ECU acionar o solenoide de troca de marcha e iniciar a redução de potência do motor.

Marque a opção *"Redução de potência"* para habilitar as configurações de corte, ponto e atraso de ignição.

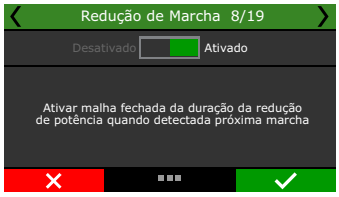
Tipo de corte: escolha se o corte será só ignição ou injeção/ignição.

Duração da redução de potência: ajuste o tempo de redução em cada troca de marcha.

Ponto de ignição: configure o ponto de ignição em cada troca de marcha.

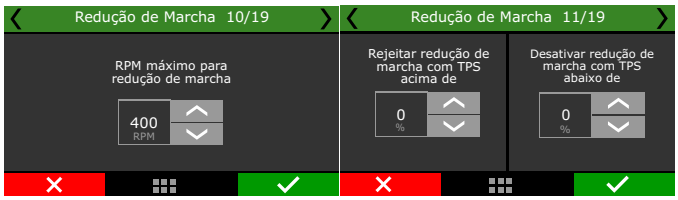
Corte: ajuste o percentual de corte para cada troca de marcha.

Controle de malha fechada: quando esta opção for ativada a função vai controlar o tempo de corte, se a marcha for engatada antes de terminar o tempo de redução de potência configurado esta opção antecipa o retorno de potência do motor.



Ajuste o percentual de abertura adicional da borboleta eletrônica para cada troca de marcha, e também o tempo em "milissegundos dessa abertura, esta configuração é igual a função de blip ou punta-taco.

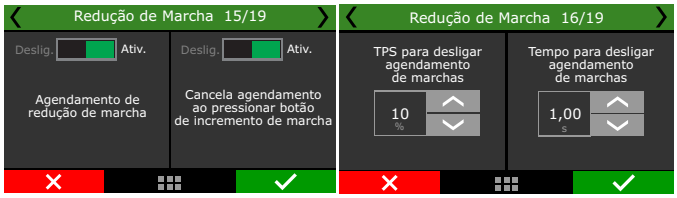
Seguranças para redução de marcha: valor de RPM máximo que permite redução de marcha para evitar passar do limitador de RPM na marcha anterior. Proteção de TPS máximo para evitar redução de marcha com o motor sob carga de aceleração. Opção para desativar as reduções de potência com TPS abaixo do configurado.



Redução de potência adicional para depois da marcha engatada: estas configurações são necessárias porque antes da redução de marcha o blip é acionado elevando a RPM do motor, com isso o carro tende a "empurrar" indevidamente dificultando o controle, sendo o corte indicado para segurar o carro.

Agendamento de redução de marcha: Configure se a ECU guardará a solicitação de redução quando as condições de segurança não forem atendidas.

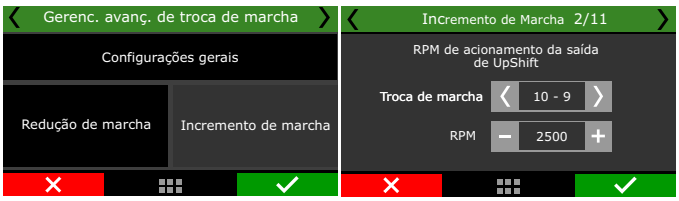
Por exemplo: o Piloto deu 3 toques no paddle shift a ECU agendará a solicitação e fará a redução assim que o RPM configurado for atingido



Saída de redução de marcha: Configure a solenoide que acionará o solenoide de redução de marcha no câmbio, e também a duração do acionamento

Incremento de marcha

A configuração para o incremento de marcha é similar a redução, porém sem as configurações de segurança que existem na redução de marcha.



Se na configuração a opção foi selecionada por TCU externa ou função de câmbio automático a função de incremento será configurado a partir da tela 3.

Ajuste o atraso para o início da redução de potência, este atraso é aplicado quando o piloto aciona o paddle shift para reduzir a marcha e a ECU executar a redução

Marque a opção "*Redução de potência*" para habilitar as configurações de redução.

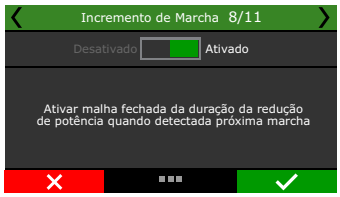
Tipo de corte: escolha se o corte será só ignição ou injeção/ignição.

Duração da redução: ajuste o tempo de redução em cada troca de marcha.

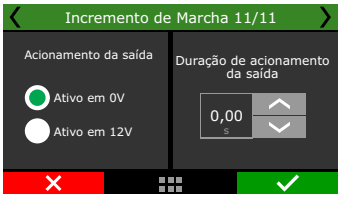
Ponto de ignição: configure o ponto de ignição em cada troca de marcha.

Corte: ajuste o percentual de corte para cada troca de marcha.

Controle de malha fechada: quando esta opção for ativada a função vai controlar o tempo de corte, se a marcha for engatada antes de terminar o tempo de redução de potência configurado esta opção antecipa o retorno de potência do motor.

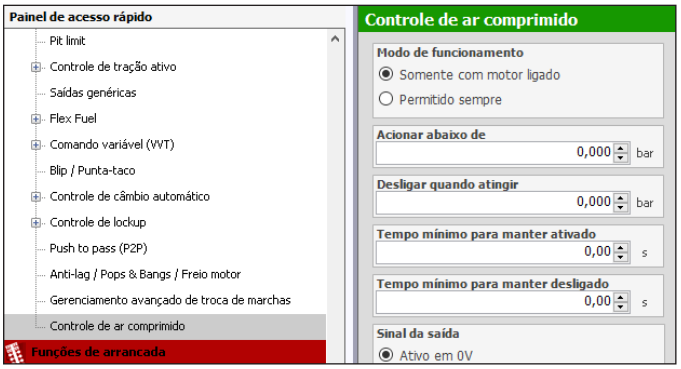


Saída de incremento de marcha: Configure a solenoide que acionará a redução de marcha no câmbio, e também a duração do acionamento



19.32 Controle de Compressor de ar

Esta função controla o acionamento do compressor de ar e também ajusta a pressão dentro do reservatório de ar, esta função é muito utilizada em câmbios automáticos onde a troca ocorre de forma pneumática.



Modo de funcionamento: selecione se o compressor poderá ser acionado sempre ou somente com o motor ligado.

Configure a pressão minima e máxima do reservatório para acionamento do compressor.

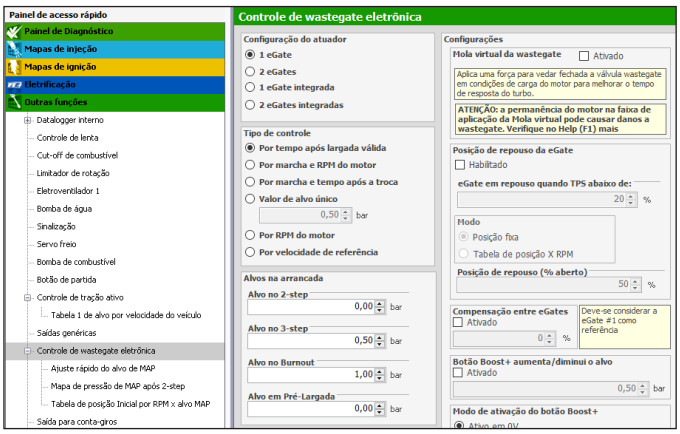
Ajuste os tempos de segurança que a função irá trabalhar em caso de erro no sensor.

19.33 Controle de Wastegate eletrônica

Esta função foi desenvolvida para controlar válvulas Wastegate eletrônicas. Ao usar esta função não é mais necessário utilizar a função de BoostController e pode ser removido do sistema diversos componentes como as mangueiras, cilindros de CO2, wastegate comum e seu respectivo sensor de pressão.

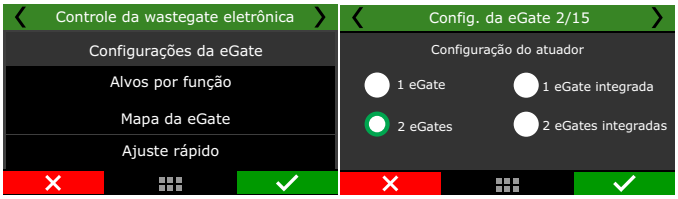
NOTA

Esta função está disponível somente para FT550 e FT600.



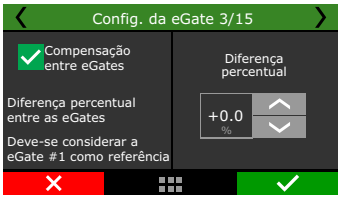
Configuração do atuador

Escolha qual o tipo de atuador se é uma ou duas eGates, se são integradas (ex. UP TSI).



Configurações

Compensação entre eGates: esta configuração é utilizada para compensar alguma diferença de contra pressão no escape entre os lados do motor. Essa compensação é um offset percentual de posição entre as wastegates

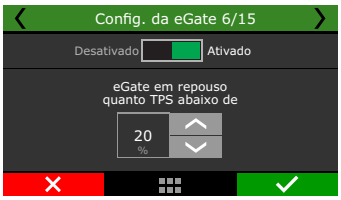


Nível de reação do controle: ajuste a agressividade com que o controle atuará, valores baixos terá um controle lento, valores muito altos o controle ficará muito agressivo podendo até nao conseguir controlar a pressão.

Mola virtual da wastegate: Aplica uma força para lacrar a valvula em condições de carga do motor para uma melhor resposta da pressão de turbo.

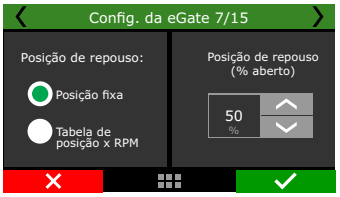
IMPORTANTE

A permanecia do motor na faixa de aplicação da mola virtual pode causar danos a wastegate.



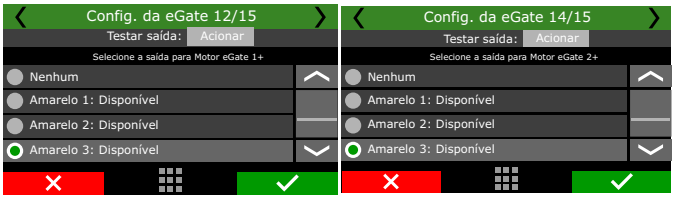
Posição de repouso: ajuste o percentual máximo de TPS até o qual a eGate assumirá a posição de repouso, podendo ajustar essa posição como um valor fixo ou uma tabela de posição por RPM.

Posição de repouso (% aberto): nesta configuração é ajustado o percentual de abertura da eGate para o estado de repouso, pode uma posição fixa ou através de uma tabela de posição por RPM



Botão Boost + aumenta/diminui alvo: incrementa ou diminui a pressão através do botão boost +.

Configure as saídas para as eGates.

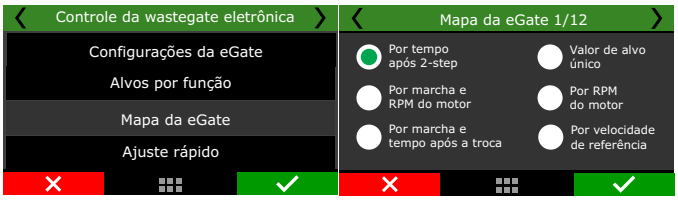


Alvos por Função

Alvo em Anti-lag / Pops&Bangs / Freio motor: configura qual será o alvo ao ativar as funções.

Mapa de eGate

O controle pode ser efetuado por tempo após uma largada válida, marcha e RPM, marcha e tempo após troca, valor único, RPM do motor e velocidade de referência além do controle com alvos específicos para arrancada (2-step, 3-step, burnout e pré-largada).



Ajuste rápido

Neste ajuste é possível aumentar ou diminuir a pressão rapidamente, essa configuração muda conforme a opção selecionada na tela acima.

19.34 eGate Informações importantes

A eGate é a evolução no controle de pressão de turbo, com a wastegate eletrônica o seu projeto ficará muito mais simples e fácil de controlar.

A FuelTech tem disponível dois modelos de válvulas de 60 e 45 mm.

Para o controle da Wastegate eletrônica é necessário instalar o módulo de potência FT Dual Power Driver (FT DPD).

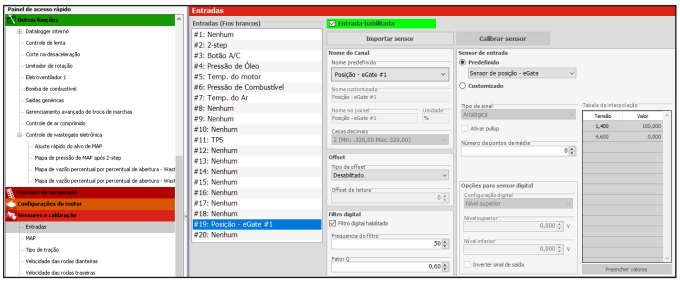
Tabela de ligação chicote da eGate

Cabo	Conectado a:
Vermelho (solto)	Motor A (sinal positivo fecha a válvula) ligado no FT DPD (fio Azul) Configurado no FTManager como **EGate motor+**
Preto (solto)	Motor B (sinal positivo abre a válvula) ligado no FT DPD (fio Branco) Configurado no FTManager como **EGate motor-**
Cabo multi fios	
Vermelho	5V
Preto	Terra para sensores (verde/preto)
Branco	Posição (ligado a uma entrada branca do modulo PowerFT)
Laranja ou amarelo	Sensor de temperatura (ligado a uma entrada branca do módulo PowerFT)
Azul	Não utilizado

19.35 Calibração da posição da eGate #1 e #2

Após definir a entrada controle da posição da eGate é necessário fazer a calibração. Este procedimento ajusta os limites de abertura e fechamento da válvula.

Ha duas formas de fazer esta calibração: Manual ou Automática

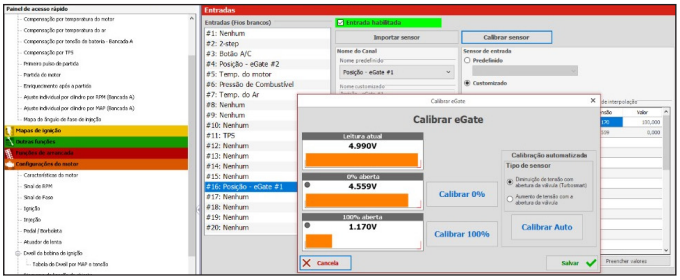


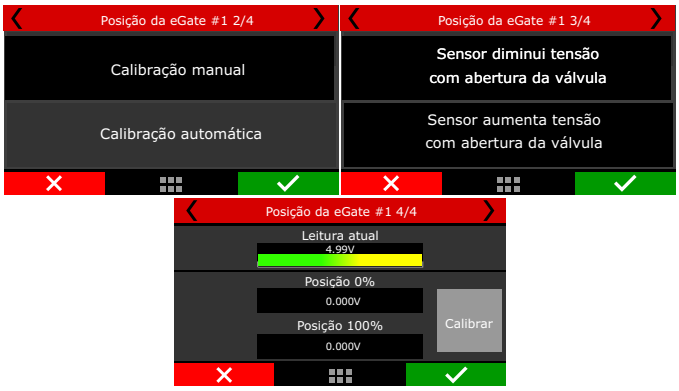
Após configurado a entrada é necessário fazer a calibração da posição da eGate. Clique no botão *"Calibrar sensor"*, abrirá uma tela de calibração.

Calibração Manual: segue o mesmo procedimento de calibração do TPS.

Calibração Automática: No FTManager acesse o menu *"sensores e calibração/Entradas"*. Configure a entrada ligada na wastegate.

Para eGate TurboSmart selecione a opção ***"sensor diminui tensão com abertura da válvula"***.





19.36 Temperatura eGate #1 e #2

Este sensor lê a temperatura da válvula através do sensor interno da wastegate. Para utilizar este sensor é necessário conectar o fio laranja ou amarelo da eGate em uma entrada branca do módulo PowerFT.

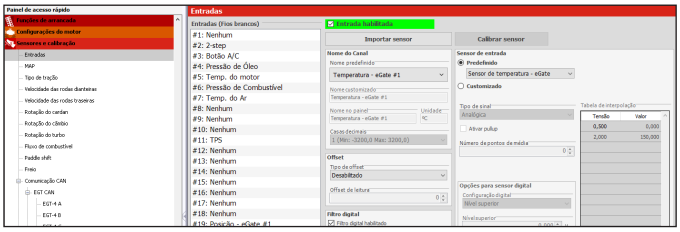


Diagrama para instalação eGate

1 - Entrada 1 - Fio vermelho do DPD (ligado a uma saída amarela impar (1-3-5-7) da ECU PowerFT - **EGate Motor+**)

2 - Entrada 2 - Fio Branco do DPD (ligado a uma saída amarela par (2-4-6-8) da ECU PowerFT - **EGate Motor-**)

3 - Saída azul do DPD ligado no fio vermelho da eGate (fio vermelho solto - **EGate Motor +**)

4 - Saída branca do DPD ligado no fio preto da eGate (fio preto solto - **EGate Motor -**)

5 - Fio vermelho do cabo de cinco vias da eGate ligado no fio 5V da ECU FuelTech

6 - Fio preto do cabo de cinco vias da eGate ligado no terra para sensores (verde/preto)

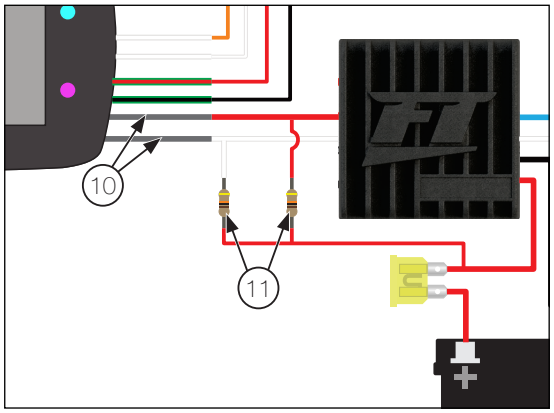
7 - **Posição** - Fio branco do cabo de cinco vias da eGate ligado em uma entrada branca da ECU FuelTech

8 - **Temperatura** - Fio laranja do cabo de cinco vias da eGate ligado em uma entrada branca da ECU FuelTech

9 - Fio azul do cabo de cinco vias da eGate não é utilizado pela FuelTech

10 - Ligação para **saídas cinzas** necessário utilizar um resistor de 10K ¼W em cada saída

11 - Resistor 10K ¼W

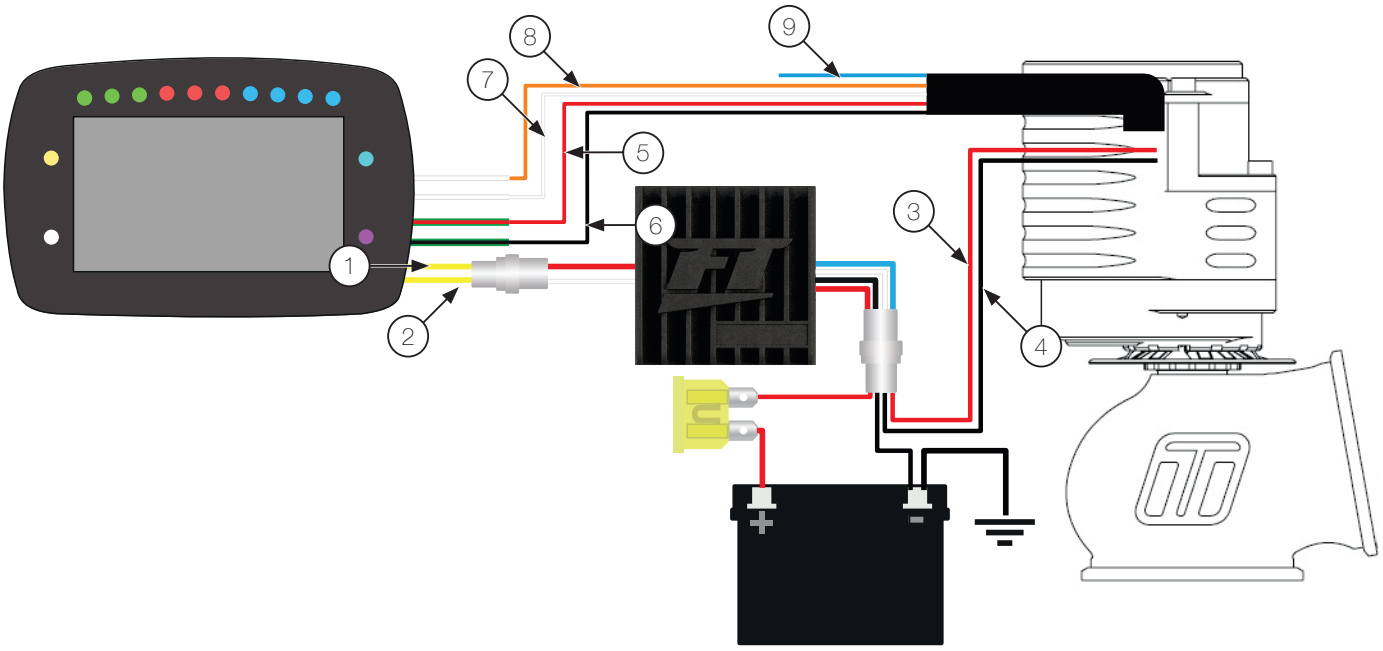


IMPORTANTE

Para utilizar uma saída cinza para o acionamento do FT DPD é necessário instalar um resistor de 10K ¼W nesta saída.

NOTA

Caso as saídas amarelas 1 ou 2 esteja ocupada é necessário usar outro par de saídas.



19.37 Controle por referência externa / ECU original

Esta função permite ler o ponto de ignição e a posição da borboleta eletrônica de uma ECU original trabalhando em paralelo com a FT em um veículo.

Através de entradas brancas a FT monitora estes dois dados e permite escolher entre replicar no motor o ponto e a posição de borboleta lidos da ECU original, ou então, usar o ponto ou posição de borboleta programados na própria FT.

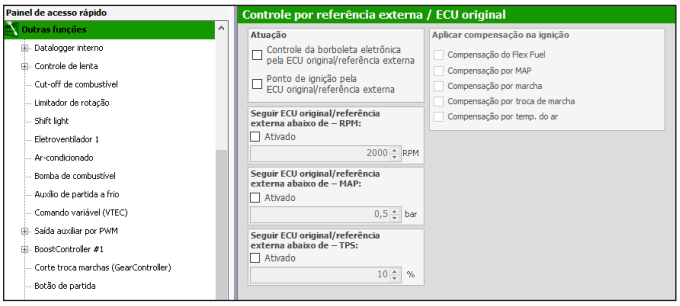
Em geral se utiliza o ponto e a posição de borboleta da ECU original em marcha lenta e baixa carga para evitar que esta perceba alguma anomalia no motor devido ao controle estar sendo feito pela ECU FuelTech.

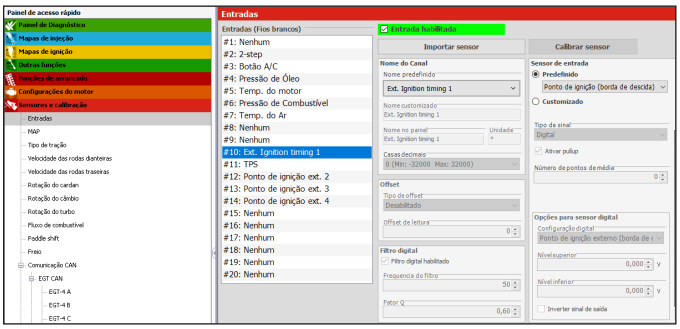
Para o controle de referência externa da **borboleta eletrônica** é necessário:

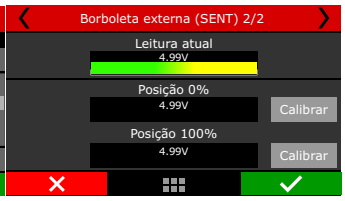
- Usar uma borboleta conectada à ECU original, porém, não mais instalada na admissão. Ela servirá apenas como um sensor de posição para referência da FuelTech.
- Ter uma segunda borboleta conectada e controlada pela FT, mecanicamente instalada e controlando o motor
- Configurar a entrada que será conectada no fio de sinal da borboleta controlada pela ECU original, chamada de ***"borboleta externa"***.

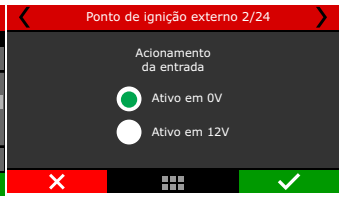
Já para o controle externo do **ponto de ignição,** basta configurar as entradas brancas como "Ponto de Ignição externo X" para cada leitura de ponto.

Estas entradas devem ser conectadas no sinal de ignição dos cilindros da ordem de ignição do motor na ECU original do veículo (que não vai mais estar controlando as bobinas de ignição), para que o sinal seja compartilhado com a FuelTech.









Atuação

Selecione usando as opções abaixo em que momento usar o ponto e a posição de borboleta eletrônica lidos da ECU original e quando alternar para o controle da FT:

Configurações

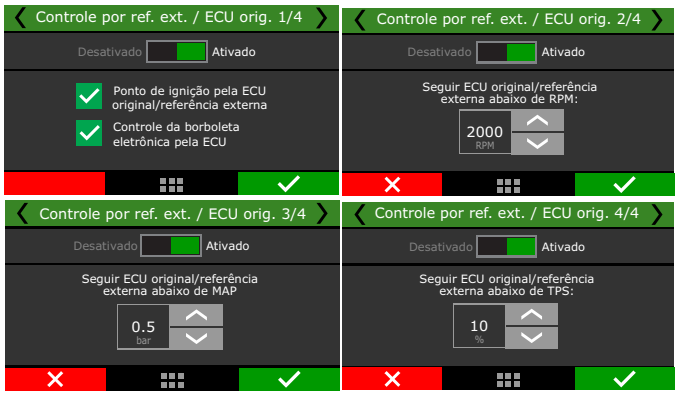
Seguir ECU original / referência externa abaixo de - RPM: ajuste qual será o RPM mínimo para o inicio da atuação do módulo FuelTech, abaixo desse RPM o controle ficará com a ECU original.

Seguir ECU original / referência externa abaixo de - MAP: ajuste qual será o MAP mínimo para o inicio da atuação do módulo FuelTech, abaixo desse MAP o controle ficará com a ECU original.

Seguir ECU original / referência externa abaixo de - TPS: ajuste qual será o TPS mínimo para o inicio da atuação do módulo FuelTech, abaixo desse TPS o controle ficará com a ECU original.

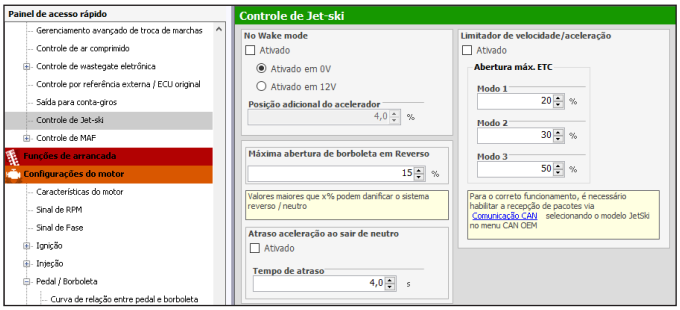
O controle do ponto e da borboleta só será da FuelTech se **todas as condições selecionadas** forem atendidas, caso contrário o parâmetros serão todos da ECU original.

Por exemplo: se o RPM e o MAP estiverem acima do valor configurado mas o TPS estiver abaixo o controle ainda será feito pela ECU original.



19.38 Controle de Moto aquática

Esta função foi criada para atender o mercado de motos aquáticas onde há necessidade de funções especiais para veiulos que andam sobre a água.



No Wake mode: Este modo limita a velocidade da moto aquática para navegar em regiões onde nao é permitido fazer ondas.

Posição adicional do acelerador: configura uma abertura adicional da borboleta enquanto está no modo No Wake.

Maxima abertura da borboleta em reverso: cria um limite em percentual para abertura da borboleta quando a moto aquática está em modo reverso.

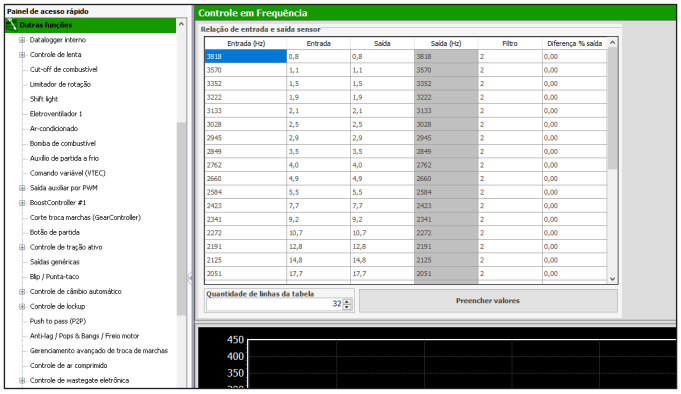
Atraso aceleração ao sair de neutro: configura um atraso para começar a movimentar a moto aquática para frente isso é necessário para que o basket possa ir para sua posição correta antes da troca de sentido do movimento.

Limitador de velocidade/aceleração: ajusta os limites de velocidade e aceleração para diferentes modos de condução.

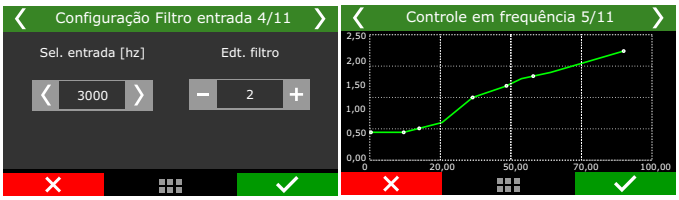
19.39 Controle em frequência

Esta função permite controlar e modificar qualquer sinal em frequencia em uma ecu FuelTech.

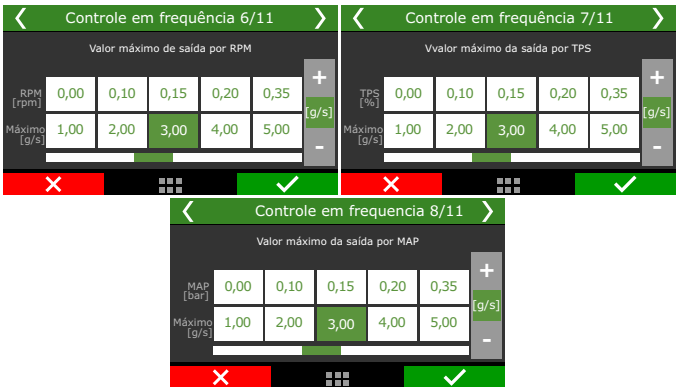
Para configurar o controle de MAF é necessário ajustar alguns parâmetros como: entrada (Hz), e o nível do filtro que é a suavização de saída.



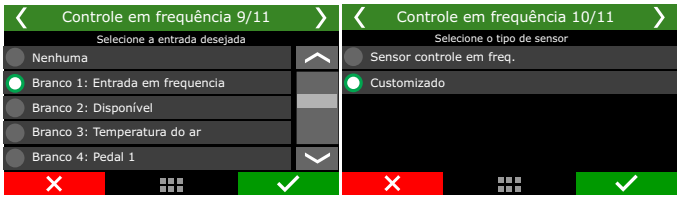
Estes parâmetros são encontrados nas especificações do sensor que será utilizado.



Após a configuração existem opções de tabelas de limites de leitura da unidade convertida por MAP RPM e TPS que podem ser configuradas independente.

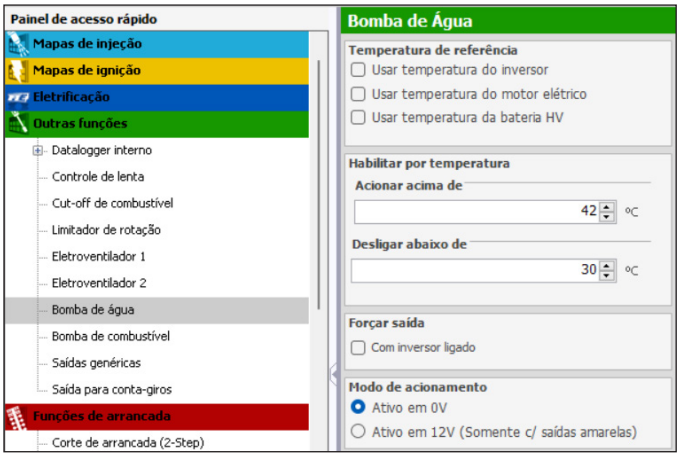


Configure a entrada e saída que serão utilizadas para o controle em frequencia



19.40 EV - Bomba de água

Esta função foi desenvolvida para o controle de uma bomba de água externa, necessária para carros eletrificados onde não há um motor de combustão interna para tocar a bomba.

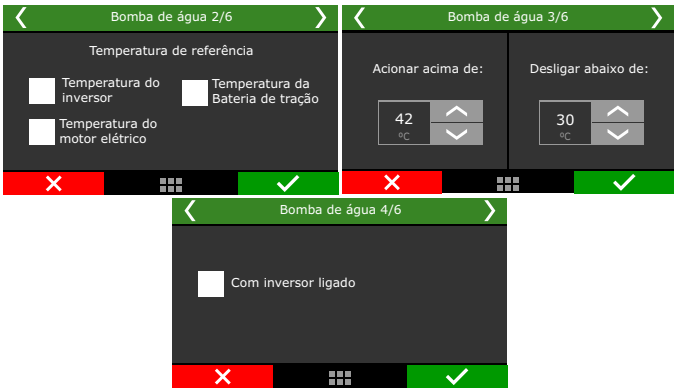


Temperatura de referência: marque quais temperaturas acionarão a bomba de água, o inversor, motor elétrico ou pack de bateria.

Habilitar por temperatura: ajuste a faixa minima e maxima de temperatura para ligar a bomba de água.

Modo de acionamento: defina a saída que fará o acionamento.

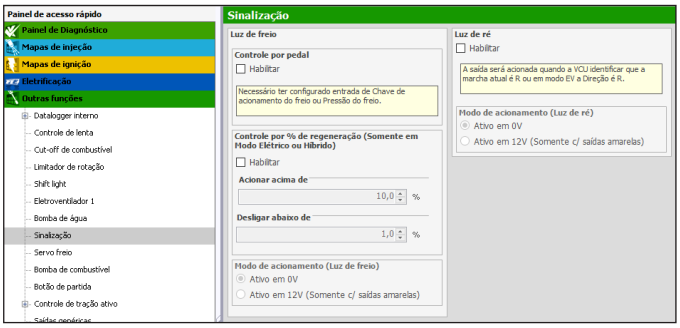
Forçar saída com inversor ligado: esta opção permite acionar a bomba de agua mesmo assim que o inversor for acionado independente da temperatura configurada.

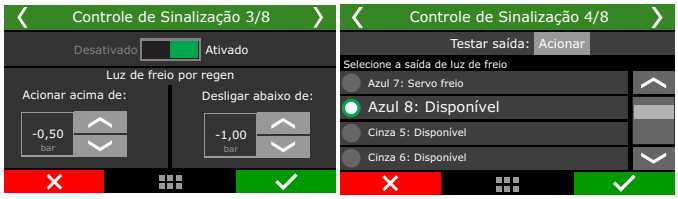


19.41 Controle de Sinalização

Esta função foi desenvolvida para veículos elétricos para o acionamento das luzes de freio e ré.

Luz de freio por pedal: ao pressionar o pedal de freio em veículos elétrificados o sistema de regeneração do pack de baterias atuará. Ajuste o valores em percentual para o inicio e fim do sistema de regeneração do pack de baterias. Após configure a saída para luz de freio.





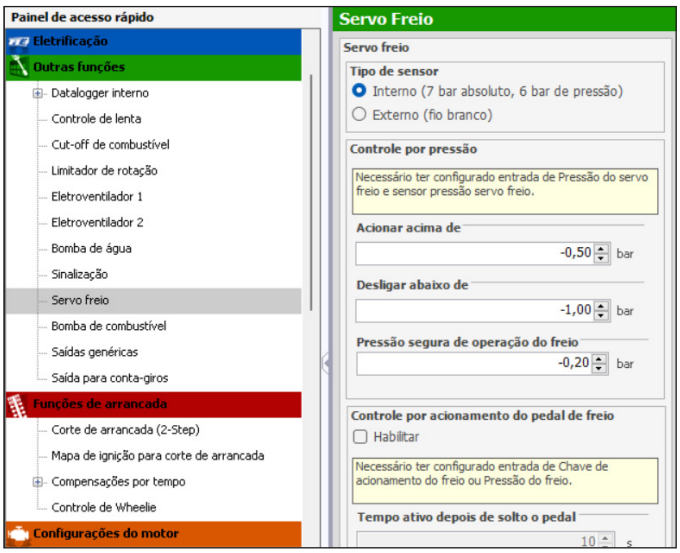
Luz de ré: Defina a sáida que acionará a luz de ré

19.42 Controle de Servo Freio

Esta função foi desenvolvida tambem para veículos eletrificados, pois o mesmo tem a necessidade de criar vácuo para o pedal de freio e não há mais a produção dele de forma mecânica.

Então é necessário instalar um sistema de servo freio elétrico para criar o vácuo para o pedal de freio.

Após a função ativada é necessário configura a entrada, tambem definir o tipo do sensor, ajuste o offset do sensor se necessário e configure quando o servo freio acionará e desligará.



Configure se necessário um tempo em que o servo freio ficará ativo após o pedal de freio estiver liberado. Neste caso é necessároi configurar uma saída para desligar o equipamento.

19.43 Relé principal temporizado

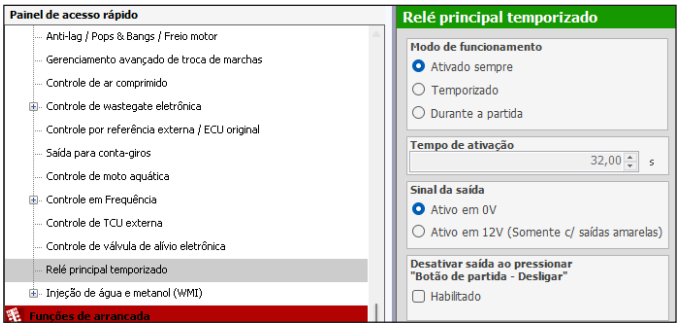
O uso dessa função é necessário quando não há um positivo permanente na chave/botão de partida no momento da ignição (jetski e UTVs) ou quando ocorre uma queda de tensão na partida e a ECU desliga.

A função funciona do seguinte modo: é ativado de forma paralela assim que a ECU receber alimentação 12V, neste caso é necessário utilizar um diodo (1N4007) entre o positivo do botão de partida e o 12V da ECU. (Veja o diagrama a seguir).

Ativada sempre: o relé fica acionado após o acionamento da chave de ignição. Neste caso é OBRIGATÓRIO que a opção "Desativar saída ao pressionar - Botão de partida - Desligar" esteja marcada. Caso contrário a ECU não desligará.

Temporizada: Ao ligar o módulo, o relé é acionado por um tempo de ativação definido, após isso o relé é desativado e a ECU é desligada voltando aser ativado quando detectar sinal de RPM.

Durante a partida: o relé permanece acionado enquanto o motor estiver em modo de partida e o tempo desejado após o motor estar em funcionamento.



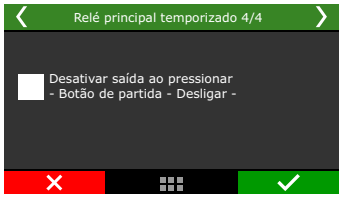
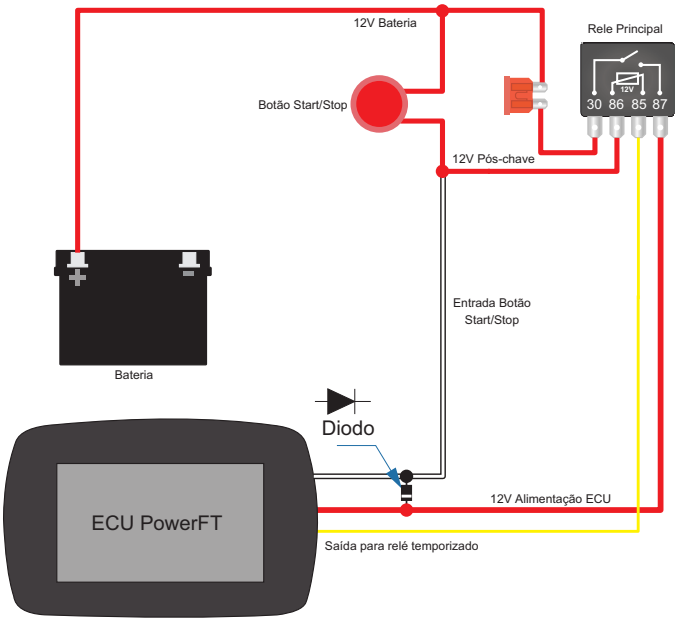


Diagrama para ligação em Jet Ski com 1 botão Start/Stop



19.44 Controle de válvula de alívio

Esta função é para o controle de válvulas de alívio eletrônicas de 2 fios. Ela é baseada na variação do TPS para ser ativada.

Ativar com variação de TPS: Taxa de variação de TPS mínima para ativar a abertura da válvula.

Essa variação é negativa pois é o fechamento da borboleta que ativa a abertura da válvula.

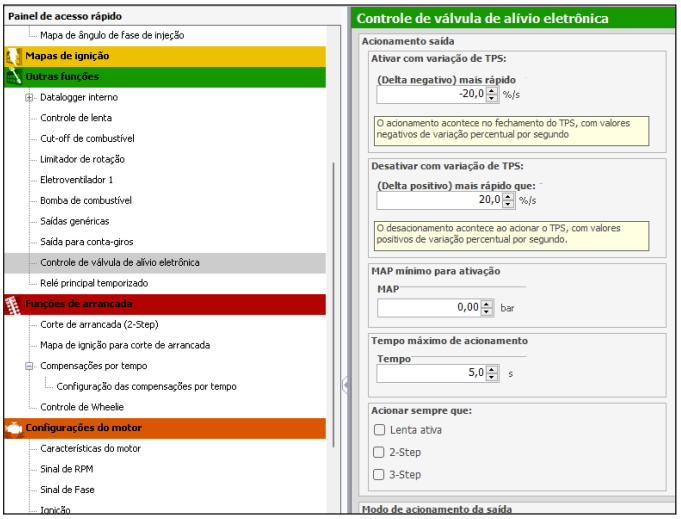
Desativar com variação de TPS: Taxa de variação positiva mínima para fechar a válvula novamente. Essa variação é positiva pois acontece com a abertura da borboleta.

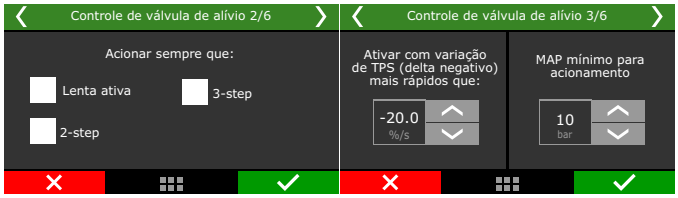
MAP mínimo para ativação: Pressão de turbo mínima acima da qual a abertura da válvula vai acontecer.

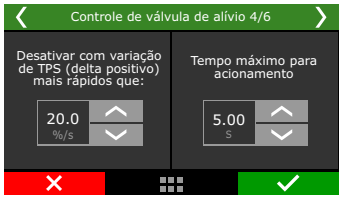
Tempo máximo de acionamento: Tempo máximo que a válvula permance aberta. A válvula é fechada instantaneamento se o TPS atingir a variação para desativação, independente do tempo.

Acionar sempre que: Essa função mantém a válvula aberta nas seguintes condições: Lenta, 2-step e 3-step.

Modo de acionamento da Saída: Por 0V (saídas azuis e cinzas) ou 12V (saídas amarelas)







19.45 Controle de TCU externa

Esta função foi desenvolvida para atender os câmbios DSG (DQ500 e DQ250).

NOTA

Em testes realizados o câmbio DSG sem ABS forneceu dados mais precisos via rede CAN OEM.

IMPORTANTE

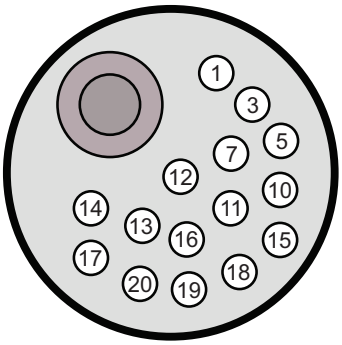
- Para usar esta função é necessário efetuar um remap de câmbio!!!

- A função não funciona com câmbio que possui freio de mão eletrônico.

- Cambios da plataforma MQB não são compatíveis.

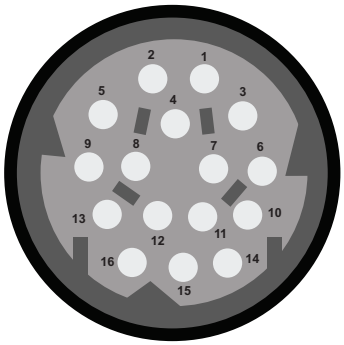
Pinout DQ500

2 - 12V Pós-chave (15A)
6 - CAN HIGH
7 - CAN LOW
9 - 12V Bateria (30A)
16 - Terra



Pinout DQ250

1 - K-LINE: pino de diagnóstico, pino disponível somente em câmbios com mecatronica mais antiga.
10 - CAN HIGH
11 - 12V Bateria (30A)
13 - 12V Pós-chave (15A)
15 - CAN LOW
16 - Terra
18 - 12V Bateria (30A)
19 - Terra



Pinout alavanca de câmbio

As alavancas de câmbio do DQ250 e DQ500 são iguais.

1 - Terra
5 - Iluminação dia/noite
7 - CAN HIGH
8 - CAN LOW
9 - 12V Pos-chave (10A)
10 - 12V Batteria (10A)

Funções necessárias para o correto funcionamento do câmbio DSG

É necessário ativar diversas funções para que o DSG opere corretamente. Abaixo segue a lista.

Controle de TCU externa
Gerenciamento avançado de troca de marchas
Detecção de marcha
Controle de consumo de combustível

Remap do Câmbio

Para funcionar corretamente é recomendado realizar o remap do câmbio, desabilitando os erros que ocorrerem.

O RPM e velocidade de troca de marcha, pressão do câmbio e kickdown só podem ser alterados diretamente na TCU do câmbio por Remap.

Para realizar o Remap recomendamos buscar oficinas especializadas.

Sensores obrigatórios

Para o DSG operar de forma correta é necessário ter alguns sensores ligado na FuelTech.

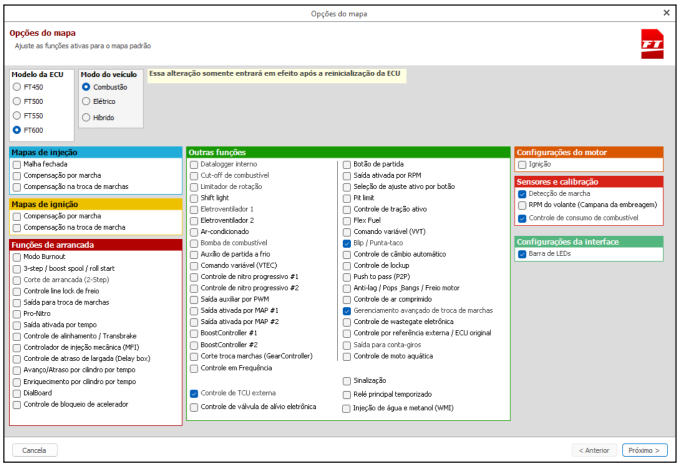
- Rotação
- Temperatura do motor
- TPS
- Pedal do Freio
- Velocidade de roda

Opcional:

- Paddle Shift (ligado diretamente na ECU FT)

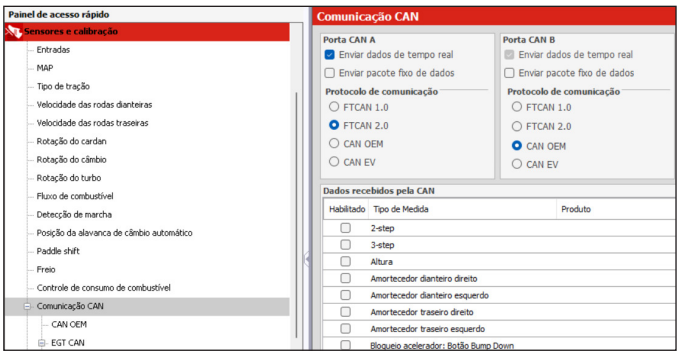
Configuração no FTManager para ECU FuelTech

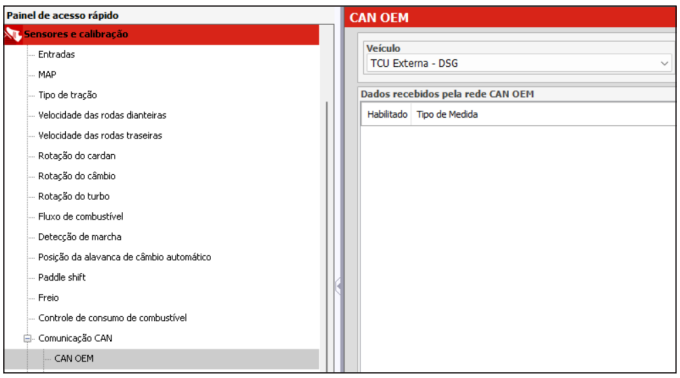
1. Habilite as funções necessárias no FTManager.
   - Controle de TCU Externa
   - Blip/punta-taco
   - Gerenciamento avançado para troca de marcha
   - Detecção de marcha
   - Controle de consumo de combustível



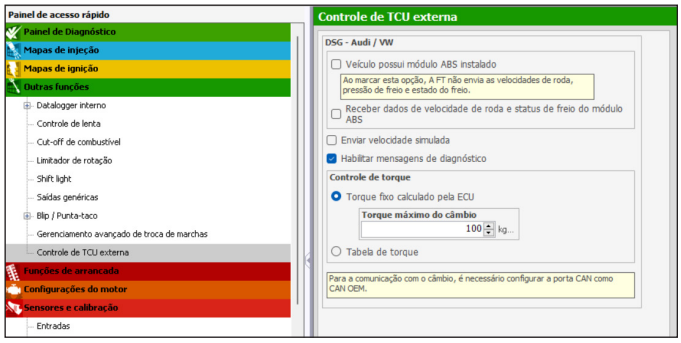
2. Acesse a função "Comunicação CAN", selecione a porta CAN B e a defina como "CAN OEM".

Clique sobre o menu na barra lateral "CAN OEM" e selecione na lista a opção TCU Externa - DSG





3. Na função "Controle de TCU Externa" dentro de "Outras funções" Configure a função.



Veículo possui módulo ABS instalado: esta opção permite obter a velocidade através do sensor ABS (somente para Audi 8L/8P, Golf Gti Mk4/4,5).

Enviar velocidade simulada: Esta opção deve ser marcada quando o veículo não possuir um sensor de velocidade de roda instalado no câmbio. Esta opção é recomendada para carros de arrancada com DSG.

Habilitar mensagens de diagnóstico: permite gravar os canais de log do DSG como: pressão das embreagens, temperatura de óleo entre outros.

Controle de torque

Torque fixo calculado pela ECU: Esta opção permite que a FT calcule o torque. Para que este calculo esteja correto é necessário ter os seguintes parâmetros configurados corretamente.

Vazão dos injetores no menu *"configuração do motor/injeção"*.

Fluxo de combustível no menu *"sensores e calibração/ controle de consumo de combustível"*

BSFC no menu *"configuração do motor/caracteristicas do motor"*.

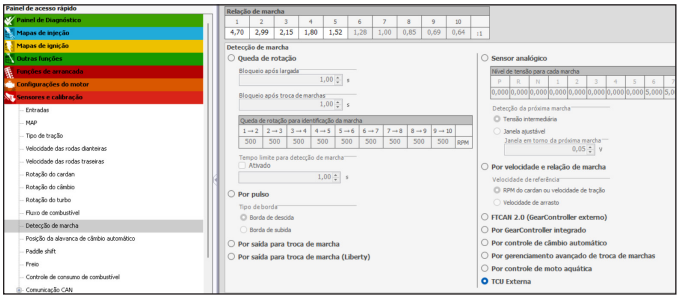
Com estes parâmetros configurados corretamente a ECU estimará o torque e enviará para o DSG efetuar o controle de pressão da embreagem e a troca de marcha.

Torque máximo do câmbio: é um limitador de torque para o DSG, o valor colocado neste campo será o limite de funcionamento do câmbio.

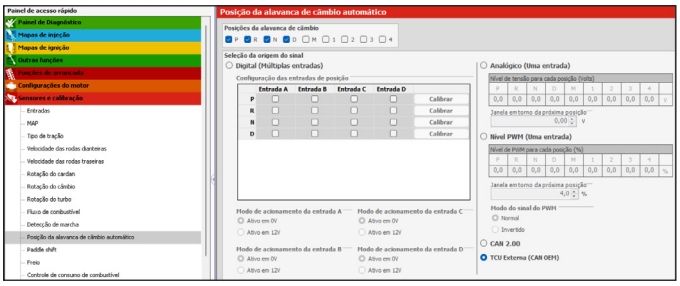
Tabela de torque: Esta opção utiliza uma tabela que deve ser configurada em percentual de torque, onde o 0% será 0Nm e 100% será o limite de torque do câmbio.

Modelo câmbio	Limite torque
DQ250	630Nm
DQ500	800Nm

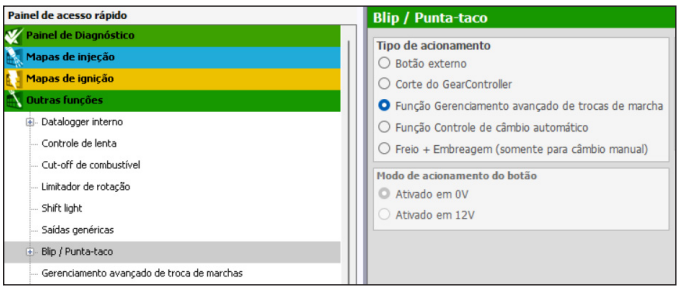
4. Acesse a função “Sensores e Calibração/Detecção de marcha” e selecione a opção “TCU Externa”



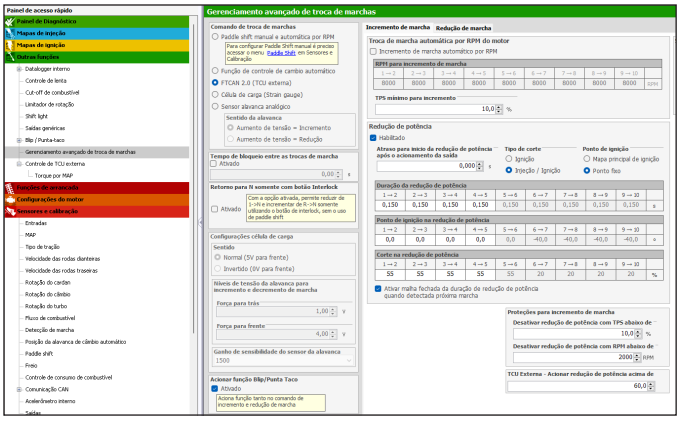
5. Na função “Posição da alavanca de câmbio automático” selecione a opção “TCU Externa”



6. Acesse a função “Blip/Punta-taco” dentro de “outras funções” e configure o controle para utilizar o Gerenciamento avançado de troca de marcha



7. O último passo é acessar a função “Gerenciamento avançado de troca de marchas” e selecione a opção “FTCAN 2.0 (TCU Externa) e marque o check box “Acionar função de Blip/punta-taco”.

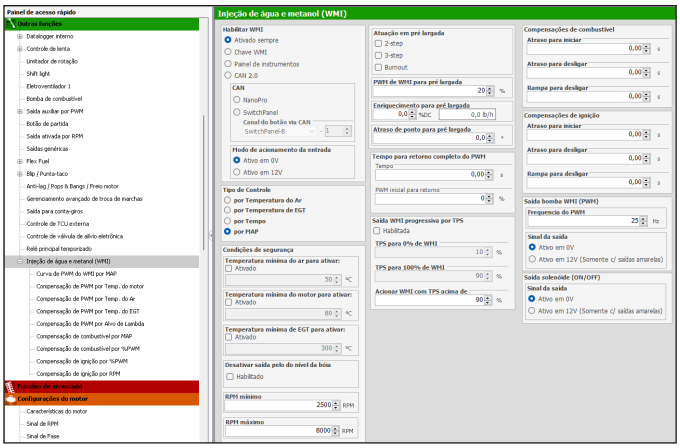


Após executar estes passos o controle do câmbio DSG estará funcionando. Caso tenha alguma dúvida entre em contato com nosso suporte técnico.

19.46 Injeção de água e metanol (WMI)

A função controla um sistema mecânico de injeção de uma mistura de água com metanol no coletor de admissão.

O controle funciona através de uma bomba e solenóide, baseado nas curvas de PWM e condições de temperatura, e aplica correções de ignição e combustível.



Habilitar WMI: há quatro opções para ativação da função, sempre ativo, chave, botão painel de instrumentos ou CAN 2.0.

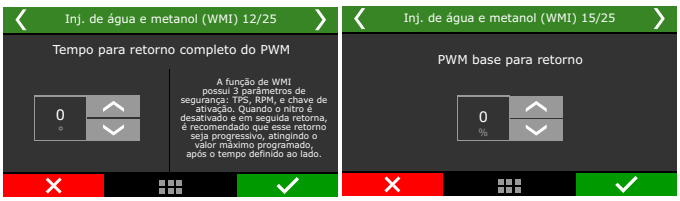
Tipo de controle: Selecione qual é o tipo de controle de acionamento do WMI, há quatro opções por temperatura do ar, EGT, tempo ou MAP.

Condição de segurança: Habilite quais condições serão utilizadas para controle, ajuste o RPM mínimo e máximo para a função ser ativada .

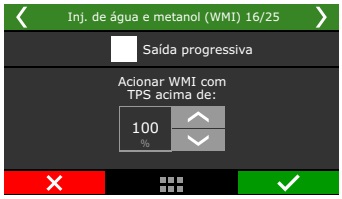
Ao selecionar a opção *“Desativar saída pelo nível da bóia”* é necessário configurar uma entrada como *“WMI - Nível de tanque”.*

Atuação em pré largada: Determina se a função será ativada em condições de pré largada, o enriquecimento em % de injeção e o atraso de ponto.

Tempo para retorno completo do PWM: Ajusta a rampa de acionamento do PWM, através do tempo da rampa e o PWM no qual a rampa vai iniciar.



Saída progressiva por TPS: Se for habilitada, determina um valor mínimo e máximo de TPS para fazer o acionamento gradual por TPS. Se desabilitada, ela obedece um valor mínimo de TPS para acionamento total da função (On-Off).

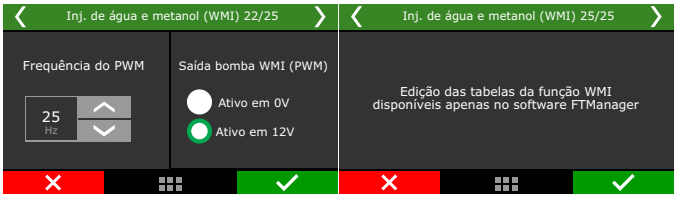


Compensações de combustível: ajusta os atrasos para iniciar e desligar a compensação, e também o tempo de rampa para zerar a compensação.

Compensações de ignição: Ajusta os atrasos para iniciar e desligar a compensação, e também o tempo de rampa para zerar a compensação.

Saída bomba WMI (PWM): Ajusta a frequência de acionamento PWM para a bomba de WMI e a tensão da saída.

Saída solenóide: Determina a tensão de saída para o solenóide.

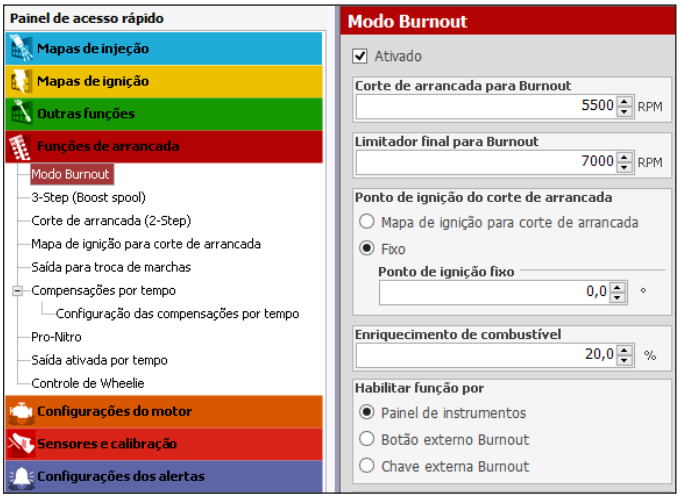


20. Funções de arrancada

Este menu concentra todas as opções normalmente utilizadas por veículos de arrancada. Os mapas e compensações por tempo das funções concentradas neste menu iniciam-se após a desativação do botão 2-step, que marca o ponto exato em que o veículo largou.

20.1 Modo burnout

O modo burnout é uma função que visa facilitar o aquecimento dos pneus e o uso do 2-step (corte de arrancada). Quando está ativado, impede que o Controle de rotação por tempo seja iniciado, fazendo valer os limites de rotação configurados nele.



"Corte de arrancada para burnout" e "Limitador final para burnout" são os limites de RPM que serão usados quando o Modo burnout estiver ativo. Os limites de RPM configurados no limitador final e na função de 2-step serão desconsiderados.

Pode-se escolher se deseja usar o "Mapa de ignição para corte de arrancada" ou um valor de ponto fixo durante o 2-step no modo burnout. O "Enriquecimento de combustível no corte de arrancada" durante o modo burnout também é independente e configurável.

Existem três formas de ativar esta função:

- Painel de instrumentos: um botão no painel de instrumentos, tela da FT, ativa e desativa o modo burnout.
- Botão externo burnout: neste caso um botão comum ligado a uma entrada branca faz a ativação do modo burnout. Um toque no botão (acionado por negativo) ativa/desativa o modo burnout.
- Chave externa burnout: tem o funcionamento semelhante ao botão, usando uma entrada branca para ativar a função, porém, neste caso enquanto a entrada receber sinal negativo, o modo burnout estará ativo.

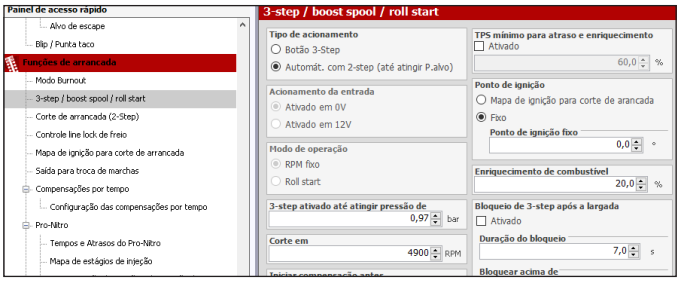
Quando a chave externa for desligada, para de enviar negativo à entrada e o modo burnout é desativado.

Pelo software FTManager, selecione a entrada através do menu "Sensores e calibração" e então "Entradas".

Há um modo de desativação automática por RPM, que desliga o modo burnout quando a RPM do motor baixar do valor configurado. Esta opção não está disponível quando selecionada a opção "Chave externa burnout".

20.2 3-step (boost spool)

O 3-step é uma função bem semelhante ao 2-step, porém, com parâmetros próprios e ainda mais agressivos para auxiliar no enchimento da turbina.



Existem duas formas de ativar esta função, uma delas ativa o 3-step automaticamente por pressão e a outra utiliza um botão externo (utiliza uma entrada Branca ligada a um botão - pelo software FTManager, selecione a entrada através do menu "Sensores e calibração" e então "Entradas").

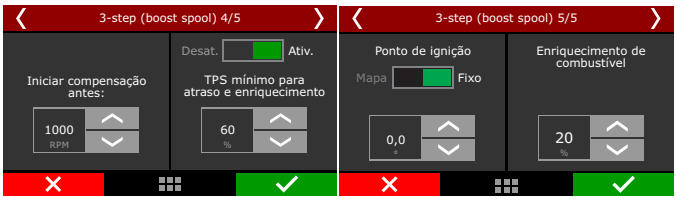
A opção automática ativa o 3-step automaticamente assim que o 2-step é ativado. Ele permanece assim até que a pressão de turbo atinja o limite configurado. Após isto, passam novamente a valer os valores de atraso e enriquecimento do 2-Step.

No caso de usar um botão externo para acionar o 3-step, quando ele for acionado simultaneamente ao botão de 2-Step, este último tem prioridade.

Caso o acionamento do 3-Step seja feito por botão externo é necessário configurar uma entrada branca ou ainda via rede CAN.

RPM fixo: define uma rotação de corte para o carregamento da turbina em uma largada com o veículo parado.

Roll Start: Este modo é para carregar a turbina com o veículo em movimento, ou seja, quando o botão do 3-step for pressionado e segurado com o carro andando a rotação será limitada a rotação atual e pode-se pressionar 100% de TPS e soltar o botão para largar em movimento.



Estão disponíveis opções para iniciar a correção de ponto e enriquecimento "x" rpm antes do corte e um TPS mínimo para habilitar atraso e enriquecimento. Pode-se usar um ponto de ignição fixo para todas as faixas de pressão ou usar o mapa de ponto de ignição para o corte de arrancada.

LEDs de Alerta do 3-Step

3-step sem condição de largada válida: Amarelo

3-step com condição de largada válida (corte ou TPS): Verde

Largada inválida: Pisca vermelho por 5 segundos

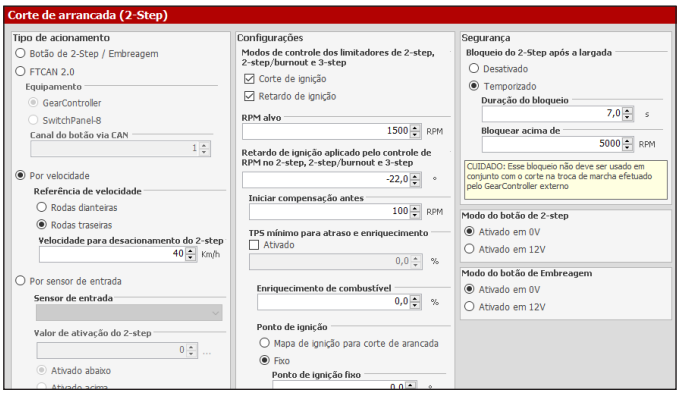
Largada válida: somente apaga o led (que até então estaria verde)

3-step + Botão de alinhamento: Azul (função de alinhamento está ativando a saída)

Botão de alinhamento sem 3-step: Roxo (função de alinhamento não está acionando a saída porque necessita que o botão do 3-step seja pressionado)

20.3 2-step (corte de arrancada)

Esta função ativa um corte de ignição em uma rotação programável, com um ponto de ignição atrasado e um enriquecimento da mistura percentual (também programável) com o objetivo de auxiliar no carregamento da turbina para a largada.



É possível configurar o percentual de pulsos de ignição que serão cortados para segurar a RPM do motor durante o 2-step, além de uma faixa de progressão para aumentar gradativamente estes cortes.

Exemplo: limitador no 2-step configurado para 8000RPM: quando o motor atingir esta RPM, o nível de corte vai aumentando progressivamente até chegar ao nível máximo de 90% em 8200RPM (8000 + 200RPM da faixa de progressão).

Valores menores de 90% podem não "segurar" o motor. Valores maiores de faixa de progressão tendem a estabilizar o corte mais suavemente, porém passam mais do valor estabelecido do corte.

Para ignições indutivas tipo SparkPRO e bobinas com módulo integrado use 90% de nível máximo de corte e 200RPM de faixa de progressão.

Para ignições capacitivas tipo MSD, recomenda-se 100% de nível máximo de corte e 10RPM de faixa de progressão.

O parâmetro "Iniciar correção x rpm antes" é usado para iniciar o atraso de ponto e o corte de ignição antes do corte desejado e evitar que a rotação ultrapasse o valor desejado.

A opção de TPS mínimo para atraso e enriquecimento permite que o piloto segure o motor na RPM de corte em uma largada, porém, sem ativar o atraso de ponto e o enriquecimento de combustível antes do desejado.

Para que as funções por tempo sejam ativadas é necessário que o 2-step seja validado e, para isso, deve-se ou atingir o corte de rotação durante o 2-step ou 3-step, ou largar o botão de 2-step com o TPS acima de 50%.

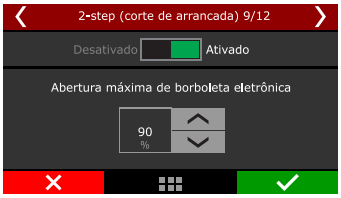
ATENÇÃO

Quando 2-step estiver configurado para acionamento por velocidade, seu funcionamento pode ser verificado através da página 1 do painel de diagnósticos, e não da página 2, visto que seu acionamento não será mais feito por uma entrada analógica (fio branco).

Outra opção de ligação do 2-Step é usar a opção por sensor de entrada, onde o acionamento da função é compartilhado com algum outro sensor. Recomendamos que seja compartilhado com o sensor de temperatura do ar, colocando um botão para aterrar o sinal.

Após o botão instalado é necessário configurar quando será ativado o 2-step, No campo "valor de ativação do 2-step" coloque a temperatura de 180°.

Configure um percentual de abertura máxima da borboleta eletrônica para a condição de 2-step, esta configuração ajuda a padronizar as largadas podendo o piloto pressionar o pedal até o fundo e a ECU controlará a abertura máxima conforme configurado.



Para evitar que o piloto acidentalmente acione o 2-step após a largada, pode-se configurar dois parâmetros de segurança: um bloqueio por tempo e um bloqueio por RPM. Desta forma, mesmo que o piloto acione novamente o botão de 2-step, ele não será ativado antes do fim do tempo de bloqueio ou se estiver acima da RPM de segurança.

Ao utilizar a ativação do 2-step por um sensor genérico de entrada, deve-se indicar um valor de leitura acima ou abaixo do qual o 2-step deve ser considerado como ativo.

LEDs de Alerta do 2-Step

2-step sem condição de largada válida: Amarelo

2-step com condição de largada válida (corte ou TPS): Verde

Largada inválida: Pisca vermelho por 5 segundos

Largada válida: somente apaga o led (que até então estaria verde)

2-step + Botão de alinhamento: Azul

Botão de alinhamento sem 2-step: Roxo

2-Step + 3-Step automático: Branco (ficará em 3-step até que a pressão alvo seja atingida para ir ao 2-step)

Tabelas de funções ativas

As tabelas a seguir demostram qual será a função ativa com as combinações das funções de 2-step e 3-step.

2-Step: Botão	3-Step: Botão	
Botão 2-step	Botão 3-step	Função ativa
Pressionado	Pressionado	3-step
Pressionado	Solto	2-step
Solto	Pressionado	3-step

2-Step: Botão	3-Step: Automático	
Botão 2-step	Pressão MAP	Função ativa
Pressionado	Menor que Alvo	3-step
Pressionado	Maior que Alvo	2-step

2-Step: Velocidade	3-Step: Automático	
Velocidade	Pressão MAP	Função ativa
Menor que Alvo	Menor que Alvo	3-step
Menor que Alvo	Maior que Alvo	2-step

2-Step: Velocidade	3-Step: Botão	
Velocidade	Botão 3-step	Função ativa
Menor que Alvo	Solto	2-step
Menor que Alvo	Pressionado	3-step
Maior que Alvo	Pressionado	3-step

2-Step: Sensor	3-Step: Botão	
Sensor	Botão 3-step	Função ativa
Condição ativo	Solto	2-step
Condição ativo	Pressionado	3-step
Condição não ativo	Pressionado	3-step

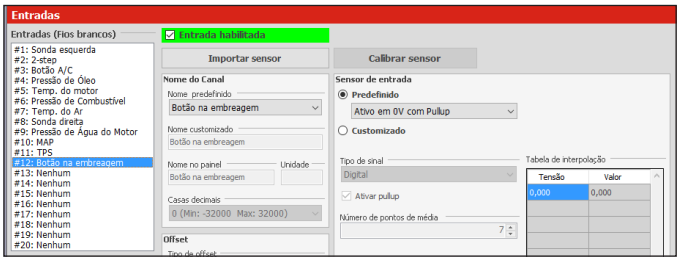
2-Step: Sensor	3-Step: Automático	
Sensor	Botão 3-step	Função ativa
Condição ativo	Menor que Alvo	3-step
Condição ativo	Maior que Alvo	2-step

2-Step: CAN	3-Step: Botão	
Botão 2-step CAN	Botão 3-step	Função ativa
Pressionado	Pressionado	3-step
Pressionado	Solto	2-step
Solto	Pressionado	3-step

2-Step: CAN	3-Step: Automático	
Botão 2-step CAN	Pressão MAP	Função ativa
Pressionado	Menor que Alvo	3-step
Pressionado	Maior que Alvo	2-step

Pode-se ativar esta função através de um botão (normalmente instalado no volante do veículo), velocidade (2-step ativado com o veículo parado e configura-se uma velocidade para desativá-lo), ou ainda por um sensor de entrada qualquer (sensor de pressão da embreagem ou posição da embreagem).

Pelo software FTManager, selecione a entrada através do menu "Sensores e calibração" e então "Entradas".



Botão de embreagem: Para facilitar a largada em carros com embreagem é possível configurar um botão (em outra entrada branca) que indique o inicio do curso.

O uso do botão da embreagem em conjunto com o 2-step serve para que o piloto defina a largada apenas pela posição da embreagem, para isso, o piloto precisa estar com o pé na embreagem e pressionar o botão do 2-step, a partir daí, o piloto pode soltar o botão do 2-step e o botão da embreagem passa a ser o responsável pela largada, acionando todas as funções por tempo no exato momento em que a largada ocorreu. Esse procedimento evita as diferenças entre o momento de soltar a embreagem e o botão do 2-Step.

NOTAS

- Nada acontece se o botão da embreagem estiver acionado e o botão 2-step não for pressionado.

- O botão 2-Step continua funcionando normalmente, sem depender da embreagem, mesmo tendo botão configurado.

Diagrama de ligação para botão de embreagem

O botão de fim de curso da embreagem deve ser ligado na entrada branca configurada. O aterramento pode ser realizado diretamente a bateria ou ainda no chassi/bloco do motor.

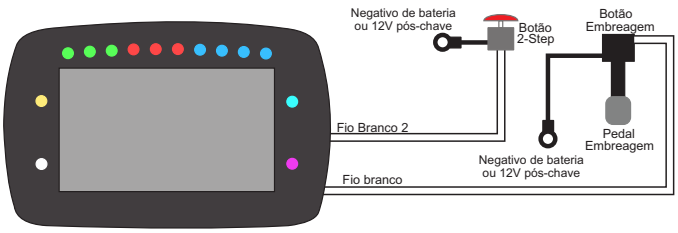
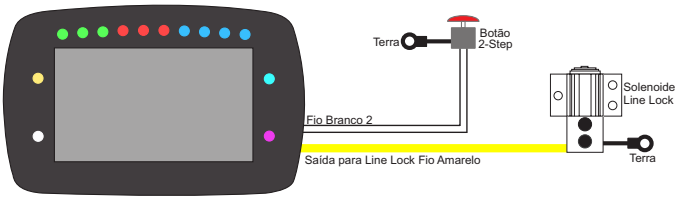


Diagrama de ligação do solenoide Line Lock

Para o acionamento do Line Lock é recomendado utilizar uma saída amarela. O aterramento pode ser ligado diretamente a bateria ou ainda no chassi/bloco do motor.

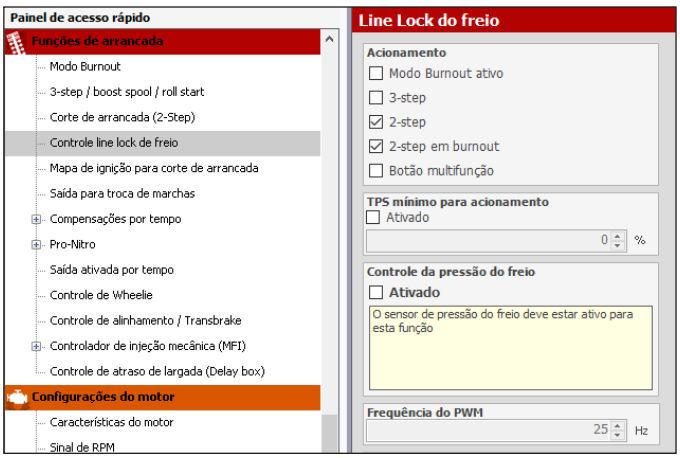
NOTA

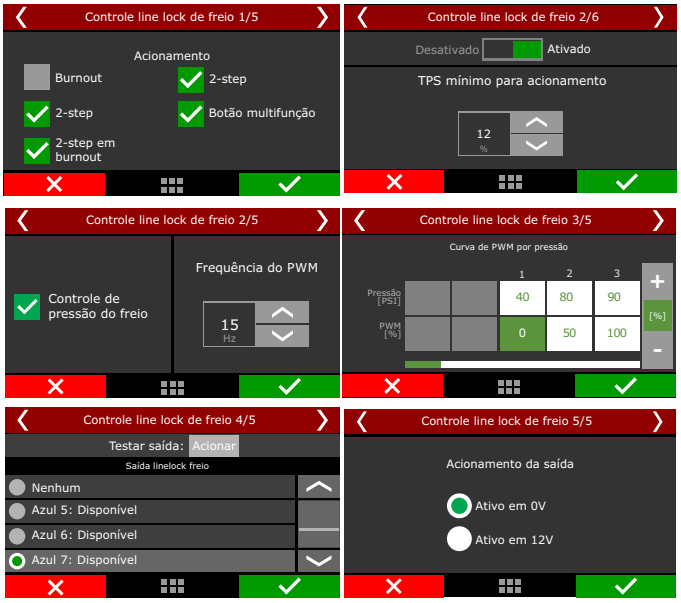
Se o solenoide tiver resistência abaixo de 4ohms é necessário o uso de um relé.



20.4 Controle line lock de freio

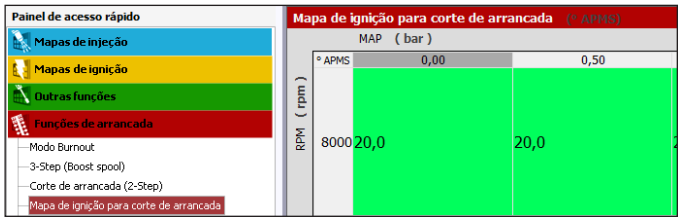
Esta função trava o pedal de freio para a correta utilização desta função pise no pedal de freio acione o 2-step, solte o pedal de freio e o Line Lock estará ativado. Soltando o 2-step o Line Lock é desabilitado. Para configurar corretamente a função defina a frequência de acionamento do solenoide e a curva de pressão por PWM (%).

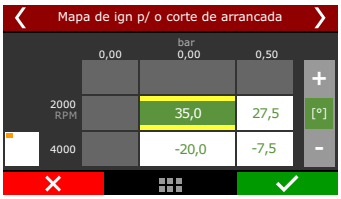




20.5 Mapa de ignição para corte de arrancada

Este mapa de ponto de ignição pode ser utilizado para as funções modo burnout, 2-step e 3-step. Consiste em um mapa de ponto absoluto (não é uma compensação) que desconsidera completamente o mapa principal de ignição.

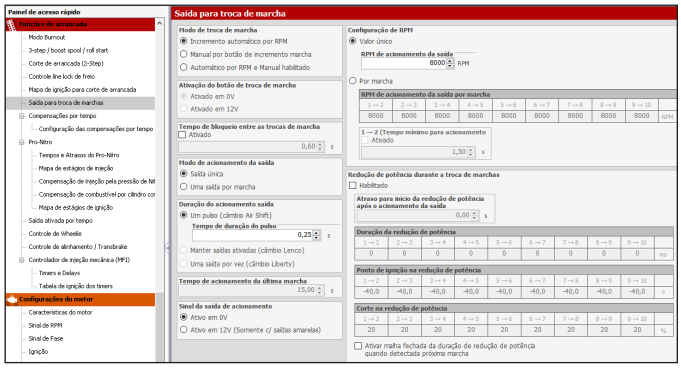


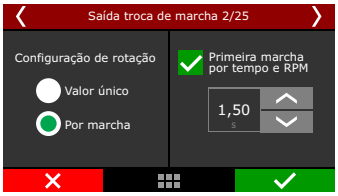


Este mapa tem apenas pontos a partir de 0,00 bar, portanto, não mostrará as faixas de vácuo do motor.

20.6 Saída para troca de marcha

Esta função permite acionar um solenoide externo para troca de marchas em um valor fixo de RPM, manual por botão de incremento de marcha ou ainda ambas as opções juntas.





A troca por valor único envia um sinal na saída selecionada sempre que a RPM do motor atingir o RPM configurado. A troca por marcha permite configurar uma RPM distinta para cada marcha. Para isso é necessário que a detecção de marchas já esteja configurada através do menu Sensores e calibração.

A troca por marcha é ativada após o desacionamento do 2-step (largada do veículo), por isso, após a última marcha, é necessário novamente ativar o 2-step para que as trocas por marcha sejam executadas novamente.

Ao selecionar esta opção, a opção *"Primeira marcha por tempo"* é desmarcada. Isto permite que a primeira marcha seja trocada por tempo, mesmo que a RPM do motor já tenha sido atingida antes.

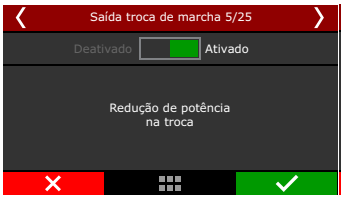
Ao ativar a opção *"Primeira marcha por tempo"* as duas condições (tempo e RPM) serão necessárias para efetuar a troca. Não é possível utilizar esse controle com câmbios com mais uma de solenoide.

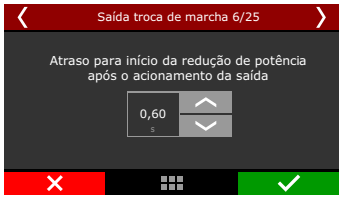
Se necessário habilite e configure o tempo de bloqueio entre as trocas de marchas e ajuste o RPM de troca das marchas.

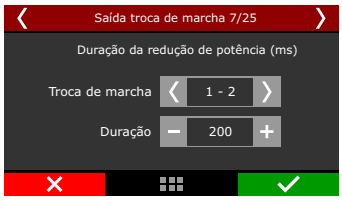
Estas configurações ajustam qual será o tempo e a RPM para troca de acordo com a marcha atual. Quando o motor atingir a RPM programada, a função efetuará a troca de marchas e iniciará a contagem do tempo de bloqueio. A troca para a próxima marcha só será efetuada após passado o tempo de bloqueio e o motor atingir a RPM definida.

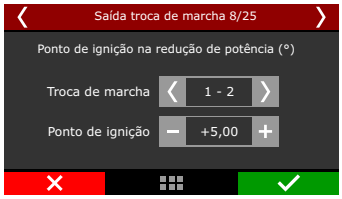
É possível também configurar um atraso para inicio da redução de potência.

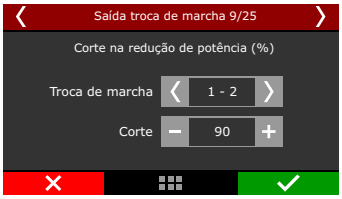
Esta redução pode ser configurada por tempo (ms), atraso, corte do ponto de ignição ou redução percentual de potência.



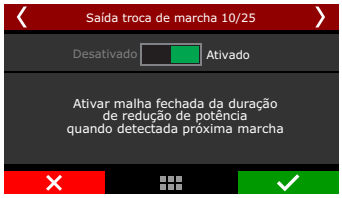




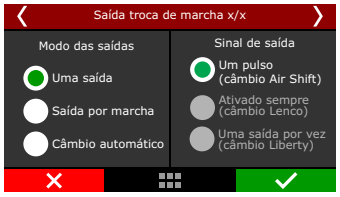




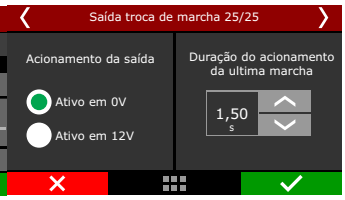
Quando uma marcha for detectada pode interromper a redução de potência, para habilitar ative a opção.



Selecione a(s) saída(s) que será(ão) utilizadas para acionamento do solenoide de troca de marchas, e também qual o sinal de saída um pulso (para câmbio Air Shift), ativado sempre (câmbio Lenco), uma saída por vez (câmbio Liberty) ou ainda por câmbio automático.



Selecione a saída que fará o acionamento do solenoide de troca. Serão listadas todas as saídas, menos as que estão configuradas como saídas de injeção ou ignição. Pelo software FTManager, selecione a saída através do menu "Sensores e calibração" e então "Saídas".

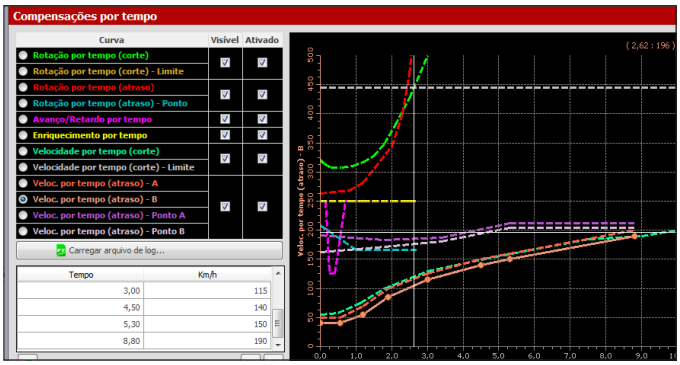


20.7 Compensações por tempo

Série de mapas e compensações ativados por tempo em função da velocidade e da RPM do motor. São usados para controlar a tração do veículo, principalmente nos primeiros momentos após a largada.

Como todas estas compensações dependem do tempo após a largada, o ponto de partida considerado é a desativação do 2-step.

Para serem ativadas as funções por tempo é necessário que o 2-step seja validado e, para isso, deve-se pressionar o botão e largar com o TPS acima de 50%, ou atingir o corte de rotação determinado, tanto, do 2-step, como do 3-step.



Enriquecimento por tempo

Ativa um mapa de compensação de combustível em função do tempo após a largada, iniciada após a desativação do 2-step (corte de arrancada).

Esta compensação relaciona o tempo (em segundos) após a largada com a compensação de combustível desejada.

Avanço/atraso por tempo

Ativa um mapa de compensação de ponto de ignição em função do tempo após a largada, iniciada após a desativação 2-step (corte de arrancada).

É uma compensação bem simples que relaciona o tempo após a largada com a compensação ponto de ignição desejada.

Rotação por tempo (corte)

Este controle cria um limitador "temporário" de RPM baseado em pontos de rotação e tempo. A contagem de tempo é iniciada após a desativação do 2-step (que marca o início da largada).

O parâmetro inicial a ser configurado é a faixa de progressão do RPM, que serve basicamente para suavizar o corte aplicado no motor.

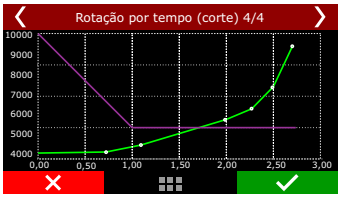
Usar uma faixa de progressão de 200RPM significa que, para aplicar um corte aos 8000RPM, a ECU iniciará com nível de corte baixo, e o aumentará progressivamente até atingir o valor configurado na "Curva de corte de ignição".

Neste caso, a RPM pode passar até 200RPM do corte desejado, permitindo que o motor gire até 8200RPM (8000 + 200RPM da faixa de progressão) em situações extremas onde o percentual máximo de corte configurado seja exigido.

Configure em seguida a RPM de corte em função do tempo após a largada para aplicar os cortes. Caso a RPM do motor dispare após a largada e atinja as rotações programadas na tabela, a ECU envia cortes de ignição de forma a recuperar a tração dos pneus.

É possível configurar o percentual de pulsos de ignição que serão cortados para segurar a RPM do motor com este controle. Para ignições indutivas tipo SparkPRO e bobinas com módulo integrado use 90% de nível máximo de corte e 200RPM de faixa de progressão. Para ignições capacitivas tipo MSD, recomenda-se 100% de nível máximo de corte e 10RPM de faixa de progressão.

Valores menores de 90% podem não "segurar" o motor. Valores maiores de faixa de progressão tendem a estabilizar o corte mais suavemente, porém passam mais do valor estabelecido do corte.



Após a programação das tabelas, é exibido um gráfico da rampa de corte de ignição criada pela função.

Rotação por tempo (avanço/atraso)

Este controle é bastante semelhante ao controle de rotação por tempo, porém, ao invés de enviar cortes de ignição, ele atrasa ou avança o ponto de ignição com o objetivo de reduzir potência do motor e controlar perdas de tração.

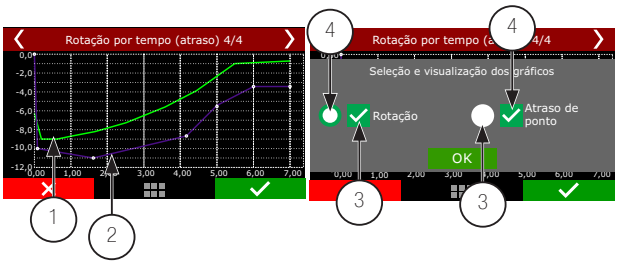
Recomenda-se usar esta função em conjunto com o controle por corte programá-la de forma que o controle por atraso seja atingido antes do controle por corte, de forma a suavizar ainda mais a largada do veículo.

O primeiro parâmetro solicitado é a faixa de progressão do RPM, o que é basicamente uma faixa de RPM em que os atrasos de ponto configurados serão gradativamente aplicados.

Ao atingir a RPM programada aqui, por exemplo, 8000RPM, o atraso configurado na tabela começará a ser aplicado gradativamente até atingir seu nível máximo (8200RPM – 8000RPM + RPM configurado na faixa de progressão).

Configure nas tabelas as curvas de RPM e de atraso de ponto em função do tempo após a largada.

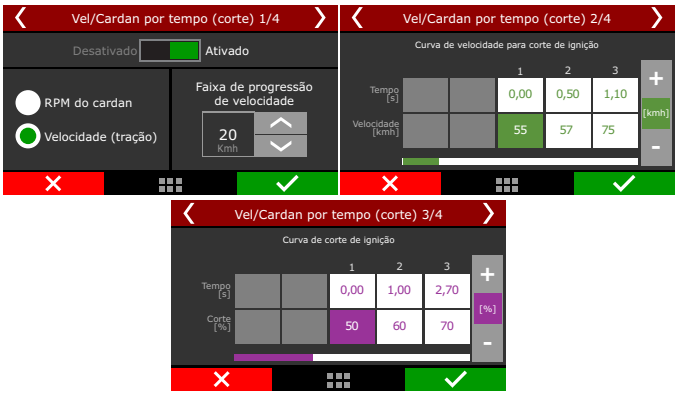
Ao clicar sobre o gráfico são exibidas opções para trocar o gráfico que será mostrado na camada superior e para ativar ou desativar a exibição de algum gráfico.



1 - RPM em verde;
2 - Atraso do ponto em roxo;
3 - Botões para seleção do gráfico que ficará na camada superior para visualização;
4 - Caixas de seleção para ativar/desativar exibição do gráfico;

Velocidade/Cardan por tempo (corte)

O controle de velocidade/RPM do cardan por tempo (corte) efetua cortes de ignição sempre que a velocidade da roda de tração (ou a RPM do cardan) ultrapassar a curva programada. Este controle limita a velocidade máxima que a roda de tração do veículo pode atingir nos segundos logo após a largada.



Selecione a referência de velocidade: velocidade das rodas de tração ou do cardan. É obrigatório que um sensor de velocidade de roda/cardan já esteja configurado e funcionando corretamente para usar este controle.

O parâmetro inicial a ser configurado é a faixa de progressão do RPM, que serve basicamente para suavizar o corte aplicado no motor.

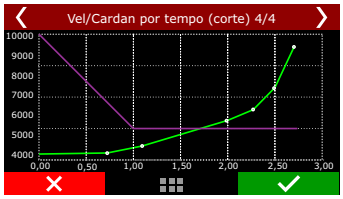
Usar uma faixa de progressão de 20 km/h significa que, para aplicar um corte aos 80 km/h, a ECU iniciará com nível de corte baixo, e o aumentará progressivamente até atingir o valor configurado na "Curva de corte de ignição".

Neste caso, a velocidade pode passar até 20 km/h do valor desejado, permitindo que a roda de tração (ou cardan) atinja até 100 km/h (80 km/h + 20 km/h da faixa de progressão) em situações extremas onde o percentual máximo de corte configurado seja exigido.

Configure em seguida a velocidade limite em função do tempo após a largada para aplicar os cortes. Caso a RPM do motor dispare após a largada e atinja as velocidades programadas na tabela antes do tempo permitido, a ECU envia cortes de ignição de forma a recuperar a tração dos pneus.

É possível configurar o percentual de pulsos de ignição que serão cortados para segurar a RPM do motor com este controle. Para **ignições indutivas** tipo SparkPRO e bobinas com módulo integrado use 90% de nível máximo de corte e 10 km/h de faixa de progressão. Para **ignições capacitivas** tipo MSD, recomenda-se 100% de nível máximo de corte e 1 km/h de faixa de progressão.

Valores menores de 90% podem não "segurar" o motor. Valores maiores de faixa de progressão tendem a estabilizar o corte mais suavemente, porém passam mais do valor estabelecido do corte.



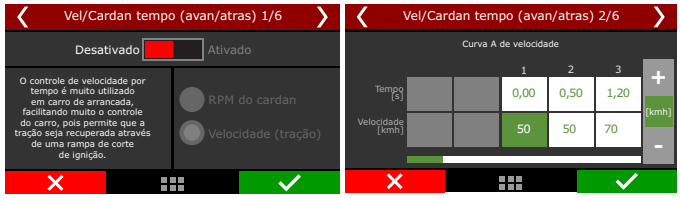
Velocidade/cardan por tempo (avanço / atraso)

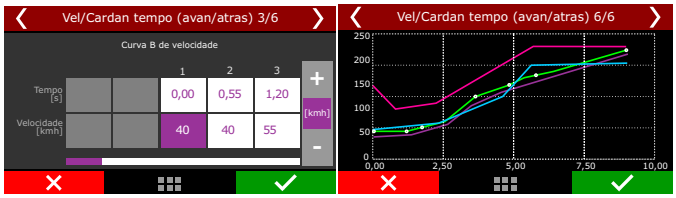
Este controle faz a leitura da velocidade da roda de tração (ou da RPM do cardan) e aplica um mapa de atraso de ponto ou de avanço, de acordo com duas curvas de RPM (A e B) para controlar a velocidade.

A ideia é atrasar o ponto de ignição, reduzindo a potência nas rodas. Quando a velocidade do veículo atinge o programado na "curva A de velocidade", a ECU inicia o retardo de ponto programado na "curva A de atraso de ponto".

À medida que a velocidade aumenta e vai em direção à "curva B de velocidade", o atraso de ponto aplicado no motor (que é interpolado entre as duas curvas de atraso) é incrementado. Desta forma, caso o atraso inicial feito pela curva A não seja suficiente para controlar a velocidade do veículo, à medida que esta sobe, aumenta o atraso de ponto aplicado ao motor.

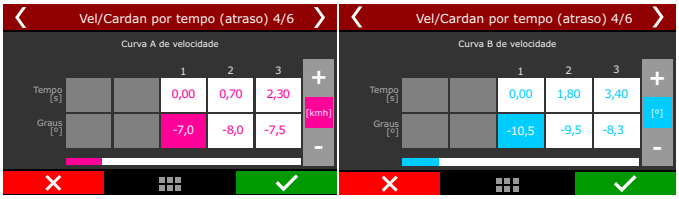
Em casos onde a velocidade ultrapassa os limites da "curva B de velocidade" o atraso máximo programado por tempo na "curva B de atraso de ponto" será aplicado.



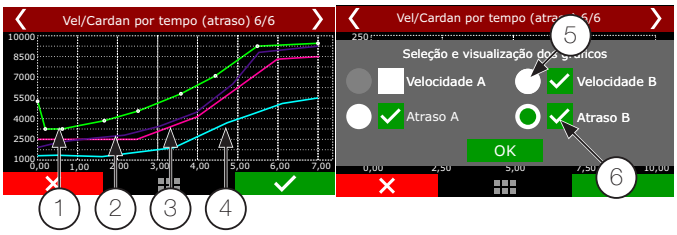


Selecione a referência de velocidade: velocidade das rodas de tração ou do cardan.

É obrigatório que um sensor de velocidade de roda/cardan já esteja configurado e funcionando corretamente para usar este controle. Em seguida, configure as curvas A e B de velocidade.



Em seguida estão curvas de atraso de ponto por tempo aplicados caso a velocidade (das rodas ou do cardan) ultrapasse os valores configurados nas duas tabelas anteriores.



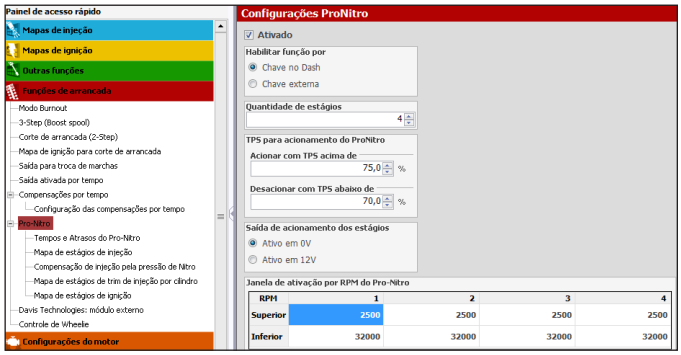
1 - Curva A (verde) velocidade;
2 - Curva B (roxa) velocidade;
3 - Curva A (lilas) atraso de ponto;
4 - Curva B (azul) atraso de ponto;
5 - Botões para seleção do gráfico que ficará na camada superior para visualização;
6 - Caixas de seleção para ativar/desativar exibição do gráfico;

Ao final, a função exibe um gráfico que mostra as curvas A e B de limite de velocidade de rodas (ou de RPM do cardan) e as curvas A e B de atraso de ponto.
Repare que as curvas de velocidade e as curvas de atraso mostradas no gráfico formam regiões de velocidade e atraso. Elas têm as seguintes características:

- Quando abaixo da curva A, não há atraso sendo aplicado no motor;
- Quando a velocidade é igual à programada na curva A, o atraso de ignição é igual ao programado na curva A;
- Para velocidades localizadas entre as duas curvas, o atraso é interpolado, ou seja, quanto mais a velocidade ultrapassar a curva A e se dirigir à curva B, maior o atraso de ponto que o motor recebe;
- Se a velocidade superar o programado na curva B, o atraso de ignição é igual ao programado na curva B.

20.8 Pro-Nitro

Esse recurso foi desenvolvido para possibilitar a utilização e até 6 estágios de nitro por tempo com ajustes individuais para cada estágio.



Configurações do Pro-Nitro:

Para ativar função Pro-Nitro é necessário preencher os 3 requisitos:

1. Ativar um botão no display da FT ou uma chave externa (configurada em uma das entradas brancas).
2. O veículo deve largar em até 15s após soltar o botão do 2-step.
3. O TPS tem que estar acima do mínimo configurado.

Com esses 3 requisitos, os mapas de acionamento de nitro por estágio iniciarão e seguirão os tempos configurados. As compensações de ponto e combustível também iniciarão nesse momento. Se faltar uma das condições o controle passa a seguir os mapas padrão de ponto, combustível e malha fechada, sem acionar os estágios de nitro.

O primeiro parâmetro a ser configurado é a forma de acionamento do Pro-Nitro:

- **Painel de instrumentos:** um botão deve ser configurado na tela LCD da FT através do menu "Configuração da Interface" e então "Configuração do Painel de Instrumentos";
- **Chave Pro-Nitro:** uma entrada branca deve ser ligada a uma chave externa. Enquanto a entrada receber negativo, o Pro-Nitro estará ativado. Pelo software FTManager, selecione a entrada através do menu "Sensores e calibração" e então "Entradas".

Em seguida, selecione o número de estágios de nitro desejados e a forma de acionamento dos solenoides. A FT pode ser ativá-los enviando negativo (0V) ou positivo (12V). As únicas saídas capazes de acionar um relé ou carga por 12V são as amarelas

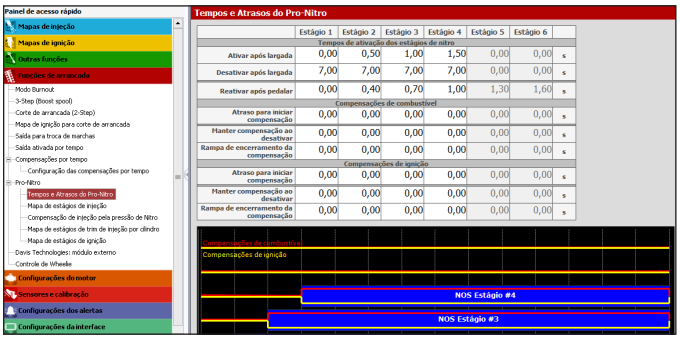
Através da tela da FT as entradas e saídas para acionamento dos estágios serão configuradas na sequencia. Pelo software FTManager, selecione a entrada através do menu “Sensores e calibração” e então “Entradas” ou “Saídas”.

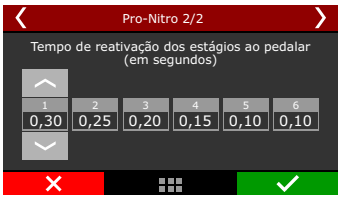
O Pro-Nitro conta com dois limites de TPS que permite acionar ou desacionar se o valor de TPS for maior ou menor do que o configurado. Podem-se configurar limites de TPS diferentes para permitir que o piloto tenha liberdade de aliviar o TPS e recuperar-se de uma perda de tração sem desligar a injeção de nitro.

As RPM para acionamento do Pro-Nitro consistem em janelas de acionamento, se o motor estiver acima ou abaixo da rotação programada o estágio será desativado.

A tabela estágios de Pro-Nitro mostra as configurações de tempo para ligar e desligar os estágios de nitro.
Em seguida estão atrasos para reativar a injeção de nitro após uma pedalada do piloto.

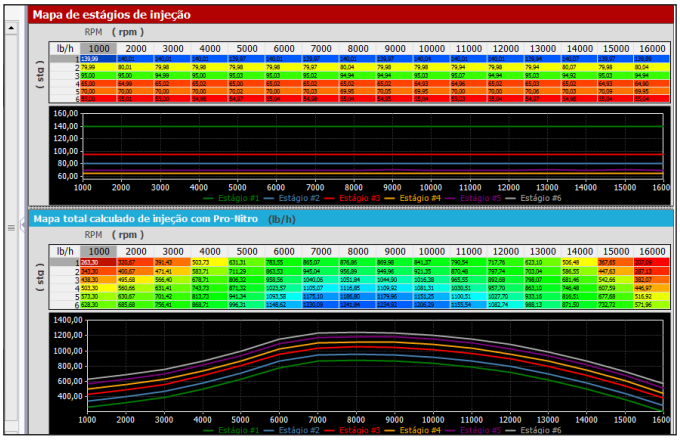
Através do software FTManager, os tempos e atrasos de cada estágio são configurados conforme mostra a tela abaixo:

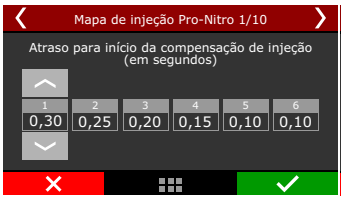


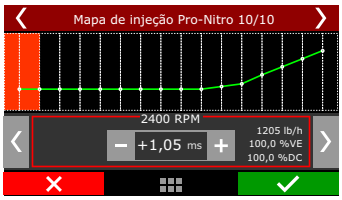


Mapa de injeção Pro-Nitro:

Aqui todas as compensações de combustível podem ser configuradas de acordo com o estágio a ser acionado.







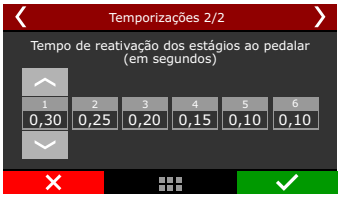
O atraso para início da compensação de injeção é usado, pois, em geral o nitro leva alguns décimos de segundo até chegar à câmara de combustão.

Enquanto o atraso configurado não ocorrer, continuam válidas apenas as correções do estágio anterior. Para o primeiro estágio, vale apenas o mapa principal e suas correções.
O mapa de injeção pode ser editado de acordo com cada estágio e, enquanto um estágio estiver ativo, seu mapa de injeção é somado aos outros mapas.
No software FTManager, é possível visualizar os valores do mapa final com esses valores calculados.

Podem-se configurar tempos e rampas para manter as compensações de combustível após o fim do estágio de nitro. Em geral, isto é necessário, pois, mesmo após cessar a injeção de nitro, o coletor de admissão continua cheio de mistura nitro+ar que será consumida pelo motor.

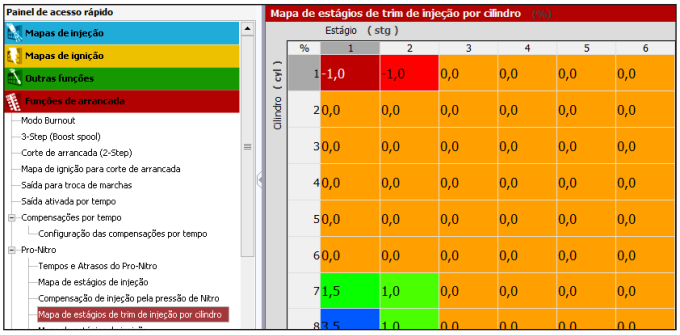
Temporizações

É possível configurar os tempos para iniciar os estágios de nitro e as compensações de ignição e combustível.

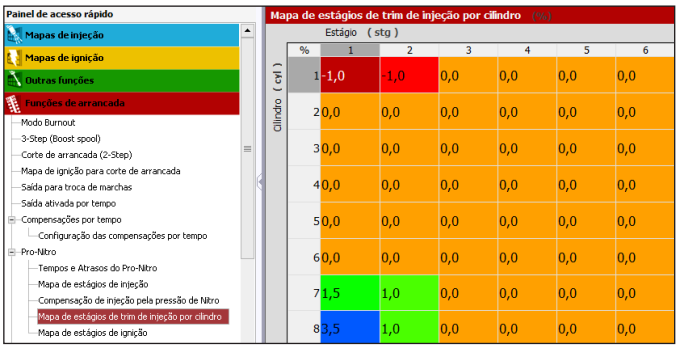


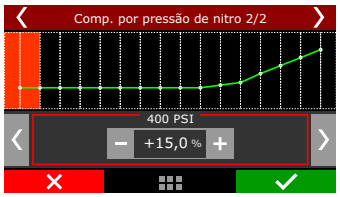
Compensações de injeção Pro-Nitro

- **Por cilindro:** ajuste de combustível individual por cilindro de acordo com o estágio do Pro-Nitro.



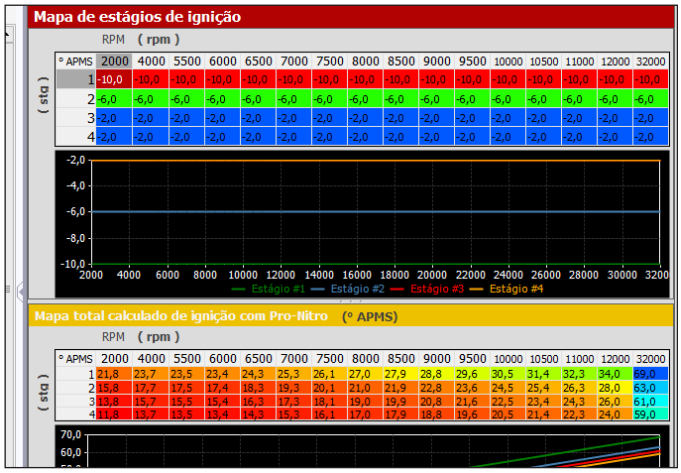
- **Por pressão da garrafa de nitro:** compensa a queda de pressão da garrafa durante a largada. Quanto maior é o consumo de nitro, mais rápido a pressão da garrafa diminui e, consequentemente, menor é a quantidade de nitro injetada. Com isto, menos combustível é necessário.

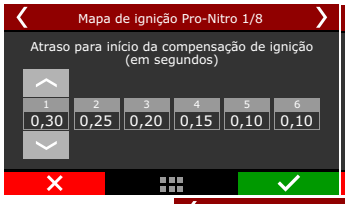


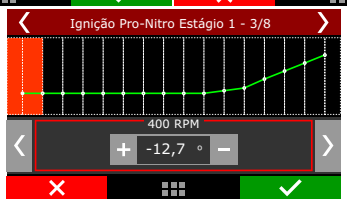


Mapa de ignição Pro-Nitro

Permite configurar o atraso de ponto de cada estágio em função da RPM do motor. No software FTManager, é possível visualizar os valores do mapa final com esses valores calculados.



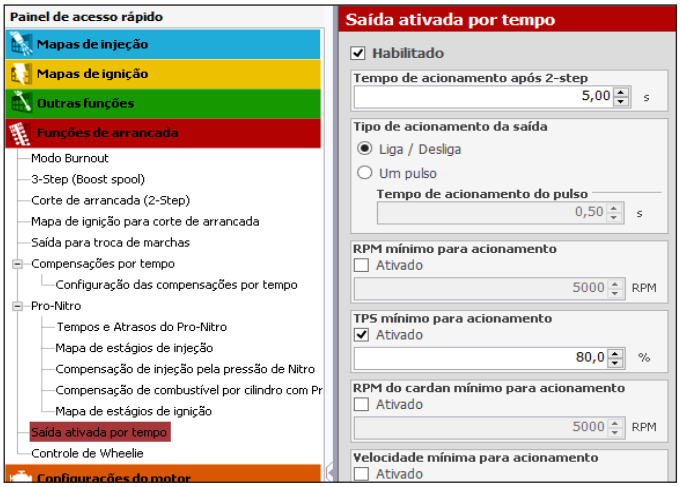


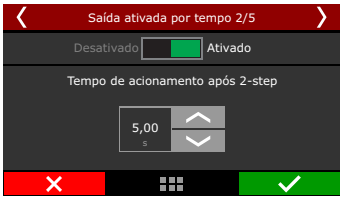


O atraso para início da compensação de ignição é usado, pois, em geral o nitro leva alguns décimos de segundo até chegar à câmara de combustão. Podem-se configurar tempos e rampas para manter as compensações de ignição após o fim do estágio de nitro. Em geral isto é necessário, pois, mesmo após cessar a injeção de nitro, o coletor de admissão continua cheio de mistura nitro+ar que será consumida pelo motor.

20.9 Saída ativada por tempo

Essa função permite acionar uma saída por tempo, que pode ser usada, por exemplo, para armar o paraquedas automaticamente, acionar nitro após um determinado tempo ou ainda ativar o solenoide de lockup em cambio automáticos.





Existem algumas condições que podem ser programadas para que seja feito o acionamento dessa saída, como o tempo para que ela seja acionada após o 2-step.

Essa saída pode trabalhar de maneira Liga/Desliga (sendo desligada quando uma das condições deixar de ser válida) ou como um Pulso (para casos como o de acionar o paraquedas).

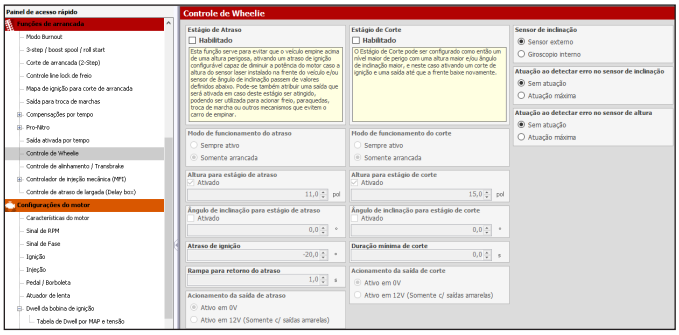
As condições que podem ser configuradas são: RPM mínimo para acionamento, TPS mínimo para acionamento, RPM mínimo do cardan e velocidade mínima para acionamento.

Se a saída estiver em modo Liga/Desliga, quando uma das condições programadas deixar de ser atingida ela é automaticamente desativada. Ao ser acionada, a saída selecionada envia negativo para o atuador conectado a ela. Pelo software FTManager, selecione a saída através do menu “Sensores e calibração” e então “Saídas”.

20.10 Controle de wheelie

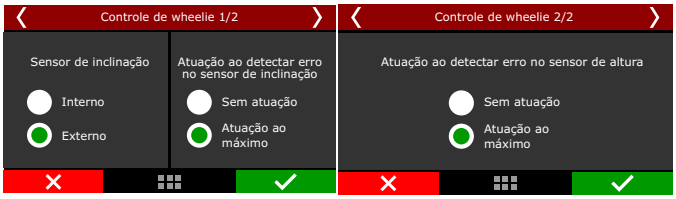
Esta função usa as leituras do sensor de altura e de inclinação para evitar que o veículo levante a frente acima de uma altura perigosa. Recomendada para veículos com tração traseira, incluindo motocicletas.

Esta função atrasa o ponto sempre que a frente do veículo levantar acima do limite de altura configurado, já o estágio de corte envia cortes de ignição para controlar a altura da frente do veículo.



Configurações Gerais

Nesta configuração é possível ajustar por onde será a leitura da altura do veículo, se através de um sensor externo ou o giroscópio interno (FT600), bem como qual será a atuação se ocorrer algum erro.



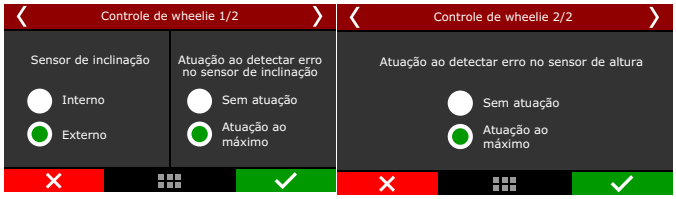
Estágio de retardo

O estágio de retardo é uma primeira tentativa de controlar a subida da frente do veículo e, o estágio de corte é a forma mais agressiva para impedir que a frente continue levantando.

Sempre ativo: Sempre que o veículo estiver em funcionamento esta função estará ativa, independente de qualquer outra função, ou seja, mesmo que o veículo esteja suspenso em um elevador para testes a função permanecerá ativa. Esta função é recomendada para motocicletas.

Somente para arrancada: Está função será ativada apenas após a liberação do 2-step por um período de 15 segundos.

Configure a altura (em polegadas) ou a taxa de inclinação (em graus por segundo) para ativar o estágio de atraso. É possível usar ambos os sensores ao mesmo tempo.



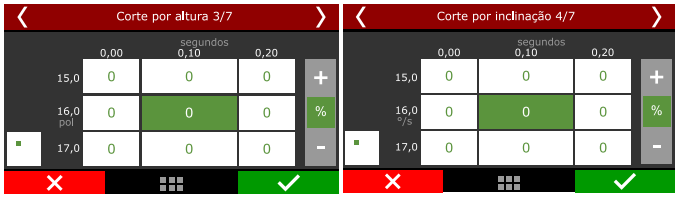
Estágio de corte

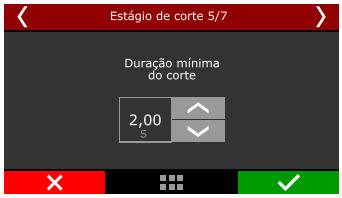
Assim como o estágio de retardo, há configurações de altura e taxa de inclinação para o estágio de corte. O nível do corte aplicado pode ser configurado, e é possível definir um tempo minimo para este corte ser efetuado.

Sempre ativo: Sempre que o veículo estiver em funcionamento esta função estará ativa, independente de qualquer outra função, ou seja, mesmo que o veículo esteja suspenso em um elevador para testes a função permanecerá ativa. Esta função é recomendada para motocicletas.

Somente para arrancada: Está função será ativada apenas após a liberação do 2-step por um período de 15 segundos.

Configure a altura (em polegadas) ou a taxa de inclinação (em graus por segundo) para ativar o estágio de atraso. É possível usar ambos os sensores ao mesmo tempo.

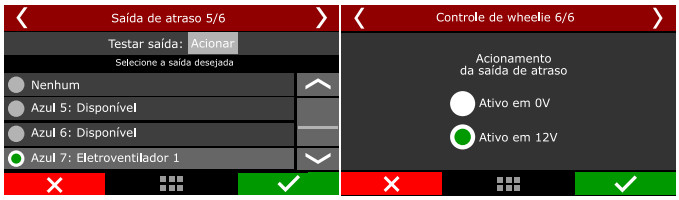




Há também a opção de configurar uma saída da ECU para acionar freio, paraquedas, troca de marcha ou outro meio que evite que a dianteira do veículo continue subindo. Para isto, selecione se deseja que a saída envie negativo (Ativo em 0V) ou positivo (Ativo em 12V) para acionar o relé ou atuador.

Pelo software FTManager, selecione a saída através do menu “Sensores e calibração” e então “Saídas”.

Para utilizar esta função, é necessário que se configure um sensor de Altura e/ou um sensor de inclinação através do menu “Sensores e calibração” e então “Entradas”.

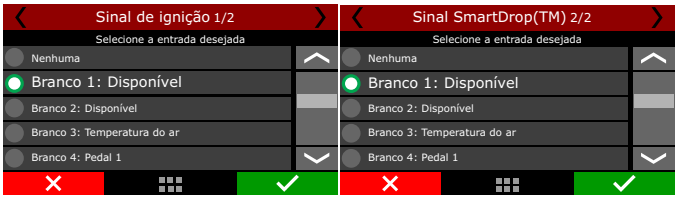


20.11 Davis technologies

Davis technologies profiler é um módulo de controle de tração para carros tração traseira que controla ponto e corte de ignição por RPM de cardan. Esta função permite conexão direta para controle através deste módulo.

Selecione os fios brancos que farão a conexão com o módulo e em seguida, ative a função.

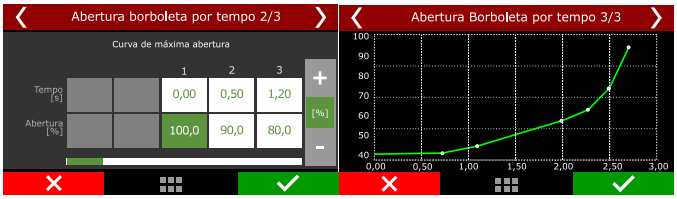
Pelo software FTManager, selecione os fios brancos através do menu “Sensores e calibração” e então “Entradas”.



20.12 Máxima abertura de borboleta por tempo

Esta função cria uma rampa de progressão de abertura para a borboleta eletrônica, este controle é somente para carros equipados com borboleta eletrônica.

Crie uma rampa de configuração de tempo por porcentual de abertura da borboleta.



20.13 Controle de alinhamento

Esta função auxilia no alinhamento do veículo após o burnout.

Quando ativa, é possível definir o percentual de intensidade da função e a frequência de pulsos dos solenoides.

Agora é possível definir a condição em que a função será acionada. Isso facilita os procedimentos de alinhamento e evitam que o piloto passe do ponto de alinhamento ou ainda alinhe sem ter a condição de largar.

Tempo máximo de acionamento da saída (Proteção do solenoide): este tempo máximo visa proteger o sistema contra um tempo excessivo de acionamento que possa ocasionar superaquecimento ou danos ao solenoide/câmbio.

Tentativas para ativar a intensidade adicional: quantas vezes é necessário apertar o botão para adicionar a "intensidade adicional de segurança" para auxiliar o piloto a alinhar caso a intensidade definida no primeiro campo não seja o suficiente para o deslocamento do carro

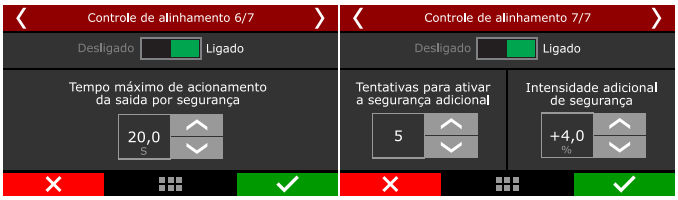


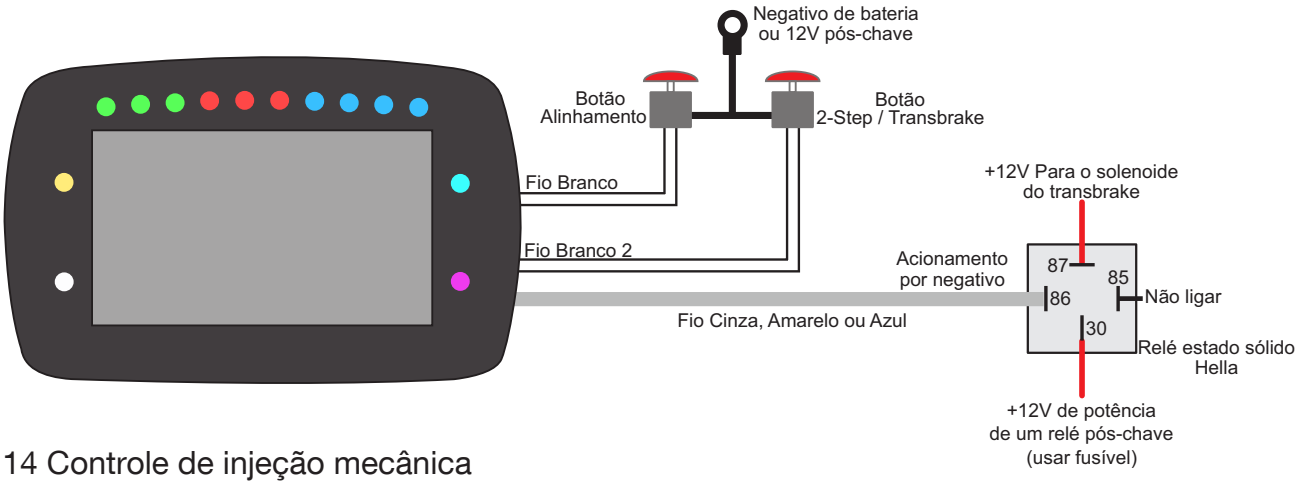
Diagrama de ligação para função controle de alinhamento com relé Hella

Utilize o diagrama abaixo para habilitar a função de controle de alinhamento.

Pode-se usar qualquer fio branco para o controle de alinhamento e botão 2-Step/Transbrake. Os botões podem ser ligados ao negativo de bateria ou ao 12V pós-chave, se necessário.

IMPORTANTE

Para o solenoide de acionamento do transbrake é obrigatório o uso de relé de estado sólido.



20.14 Controle de injeção mecânica

Esta função foi desenvolvida para controle da injeção de combustível em motores que possuem Blower para sobrealimentação de ar.

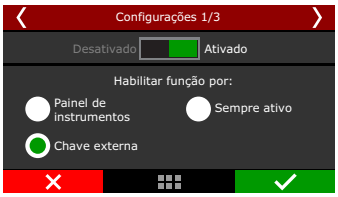
É possível configurar até oito estágios de injeção.

NOTA

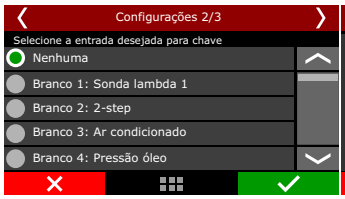
Este manual apresenta apenas a configuração para o estágio 1, o processo para configuração dos demais estágios é exatamente igual.

Configurações

O acionamento da função pode ser feito através de um botão no painel de instrumentos, sempre ativo ou ainda chave externa.

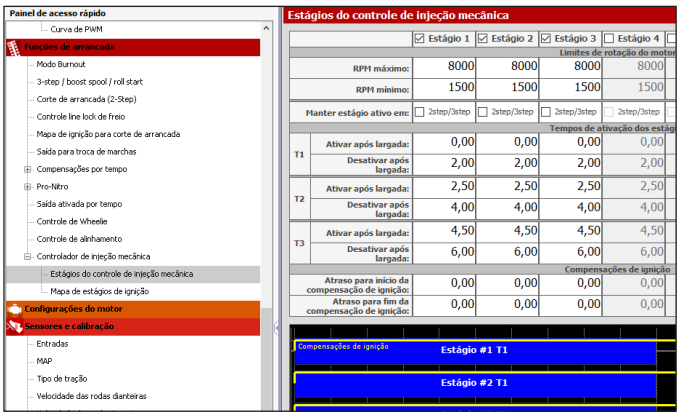


Caso o acionamento for através de uma chave externa é necessário configurar uma entrada branca ou um botão no SwitchPanel-8 via rede CAN.

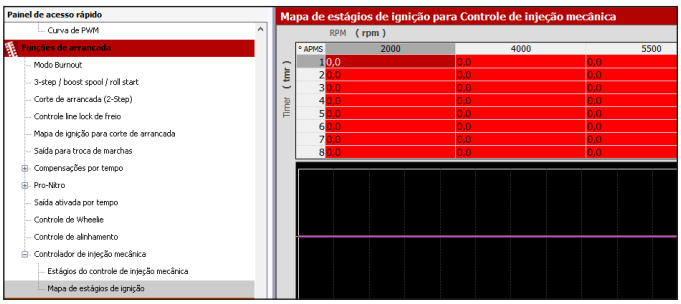


Estágios

Configure os estágios necessários para seu motor.

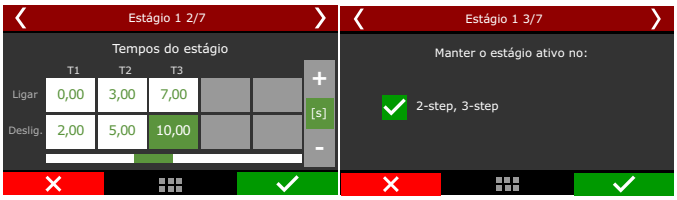


Ajuste o intervalo de RPM que o estágio de injeção mecânica funcionará.



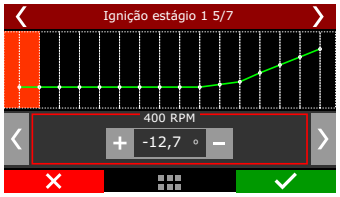
Configure os tempos de inicio e fim para cada estágio.

Defina se o estágio ficará ativo durante o 2-step e 3-step.



Ajuste os atrasos para inicio e fim das compensações de ignição.

O próximo passo é ajustar o ponto de ignição na tabela, é possível configurar até 16 pontos para cada estágio.

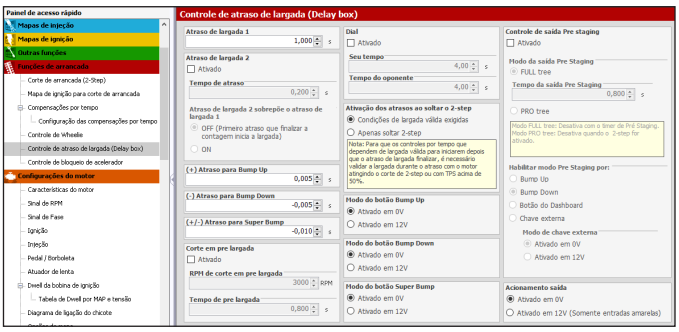


O último passo é configurar qual saída será responsável pela injeção mecânica. Ajuste como será o acionamento da saída por 0V ou 12V.

Após a configuração é possível testar a saída para verificar se a mesma pulsa corretamente.

20.15 Controle de atraso de largada (Delay box)

Função utilizada para modalidades de arrancada que a largada é feita em tempos diferentes entre os dois competidores. Para isso, há diversos tempos de atraso na função.

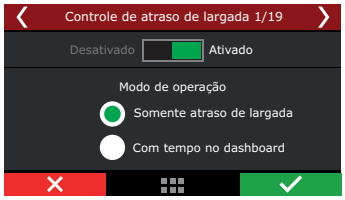


Modo de acionamento

Ha dois modos de operação da função.

Somente atraso de largada: Esta opção ajusta os atrasos somente conforme o ajuste configurado, sem levar em consideração o tempo do seu opoente.

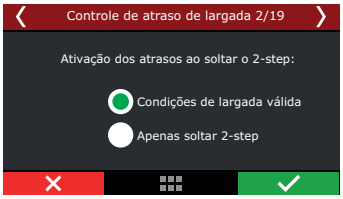
Com tempo no dashboard: Com esta opção ativada, todos os atrasos serão calculados conforme o tempo lançado no painel de instrumentos ou software.



NOTA

Necessário configurar os gauges na configuração de interface

Selecione a condição para ativação dos atrasos se será através de uma largada válida (TPS acima de 50% no 2-Step ou limitador de rotação no 2-Step), OU quando soltar o botão do 2-Step.



As próximas telas permitem configurar os atrasos de largada 1 e 2.

Atraso 1: Contagem de tempo após soltar o botão 2-step para o veículo largar.

Atraso 2: Segunda opção de atraso para casos onde o piloto deseja alterar o tempo em que o veículo largará, pressionando o 2-step novamente para iniciar este atraso.

Há duas opções: **ON** (um após o outro, adicionando este segundo atraso ao primeiro) ou individualmente: **OFF** (o primeiro atraso que finalizar a contagem inicia a largada).

O corte pré largada é opcional, permitindo definir um alvo de RPM mais baixo que o corte de arrancada para "poupar" o motor. Mesmo ao soltar o botão do 2-step e iniciar os atrasos, o motor ficará neste

RPM alvo até atingir o tempo de atraso menos o tempo de pré largada .

(**Exemplo:** atraso de 1s e tempo de pré largada de 0,2, após 0,8s o corte irá para o alvo de 2-step).

A próxima configuração é o corte pré largada onde é opcional, esta configuração permite definir um alvo de RPM mais baixo para "poupar" o motor. Ao soltar o botão do 2-step o motor ficará na RPM alvo o tempo dos delays começará a contar e "X" (antecipação) mili segundos antes dos tempos terminarem a RPM sobe para o valor definido na função de 2-step.

Controle de saída Pré staging

Este controle modifica o comportamento da sáida de controle de largada, esta configuração é utilizado para alinhar o carro antes de entrar no pré staging. Há dois modos de operação "*FULL tree*" e "*PRO tree*".

Modo FULL tree: é ativado por um tempo configurado

Modo PRO tree: é ativado por um botão e desativa quando a condição de 2-step for atendida.

Selecione como será o modo de ativação do Pré staging. Há quatro opções, "*Botão + atraso rápido*", "*Botão - atraso rápido*", "*Painel de instrumentos*" ou "*Botão externo*", neste último é necessário configurar mais uma entrada para o acionamento do botão além da entrada de acionamento da função.

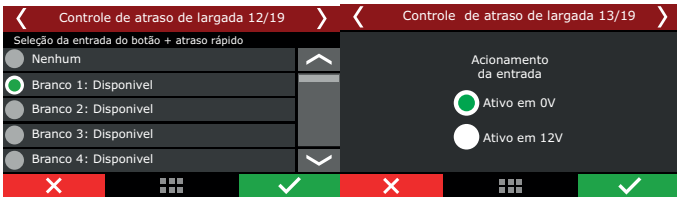
É possivel resetar os atrasos pressione novamente o botão antes do tempo configurado ser atingido.

Dial

Tempo: Este parâmetro definirá o seu tempo limite e o tempo de seu oponente, com a finalidade de permitir a ECU calcular o atraso necessário para largar junto com seu oponente quando o tempo dele for maior que o seu. Estes dados podem ser visualizados e alterados através do painel de instrumentos.

Entradas e Saída

Para utilizar a função pode se configurar até 3 entradas: Botão de aumento rápido de atraso, Botão de redução rápido de atraso e Botão de aumento/redução rápido de atraso. Estes botões podem ser ligados em entradas analógicas (fios brancos) ou configurados em um SwitchPanel via rede CAN.



Também é possível configurar uma saída que acionará um solenoide que limitará a abertura da borboleta. Esta saída é ativada enquanto o botão de 2-step for pressionado, até que o tempo de pré largada termine.

Uma outra opção muito comum é ter um solenoide ou batente que trava a abertura da borboleta em um determinado % de abertura, limitando a rotação do motor durante a pré largada.

20.16 Avanço / Atraso por cilindro por tempo

Esta função ativa um mapa de correção do ponto de ignição por clindro por TEMPO a partir de uma largada válida (2-step), possibilitando, por exemplo, gerar artificialmente uma redução de potência em momentos especificos.

20.17 Enriquecimento por Cilindro por tempo

Esta função ativa um mapa de correção de injeção de combustível por cilindro por tempo a partir de largada (2-step) possibilitando utilizar misturas mais ricas ou pobres em cada cilindro de acordo com o tempo após a largada.

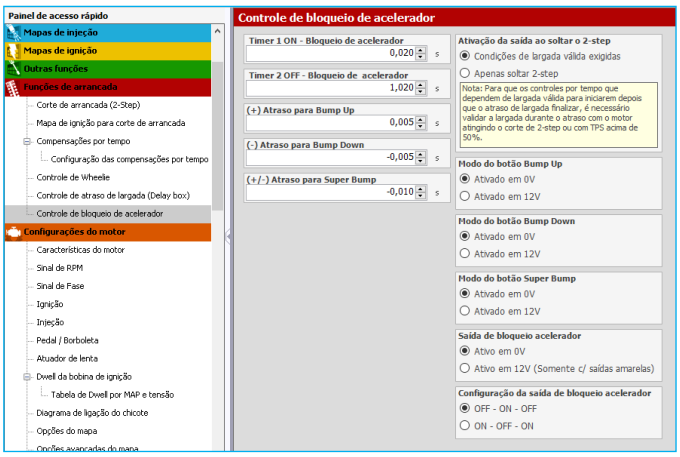
20.18 DialBoard

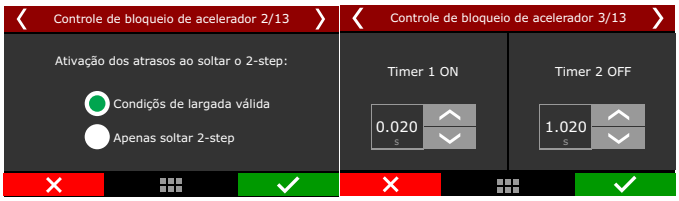
Ajusta o tempo a ser exibido no painel externo do carro (DialBoard). mesmoo tempo da delaybox

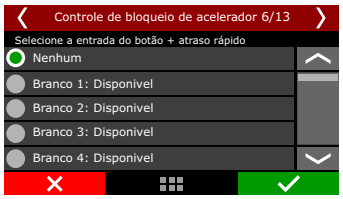
20.19 Controle de Bloqueio de Acelerador

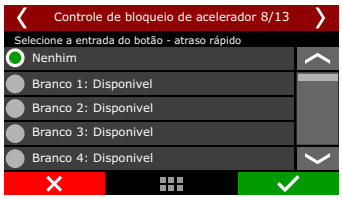
Esta função permite boquear o acelerador por um tempo previamente configurado. O tempo total de bloqueio é o *"Timer 2 (OFF) - o Timer 1 (ON)"* .

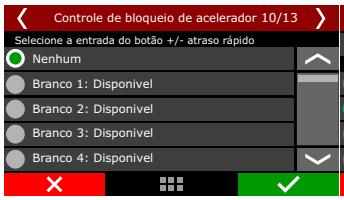
É possivel tambem configuar botões para aumentar ou diminuir este atraso conforme o carro sai do pinheirinho.

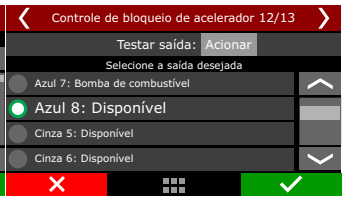




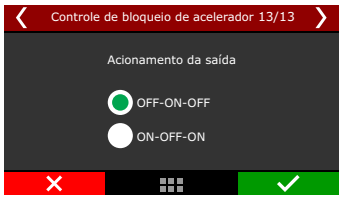






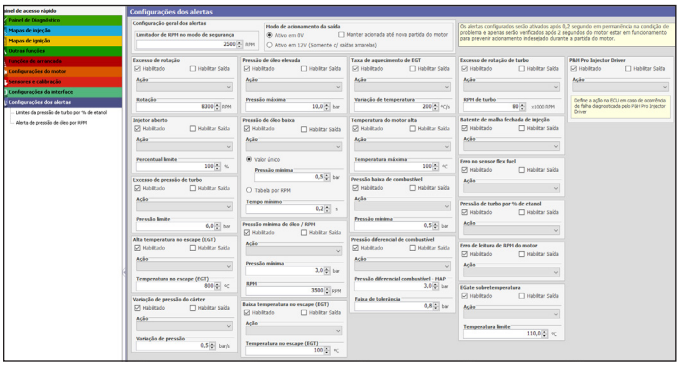


Escolha como será o acionamento do acelerador dentro da função.



21. Configuração de alertas

Os alertas são configurados para identificar e avisar o usuário em caso de algum risco potencial ao motor. Nessa tela é possível configurar cada um dos alertas e inclusive o tipo de ação a ser tomada caso a situação de risco seja atingida.



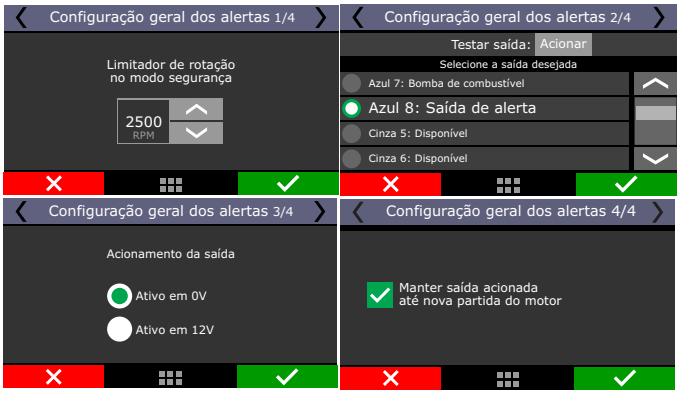
21.1 Configuração geral dos alertas

O modo de segurança permite proteger o motor sempre que um alerta é ativado, limitando a rotação máxima que o motor pode atingir enquanto a condição do alerta existir.

É possivel tambem configurar uma saída de alerta para que quando uma condição de alerta for atingida a saída é acionada automaticamente.

Marcando o *"Manter saída acionada até nova partida do motor"* a ECU permanecerá no modo de segurança até que seja dado uma nova partida no motor.

> *NOTA*
>
> *Estas configurações são utilizados para todos os alertas configurados*



21.2 Alertas

Para cada alerta pode-se escolher qual ação será tomada pela ECU:

Apenas alerta: É exibido no painel de instrumentos do módulo, porém, nenhum tipo de corte é aplicado no motor.

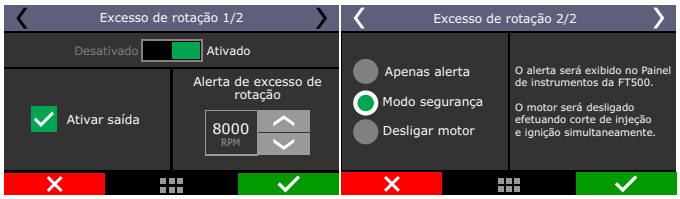
Modo segurança: além da exibição de alerta no painel de instrumentos, o motor tem sua rotação máxima limitada ao valor configurado na opção *"Limitador do modo de segurança"* através de cortes de injeção e ignição.

Desligar motor: além da exibição do alerta no painel de instrumentos, o motor é imediatamente desligado através de corte de injeção e ignição simultaneamente.

> *NOTA*
>
> *Lembre-se de que os alertas aqui programados podem acontecer a qualquer momento, inclusive durante ultrapassagens, conversões, passadas na pista e dinamômetro.*
>
> *Portanto tenha cautela ao selecionar a opção* ***"desligar motor"*** *e use-a apenas para alertas vitais para o motor.*

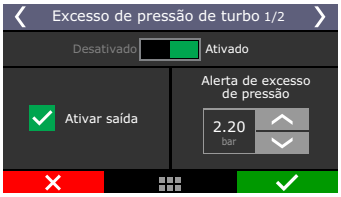
Excesso de rotação

Ajuste a rotação do alerta e defina a ação a ser tomada.



Excesso de pressão de turbo

Configure o valor de excesso de pressão de turbo para o alerta e defina o tipo de atuação *"Apenas alerta, Modo segurança ou Desligar motor"*.



Temperatura do motor

Configure o valor de temperatura do motor para o alerta e defina o tipo de atuação *"Apenas alerta, Modo segurança ou Desligar motor"*.

Injetor aberto

O aviso de saturação real dos injetores é configurado indicando-se um valor percentual da abertura real do bico injetor, que será verificado de forma independente entre a bancada A e a bancada B, avisando qual deles excedeu o limite.

Configure o percentual de abertura do injetor para o alerta defina o tipo de atuação *"Apenas alerta, Modo segurança ou Desligar motor"*.

Pressão de óleo

Cria um alerta para a pressão de óleo alta, selecione qual a atuação da função *"Apenas alerta, Modo segurança ou Desligar motor"*.

Pressão baixa de óleo

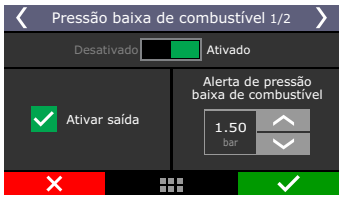
Cria um alerta para a pressão baixa de óleo, podendo ser configurado com um valo único ou ainda através de uma tabela pressão por RPM. Ajuste o tempo mínimo de condição para que o alerta seja acionado. Selecione qual a atuação da função *"Apenas alerta, Modo segurança ou Desligar motor"*.

Pressão mínima de óleo

Configure o valor de pressão mínima de óleo e ajuste o RPM para o alerta e defina o tipo de atuação *"Apenas alerta, Modo segurança ou Desligar motor"*.

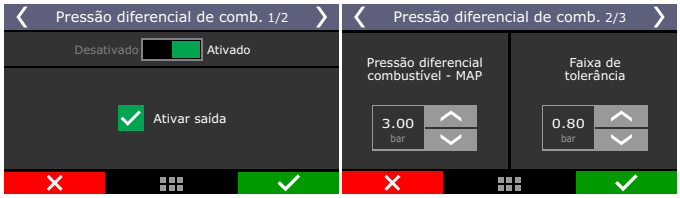
Pressão baixa de combustível

Configure o valor de pressão de combustível considerado baixo para o alerta e defina o tipo de atuação *"Apenas alerta, Modo segurança ou Desligar motor"*.



Pressão diferencial de combustível

Neste menu é possível configurar a faixa de tolerância para a pressão de combustível diferencial.



A pressão diferencial é a pressão de combustível com MAP=0, que, na maioria dos casos é de 3bar, com motor desligado e bomba de combustível ligada. Quando o motor entra em funcionamento, no regime de lenta o vácuo/pressão faz com que o regulador de pressão de combustível altere a pressão de combustível na proporção de 1:1.

Exemplo: Um motor na lenta com -0,6bar de vácuo, deve ficar com 2,4bar de pressão de combustível (3bar diferencial – 0,6bar vácuo =2,4bar), no caso de um motor sobrealimentado, quando tivermos 2bar de pressão de turbo, o regulador vai ajustar a pressão de combustível para 5,0 bar (3,0bar diferencial + 2,0bar pressão turbo = 5bar), ou seja, a pressão diferencial desejada é 3,0bar. Se configurar a faixa de tolerância com 0,40bar, o alerta somente será emitido com pressão diferencial (pressão combustível – pressão turbo) inferior a 2,6bar ou superior a 3,6bar.

Alerta de temperatura alta de gás de escapamento (EGT)

Configure o valor de temperatura alta de gás de escapamento e defina o tipo de atuação entre *"Apenas alerta", "Modo segurança" ou "Desligar motor"*.

NOTA

Essa função só atua em EGTs configurados por cilindro. EGTs por bancada ou geral são desconsiderados da análise.

Alerta de temperatura baixa de gás de escapamento (EGT)

Configure o valor de temperatura baixa de gás de escapamento e defina o tipo de atuação entre *"Apenas alerta"* ou *"Modo segurança"*.

NOTA

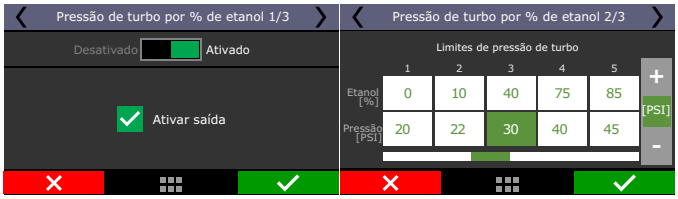
Essa função só atua em EGTs configurados por cilindro. EGTs por bancada ou geral são desconsiderados da análise.

Alerta de batente de malha fechada de injeção

O alerta de batente de malha fechada utiliza os valores limites configurados para a função e ao atingir esses valores executa o tipo de atuação configurado entre *"Apenas alerta"* ou *"Modo segurança"*

Alerta de Pressão de turbo por % de Etanol

É possível configurar a tabela de pressão máxima de acordo com a leitura do sensor flex fuel. Sempre que a pressão exceder os limites a ECU entrará na estratégia selecionada.

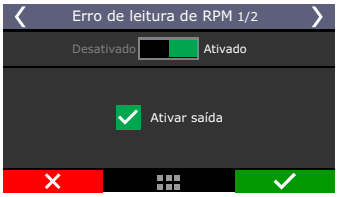


Erro no sensor Flex fuel

Este alerta é ativado se a ECU detectar algum erro no sensor de Flex fuel é possível configurar se será *apenas alerta* ou *modo de segurança*.

Erro de leitura de RPM do motor

Este alerta é ativado quando for detectado uma falha no sinal de rotação do motor, é possível configurar apenas um alerta na tela ou ainda que a ECU entre em motor de segurança.

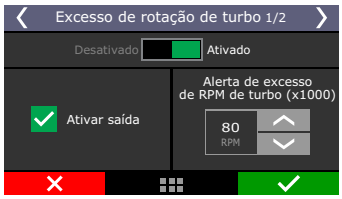


Excesso de rotação de turbo

Este alerta é ativado quando for detectado uma pressão maior que a configurada no alerta, é possível configurar *apenas alerta, modo de segurança ou desligar o motor.*

NOTA

Necessário ter sensor de RPM na turbina.



Variação de pressão no cárter

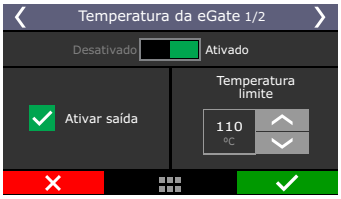
Este alerta é ativado quando a pressão no cárter cair abaixo do valor configurado, indicando um problema de vedação interna da câmara de combustão, é possível configurar *apenas alerta,* entrar em *modo de segurança* ou ainda *desligar o motor*.

EGT aquecimento cilindro

Este alerta é ativado quando o sensor EGT detectar um aquecimento acima do valor configurado em (graus por segundo).

Temperatura da eGate

Este alerta é ativado quando o sensor de temperatura da eGate passar do valor determinado na configuração.



Peak and Hold PRO Injector Driver

Este alerta é ativado quando ocorrer um erro no P&H Pro Injector Driver

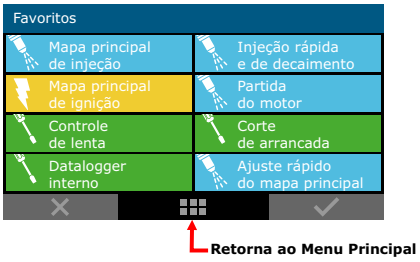
Alertas para veículos eletrificados

Há uma série de alertas que podem ser configurados para veículos eletrificados, para ativa-los acesse o menu *"Configuração dos alertas".*

Estes alertas contam com as mesmas ações dos alertas para motores a combustão.

22. Favoritos

Neste menu estão reunidos atalhos para acessar as principais funções de configuração e ajustes do módulo, facilitando a alteração dos parâmetros desejados.



23. Configuração da interface

Permite a configuração de todas as funções visuais da FT como painel de instrumentos, seleção modo dia ou noite, etc.

23.1 Seleção do modo dia ou noite

Há quatro opções de seleção do modo dia ou noite.

Modo dia: coloca o brilho da tela no valor ajustado no menu ajuste de iluminação do display.

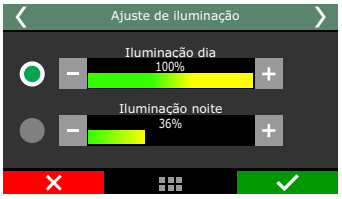
Modo noite: coloca o brilho da tela no valor ajustado no menu ajuste de iluminação do display.

Painel de instrumentos: habilita um botão no painel de instrumentos para controle do modo dia ou noite.

Chave externa: Com esta opção é necessário configurar uma entrada branca junto a chave de iluminação do veículo.

23.2 Ajustes da iluminação

No Ajuste da Iluminação do display de cristal líquido pode-se alterar a intensidade da iluminação do display individualmente para o Modo Dia e Modo Noite.



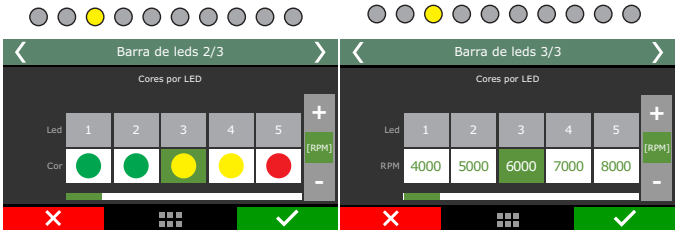
23.3 Configuração de LEDs FT600

Esta função é possível configurar todas as opções de funcionamento dos LEDs.

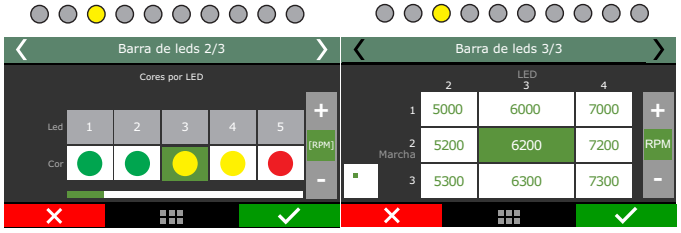
Barra de LEDs

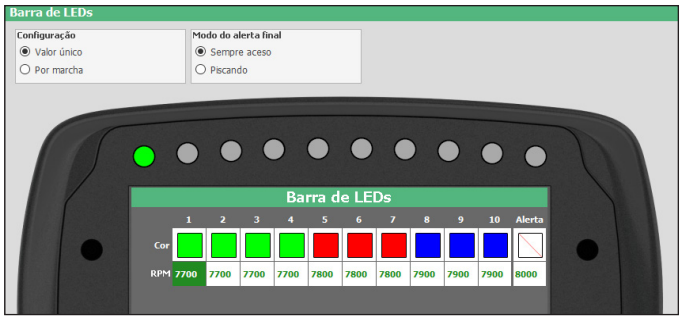
Esta função é totalmente configurável e exclusiva da FT600. Os LEDs podem ser acionados em uma rotação única ou de acordo com a marcha engrenada no momento.

Valor único: selecione o LED a ser editado, escolha sua cor e a faixa de RPM em que deve ser ativado. Este procedimento deve ser realizado para todos os LEDs, de forma individual.



Por marcha: Selecione o LED a ser editado, escolha a cor deste, defina as faixas de rotação para cada marcha e quais leds serão ativados.





Configuração LEDs laterais

É possível configurar os LEDs laterais com até 52 opções de alertas.

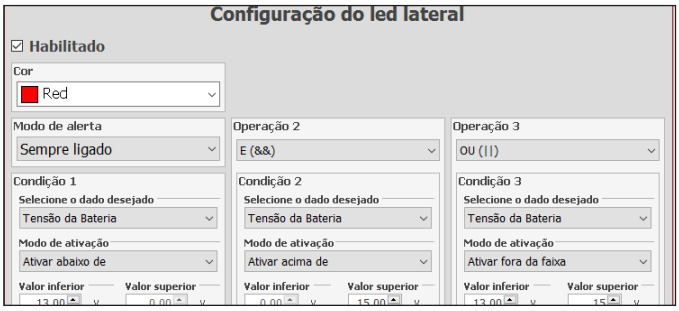
Cor: Selecione a cor do LED.

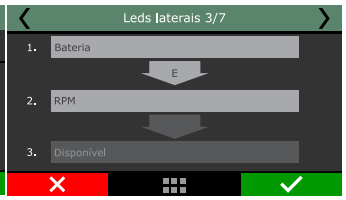
Modo de alerta: este menu oferece duas opções; sempre ligado ou piscando;

Condição: Selecione até 3 condições para acionamento do LED.

Modo de ativação: defina se o LED será acionado acima, abaixo, dentro ou fora da faixa dos valores.

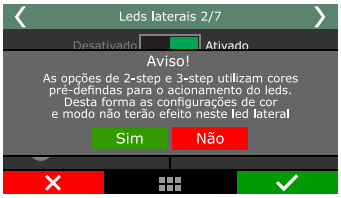
Operação 2 e 3: As operações são utilizadas para ligar as condições (caso estiver usando mais de uma). Por exemplo, pode-se configurar um LED para que acenda quando o MAP atingir 0 bar apenas quando o motor estiver ligado (RPM maior que 800).





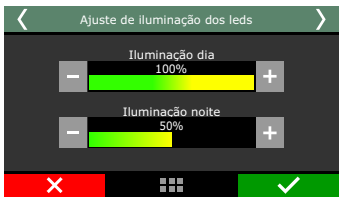
NOTA

A configuração dos led para as funções de 2 e 3-step já são pré-definidas. Consulte a seção 20.2 e 20.3 para verificar a sequencia de luzes das funções.



Ajustes de iluminação dos LEDs

Este menu ajusta a iluminação dos LEDs da barra quanto os laterais.

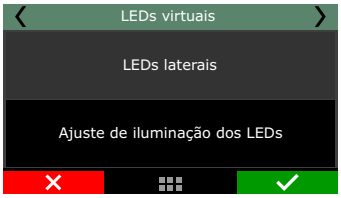


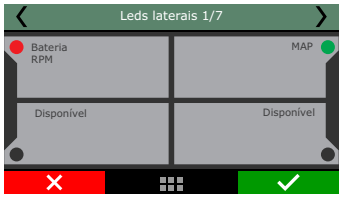
Teste de LEDs

Esta função verifica se todos os LEDs estão funcionando corretamente. Quando selecionar esta função os LEDs devem se acender todos na mesma cor e ao mesmo tempo, caso algum LED não ligue entre em contato com o setor de manutenção da FuelTech.

23.4 Configuração dos LEDs Virtuais (FT450 e FT550)

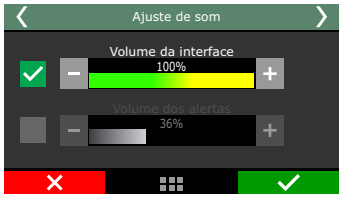
Os LEDs virtuais são configurados da mesma forma que os LEDs laterais da FT600.





23.5 Ajuste do som

Através desta função pode-se alterar o volume dos sons gerados pelos toques no display e dos alertas da injeção. A alteração do volume somente fica disponível quando o menu é selecionado, do contrário ficará inativo.

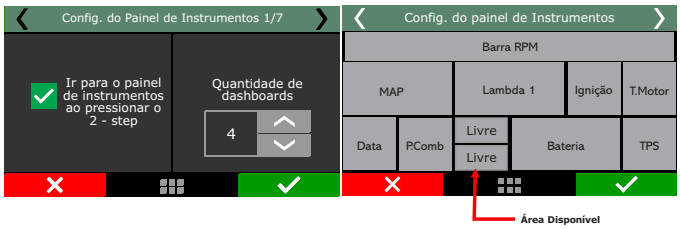


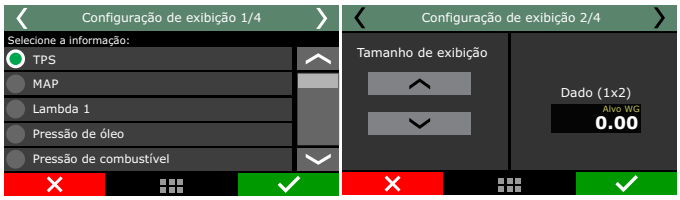
23.6 Configuração do painel de instrumentos

No Painel de Instrumentos são exibidas informações de sensores em tempo real. Há 96 posições selecionáveis com tamanho mínimo de 1x1, dispostas em 4 telas, sendo possível alterar para telas maiores de 1x2, 2x1, 2x2, 3x2, 3x1 e tela cheia (exclusivo para Dials), possibilitando ao usuário acompanhar as informações do motor que julgar mais importantes.

A configuração do painel de instrumentos é bastante simples, primeiro selecione número de telas entre 1 e 4, após o espaço a ser utilizado, em seguida escolha o tipo de leitura e aperte para direita para definir o tamanho da tela que será exibido no painel de instrumentos.

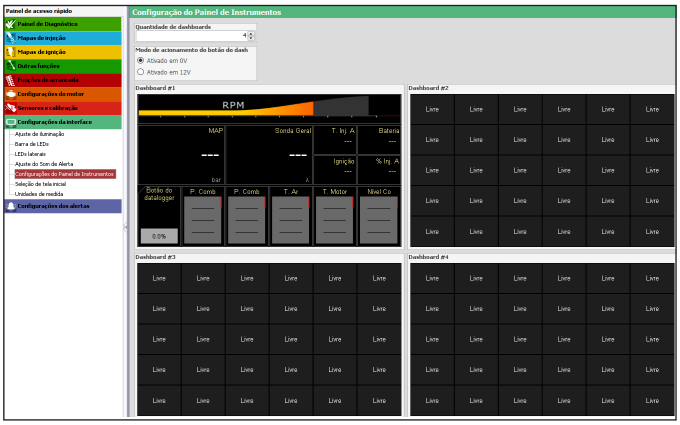
A opção "Ir para o painel de instrumentos ao pressionar o 2-step" foi desenvolvida para utilização da função dial.

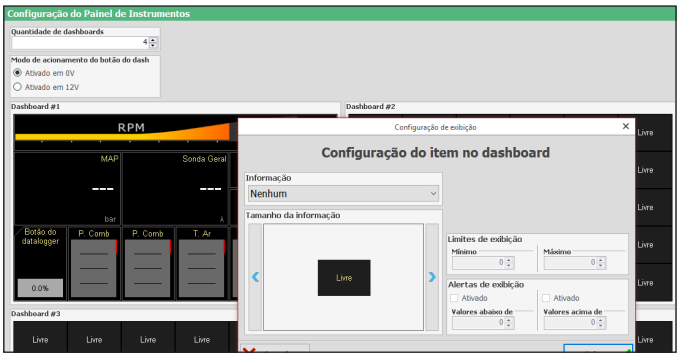




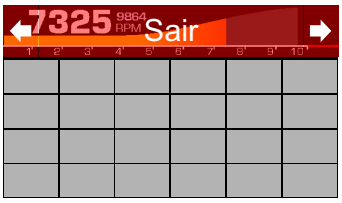
NOTA

No FTManager é possível configurar as 4 telas do painel de instrumentos diretamente no software clicando nos campos livre e editando as funções.





Para trocar entre telas no módulo é necessário clicar nos cantos superiores do módulo conforme ilustrado na figura abaixo, ou definir uma entrada branca para a troca das telas.

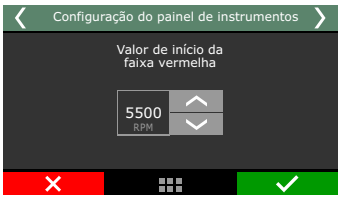


Limites de exibição e alertas

Os limites de exibição são utilizados para limitar os valores máximos e mínimos exibidos no instrumento. Essa configuração é bastante útil para instrumentos de barras. As leituras que possuem estas configurações são: MAP, Temperatura do Ar, Temperatura do Motor, Tensão da bateria, Pressão de combustível, Pressão de óleo, TPS, Dwell, Ponto de Ignição, Tempo de injeção A, Tempo de injeção B, Lambda 1, Lambda 2 e Delta TPS.

Barra de RPM

Ao clicar na barra de RPM é possível configurar o valor de inicio da faixa vermelha na barra de rotação exibida no painel de instrumentos, utilize as teclas para aumentar e diminuir a rotação desejada.



Dials - Bracket

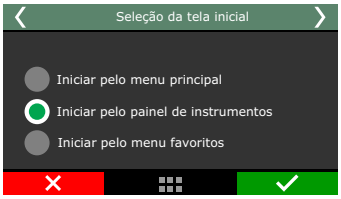
Esta tela foi desenvolvida para uso exclusivo da função bracket, nela é possível configurar o seu tempo de pista e também o tempo de pista do seu oponente.

Caso o tempo de pista do seu oponente seja maior que o seu a ECU irá adicionar essa diferença nos tempos já configurados na função bracket.

Para alterar os tempos basta clicar na parte superior dos números para aumentar e na parte inferior para diminuir.

23.7 Seleção da tela inicial

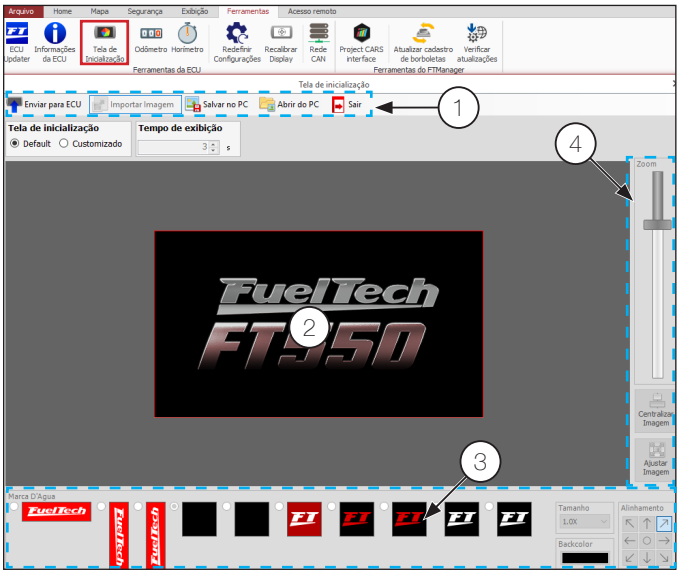
Selecione a tela exibida assim que o módulo é ligado. Caso a opção marcada seja “Iniciar pelo painel de instrumentos” e o módulo esteja com senha do usuário habilitada, esta senha será solicitada logo ao ligar a injeção.



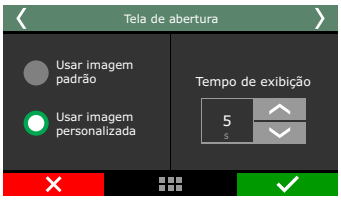
23.8 Tela de Abertura

Esta função permite que seja configurada qualquer imagem seja do seu carro sua oficina, família ou equipe, para a tela de inicialização do módulo. Esta configuração somente pode ser acessada através do software FTManager no menu “Ferramentas/Tela de inicialização”.

1 - Permite localizar a imagem que será editada ou salvar no PC antes de enviar a mesma para o módulo.
2 - Tela de pré-visualização.
3 - Posição, alinhamento e tamanho da Marca d'água FuelTech.
4 - Zoom e alinhamento da imagem na tela do módulo.

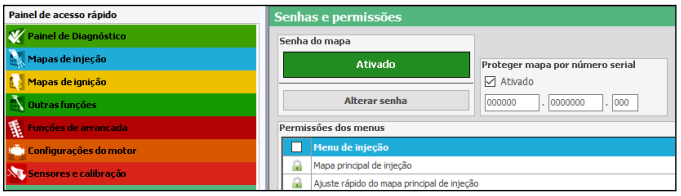


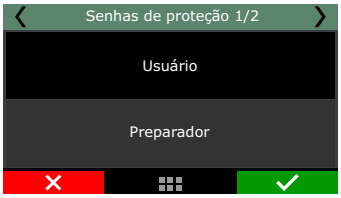
Pela tela do módulo é possível somente alterar se a tela de apresentação será a padrão ou a personalizada.



23.9 Senhas de proteção

Podem-se configurar dois tipos de senha de proteção:





Senha do usuário

Habilitando a senha de usuário é possível fazer três tipos de bloqueio e proteção ou não habilitá-los:

- **FTManager:** escolha esta opção para colocar uma senha de acesso ao FTManager, mas manter todos os menus liberados. Faça isso para evitar que seja colocada uma senha e ativado algum bloqueio sem o seu consentimento.
- **Proteger menus:** esta opção protege todos os menus da injeção, deixando acessível apenas as leitura das informações do computador de bordo e o funcionamento do motor.
- **Partida do motor:** bloqueio apenas da partida do motor.

Todos os menus ficam disponíveis para visualização e alteração, porém, o sistema de injeção fica bloqueado até a inserção da senha.

Proteger menus e bloquear injeção: a partida do motor e a alteração de qualquer parâmetro da injeção são bloqueadas.

Ao tocar a tela para entrar no menu principal quando a senha do usuário está habilitada e protegendo os menus, ela é solicitada para liberar o acesso. Digite na tela a senha atual para que o acesso seja liberado até que se reinicie a injeção ou até que se desative esta senha.

Senha do preparador

Esta senha bloqueia os menus de mapas de injeção e ignição, Config. do motor, outras funções e gerenciador de ajustes, deixando disponíveis às funções de configurações dos alertas, do shift alert, do display e da tela inicial. Quando esta senha esta habilitada, não é possível alterar nenhum mapa de injeção ou de ignição.

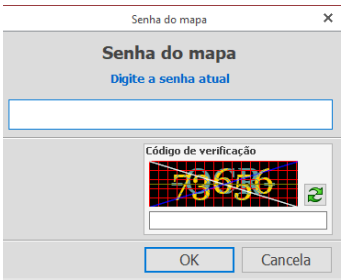
A senha do preparador bloqueia inclusive o acesso através do software FTManager.

IMPORTANTE

As 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 de que você se lembrará dela, pois, por motivos de segurança esta senha somente será removida mediante o reset total da memória do equipamento (apagam-se todos os mapas e dados inseridos).

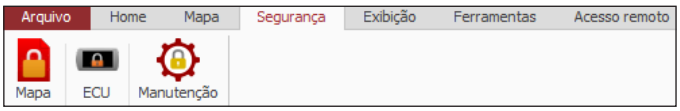
Na linha PowerFT está disponível um novo nível de segurança nos mapas. A primeira conexão da FT no Software FTManager será necessário colocar o código de verificação.

Após a primeira inclusão desse código o sistema só irá solicitar novamente esse código quando a senha do mapa for inserida incorretamente.



Senha de Manutenção

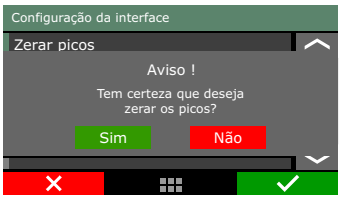
Esta senha é utilizada somente para bloqueio da edição dos valores de Odômetro e Horímetro.



23.10 Zerar picos

No painel de instrumentos são exibidos em tempo real os valores lidos pelos sensores conectados ao módulo. Na parte inferior de cada instrumento são exibidos valores mínimos (à esquerda) e máximos (à direita) lidos pelo sensor.

É possível apagar estas informações, para isto, basta acessar a opção "Zerar picos", no menu "Configuração da interface".



23.11 Unidades de medida

Neste menu é possível selecionar a unidade desejada para leitura de alguns parâmetros como pressão, temperatura, velocidade e leitura da sonda.

Unidade de pressão: bar, PSI ou kPa;

Unidade de temperatura: °C ou °F;

Unidade de sonda banda larga: Lambda ou AFR;

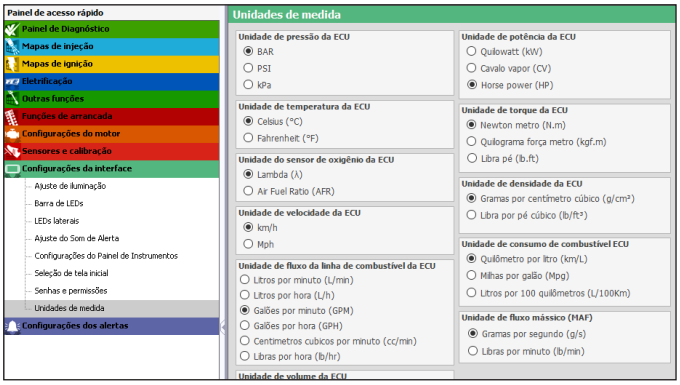
Unidade de Velocidade: km/h ou mph;

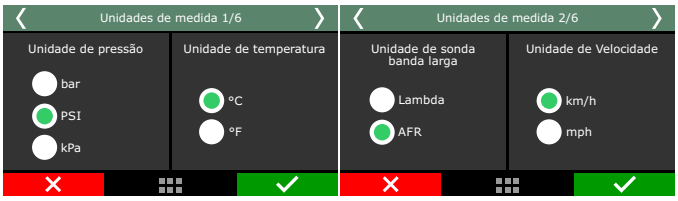
Unidade de fluxo de combustível: l/min, l/h, GPM, GPH, cc/min ou lb/h;

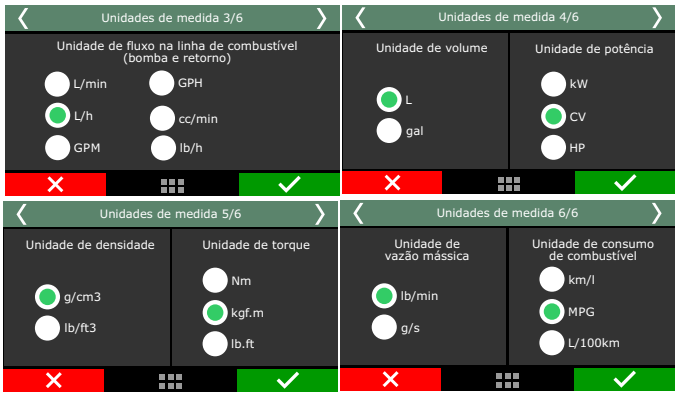
Volume: L ou gal;

Potência: kW, CV ou HP

MAF: g/s ou lb/min





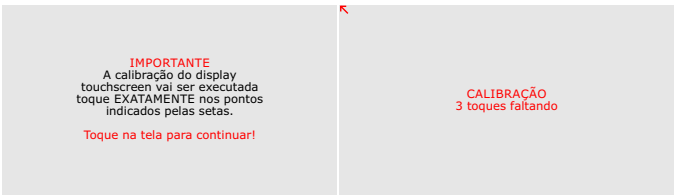


23.12 Modo demonstração

Esse modo pode ser ativado para mostrar as principais funções da FT e o seu funcionamento, recurso que pode ser utilizado por revendedores ou expositores. O tempo a ser definido é o tempo que o módulo deve permanecer inativo para entrar no modo de demonstração. Para sair do modo demonstração basta clicar na tela.

23.13 Calibração do display

Todos os equipamentos eletrônicos com display touchscreen apresentam uma ferramenta para calibração da sensibilidade da tela. Na calibração do display do módulo FT, o usuário pode utilizar toques pontuais ou mais abrangentes, de forma a trabalhar com a sensibilidade da tela que melhor se adapte.



23.14 Número serial e versão de software

Neste menu pode-se verificar a versão do software e o número serial do módulo. Sempre que entrar em contato com o suporte técnico, tenha estes números em mãos para facilitar o atendimento.

23.15 Odômetro e Horímetro

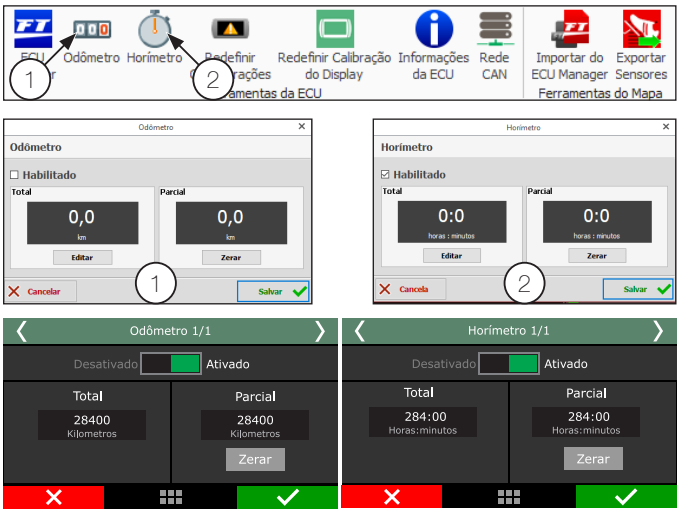
Função foi especialmente desenvolvida para veículos que necessitam um controle de quilometragem ou horas de funcionamento do motor.

1 - **Odômetro:** Insira a quilometragem atual do veículo no campo "Total", esse valor pode ser editado conforme a necessidade, já o "Parcial" é possível zerar este valor a qualquer momento.

2 - **Horímetro:** Segue o mesmo principio do Hodômetro, registra as horas de funcionamento do motor no campo "Total" para horas totais de funcionamento e o parcial que pode ser apagado.

NOTA

Estes valores são salvos na memória da FT, independente do mapa que esta ativo. Os valores só podem ser alterados através do FTManager ou tela da FT mediante a colocação da senha.



23.16 Treino de largada

O objetivo desta função é proporcionar uma **simulação** de largada em uma arrancada. Com isso o piloto pode aprimorar a reação no momento que esta alinhado no pinheirinho.

NOTA

Esta função deve ter o 2-step configurado e seu acionamento deve ser através de um botão.

É possível configurar até 4 configurações para acendimento das luzes .

- **FULL:** simula um led após o outro;
- **PRO:** simula os três leds junto;
- **Relação do veículo (Rollout):** tempo de resposta após o botão do 2-Step ser solto e a luz do stage apagar;

3 - Simulador de luzes do pinheirinho;

4 - Gráfico de um veículo as linhas amarelas representam o "Pré-Stage" e "Stage";

NOTA

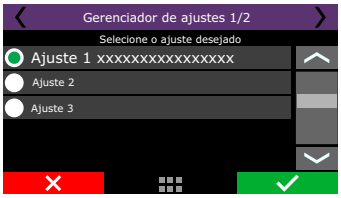
Este gráfico só aparecerá se a função controle de alinhamento estiver ativa e com um botão configurado.

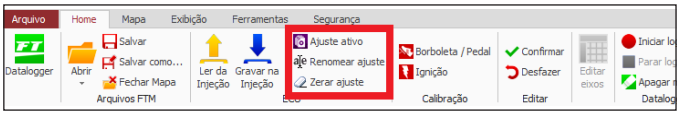
5 - Mostrador de reação;

24. Gerenciador de ajustes – posições de memória e funções

Com o gerenciador de ajustes é possível alternar entre os mapas de injeção salvos em Três posições de memória, cada posição tem configurações e ajustes diferentes. Com isso pode-se, por exemplo, ter três diferentes ajustes para diferentes tipos combustíveis. Outra opção é usar o mesmo módulo para até três motores diferentes que podem compartilhar a injeção, porém, com suas regulagens salvas. Para isso pode-se adquirir um ou mais chicotes elétricos extras.

Através do software FTManager, as funções do Gerenciador de Ajustes estão disponíveis a partir dos botões na barra de ferramentas:





24.1 Editar nome do ajuste

Neste menu é possível alterar o nome do ajuste a ser modificado após gerar o mapa padrão.

24.2 Copiar mapa padrão FuelTech

A função *"Copiar mapa padrão FuelTech"* auxilia bastante a começar o acerto de um carro, pois utiliza os dados obtidos no menu *"Configuração do motor"* para fazer uma estimativa de um mapa de combustível base.

Antes de utilizar estas funções é muito importante que se tenha seguido totalmente o capítulo 5 deste manual.

Informações sobre os menus deste assistente podem ser encontradas também no capítulo 7 deste manual.

24.3 Copiar para outro ajuste

Na opção *"Copiar para outro ajuste"* é possível copiar um mapa já configurado para outro ajuste que esteja vazio ou queira substituí-lo. Primeiramente deve-se selecionar o ajuste a ser copiado, aperte para a direita e selecione a opção *"Copiar para outro ajuste"*. Na tela seguinte o mapa a ser copiado não irá aparecer na tela, somente os ajustes disponíveis para recebê-lo.

No exemplo abaixo o ajuste nº1 "XXXXX" foi copiado para o ajuste nº1, que estava vazio:

24.4 Zerar ajuste

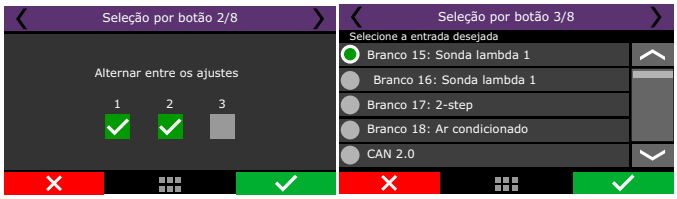
Os ajustes que não serão mais utilizados ou que serão profundamente alterados podem ser facilmente apagados do módulo. Para zerar um ajuste já existente, basta selecioná-lo e escolher a opção *"Zerar ajuste"*. Após a confirmação, todos os parâmetros anteriormente configurados no ajuste selecionado serão apagados.

24.5 Seleção por botão

Nesta opção é possível alterar o mapa rapidamente através de um botão ligado em uma entrada branca ou ainda através da Rede CAN no painel de botões FuelTech.

Selecione se será um botão de troca único ou um botão para cada mapa.

Defina quais os mapas que serão configurados para troca rápida e também qual será o modo de acionamento da troca, se por uma entrada branca ou por Rede CAN.



Se for por uma entrada branca é necessário configurar qual o tipo de acionamento se por 0V ou 12V. No caso de escolha pela rede CAN basta selecionar o botão ou botões do painel que serão associados no Software FTManager no menu *"Sensores e calibração / Comunicação CAN - FT SwitchPanel"* ou diretamente na tela da ECU.

25. Eletrificação

Esta seção é dedicada ao controle de veículos elétricos e híbridos. A seguir será apresentado as funções de controle e monitoramento do sistema para veículos eletrificados.

Observações importantes

- A VCU FuelTech sempre irá enviar uma solicitação de torque para os inversores independente de qual Power Train está instalado no veículo.
- É necessário ter uma bateria de 12V para alimentar os sistemas originais do veículo.
- O Pós-chave da VCU será feito por uma entrada branca, ou seja, a VCU *sempre ficará "ligada"* em modo de espera e monitorando a carga da bateria de 12V e o carregamento do Pack de bateria.
- Em condição de modo de espera a tela da VCU poderá ser desligada para economizar a bateria de 12V. A VCU FuelTech consumirá 0,06A por hora neste modo de espera.
- Toda a Comunicação entre VCU e os módulos de controle do sistema de eletrificação são feitos através do protocolo CAN para saber mais informações entre em contato com nosso suporte técnico.

25.1 Glossário

BMS - Battery Management System: responsável pelo monitoramento das células do pack de baterias. Informa a VCU em tempo real diversas informações como: tensão das células, corrente, temperaturas, status e falhas, etc. Este equipamento só é utilizado quando o pack de baterias for de Íons de lítio. Para baterias de chumbo o BMS não é necessário.

OBC - On-Board Charge: Carregador do pack de bateria. Ligado junto com o BMS para carregar o pack de bateria quando o veículo estiver conectado a uma estação de recarga.

Conversor DC/DC: Responsável pelo carregamento da bateria de 12V do veículo (este é o alternador do veículo elétrico). Este equipamento mantem a bateria de 12V carregada utilizando a carga do pack de baterias.

PDU - Power Distribution Unit: Central de controle de potência do pack de bateira. Este sistema atua quando a chave de partida esta no modo desligado ou em caso de emergência, cortando o positivo e negativo do pack de bateria.

Inversor de Frequência : Responsável por efetivamente controlar o motor elétrico através dos comandos de torque e regeneração recebidos da VCU.

SOC - State of Charge: Informa o percentual de carga de descarga do pack de bateria.

Creeping: Função que atua junto com o pedal do freio. Ao soltar o pedal do freio o veículo começará a andar sem a necessidade de pressionar o acelerador.

Power Train: Conjunto formado entre inversor e motor.

DCL - Discharge current limit: É o limite de corrente de descarga do pack de bateria.

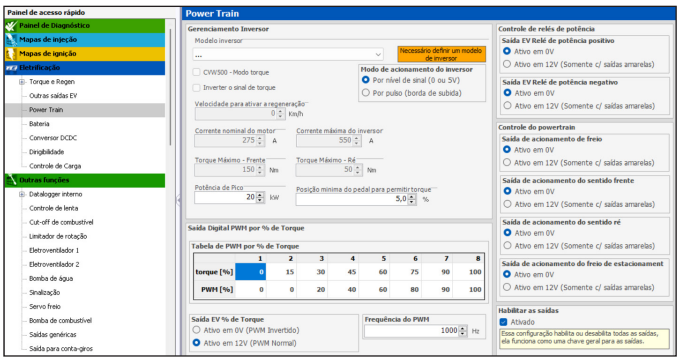
CCL - Charge current limit: É o limite de corrente de carga do pack de bateria.

25.2 Configurações do Power Train

Nesta função é configurado qual é o tipo de Inversor/Motor e também como será o modo de controle e quais saídas serão controladas para cada sistema.

Modelo do inversor

Há 5 modelos disponiveis para configuração (WEG CVW300 e CVW500, Gtake KTZ34, Kelly KAC8080 e SME A-X144) ao selecionar um modelo diferentes opções de configurações são habilitadas para configuração.



Inversor WEG CVW500: Para este inversor é necessário definir a estratégia de redução de potência, a velocidade para ativar o modo de regeneração, a posição minima para o pedal, a corrente maxima e nominal e o torque horario e anti-horário.

Inversor WEG CVW300: Para este inversor configure o percentual mínimo do pedal para permitir torque, a corrente maxima e nominal do motor e tambem o torque horário e anti-horário.

Inversor Gtake KTZ34 / Kelly KAC8080 / SME A-X144: configure o percentual minimo do pedal para ter torque, configure o torque horário e anti-horário e ajuste a corrente nominal e maxima para o inversor.

Saída digital PWM por % de Torque

Alguns inversores contam com uma entrada de controle analógica, ou por PWM, neste caso é possivel configurar uma tabela de PWM por % de torque.

Neste caso é necessário definir como é o acionamento da saída EV % de torque, (0V invertido ou 12V Normal), e ajustar a frequência desse PWM.

Controle de reles de potência

Estes reles são controlados pela VCU.

Saída EV relé de potência positivo: Saída para rele de potência positivo do veículo.

Saída EV relé de potência negativo: Saída para rele de potência negativo do veículo.

Controle do Power Train

Acionamento de freio: Saída responsável pelo acionamento da função de regeneração. Necessário configurar a função *"Luz de Freio"* na seção *"Outras funções/Sinalização"*, para que a regeneração seja ativada.

Acionamento do sentido frente: Saída responsável pelo acionamento do relé ligado à entrada do inversor que permite o veículo para andar para frente.

Acionamento do sentido ré: Saída responsável pelo acionamento do relé ligado à entrada do inversor que permite o veículo para andar para trás.

Acionamento do freio de estacionamento: Saída responsável pelo acionamento do relé ligado ao freio de estacionamento do veículo.

25.3 Controle de estado do veículo

Esta função é responsável pelo modo de operação do sistema EV do carro. Nela pode ser selecionada as seguintes saídas, e se elas serão ativadas em 0V ou 12V.

Sinal da saída EV Inversor ON/OFF: Saída responsável pela inicialização do inversor do veículo.

Sinal da saída EV Habilitada Geral: Saída responsável por habilitar o inversor do veículo. Utilizada principalmente após a pré-carga de inversores.

Sinal da saída EV Habilita Carga: Saída responsável pela habilitação de carga que o inversor liberará no veículo.

25.4 Torque e Regen

Nesta função é possível configurar tabelas de torque e regeneração para diversas condições do veículo, os percentuais configurados em cada tabela serão multiplicados entre todas as tabelas configuradas para atingir o valor configurado de torque e regeneração.

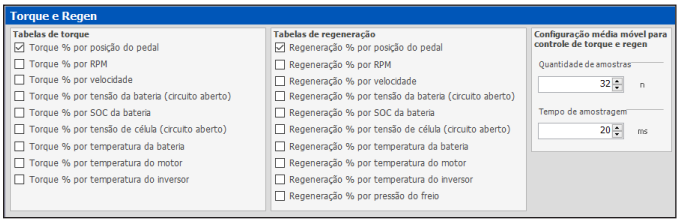
Tabelas disponíveis para torque % por:

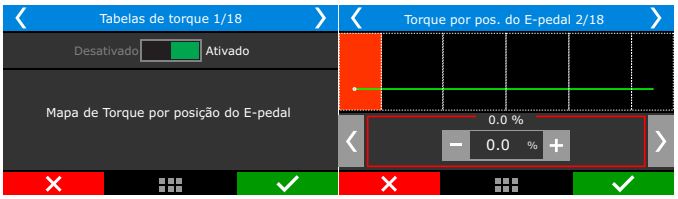
Posição do pedal, RPM, velocidade, tensão da bateria, tensão da célula, SOC da bateria, temperatura do inversor, temperatura do motor, temperatura da bateria.

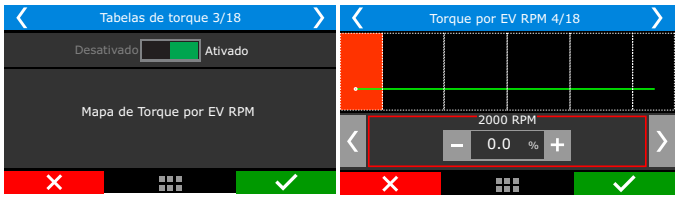
Tabelas disponíveis para regeneração % por:

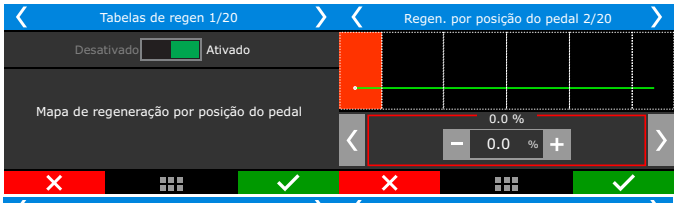
Pressão do freio, posição do pedal, tensão da bateria, tensão da célula, velocidade, temperatura da bateria, SOC da bateria, RPM, temperatura do motor, temperatura do inversor.

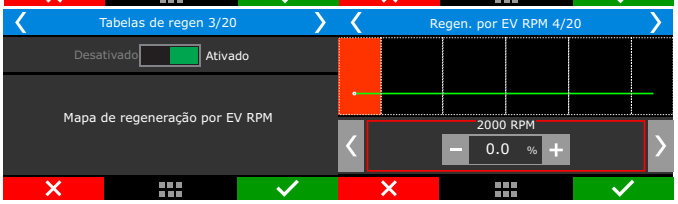
Por Exemplo: Na tabela de posição do pedal o usuário informa a VCU que com 10% de TPS o torque é de 100% e na tabela de torque por velocidade é informado que a 1km/h, o motor opera com um torque de 20%. Quando o usuário estiver pressionando 100% do pedal de aceleração, porém o veículo estiver a 1km/h ou menos, só será liberado 20% de torque ao motor, devido a multiplicação das tabelas. O mesmo funciona paras tabelas de regeneração, se conforme elas estejam configuradas.







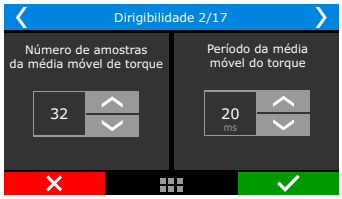




Configuração média móvel para controle de torque e regen

Quantidade de amostras: define o número de amostras para calcular o valor médio de torque e regen.

Tempo de amostragem: ajusta qual será o tempo entre cada captação de amostra para o cálculo médio. O valor recomendado é 20ms.



25.5 Bateria

Esta função faz o gerenciamento da carga do pack de baterias. Os parâmetros configurados aqui servirão de base para o controle de carga do pack de baterias.
Há quatro opções de BMS (controladores de carga) para escolha:

Aplicação sem BMS: utilizado quando o pack de baterias for construído com baterias convencionas de chumbo. Neste caso é necessário ajustar os parâmetros DCL e CCL. Neste caso é recomendado utilizar um sensor de corrente no pack de baterias e liga-lo a uma entrada branca *"Corrente da Bateria HV"* da VCU

ORION / LITHIUM e WEG: para estes BMSs é necessário configurar o SOC mínimo e máximo para permitir torque e regeneração, além de configurar o limite de destracionamento e velocidade para desligar estes controles.

Tempo Pré-carga do inversor: esse é o tempo que o inversor leva dar efetuar a pré-carga, durante este tempo configurado a VCU nao enviará pedidos de torque ao inversor.

Energia da bateria: neste campo é necessário informar a energia em kWh do pack de bateria. Este valor será utilizado para o cálculo das métricas de eficiência.

Métricas de eficiência

É possivel ativar algumas informações sobre a autonomia e consumo de bateria conforme o veículo roda. Esses valores são atualizados a cada 100 metros rodado com o veículo.

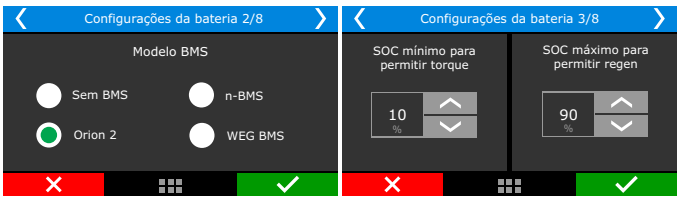
Última viagem: Cálculo de quanta potência foi utilizada(W), para quanta distância foi percorrida(km). Essa distância é contabilizada após os 100 metros percorridos até o momento que é desligado.

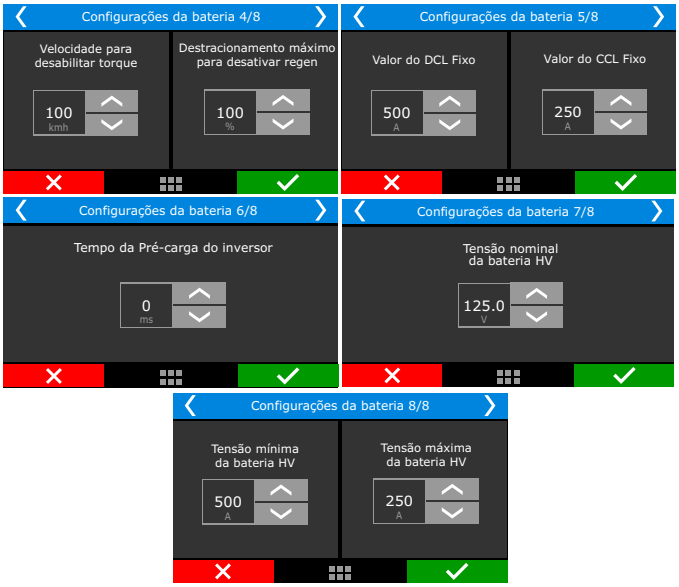
Última carga: Cálculo de quanta potência foi utilizada(W), para quanta distância foi percorrida(km). Essa distância é contabilizada desde a última vez que o veículo foi recarregado.

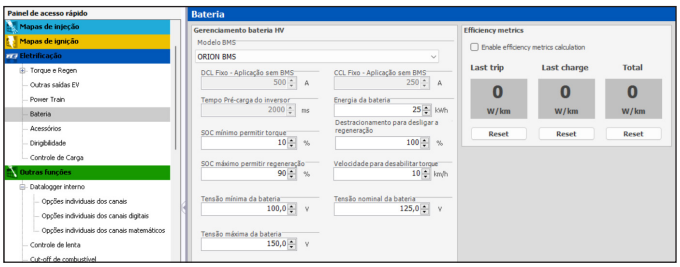
Total: Métrica contabilizando a potência foi utilizada(W), para quanta distância foi percorrida(km). Essa distância é total até ocorrer o zeramento da métrica.

NOTA

Necessário ter uma veocidade de roda configurada para obter as informações de médias.

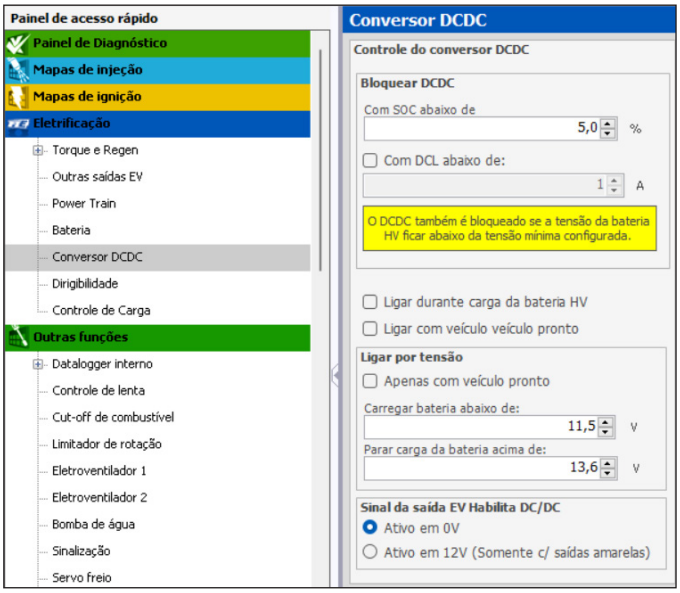


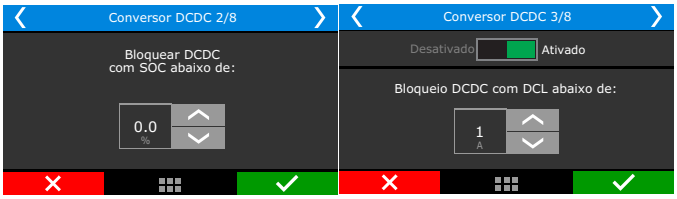


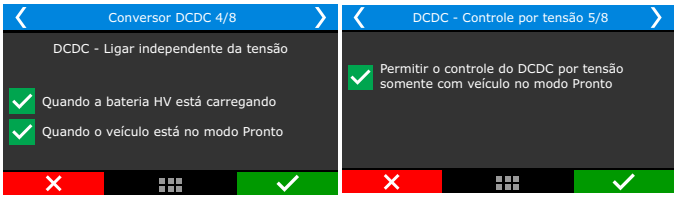


25.6 Conversor DCDC

Esta função é responsável pela comunicação com o carregador DC/DC do veículo, e informa alguns parâmetros essenciais para o funcionamento.







Permitir o DC/DC com o SOC acima de: Nesta configuração permite criar um limite de carga para que o pack de baterias possa iniciar a carga da bateria de 12V do veículo.

Forçar o uso enquanto bateria carregando & veículo ligado: Permite liberar a carga da bateria de 12V enquanto o veículo estiver funcionando ou plugado na tomada de carregamento.

Carregar bateria abaixo e acima de: Cria os limites em Volts para a carga da bateria 12V.

Sinal de saída EV Habilitada DC/DC: configura o sinal de saída para acionamento do relé para operação do DC/DC.

25.7 Dirigibilidade

Nesta função estão reunidas as configurações de uso geral de condução do veículo como: Creeping, limitador de marcha ré, inversor de direção do veículo e GearController.

Creeping

Ao ativar esta função o veículo começará a se deslocar assim que a pressão no pedal do freio for sendo reduzida pelo motorista. Esta função se assemelha muito a um veículo com cambio automático quando o pedal do freio é liberado.

Ajuste os parâmetros para que a função de creeping funcione como melhor atende o motorista.

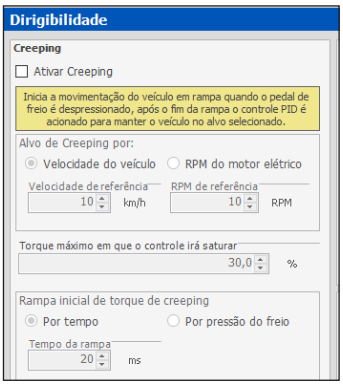
Alvo de Creeping: define se o alvo será por velocidade do veículo ou RPM do motor elétrico.

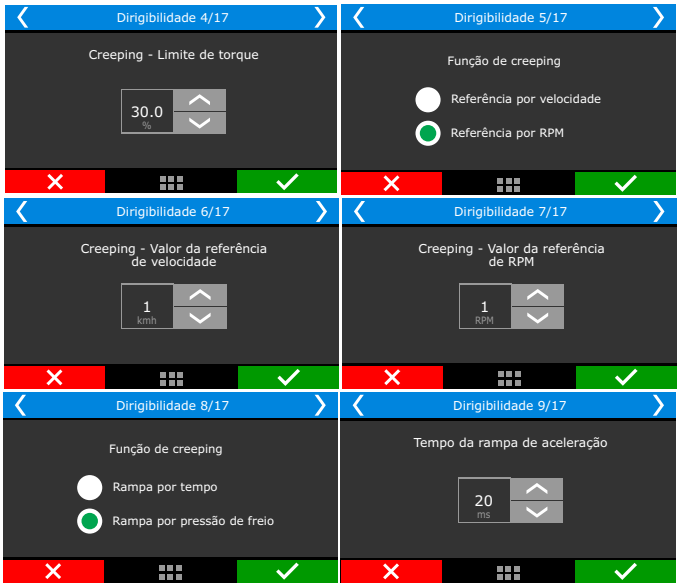
Torque máximo em que o controle irá saturar: Este é o percentual de torque em que a função de creeping deixará de atuar.

Rampa inicial de torque de creeping: Cria uma rampa de 0% até o valor configurado no "Torque máximo em que o controle irá saturar". Há duas formas de controle por tempo e por pressão:

Por tempo: Significa que quando o freio for detectado com inativo, a função vai esperar o tempo configurado para chegar ao valor máximo do torqe.

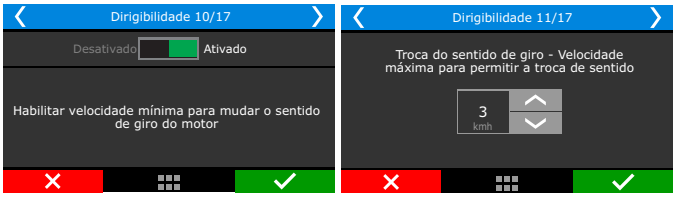
Por pressão: Significa que ao aliviar a pressão no pedal do freio, vai ser feita uma interpolação entre os pontos da detecção de freio e do alvo máximo de torque. Necessário ter configurado a função *"Servo Freio" em "Outras funções"*

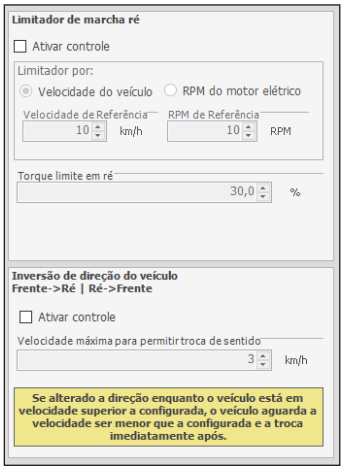




Limitador de marcha ré: ativa o controle de limite para marcha ré. Este controle é muito importante pois os carros elétricos podem atingir a mesma velocidade para frente e para ré, então é importante ajustar estes limites. Há os mesmos parâmetros de configuração que a função creeping, menos a rampa.

Inversão frente / ré: Para veículos elétricos a inversão de direção é executada também através de um botão e não somente pela caixa de marchas (quando equipado) por isso é necessário definir a velocidade máxima em que a troca de direção será executada. É possível pressionar o botão de troca de direção a qualquer momento, mas o mesmo só irá atuar quando a velocidade estiver abaixo da velocidade máxima permitida.

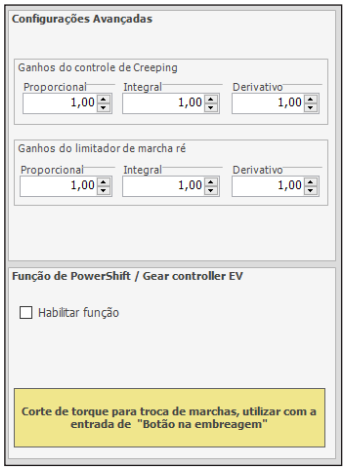




GearController EV: Controle de torque para cada troca de marchas, através de um botão que quando pressionado corta o torque do motor elétrico, para efetuar a troca de marcha sem utilizar a embreagem. (Somente para veículos equipados com caixa de marchas).

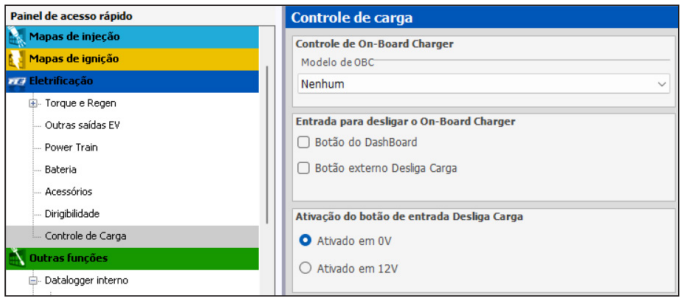
Configurações avançadas: Estas configurações atuam diretamente no PID da função, em 99% dos casos não é necessário fazer qualquer ajuste nestes parâmetros.

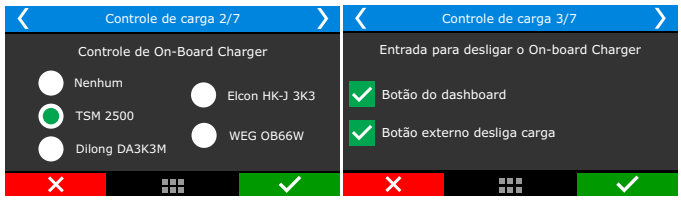
Se for alterar alguns destes valores entre em contato com o nosso suporte técnico para buscar orientações sobre como proceder neste caso.



25.8 Controle de Carga

Esta função permite configurar qual será o OnBoard Charger utilizado no veículo. Selecione o Modelo de OBC e a VCU saberá quais parâmetros necessário para o correto funcionamento do carregador.



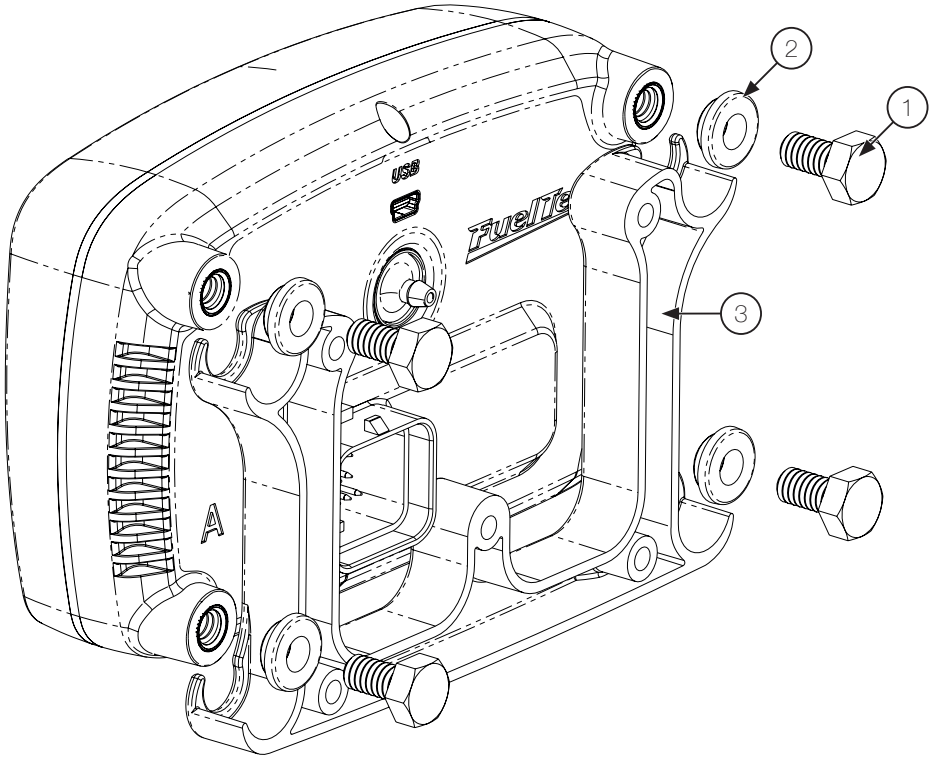


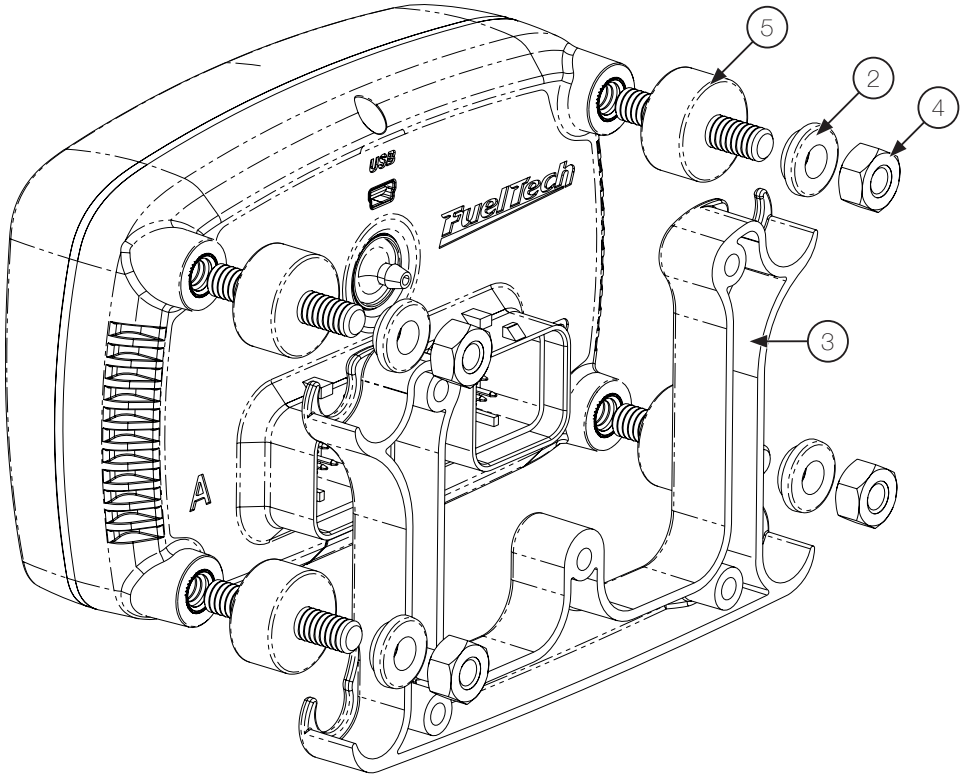
26. Kit de Fixação FT450 e FT550

1 - Parafuso sextavado rosca 1/4";
2 - Bucha;
3 - Smart Clip;
4 - Porca;
5 - Coxins;

NOTA

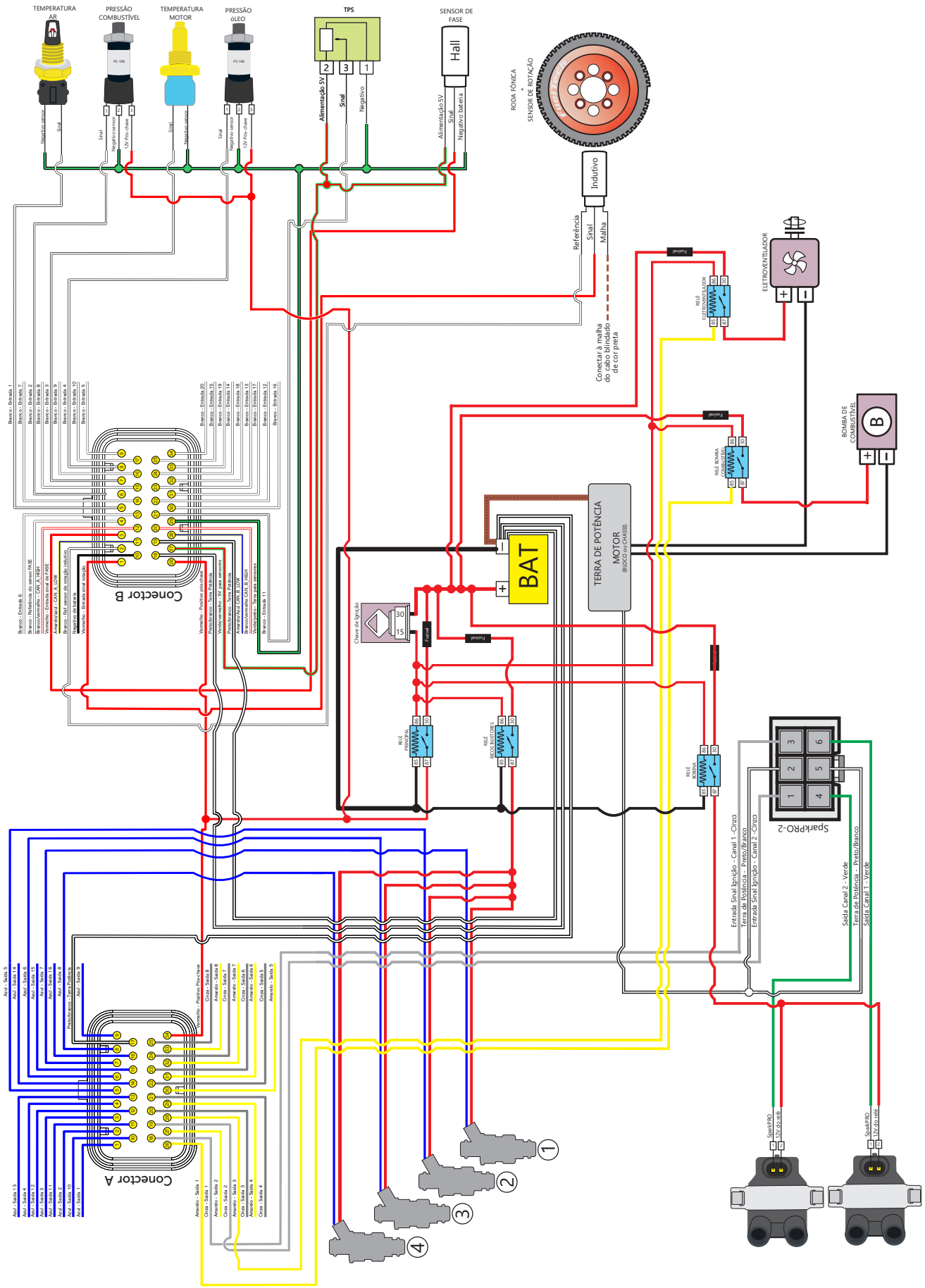
Quando usar a função de acelerômetro interno disponível na FT550 é necessário usar as porcas (4) e os coxins (5) para diminuir a vibração da ECU possibilitando a leitura dos dados do acelerômetro corretamente.



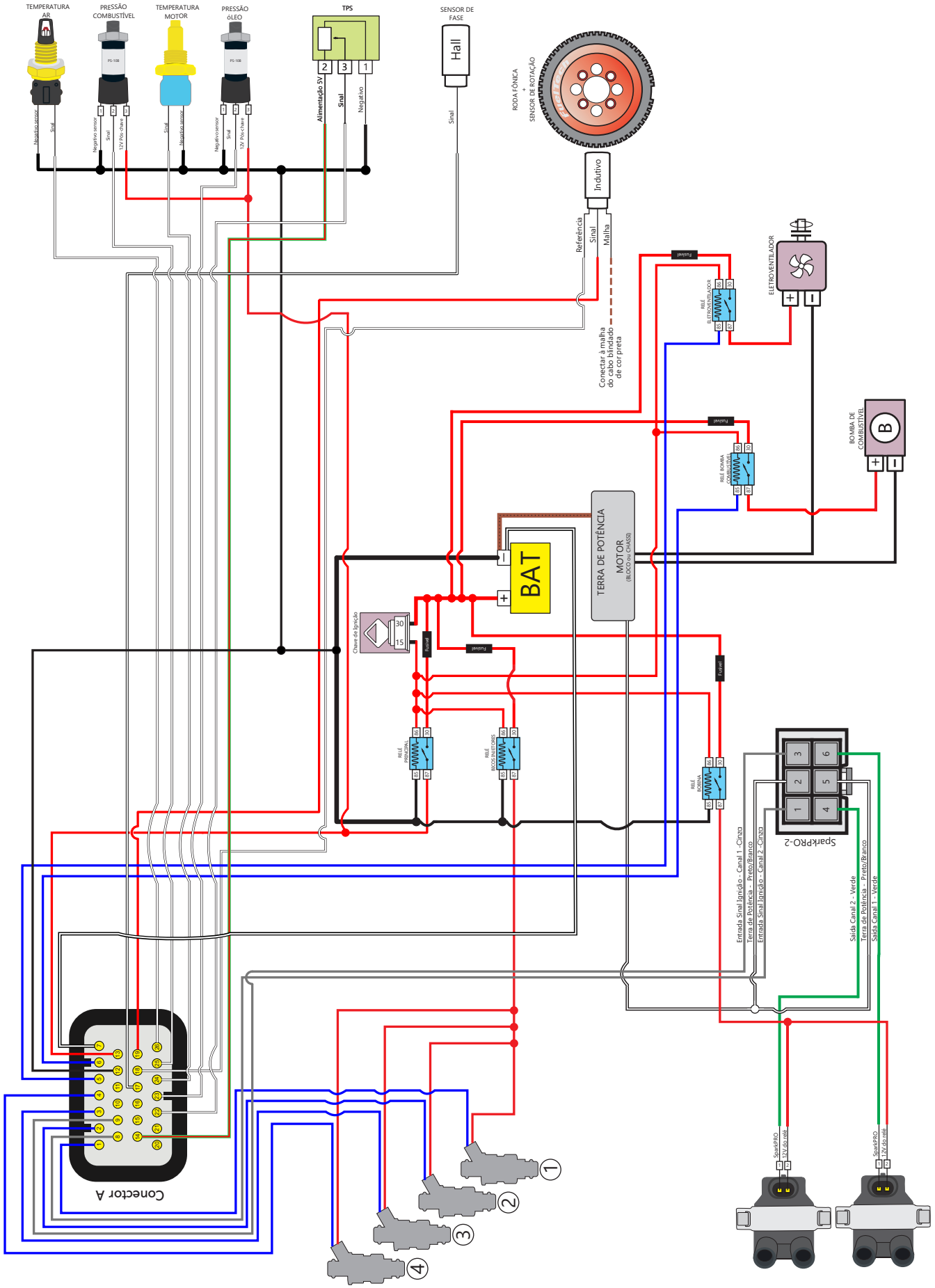


27. Exemplo de diagrama elétrico

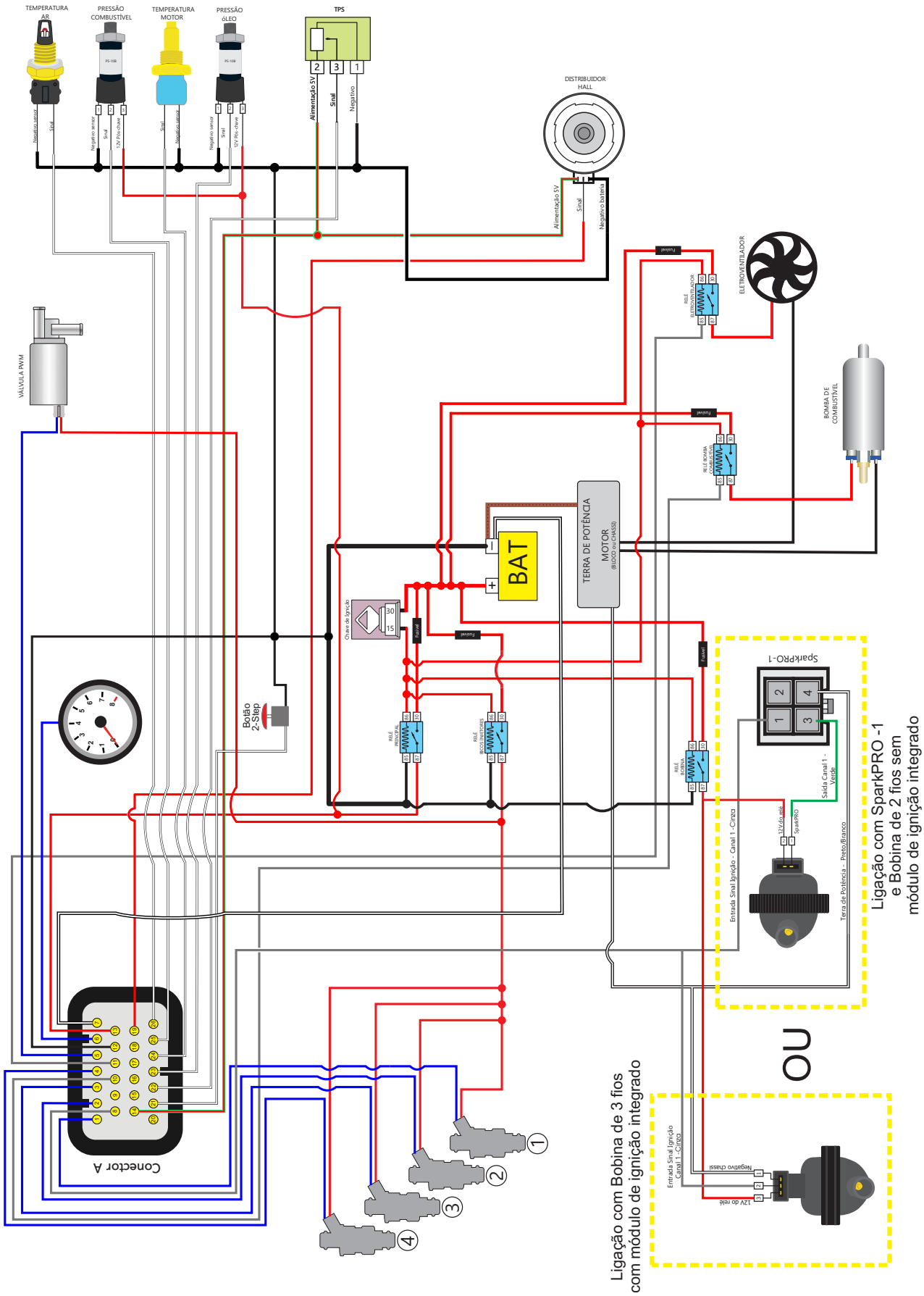
FT600



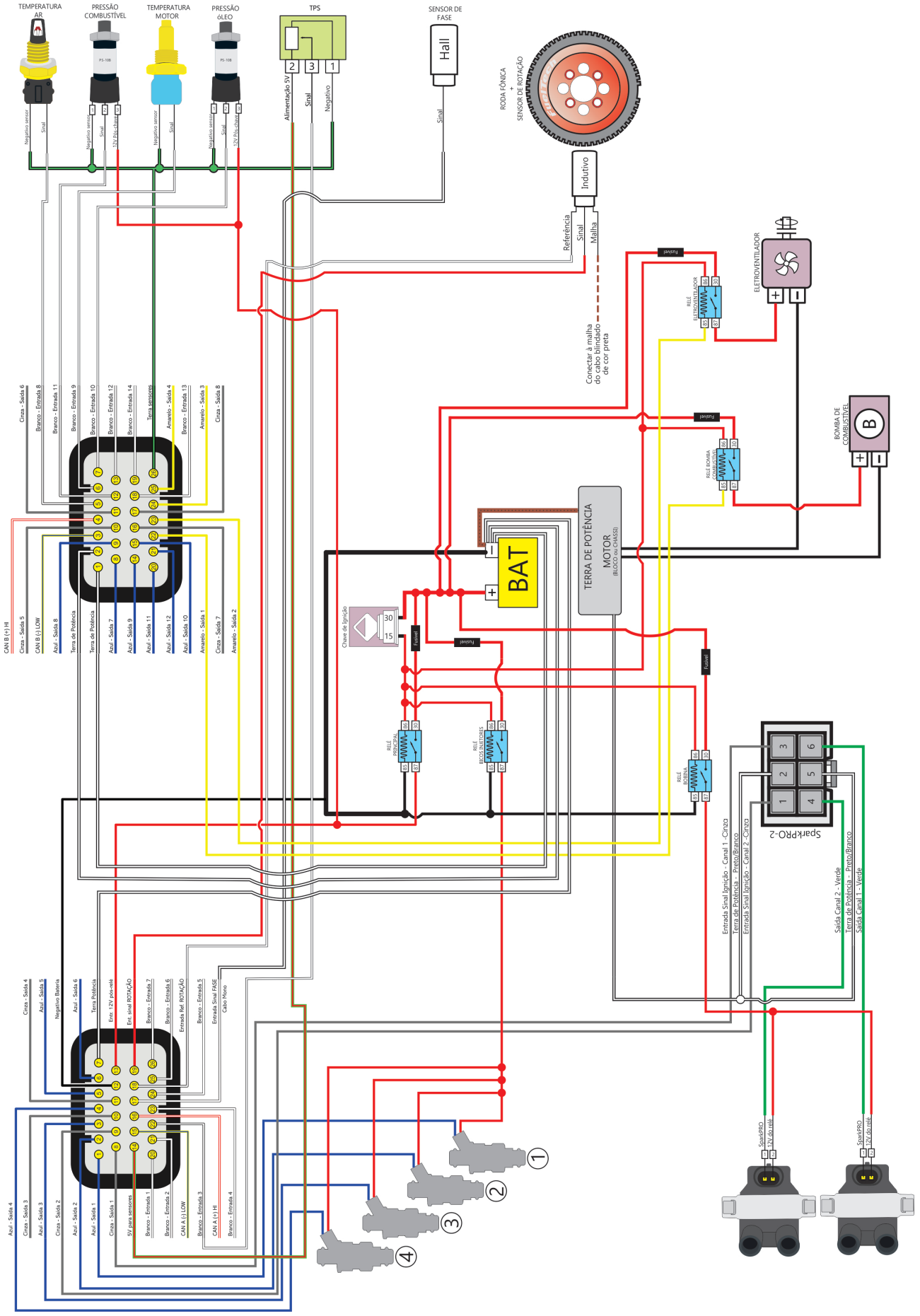
FT450 - Roda fônica com SparkPRO-2



FT450 - Distribuidor

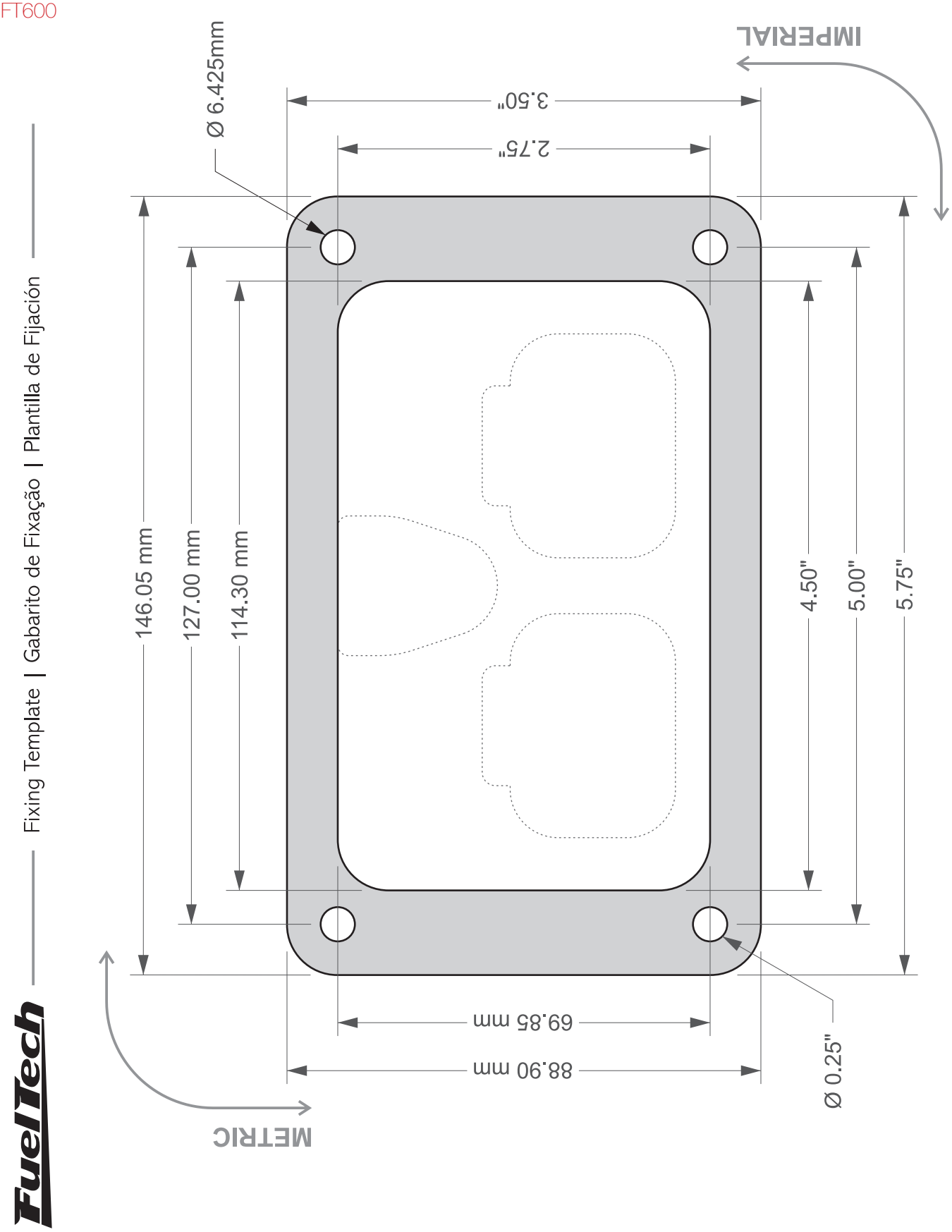


FT550

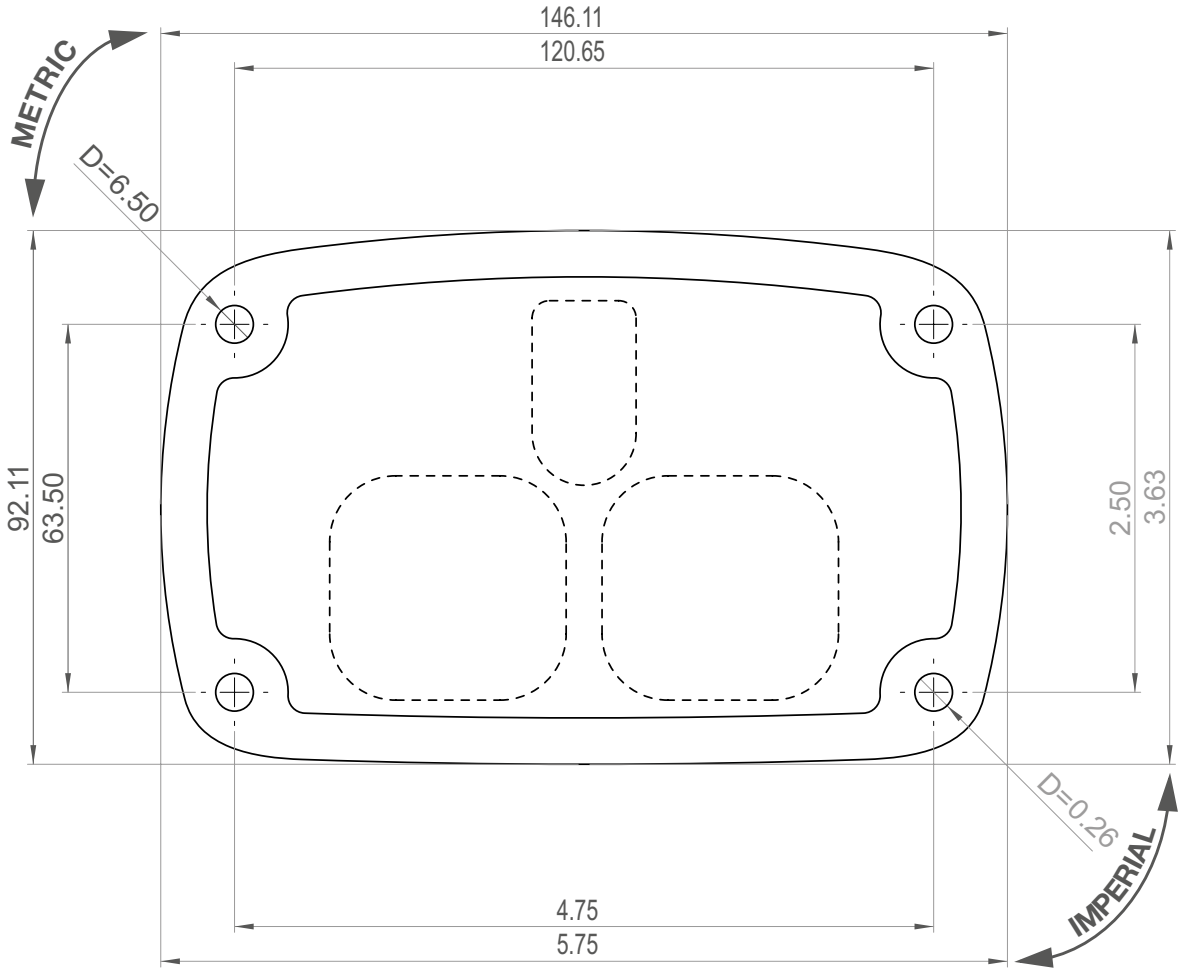

TEMPERATURA AR
PRESSÃO COMBUSTÍVEL
TEMPERATURA MOTOR
PRESSÃO ÓLEO
TPS
SENSOR DE FASE
Hall
RODA FÔNICA + SENSOR DE ROTAÇÃO
Indutivo
Referência
Sinal
Malha
Alimentação 5V
Negativo
ELETROVENTILADOR
BOMBA DE COMBUSTÍVEL
Conectar à malha do cabo blindado de cor preta
BAT
TERRA DE POTÊNCIA MOTOR
Chave de Ignição
SparkPRO-2
SparkPRO

28. Dimensões do suporte

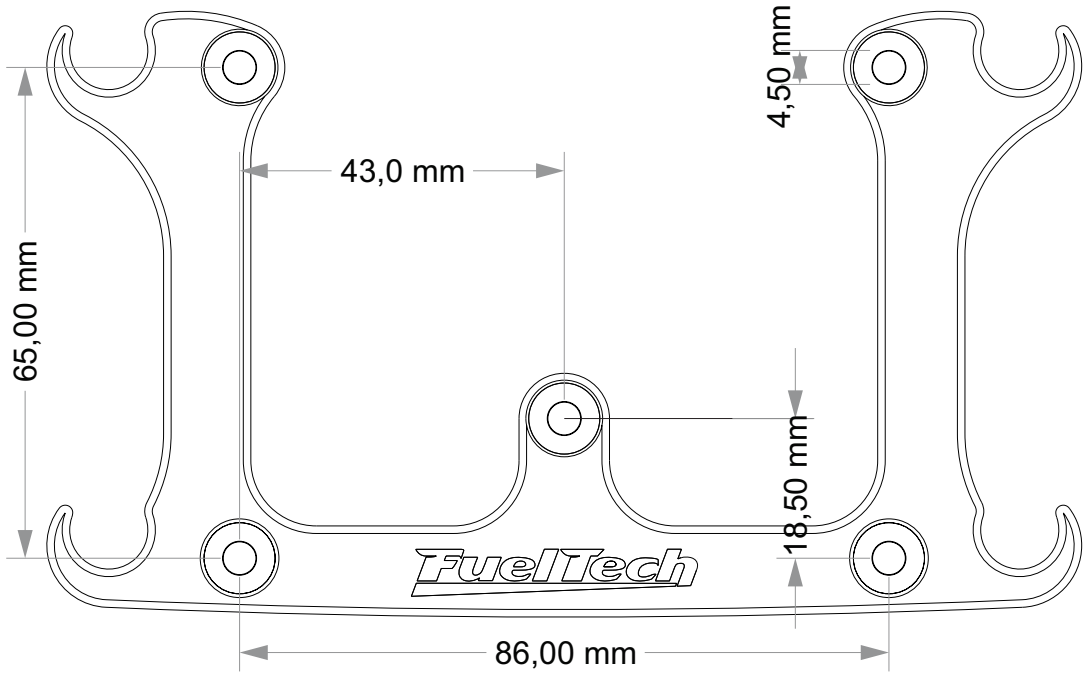
FT600



FT450 / FT550



Dimensões Smart Clip FT450 / FT550



Av. das Indústrias, 864,
Anchieta Porto Alegre, RS,
Brasil CEP 90200-290

Fone: +55 (51) 3019 0500

E-mail: sac@FuelTech.com.br
www.FuelTech.com.br

FuelTechEMS

POWER FT
ECU