

# ITSDETECTOR

Powered By AGD 350



## MANUAL DO USUÁRIO

Modelo: ITSDETECTOR 350

Dispositivo de Controle de Tráfego

# SUMÁRIO

<b>1 APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>2</b>
<b>2 ARQUITETURA DO HARDWARE DO ITSDETECTOR 350.....</b>	<b>3</b>
<b>3 PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA.....</b>	<b>3</b>
<b>4 ESPECIFICAÇÕES .....</b>	<b>5</b>
4.1 ALIMENTAÇÃO DO ITSDETECTOR 350.....	5
4.2 INTERFACE SERIAL RS-422 .....	5
4.3 CONECTOR MULTIVIAS .....	5
4.4 CONECTOR ETHERNET .....	6
4.5 FIXAÇÃO .....	7
<b>5 INFORMAÇÕES ESPECÍFICAS DO SENSOR .....</b>	<b>7</b>
<b>6 INSTALAÇÃO DO ITSDETECTOR 350.....</b>	<b>8</b>
6.1 EXEMPLO DE INSTALAÇÃO COM CAPTURA TRASEIRA PARA MONITORAMENTO DE AVANÇO DE SINAL VERMELHO .....	9
6.2 EXEMPLO DE INSTALAÇÃO COM CAPTURA FRONTAL PARA MONITORAMENTO DE AVANÇO DE SINAL VERMELHO .....	9
6.3 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DO LOCAL DE INSTALAÇÃO DO ITSDETECTOR 350.....	11
<b>7 COMANDOS DO ITSDETECTOR 350.....</b>	<b>12</b>
7.1 FORMATO DOS DADOS.....	12
7.2 LISTA DE COMANDOS SUPORTADOS.....	12
7.3 MENSAGENS SUPORTADAS PELO ITSDETECTOR 350.....	18
7.3.1 Mensagens de Detecção (Mensagem 02).....	18
7.3.2 Mensagem de Evento Trigger (Mensagem 03).....	19
7.3.3 Mensagem de Veículo Rastreado (Mensagem 04).....	20
7.3.4 Mensagem de Fila Detectada (Mensagem 05).....	21
7.3.5 Mensagem de Alerta (Mensagem 06).....	23
7.3.6 Mensagem de Heartbeat ('HB').....	23

Este documento visa fornecer informações técnicas, além de detalhar os princípios de funcionamento e instalação do ITSDETECTOR 350. O protocolo de comunicação com o equipamento está descrito no final deste documento. Informações adicionais estão disponíveis em [www.pumatronix.com.br](http://www.pumatronix.com.br).

## 1 Apresentação

O ITSDETECTOR 350 é um sensor de veículos avançado, que foi desenvolvido principalmente para o monitoramento de velocidade e aplicações de gerenciamento de tráfego. Posicionado na frente ou atrás de uma linha de interseção, o sensor mede a velocidade e o ângulo de deslocamento dos objetos dentro de sua área de abrangência. O sensor pode ser utilizado em diversos cenários como: medição de velocidade, avanço de sinal vermelho, parada sobre faixa, obstrução de cruzamento, tráfego em local/via proibido, entre outros. A Figura 1 ilustra algumas das situações em que o ITSDETECTOR 350 pode ser instalado.

São rastreados até 32 alvos simultaneamente e podem ser delimitados 12 triggers para geração de eventos de detecção de veículos. Os triggers são locais dentro da área capturada pelo equipamento, que geram alertas sempre que um veículo é identificado nessa região, conforme exibido na Figura 2.

As velocidades que podem ser medidas pelo ITSDETECTOR 350 variam de 4 a 260 quilômetros por hora, a uma distância do sensor de 4 a 85 metros. Ainda, o campo de visão do sensor é de 40°, com isso podem ser monitoradas simultaneamente até 4 pistas.

Ao ser integrado em um equipamento de monitoramento e controle de tráfego, a comunicação com o ITSDETECTOR 350 é feita por porta serial RS-422 de alta velocidade. Também pode ser utilizada a interface Ethernet (TCP/UDP).



Figura 1 – Exemplos de instalação do ITSDETECTOR 350

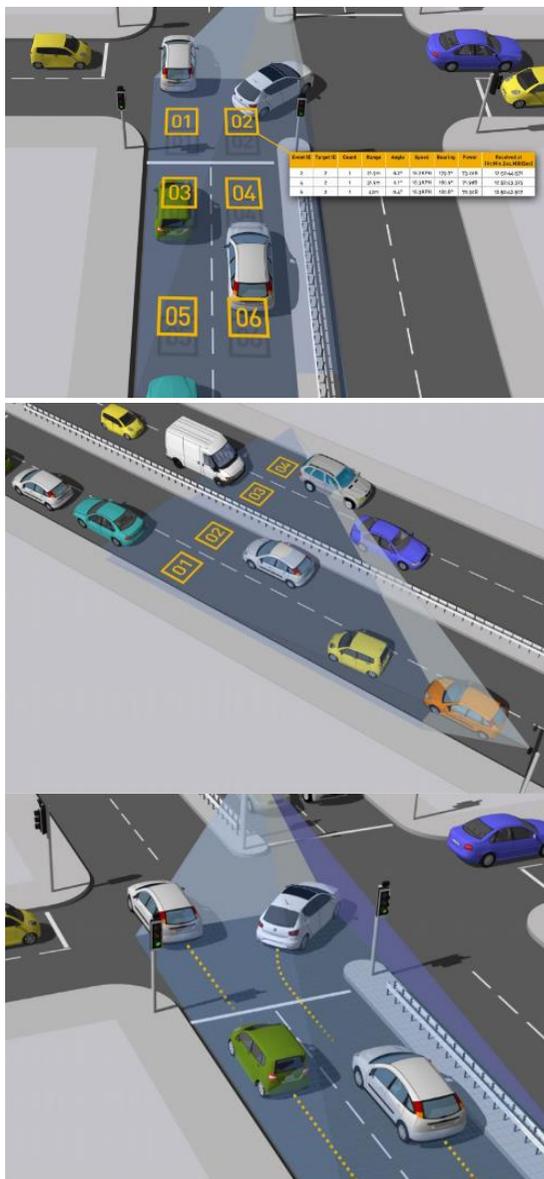
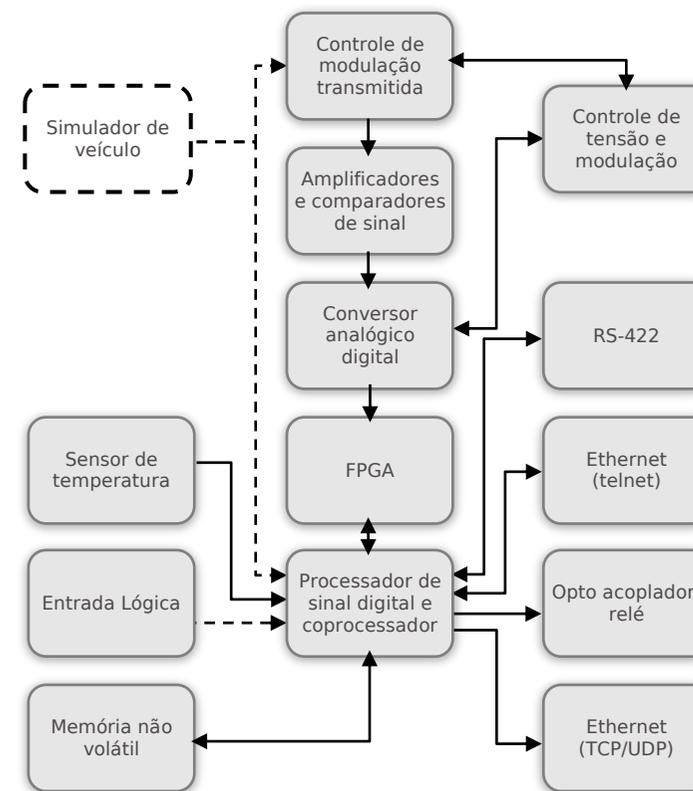


Figura 2 – Exemplo de triggers configurados do ITSDETECTOR 350

## 2 Arquitetura do Hardware do ITSDETECTOR 350

O hardware do ITSDETECTOR 350 interage segundo o diagrama apresentado:



## 3 Precauções de Segurança



Este produto está compatível com a Restrição para Substâncias Nocivas (RoHS - diretiva 2011/65/EU da União Européia).

O ITSDETECTOR 350 cumpre com a parte 15 das Regras FCC (Federal Communications Commission). A operação está sujeita às 2 seguintes condições:

**1 – Este dispositivo não pode causar interferência prejudicial e**

**2 – Este dispositivo deve aceitar qualquer interferência recebida, incluindo interferência que possa causar operação não desejada.**

**Este equipamento cumpre com os limites de exposição de radiação da FCC estabelecidos para ambientes não controlados. Usuários finais devem seguir as instruções específicas de operação para satisfazer a conformidade com a exposição a rádio frequência como a de que o módulo não deve ser instalado a uma distância inferior a 20cm do corpo.**



**O ITSDETECTOR 350 deve ser conectado corretamente na fonte de alimentação específica. Todas as conexões devem ser feitas enquanto a fonte de alimentação esteja desligada ou isolada adequadamente. A segurança sempre deve ter precedência e a energia somente deve ser aplicada quando considerado seguro. Utilize caixa de passagem para proteger as emendas de cabos de alimentação e dados.**



**Não abra o ITSDETECTOR 350, pois não existem partes passíveis de conserto ou configuração pelo usuário. Sob nenhuma circunstância um produto suspeito de avaria deve ser ligado. Avaria interna pode ser sugerida pelo comportamento incomum, odor incomum ou dano ao invólucro exterior. Ocorrendo problemas de funcionamento, encaminhe o produto para a Assistência Técnica da Pumatronix.**



**A garantia do ITSDETECTOR 350 não cobre problemas de instalação. Ainda, alterações ou modificações não aprovadas expressamente pela Pumatronix podem anular a autoridade do usuário para operar o equipamento.**



**O ITSDETECTOR 350 não deve ser instalado com qualquer outra antena ou transmissor.**



**Emissão de ondas de rádio: As características de transmissão dos dispositivos de baixa potência de rádio é um ambiente altamente regulamentado para a garantia de utilização segura.**

Existem limites estritos de níveis de potência de emissão contínua e estes se refletem nas especificações de teste em que os produtos são aprovados. Esses limites de homologação se refletem nas especificações do produto necessários para uma área geográfica típica como aquelas para EU (ETS300:440), para os EUA (FCC parte 15c) e para Austrália/ Nova Zelândia (AS/NZS 4268). Os limites

adotados nessas especificações são tipicamente replicados em muitas outras especificações regionais.

O nível de exposição humana segura para rádio transmissão é dado pelas diretrizes, geralmente aceitas, emitidas pela Comissão Internacional de Proteção a Radiação Não-ionizante (ICNIRP). Este organismo emitiu orientações para limitar exposição a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos (até 300 GHz) que estão citados abaixo.

	Comparação entre Radiação e Limite ICNIRP			Limites Informativos Típicos para Aprovação da Transmissão de Radiação		
	Nível de Radiação Emitida (Nota 4)	Limite ICNIRP	Margem de Exposição	ETS300: 440	FCC (parte 15c)	AS/NZS 4268
<b>Potência (mW EIRP)</b>	<100mW (<20dBm)	N/A	N/A	100mW (20dBm)	1875mW (Nota 1)	100mW (20dBm)
<b>Densidade máxima de Potência (mW/cm<sup>2</sup>)</b>	3.18μW/cm <sup>2</sup> em 50cm (Nota 3)	<50W/m <sup>2</sup> (5mW/cm <sup>2</sup> ) (Nota 2)	0.064%	N/A	N/A	N/A
<b>Força do Campo (V/m) em 3m</b>	<0.58V/m (5.8mV/cm) (Nota 1)	<137V/m (1370mV/cm)	0.42%	0.58V/m (5.8mV/cm) (Nota 1)	2500mV/m (25mV/cm)	0.58V/m (5.8mV/cm) (Nota 1)

*Nota 1 – Os valores são conversões calculadas para fim de comparação.*

*Nota 2 – Outros limites equivalentes incluem Limite do Medical Research Council de 10mW/cm<sup>2</sup>, limite IACP de 5mW/cm<sup>2</sup> e limite UK CAST de 5mW/cm<sup>2</sup>. Densidade de potência no invólucro da antena tipicamente 4μW/cm<sup>2</sup>.*

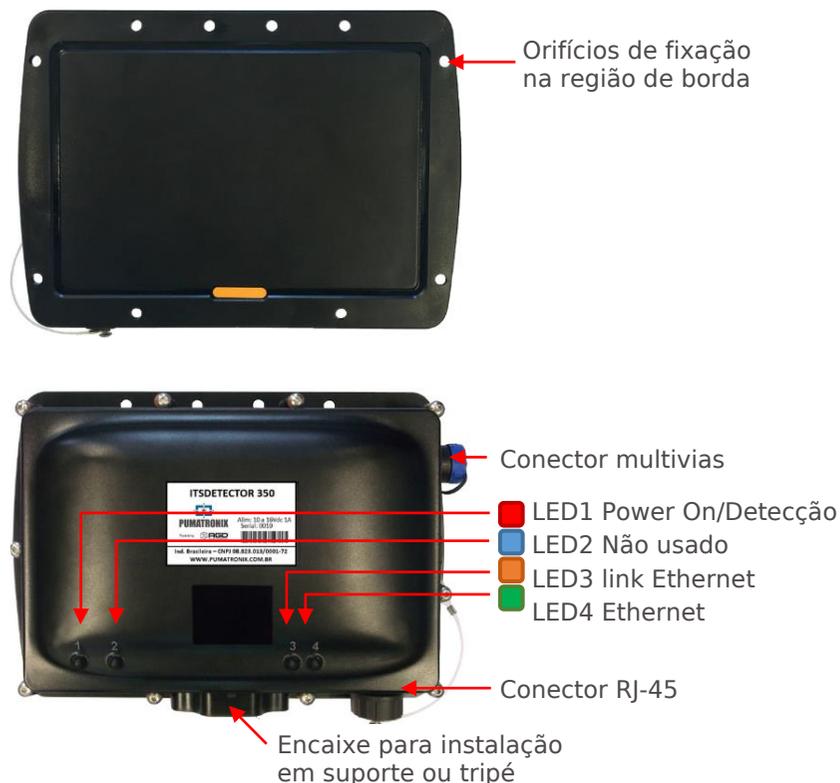
*Nota 3 – Os cálculos são feitos assumindo que a antena é uma fonte pontual, então o valor real é levemente menor que o calculado. Note que o nível máximo teórico em uma distância de 5 cm (que oferece 0.318mW/cm<sup>2</sup>) é em um ponto no campo aonde o lóbulo do radar não está propriamente formado.*

*Nota 4 – Comparação realizada com o ITSDETECTOR 350 operando na faixa típica de 24.050GHz a 24.250GHz.*

É extremamente improvável que uma situação potencialmente prejudicial possa ocorrer devido ao uso de tais dispositivos de baixa potência como o ITSDETECTOR. Entretanto considera-se ser uma boa prática não sujeitar humanos a níveis de radiação mais altos que o necessário. Em um ambiente de trabalho aonde vários equipamentos em ensaio de imersão geralmente são encontrados, é considerado uma boa prática conter o equipamento em compartimento apropriado revestido com material absorvente de radiação.

## 4 Especificações

O ITSDETECTOR pesa 640 gramas e possui carcaça de policarbonato preto, com proteção IP66.



Precisão do ITSDETECTOR*	
Velocidade simulada de até 260km/h	±1km/h
Resolução de leitura de velocidade	±0,1km/h
Posicionamento de veículos (até 85m)	±1km/h
Resolução de leitura de posicionamento	±0,1km/h
Ângulo simulado	±1°
Resolução de leitura de ângulo	±0,1°

\* A precisão do ITSDETECTOR 350 é medida considerando o uso do simulador e as recomendações de instalação sugeridas.

### 4.1 Alimentação do ITSDETECTOR 350

O ITSDETECTOR 350 é alimentado com 10~16 Vdc, utilizando o pino multivias. No início do boot (aproximadamente 5ms) o consumo é de 1A, a sequência de operação consome aproximadamente 650mA (quando alimentado em 12Vdc). Deste modo, o consumo é de aproximadamente 8 Watts.



**Fusível de Proteção: O ITSDETECTOR 350 possui um fusível térmico de 2,6A para protegê-lo de condições adversas de alimentação.**

### 4.2 Interface Serial RS-422

O ITSDETECTOR 350 fornece uma interface UART no padrão RS-422 no conector multivias. A comunicação pela porta serial é a saída primária dos dados de leitura do sensor e utiliza a seguinte configuração:

Parâmetro	Valor
Baud rate	921600
Número de bits de dados	8
Paridade	Ímpar
Stop bit	Não

### 4.3 Conector Multivias

Conector multivias	Especificação
Na carcaça do ITSDETECTOR 350	BULGIN 400 Series Buccaneer - PX0412/12P - PLUG, CHASSIS MOUNT, 12WAY (IP67) Power supply
Para chicote que será conectado no ITSDETECTOR 350 (acessório que acompanha o produto)	BULGIN - PX0410/12S/6065 - SOCKET, FREE, 12WAY (proteção IP67) BULGIN - SA3179/1 - CONTACT, SOCKET, 26-24 AWG, SOLDADO [12 off required]

Pino	Sinal	Cor	Função	Conexão no Radar
1	Entrada+	Branco	Entrada Digital (para uso futuro)	
2	Entrada-	Azul		
3	Contato Normalmente Fechado	Verde	Saídas opto acopladas (acionadas apenas pelo Trigger virtual 1)	
4	Contato Normalmente Aberto	Amarelo		
5	Comum	Marrom		
6	RS-422 GND	Turquesa	Aterramento porta RS-422	GND ou 0Vdc
7	V+	Vermelho	Alimentação 10~16Vdc	
8	GND	Preto	Aterramento	
9	RS-422 TX+	Rosa	Sinais da porta RS-422	RS-422 RX+
10	RS-422 TX-	Violeta		RS-422 RX-
11	RS-422 RX-	Cinza		RS-422 TX-
12	RS-422 RX+	Laranja		RS-422 TX+

#### 4.4 Conector Ethernet

O ITSDETECTOR 350 tem interface Ethernet Cat 6 que permite a conexão em rede de dados que suporta o uso de DHCP.

Conector Multivias	Especificação
Na carcaça do ITSDETECTOR 350	RJ45 Bulkhead Connector - Amphenol P/No RCP-5SPFFH-TCU7001
Para RJ-45 que será conectado no ITSDETECTOR 350 (acessório que acompanha o produto)	 <p>Amphenol RCP-00AMMA-SLM7001</p> <p>Este conector deve ser montado no chicote antes da fixação do plug RJ-45.</p> <p>Diâmetro do cabo recomendado 4,5~6,5mm</p>
	 <p>Amphenol RCP-00BMMS-SLM7001 (pode ser instalado em campo)</p> <p>Este conector pode ser utilizado em cabo CAT 6 com conector RJ-45 instalado.</p> <p>Diâmetro do cabo recomendado 5,0~6,5mm</p>



**Conector RJ-45 sem capa de proteção:** Para o correto acoplamento do conector RJ-45 à proteção, **NÃO** devem ser utilizadas proteções para o conector RJ-45, pois o encaixe é prejudicado.



**Segurança de comunicação:** Tendo em vista os requisitos de EMC, deve ser realizado o aterramento da malha do cabo Ethernet utilizado no lado do cliente.

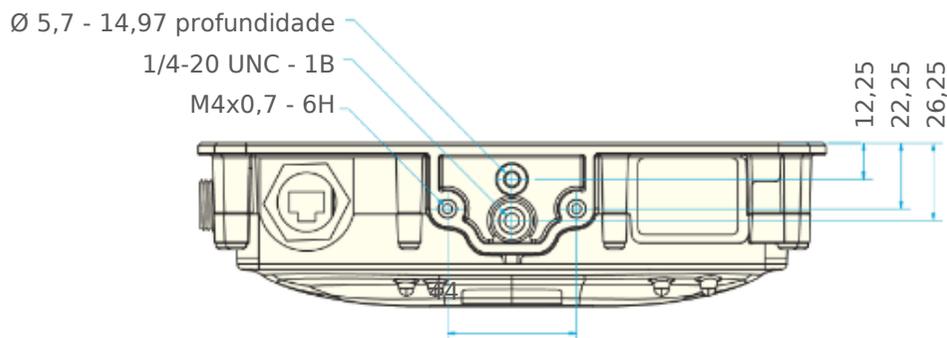
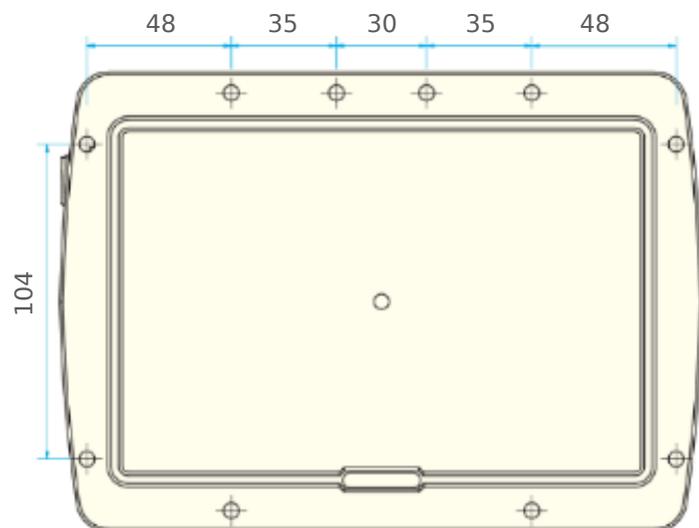


**Ferrite de proteção:** Deve ser utilizado o ferrite enviado como acessório do ITSDETECTOR 350 no cabo Ethernet, conforme a imagem, com o cabo enrolado em duas voltas. A instalação do ferrite consome 70mm do cabo Ethernet.



## 4.5 Fixação

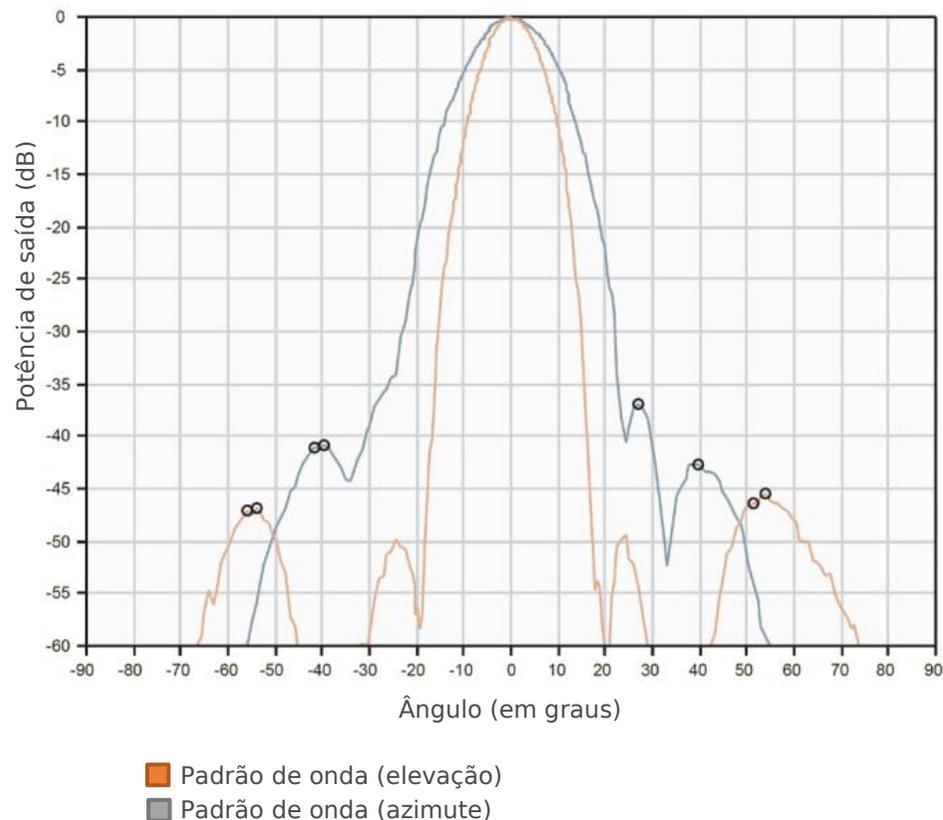
O ITSDETECTOR 350 pode ser fixado em superfícies ou montado em infraestrutura compatível que suporte seu peso de 640 gramas. Para desenvolvimento do mecanismo de fixação são apresentadas as dimensões da estrutura para fixação disponível.



## 5 Informações Específicas do Sensor

Parâmetro	Valor
Alcance horizontal	4 a 85m
Altura para instalação	3 a 6 metros
Cobertura horizontal do feixe	Aproximadamente 40°
Cobertura vertical do feixe	Aproximadamente 20°
Taxa de monitoramento	94 fps
Velocidade monitorada	4 a 260 km/h
Temperatura de operação	-30°C~70°C
E-field	Vertical polarizado plano
Centro de frequência do canal 1	24,102GHz
Centro de frequência do canal 2	24,148GHz
Frequência de transmissão (FM)	44MHz
Alimentação	<100mW eirp (<20dBm)
Código do ITU	44M0FXN

O diagrama de radiação do sensor distribuído conforme o ângulo de abertura e expresso em decibéis.



## 6 Instalação do ITSDETECTOR 350

O ITSDETECTOR 350 foi desenvolvido com mais de um mecanismo de fixação para facilitar sua instalação nos pontos de monitoramento. Entretanto, há fatores a serem considerados em relação à localização do sensor para garantir o melhor desempenho.

O equipamento deve ser instalado conforme apresentado na Figura 3, ou seja, com um ângulo de aproximadamente 20° da linha lateral do pavimento e situado em direção ao centro da área de junção (canteiro central). A área a ser

monitorada deve estar dentro da região sombreada (85 metros no máximo). A altura de montagem deve ser de aproximadamente 3 metros do nível do solo.

A distância da pista deve ser de aproximadamente 2 metros. O ângulo de declinação da cabeça do ITSDETECTOR 350 deve estar o mais próximo de 0°, sendo que é admitida uma inclinação máxima de 10° (Figura 4), dependendo da área de interesse. Deve-se tomar cuidado para que a área de interesse seja coberta pelo campo de visão de 40°, isto pode ser afetado pela altura de montagem, ângulo de montagem e deslocamento em relação a pista.

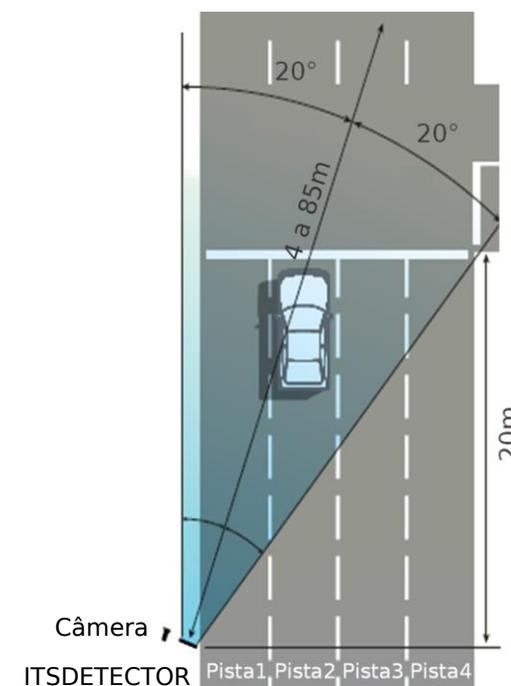


Figura 3 – Instalação de ITSDETECTOR 350 para monitoramento (vista superior)

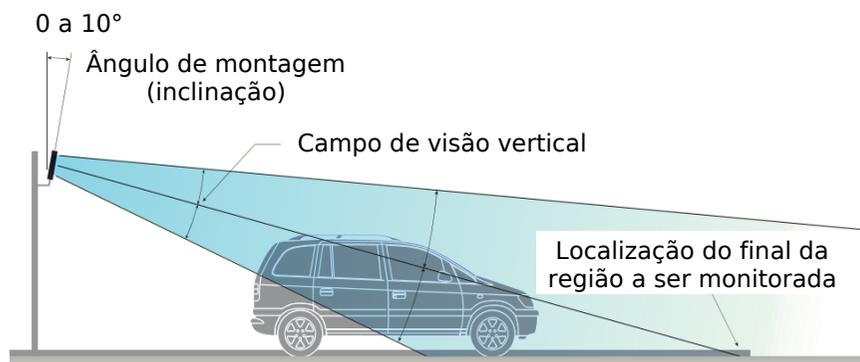


Figura 4 – Instalação do sensor para monitoramento (vista superior)

### 6.1 Exemplo de Instalação com Captura Traseira para Monitoramento de Avanço de Sinal Vermelho

A

Figura 5 mostra a cobertura do feixe do ITSDETECTOR 350, quando o mesmo é usado para monitorar o avanço de sinal vermelho. Ajustar a altura de montagem, o deslocamento até a pista e o ângulo de montagem fará com que o ponto inicial da cobertura do equipamento seja alterado, ou seja, o valor de **D** na Figura 6 varia. Seguindo as sugestões de instalação apresentadas, o valor desta distância **D** é de 4 metros.

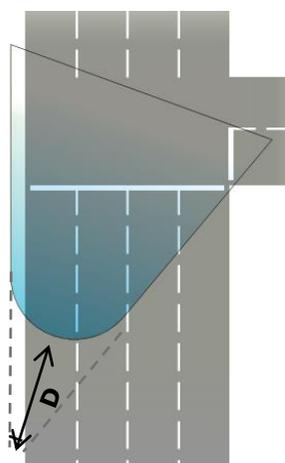


Figura 5 – Área de monitoramento do ITSDETECTOR 350

A variação no valor da distância **D** é exemplificada na Figura 6, em que o ponto de instalação fica com ângulo de inclinação vertical constante, mas a altura de fixação do ITSDETECTOR 350 varia.

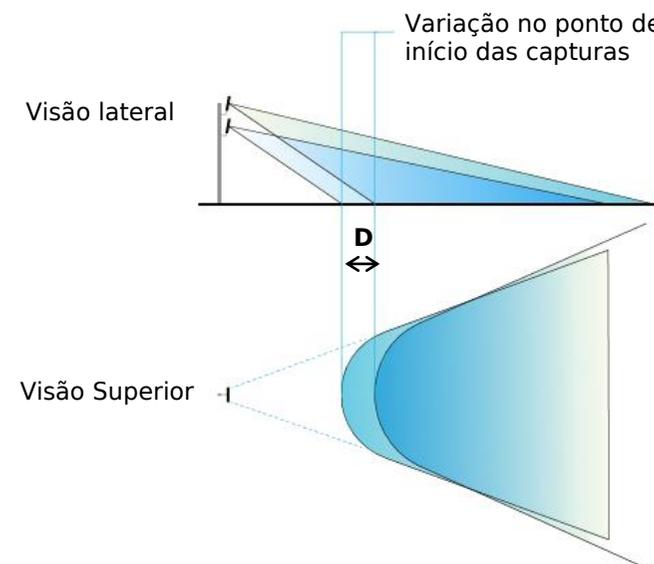


Figura 6 – Variação na região monitorada pelo sensor quando é alterada a altura de instalação e o ângulo de inclinação é mantido

### 6.2 Exemplo de Instalação com Captura Frontal para Monitoramento de Avanço de Sinal Vermelho

O ITSDETECTOR 350 foi desenvolvido com mais de um mecanismo de fixação para facilitar sua instalação nos pontos de monitoramento. Entretanto, há fatores a serem considerados em relação à localização do sensor para garantir o melhor desempenho.

O equipamento deve ser instalado conforme apresentado na Figura 7, um ângulo de aproximadamente 20° da linha do pavimento e situado em direção ao centro da área de junção (canteiro central). A área a ser monitorada deve

estar dentro da região sombreada (85 metros no máximo). A altura de montagem deve ser de aproximadamente 3 metros do nível do solo.

A distância da pista deve ser de aproximadamente 2 metros. O ângulo de declinação da cabeça do ITSDETECTOR 350 deve estar entre  $0^{\circ}$  e  $10^{\circ}$  (Figura 8), dependendo da área de interesse. Sendo que a angulação recomendada é de  $0^{\circ}$ . Deve-se tomar cuidado para que a área de interesse seja coberta pelo campo de visão de  $40^{\circ}$ , isto pode ser afetado pela altura de montagem, ângulo de montagem e deslocamento em relação a pista.

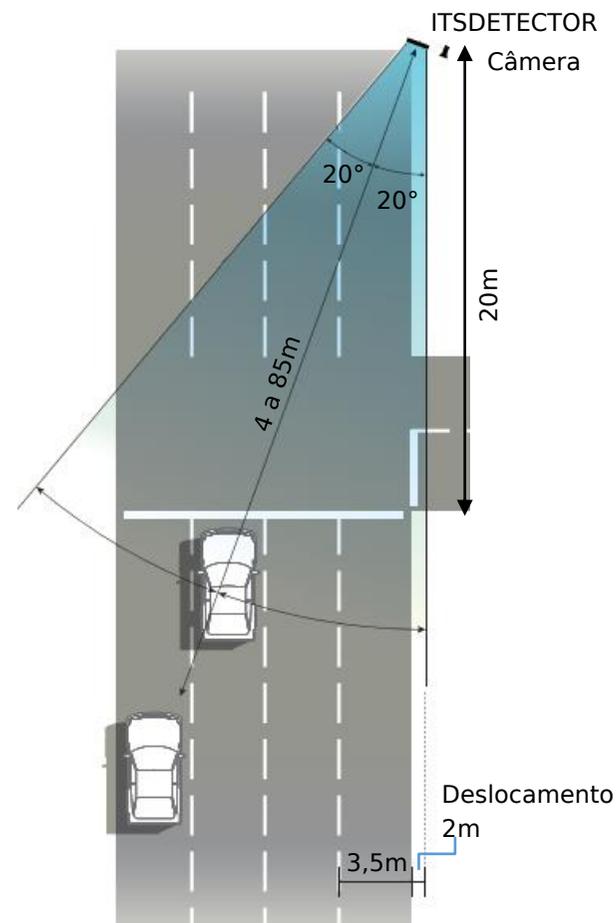


Figura 7 – Instalação do ITSDETECTOR 350 para captura de veículos em aproximação

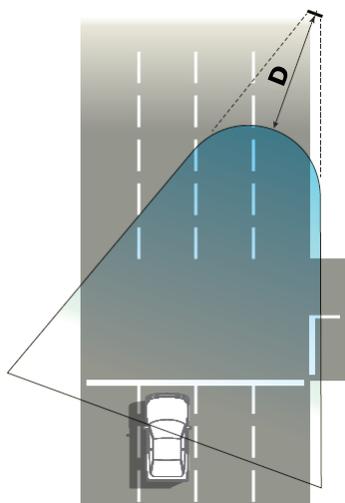


Figura 8 – Área de monitoramento do ITSDETECTOR 350

A variação no valor da distância **D** é exemplificada na Figura 9, em que o ponto de instalação fica com ângulo de inclinação vertical constante, mas a altura de fixação do ITSDETECTOR 350 varia.

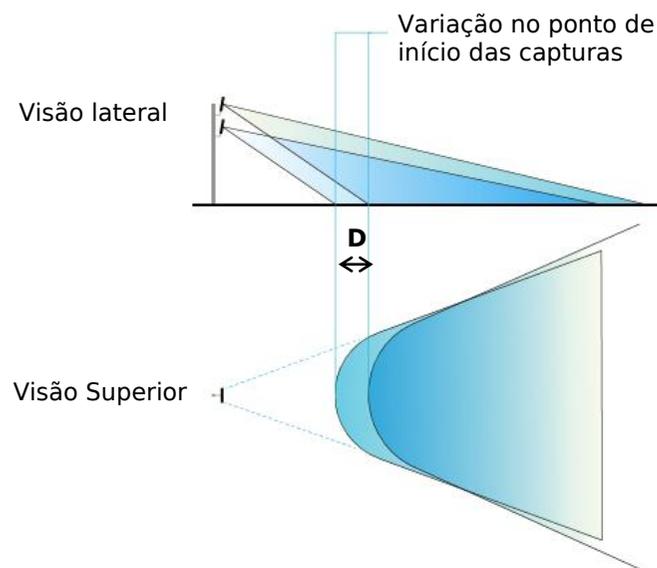


Figura 9 – Variação na região monitorada pelo sensor quando é alterada a altura de instalação e o ângulo de inclinação é mantido

### 6.3 Critérios de Seleção do Local de Instalação do ITSDETECTOR 350

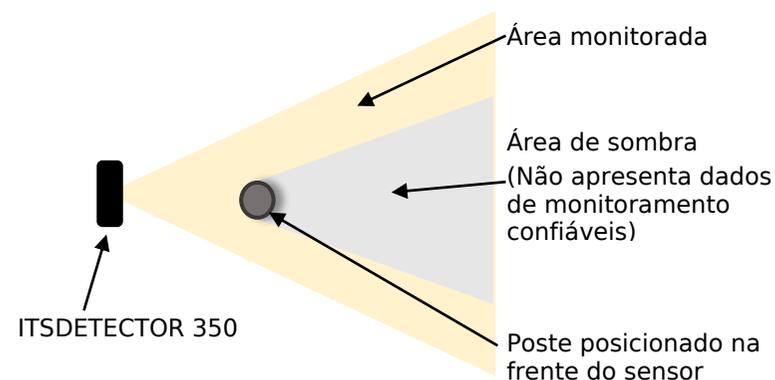
Existe uma certa flexibilidade no posicionamento do ITSDETECTOR 350, pois podem existir variações no deslocamento da via, na altura, na distância até o local de monitoramento.

Analise com atenção se o local escolhido para fixação do equipamento não apresenta obstáculos que causem oclusão na região a ser monitorada. Evite fixar o ITSDETECTOR 350 em locais que possuem árvores, placas, postes, semáforos, etc. encobrendo o local a ser capturado.

Além de considerar objetos posicionados entre o ITSDETECTOR 350 e o local capturado, é necessário evitar o posicionamento do equipamento ao lado de superfícies refletoras, ou seja, placas de sinalização, paredes/muros, semáforos, relógios em formato de totem, anúncios em formato de totem, etc.

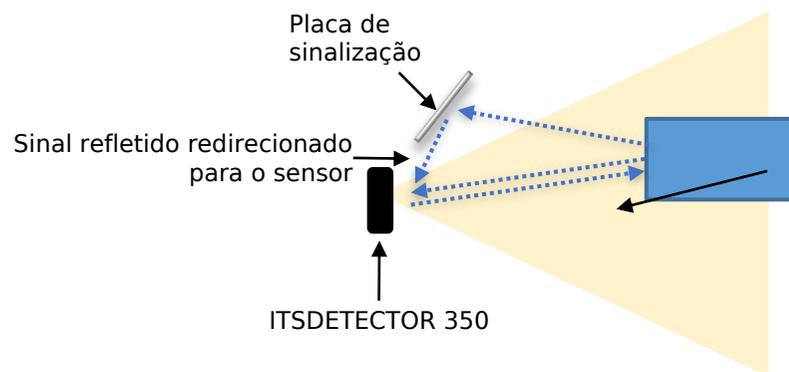


**Oclusão: Lembre-se que, por menor que o objeto seja, quanto mais próximo do sensor, maior será a área encoberta.**





**Reflexão:** Lembre-se que, por menor que o objeto seja, quanto mais próximo do sensor, maior será a interferência nos sinais lidos



**Imprecisão nas leituras:** Existem vários fatores que afetam os dados coletados de um veículo, como superfícies refletivas presentes em um alvo ou no entorno da instalação, que podem resultar em pequenas variações nas leituras de alcance e ângulo de deslocamento.

## 7 Comandos do ITSDETECTOR 350

A operação do ITSDETECTOR 350 segue um protocolo próprio, especificado neste capítulo. Este protocolo pode ser transmitido pela porta serial RS-422 ou utilizando uma sessão Telnet (através de conexão Ethernet).

Operador	Operação
=	Seta parâmetro com valor, ex. *LS=50<CR>

Comando	Tipo	Função	Valor Padrão	Valor Mínimo	Valor Máximo	Unidade, Resolução ou Valores
AGD		Mostra informações sobre o produto e revisões de software/hardware	n/a	n/a	n/a	Informação de texto

?	Responde com valor ou valores
^	Define valor padrão para o parâmetro
\$	Fornece ajuda sobre o comando
!	Faz algo. Ex. *REBOOT! Reinicia o sensor



**Resposta do ITSDETECTOR 350:** Como apenas alguns operadores são suportados para certos comandos, quando um operador é utilizado com um comando não suportado, a resposta é uma mensagem de alerta.

### 7.1 Formato dos dados

Os dados de detecção do ITSDETECTOR 350 podem ser apresentados como intervalo-ângulo (ajustado para uma distância baseada no alcance e aproximação angular do veículo ao sensor) ou com uma coordenada X, Y (polar ou cartesiana), que mostra a posição do veículo.

### 7.2 Lista de Comandos Suportados

*ALERT	?/=/^	Requisita/Define parâmetros para configurar a função de alerta: *ALERT=<taxa de desaceleração>,<velocidade baixa>,<mudança de faixa>,<fila>				
		<taxa de desaceleração> - A desaceleração acima da qual define uma frenagem abrupta e um alerta é acionado	4.5 m/s/s	0	10 m/s/s	Metros por segundo por segundo
		<velocidade baixa> - Velocidade abaixo da qual um alerta é acionado	0	0	70 mph	Como definido por *SU
		<mudança de faixa> - Liga ou desliga um alerta de mudança de faixa	0	0	1	0=mudança de faixa desabilitada 1=mudança de faixa habilitada
		<fila> - Detecção de fila em rodovia ou pista dupla	0	0	1	0=alerta de fila desabilitado 1=alerta de fila habilitado

Comando	Tipo	Função	Valor Padrão	Valor Mínimo	Valor Máximo	Unidade, Resolução ou Valores
*BAUD	?/=	Requisita/Define a taxa de dados do sensor. O programa é guardado em uma memória não volátil e é usado a próxima vez em que o ITSDETECTOR 350 é ligado *BAUD=<taxa>,<controle de fluxo>,<paridade>,<número de bits de dados>  Ex. *baud=115200,0,NONE,8	921600  Stop bit 0  Paridade ímpar  Número de bits de dados 8	2400	921600	Valores de taxa de transmissão: 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800, 921600  Controle de fluxo: 0=sem controle 1=controle de fluxo  Número de bits de dados 7,8
*CD	?	Requisita data de calibração				DD,MM,AAAA
*CHAN	?/=	Requisita/Define canal de transmissão	3	1	4	1-4 1-24,077 (CE) 1-24,102 (FCC) 2-24,175 (CE) 2-24,148 (FCC) 3-24,125 (CE) 3-Como no canal 1 4-24,223 (CE) 4-Como no canal 2
*CRC32	?	Calcula e verifica o código CRC de 32 bits e check sum de dados				Para implementação futura

*CT	?/=	Requisita/Define o tipo de coordenada usado na mensagem de detecção	P	P	C	P=Polar C=Cartesiana
*DIR	?/=	Requisita/Define o modo de direção do sensor	A	A	R	A=Veículos em aproximação, R=Veículos em afastamento, B=Bidirecional, N=nenhuma
*ETP	?/^	Requisita/Define todos os 12 pontos de trigger.				
'n' seguido do tipo de comando	?/=/^	Requisita/Define individualmente os triggers ('n' é o id do trigger) *ETP=<id,x,y,pista,dir,ls,hs,lp,hp>  <id> - Número do trigger  <x> - coordenada/ângulo 'x' do ponto do centro do trigger  <y> - coordenada/ângulo 'y' do ponto de centro do trigger  (Continua)	n/a  0  20	1  -50.0 -22.0  6.0	12  +50.0 +22.0  85.0	Identidade do ponto de trigger do evento  Alcance em metros Ângulo em graus  Alcance em metros
Comando	Tipo	Função	Valor Padrão	Valor Mínimo	Valor Máximo	Unidade, Resolução ou Valores
*ETP	?/=/^	(Continuação) <pista> - Identificador da pista  <dir> - Direção do fluxo de veículos  <ls> - Limiar de baixa velocidade para o trigger  <hs> - Limiar de alta velocidade para o trigger  <lp> - Limiar de baixa potência para o trigger  <hp> - Limiar de alta potência para o trigger	1  'n'  10  200  30  130	1  'a'  4  5  30  31	12  'r'  259  260  129  130	Identidade de pista (definida pelo usuário)  nenhuma='n', aproximação='a', afastamento='r' e bidirecional='b'  Declarado em km/h (Unidades *SU)  Declarado em km/h (Unidades *SU)  Potência em dB  Potência em dB
*ETPTOL	?/=/^	Requisita/Define o ponto de tolerância do evento de trigger *ETPTOL=<x>,<y>				± tolerância do ponto de trigger do evento

		<x> - tolerância relativa ao eixo do sensor <y> - tolerância relativa ao eixo do sensor	1.5 1.5	0 0	9.9 9.9	metros
*HBP	?/=	Requisita/Define o período de heartbeat	60	0(off)	86400	1 segundo
*HELP		Lista comandos juntamente com a lista de informações de ajuda de comando				
*HOLD	?/=/^	Requisita/Define o tempo de retenção do nível de sinal na saída do opto acoplador. A saída do opto acoplador é ativada no ETP1	0.5	0.1	10	segundos
*HR	?/=/^	Requisita/Define o nível de alcance máximo	85	20	85	metros
*HS	?/=/^	Requisita/Define o nível de velocidade máxima	250	40	260	km/h (Unidades definidas em *SU)
*IP	?	Mostra endereço MAC e IP				
*LR	?/=/^	Requisita/Define o nível de alcance mínimo	4	4	40	metros
Comando	Tipo	Função	Valor Padrão	Valor Mínimo	Valor Máximo	Unidade, Resolução ou Valores
*LS	?/=/^	Requisita/Define o nível de velocidade mínima	10	4	160	km/h (Unidades definidas em *SU)
*MSG	?/=/^	Requisita/Define o tipo de mensagem mostrada na saída *MSG=<tipo da mensagem>,<tipo da mensagem>...*  *Pode ser selecionado mais de um tipo de mensagem para a saída, porém 02 e 04 NÃO PODEM ser selecionados ao mesmo tempo devido a restrições de dados	02	02	06	Mensagens enviada pela porta RS-422 02 = Mensagem de detecção de veículo 03 = Mensagem de evento de trigger 04 = Mensagem de veículo rastreado 05 = Mensagem de evento de fila 06 = Mensagem de evento de alerta  102-106 Mesmas mensagens enviadas pela porta UDP 202-206 Mesmas mensagens enviadas pela porta TCP
*QD	?/=/^	Requisita/Define os parâmetros de configuração da detecção de fila (consulte Figura 10) *QD=<M>,<A>,<N>,<B>,<X>,<tin>,<to ut>,<tpass>  <M> - Número de veículos que entram	6	0	79	O 'número de veículos' sobre a 'distância' define a densidade

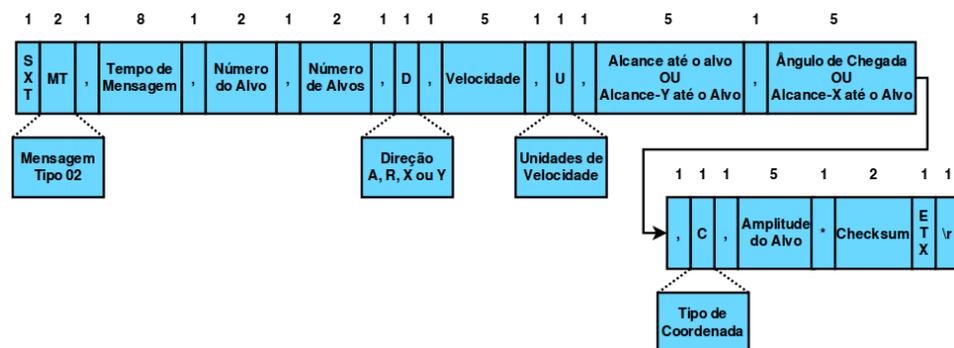
		<A> - velocidade de entrada	56 km/h	0	<115mph	Define a velocidade abaixo da qual forma uma fila – milhas/hora (Unidades *SU)
		<N> - Número de veículos que saem	0		79	Densidade ou número de veículos por X >= velocidade de saída antes que a fila seja esvaziada
		<B> - velocidade de saída	72 km/h		<115mph	A velocidade (Unidades *SU) acima da qual a fila esvazia
		<X> - distância	250		<1000m	A distância que é usada para calcular a densidade de veículos (calculado em metros)
		<tin> - tempo de entrada	120		<250	Tempo em segundos que as condições de fila devem existir antes que o alerta seja gerado
		<tout> - tempo de saída	120		<250	Tempo em segundos que as condições de fila devem ser inválidas até que seja gerado o alerta de fila vazia
		<tpass> - tempo de passagem	250		<300	Tempo em segundos para início de nova checagem de presença de filas
Comando	Tipo	Função	Valor Padrão	Valor Mínimo	Valor Máximo	Unidade, Resolução ou Valores
*REBOOT	!	Força reinicialização do equipamento				
*SN	?	Lê número de série do equipamento				
*STATICIP	?/=/^	Requisita/Define endereço IP estático *STATICIP=<ip>,<máscara>,<dom>  <ip> - endereço ip <máscara> - máscara de sub rede <dom> - domínio				Exemplo *STATICIP=192.168.1.5,255.255.255.0,RADAR.NET nnn.nnn.nnn.nnn nnn.nnn.nnn.nnn string de texto
*SU	?/=	Requisita/Define a unidade de velocidade utilizada nas mensagens	K	K	M	K = km/h M = milha/h
*TCP	?/=/^	Requisita/Define a porta TCP	0	0	65535	0 a 65535
*TEMP	?	Reporta a temperatura interna				°C
*TEXT	?/=	Lê/Escreve texto de formato livre na memória não volátil				
*THRESHOLD	?/=/^	Requisita/Define o nível de potência de detecção. Cuidado: definir esse valor muito alto pode cegar o sensor. Definir ele muito alto pode torná-lo ruidoso	85	55	120	dB

*UDP	?/=/^	Requisita/Define o endereço e porta IP UDP *UDP=<endereço ip>,<porta>				Endereço IP - nnn.nnn.nnn.nnn Porta 0 a 65535
*VER	?	Fornecer o número do produto, versão de firmware e data				

### 7.3 Mensagens Suportadas pelo ITSDETECTOR 350

#### 7.3.1 Mensagens de Detecção (Mensagem 02)

A mensagem de detecção enviada pelo ITSDETECTOR 350 contém dados não processados dos objetos identificados, seguindo a estrutura:



O envio dessa mensagem é ativado usando o comando \*MSG=02.

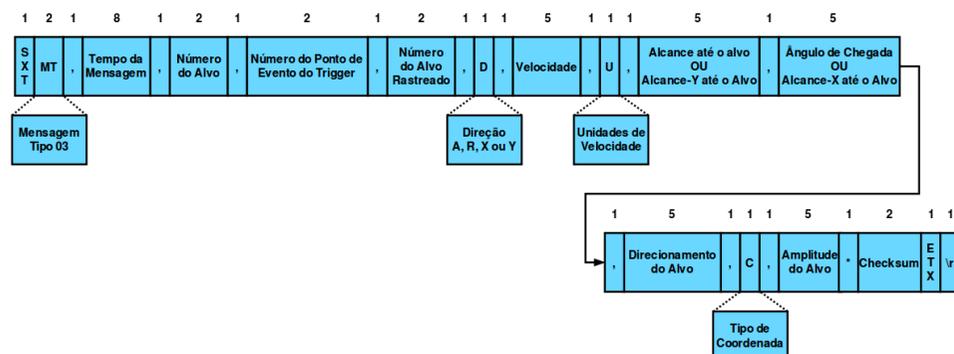
Nome	Tamanho (Bytes)	Valor	Observações
STX	1	2	Byte de início da mensagem
MT	2	02	Tipo da mensagem
,	1	','	Vírgula
Tempo da Mensagem	8	DDDD.DD	Tempo da mensagem em segundos. 0 a 86400 segundos
,	1	','	Vírgula
Número do veículo	2	'XX'	Número do alvo
,	1	','	Vírgula

Número de veículos	2	'XX'	Número total de alvos detectados no quadro atual
,	1	','	Vírgula
Direção 'D'	1	'A' = Alvo se aproximando 'R' = Alvo se afastando 'X' = Alvo simulado se aproximando 'Y' = Alvo simulado se afastando	Direção que o alvo está viajando
,	1	','	Vírgula
Velocidade	5	'DDD.D'	Velocidade do alvo em formato decimal e com uma casa de precisão
,	1	','	Vírgula
Unidades de Velocidade 'U'	1	'M' = MPH 'K' = km/h	As unidades de velocidade utilizadas na medida
,	1	','	Vírgula
Alcance até o veículo OU Alcance-Y até o veículo	5	'DDD.D'	Alcance do veículo (metros) OU alcance Y do alvo (metros) (Tipo de Coordenada define)
,	1	','	Vírgula
Ângulo de Chegada OU Alcance-X até o veículo	5	'±DD.D'	Ângulo de Chegada em graus OU alcance X do veículo (metros) (Tipo de Coordenada define)
,	1	','	Vírgula
Tipo de Coordenada 'C'	1	'P'=Polar 'C'= Cartesiana	Tipo de coordenada utilizada para informação posicional
,	1	','	Vírgula
Amplitude do veículo	5	'DDD.D'	Amplitude de Potência do Alvo em dB
*	1	'*'	Asterisco

Check Sum	2	'XX'	Check sum no formato hexadecimal
ETX	1	3	Byte de fim de mensagem
\r	1	'\r'	Carriage return

### 7.3.2 Mensagem de Evento Trigger (Mensagem 03)

O evento de trigger é enviado quando um veículo é identificado no ponto definido pelo usuário como trigger. Um Evento de Trigger pode ser configurado usando a mensagem '\*ETPn' e posteriormente configurado com as mensagens opcionais (Ex. '\*ETPn\_LST'). Este comando é estruturado da seguinte forma:



O envio dessa mensagem é ativado usando o comando \*MSG=03.

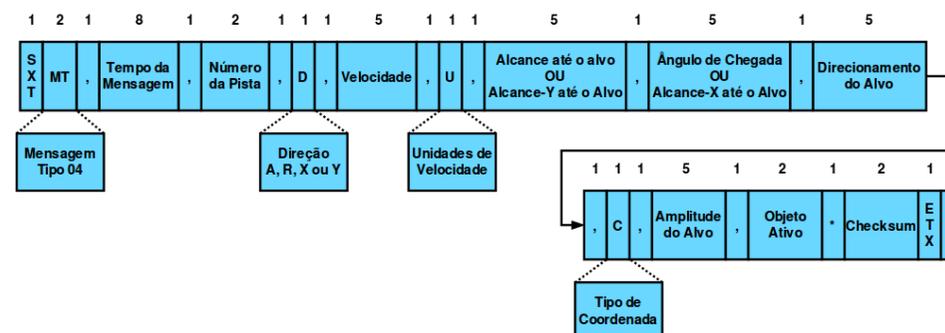
Nome	Tamanho (Bytes)	Valor	Observações
STX	1	2	Byte de início da mensagem
MT	2	03	Tipo da mensagem
,	1	'\r'	Vírgula
Tempo da Mensagem	8	DDDD.DD	Tempo da mensagem em segundos. 0 a 86400
,	1	'\r'	Vírgula

Número do Ponto de Evento do Trigger	2	1-12	Número do Ponto de Evento do Trigger
,	1	'\r'	Vírgula
Número do alvo rastreado	2	'DD'	Identidade do alvo que está sendo rastreado
,	1	'\r'	Vírgula
Direção 'D'	1	'A' = Alvo se aproximando 'R' = Alvo se afastando 'X' = Alvo simulado se aproximando 'Y' = Alvo simulado se afastando	Direção que o alvo está viajando
,	1	'\r'	Vírgula
Velocidade	5	'DDD.D'	Velocidade do alvo em formato decimal e com uma casa de precisão
,	1	'\r'	Vírgula
Unidades de Velocidade 'U'	1	'M' = MPH 'K' = km/h	As unidades de velocidade utilizadas na medida
,	1	'\r'	Vírgula
Alcance até o alvo OU Alcance-Y até o Alvo	5	'DDD.D'	Alcance do Alvo em metros OU alcance Y do alvo em metros (dependendo do Tipo de Coordenada)
,	1	'\r'	Vírgula
Ângulo de Chegada OU Alcance-X até o Alvo	5	'±DD.D'	Ângulo de Chegada em graus OU alcance X do alvo em metros (dependendo do Tipo de Coordenada)
,	1	'\r'	Vírgula
Direcionamento do alvo	5	'DDD.D'	O direcionamento do alvo em graus em relação ao sensor:

			<p>0° representa um alvo se movendo diretamente para longe do sensor</p> <p>90° representa um alvo se movendo da esquerda para a direita na visada do sensor</p> <p>180° é um alvo se movendo em direção ao sensor</p> <p>270° é um alvo se movendo da direita para a esquerda na visada do sensor</p>
,	1	','	Vírgula
Tipo de Coordenada 'C'	1	'P'= Polar 'C'= Cartesiana	Tipo de coordenada utilizada para informação posicional
,	1	','	Vírgula
Amplitude do Alvo	5	'DDD.D'	Amplitude de Potência do Alvo em dB
*	1	'*'	Asterisco
Check Sum	2	'XX'	Check sum no formato hexadecimal
ETX	1	3	Byte de fim de mensagem
\r	1	'\r'	Carriage return

### 7.3.3 Mensagem de Veículo Rastreado (Mensagem 04)

Os dados não processados do veículo são filtrados dentre todos os veículos identificados e enviados em seguida.



O envio dessa mensagem é ativado usando o comando \*MSG=04.

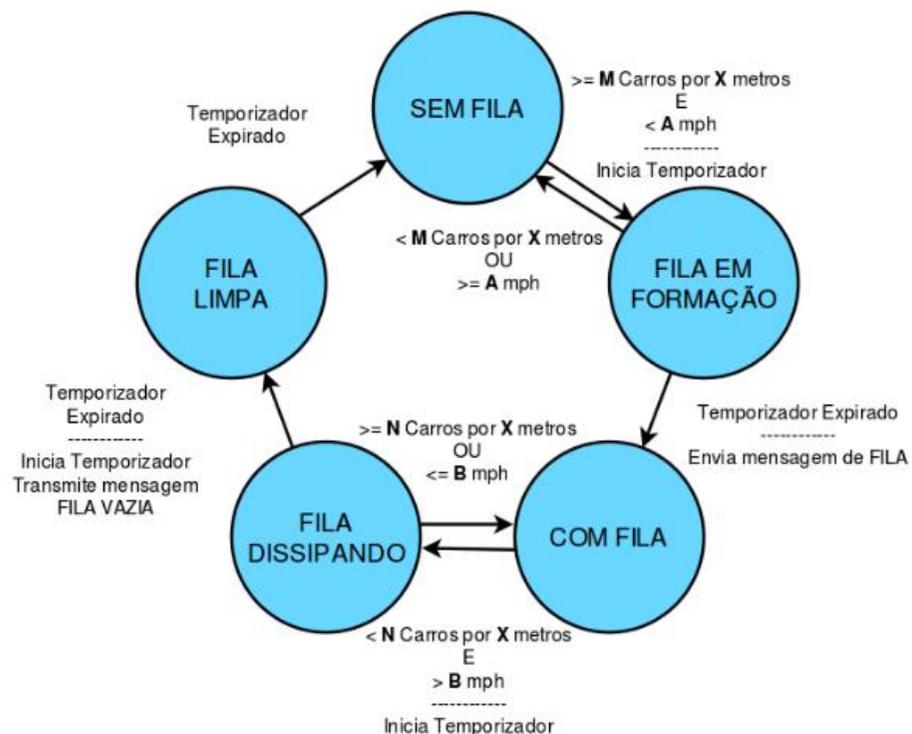
Nome	Tamanho (Bytes)	Valor	Observações
STX	1	2	Byte de início da mensagem
MT	2	04	Tipo da mensagem
,	1	','	Vírgula
Tempo da Mensagem	8	'DDDDD.DD'	Tempo da mensagem em segundos. 0 a 86400
,	1	','	Vírgula
Direção 'D'	1	'A' = Alvo se aproximando 'R' = Alvo se afastando 'X' = Alvo simulado se aproximando 'Y' = Alvo simulado se afastando	Direção que o alvo está viajando
,	1	','	Vírgula
Velocidade	5	'DDD.D'	Velocidade do alvo em formato decimal e com uma casa de precisão
,	1	','	Vírgula

Unidades de Velocidade 'U'	1	'M' = MPH 'K' = km/h	As unidades de velocidade utilizadas na medida
,	1	','	Vírgula
Alcance até o alvo OU Alcance-Y até o Alvo	5	'DDD.D'	Alcance do Alvo em metros OU alcance Y do alvo em metros (dependendo do Tipo de Coordenada)
,	1	','	Vírgula
Ângulo de Chegada OU Alcance-X até o Alvo	5	'±DD.D'	Ângulo de Chegada em graus OU alcance X do alvo em metros (dependendo do Tipo de Coordenada)
,	1	','	Vírgula
Direcionamento do alvo	5	'DDD.D'	O direcionamento do alvo em graus em relação ao sensor: 0° representa um alvo se movendo diretamente para longe do sensor 90° representa um alvo se movendo da esquerda para a direita na visada do sensor 180° é um alvo se movendo em direção ao sensor 270° é um alvo se movendo da direita para a esquerda na visada do sensor
,	1	','	Vírgula
Tipo de Coordenada 'C'	1	'P'= Polar 'C'= Cartesiana	Tipo de coordenada utilizada para informação posicional
,	1	','	Vírgula
Amplitude do Alvo	5	'DDD.D'	Amplitude de Potência do Alvo em dB
,	1	','	Vírgula
Objeto Ativo	2	'DD'	00=Prevendo alvo 01=Observando alvo ativamente
*	1	'*'	Asterisco

Check Sum	2	'XX'	Check sum no formato hexadecimal
ETX	1	3	Byte de fim de mensagem
\r	1	'\r'	Carriage return

### 7.3.4 Mensagem de Fila Detectada (Mensagem 05)

De acordo com a quantidade de veículos e a velocidade com que os mesmos se locomovem dentro da região monitorada pelo ITSDETECTOR 350, pode ser inferido que existe fila de veículos. Por isso, existe uma mensagem destinada a alertar sobre a presença desta condição no tráfego de veículos. Para compreender melhor o processo de identificação de filas, é apresentada uma máquina de estados na Figura 10.



**Referência de comandos \*QD**

- M** <no. de veículos que entram>
- A** <vel. de entrada>
- N** <no. de veículos que saem>
- B** <vel. de saída>
- X** <distância>

Figura 10 – Máquina de estados para as situações de congestionamento na região monitorada

O envio dessa mensagem é ativado usando o comando \*MSG=05.



Nome	Tamanho (Bytes)	Valor	Observações
STX	1	2	Byte de início da mensagem
MT	2	05	Tipo da mensagem
,	1	','	Vírgula
Tempo da Mensagem	8	'DDDD.DD'	Tempo da mensagem em segundos. 0 a 86400
,	1	','	Vírgula
Estado da Fila	1	'D'	1=Evento de Fila 2=Evento de esvaziamento de Fila
,	1	','	Vírgula
Número da pista	2	'DD'	Número da pista associada com o evento de trigger
,	1	','	Vírgula
Número do Ponto do Evento de Trigger	2	'DD'	Número do ponto do evento de trigger 1-12
,	1	','	Vírgula
Velocidade média da pista	5	'DDD.D'	Velocidade média dos veículos por pista
,	1	','	Vírgula
Densidade	3	'DD'	Número de veículos pela distância especificada
*	1	'*'	Asterisco
Check Sum	2	'XX'	Check sum no formato hexadecimal
ETX	1	3	Byte de fim de mensagem
\r	1	'\r'	Carriage return

### 7.3.5 Mensagem de Alerta (Mensagem 06)

Essa função do ITSDETECTRO 350 cria uma mensagem do tipo Alerta de Detecção e pode indicar frenagem brusca, baixe velocidade de veículo, mudança de pista ou detecção de filas.



O envio dessa mensagem é ativado usando o comando \*MSG=06.

Nome	Tamanho (Bytes)	Valor	Observações
STX	1	2	Byte de início da mensagem
MT	2	05	Tipo da mensagem
,	1	','	Vírgula
Tempo de Mensagem	8	'DDDDD.DD'	Tempo da mensagem em segundos. 0 a 86400
,	1	','	Vírgula
Tipo de Incidente	2	'DD'	01- Frenagem agressiva 02- Velocidade baixa 03- Mudança de pista 04- Detecção de fila
,	1	','	Vírgula
Número da pista	2	'DD'	Número da pista associada com o evento de trigger
,	1	','	Vírgula

Número do alvo rastreado	2	'DD'	Identidade do alvo sendo rastreado
*	1	'*'	Asterisco
Check Sum	2	'XX'	Check sum no formato hexadecimal
ETX	1	3	Byte de fim de mensagem

### 7.3.6 Mensagem de Heartbeat ('HB')

Essa mensagem é enviada sempre que o tempo de heartbeat expira. O período desta mensagem é controlado utilizando o comando \*HBP e é medido em segundos. O valor máximo que pode ser escolhido para envio da mensagem é de 86400 segundos.

Nome	Tamanho (Bytes)	Valor	Observações
STX	1	2	Byte de início da mensagem
MT	2	'HB'	Tipo da mensagem
,	1	','	Vírgula
Tempo da Mensagem	8	'DDDDD.DD'	Tempo da mensagem em segundos (0 a 86400)
*	1	'*'	Asterisco
Check Sum	2	'XX'	Check sum no formato hexadecimal
ETX	1	3	Byte de fim de mensagem



**Desligar Heartbeat: Para desligar esta funcionalidade, deve ser feita a configuração do período para 0.**



**O Heartbeat é enviado apenas pela interface RS-422**

[suporte@pumatronix.com.br](mailto:suporte@pumatronix.com.br)

Manual ITSDETECTOR 350  
Dispositivo de Controle de Tráfego

