

Módulo Acelerador de Processamento MAP



MANUAL DO USUÁRIO

Modelo: MAP

Módulo Acelerador de Processamento

Sumário

1	Visão Geral.....	2
1.1	Modelos de MAP disponíveis	3
2	Especificações Mecânicas.....	4
2.1	Mecanismo de fixação.....	4
3	Alimentação (Entrada e Saída)	5
4	Instalação (Junto da ITSCAM).....	6
5	Formato das Imagens Processadas	7
5.1	Captura de Imagens	7
6	Entradas e Saídas do MAP	7
6.1	Rede	8
6.2	USB	8
6.3	Porta Serial RS-232	8
7	Interface Web do MAP	9
7.1	Comandos Disponíveis na Interface Web.....	9
8	Usuário da Interface Web	9
8.1	Configuração da Interface Web.....	10
9	Acessar o MAP pela Primeira Vez	10
10	Acessar o MAP após Alterações nas Configurações de Rede Padrão.....	11
11	Recuperar o Acesso ao MAP	11
12	Processamento de OCR	11
13	Protocolo Pumatronix de Comunicação por Socket.....	13
13.1	Estrutura dos Comandos que Podem ser Transmitidos e Recebidos	13
13.2	CRC – Cyclic Redundancy Check.....	14
13.3	Descrição do Protocolo.....	14

Este documento visa fornecer informações técnicas e de instalação, além de apresentar os princípios de funcionamento do Módulo Acelerador de Processamento da Pumatronix, também conhecido como MAP.

O Módulo Acelerador de Processamento foi desenvolvido para reduzir o tempo gasto na identificação automática de placas de veículos (OCR - Optical Character Recognition). Esta identificação é armazenada nos comentários das imagens JPEG enviadas e pode ser enviada pela porta serial RS-232 da ITSCAM que capturou a imagem.

1 Visão Geral

A modernização do processo de monitoramento de veículos requer a análise de um grande volume de imagens, por isso foi desenvolvida a automatização da identificação das placas dos veículos. Esta automação utiliza algoritmos de OCR (Optical Character Recognition) para inferência das letras e números contidos nas imagens das placas. Isto gera uma carga de processamento das fotos, que pode ser executado em uma central de processamento ou localmente.

O processamento executado no local da instalação pode ser realizado pelo próprio equipamento que captura as imagens (é denominado de embarcado) ou por processador auxiliar instalado junto ao dispositivo de captura. No processamento embarcado, o equipamento está exposto às condições climáticas do local em que as imagens são adquiridas, porém o volume de dados que deve ser transmitido a uma central de controle é menor, ao ser comparada a estrutura de processamento em uma central.

Prevendo o monitoramento de veículos em locais cuja infraestrutura de processamento escolhida seja a embarcada, a Pumatronix desenvolveu um dispositivo industrial denominado MAP. Este equipamento é igualmente conhecido como Módulo Acelerador de Processamento.

O MAP é desenvolvido para ser utilizado com a linha de equipamentos de captura de imagens ITSCAM4XX da Pumatronix e utiliza o mesmo protocolo aberto de comunicação. Assim, instalações novas e em operação podem ser beneficiadas com a redução no tempo de processamento das imagens em busca da placa do veículo capturado.

Nas instalações de novos pontos de monitoramento, o módulo é instalado em local protegido e necessita de alimentação, que é compatível com a especificada para a ITSCAM. Ainda, o MAP recebe a conexão da rede de dados que o sistema de monitoramento utiliza e da ITSCAM que será utilizada para capturar as imagens. Tanto o MAP quanto a ITSCAM devem ter as configurações de rede atualizadas e o uso do MAP deve ser habilitado na ITSCAM.

A inclusão do MAP nas instalações em funcionamento apenas com a ITSCAM requer um ponto de alimentação adicional (para o MAP); a troca do local onde o cabo de rede está conectado (retira da ITSCAM e conecta no MAP); a inclusão de um cabo de rede Ethernet que liga a ITSCAM ao MAP. Em uma instalação prévia existe a possibilidade da ITSCAM instalada não possuir uma versão de firmware compatível com o MAP, então é preciso atualizar o firmware e habilitar o uso de módulo de processamento externo; A rede do MAP deve ser a mesma configurada na ITSCAM.

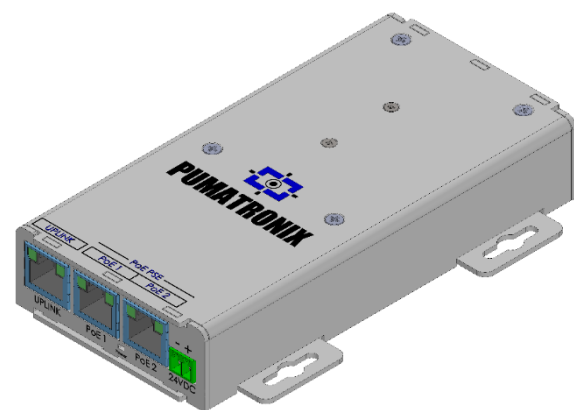


FIGURA 1 - VISTA 3D

1.1 Modelos de MAP disponíveis

Cada MAP apresenta uma etiqueta anexada com as especificações inscritas no nome do produto, conforme indicado na Figura 2.

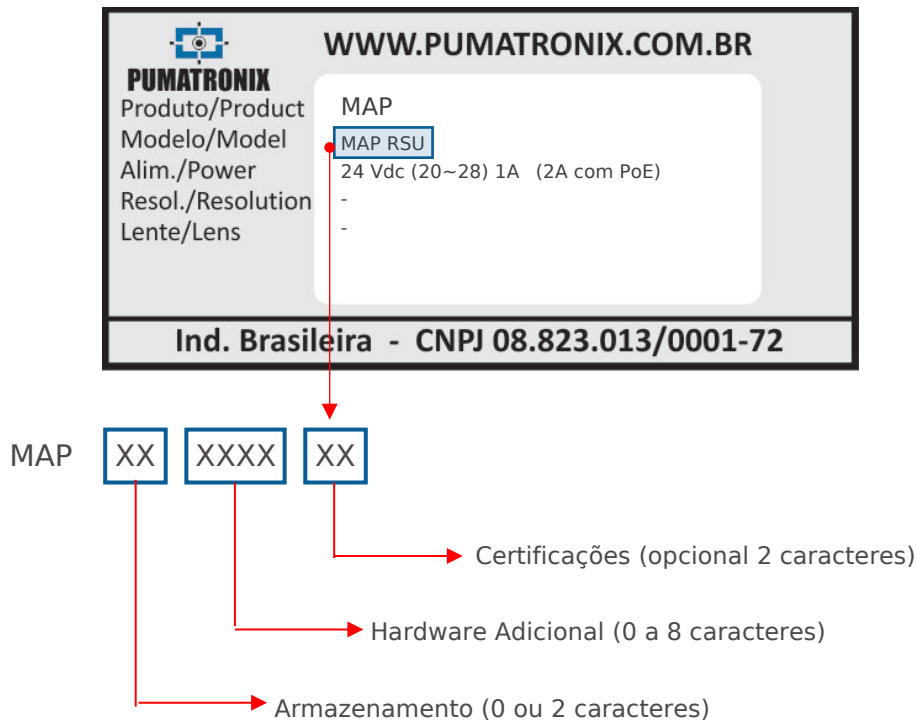


FIGURA 2 - DESCRIÇÃO DA NOMENCLATURA DE MODELO DO PRODUTO

Armazenamento Interno	Hardware adicional	Certificação (opcional)
: Opção sem armazenamento	R: RTC (Relógio de precisão)	C1: CE
08: uSD de 8GB	S: RS-232 (conector P1)	C2: FCC
16: uSD de 16GB	T: TPM 2.0 (Assinatura digital)	C3: CE e FCC
32: uSD de 32GB	U: USB host A	



FIGURA 3 – O NÚMERO DE SÉRIE DO MAP É O ENDEREÇO MAC PRÓXIMO À ETIQUETA DE MODELO DO PRODUTO



Risco de Choque Elétrico: Não abra o MAP – Módulo Acelerador de Processamento pois não existem partes passíveis de conserto ou configuração pelo usuário. Ocorrendo problemas de funcionamento, encaminhe o produto para a Assistência Técnica da Pumatronix.



A representação de valores hexadecimais recebe o acréscimo de uma letra *h* no final do número.

2 Especificações Mecânicas

O MAP - Módulo Acelerador de Processamento possui carcaça em alumínio, com grau de proteção IP30, por isso deve ser usado em caixa de proteção para ficar resguardado e manter sua vida útil. Nas Figura 4 e Figura 5 são apresentadas as dimensões do produto em milímetros.

Peso aproximado	250g
Caixa	Alumínio
Fixação	Parafusos compatíveis com as alças de fixação
Temperatura de operação	-30° a 60°C
Dimensões	139mm x 88mm x 25 mm

A identificação das interfaces é feita junto aos conectores, contudo as portas Ethernet possuem indicação na parte superior da carcaça. Junto ao pino P1 da interface serial é mostrado como é feita a ligação para a utilização de um chicote compatível.

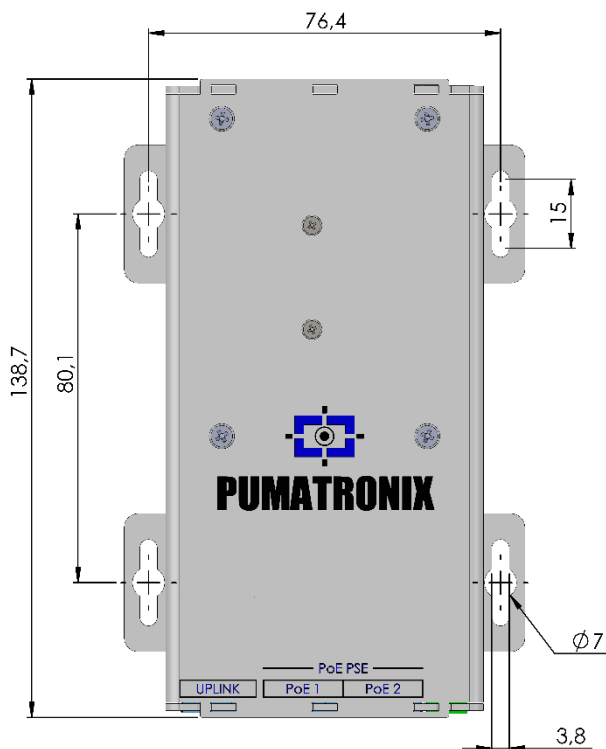


FIGURA 4 – VISTA SUPERIOR COM DIMENSÕES

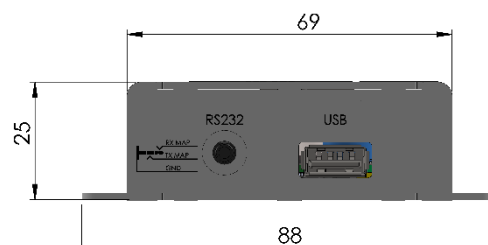


FIGURA 5 – VISTA POSTERIOR COM DIMENSÕES

2.1 Mecanismo de fixação

O MAP pode ser fixado em superfícies planas ou suportes que sejam compatíveis com os pontos indicados na Figura 6.



O local em que o equipamento vai ser fixado deve prever o encaixe e a manipulação dos conectores RJ-45 para situações de manutenção.

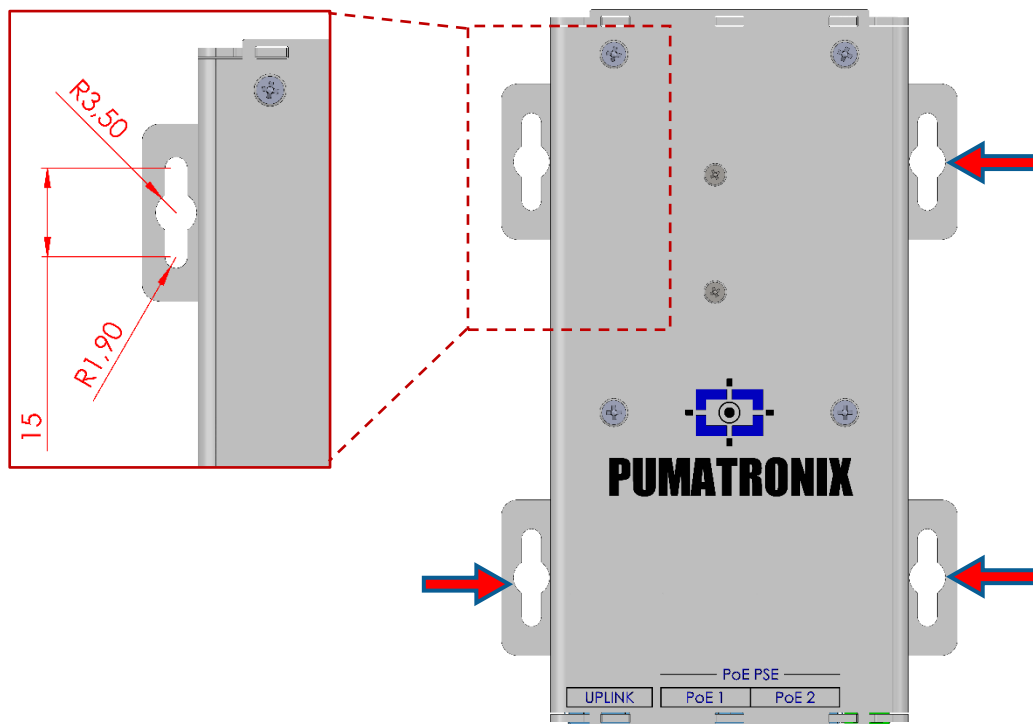


FIGURA 6 – VISTA SUPERIOR COM A POSIÇÃO DAS ABAS PARA FIXAÇÃO

3 Alimentação (Entrada e Saída)

A alimentação do Módulo Acelerador de Processamento é realizada com fonte DC. Além disso, o equipamento pode alimentar ITSCAMs conectadas pelas portas Ethernet. A fonte de tensão indicada para alimentar o MAP deve possuir tensão de entrada compatível com a instalação elétrica do local, tensão de saída de 24Vdc. Desde que seja atendida a potência de funcionamento, o equipamento suporta variações de tensão de alimentação de 20 a 28Vdc. Caso a(s) ITSCAM(s) conectada(s) ao MAP seja(m) alimentada(s) com fonte externa, 1A de corrente é suficiente para alimentar o MAP. Contudo, uma fonte com 24Vdc e 2A pode alimentar o MAP e a(s) ITSCAM(s) conectada(s), utilizando apenas o cabo Ethernet.

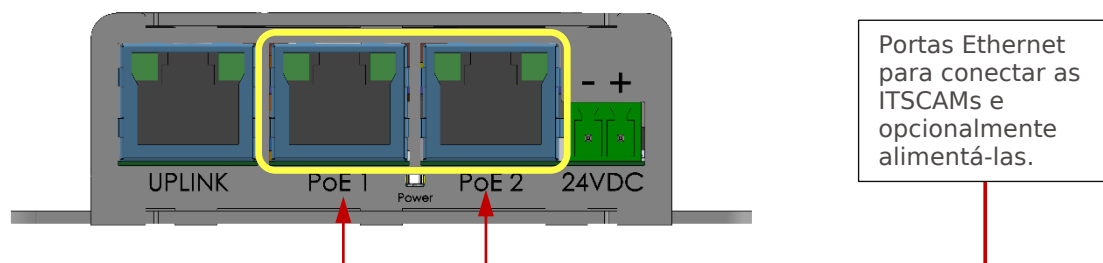


FIGURA 7 – VISTA FRONTAL COM A LOCALIZAÇÃO DAS PORTAS ETHERNET

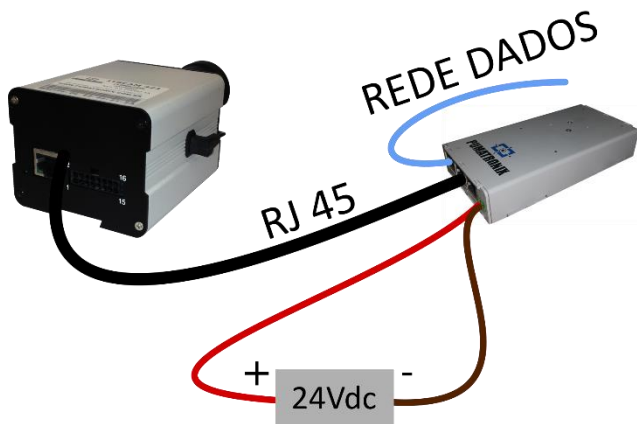


FIGURA 8 – ALIMENTAÇÃO ITSCAM E MAP COM FONTE 24V E 1A.

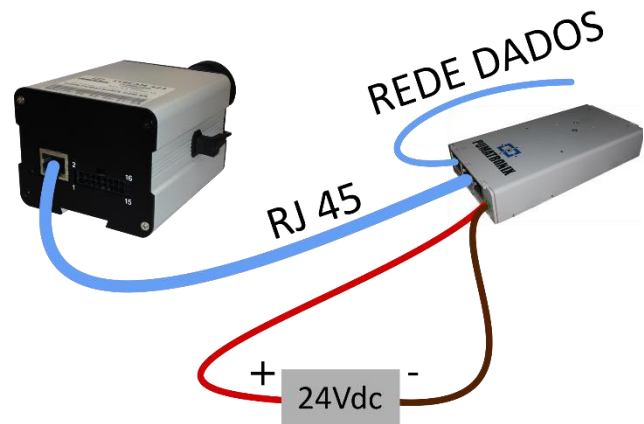


FIGURA 9 - ALIMENTAÇÃO DO MAP COM FONTE DC DE 24V E 2A. ITSCAM É ALIMENTADA PELO CABO DA REDE DE DADOS.

4 Instalação (Junto da ITSCAM)

O Módulo Acelerador de processamento – MAP foi desenvolvido para ser utilizado com o dispositivo de captura de imagens ITSCAM da Pumatronix. Este módulo realiza o processamento do OCR em tempo reduzido, se comparado ao tempo necessário para processamento no dispositivo de captura de imagens.



Para a instalação do MAP é necessária uma caixa de proteção.

A Figura 10 apresenta uma sugestão de instalação do MAP em conjunto com a ITSCAM. Aconselha-se utilizar a mesma caixa de proteção da ITSCAM para acondicionar o equipamento. Adicionalmente, é indicado instalar protetores de surto elétrico, protetores de surto de rede e a fonte de alimentação.

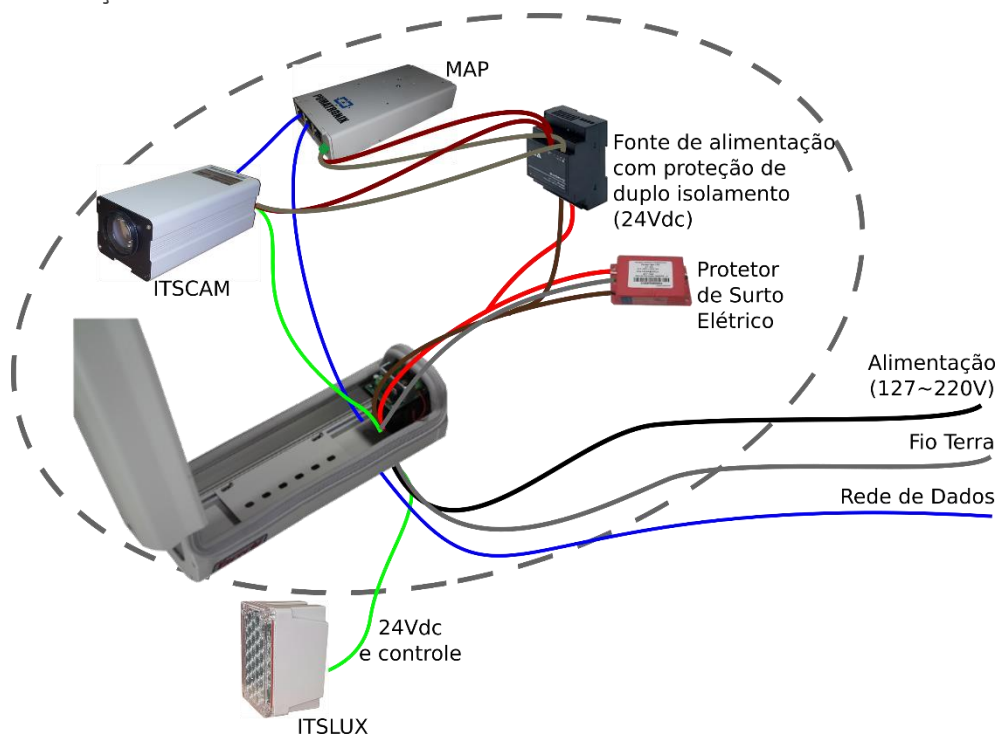


FIGURA 10 – SUGESTÃO DE INSTALAÇÃO GENÉRICA DO MAP COM ITSCAM

5 Formato das Imagens Processadas

A utilização do Módulo Acelerador de Processamento junto com a ITSCAM não altera o funcionamento do processamento de imagens e mantém o formato das imagens que a ITSCAM produz.

Após capturar a imagem, o algoritmo de reconhecimento procura identificar objetos similares a uma placa de veículo. Ao localizar cada um desses objetos, o algoritmo busca por letras e números. Porém, o resultado da identificação depende da confiabilidade mínima que o caractere apresenta. Esta confiabilidade corresponde ao grau de semelhança entre o caracter capturado na imagem e um caractere em perfeitas condições de leitura. Então, a placa lida é inserida dentro do próprio stream JPEG (no campo de comentários) e enviada ao destino.

Campo JPEG	Significado
FF D8	Indica o início da imagem
FF D9	Indica o final da imagem
FF FE	Indica o início do campo de comentários (onde as informações de reconhecimento são inseridas)

Identificação do Comentário da Imagem JPEG	Significado
Ccx	Confiabilidade do caractere x
Placa	Placa lida do veículo
CorPlaca	0: Placa clara com letras escuras 1: Placa escura com letras claras
CoordPlaca	Coordenadas do retângulo que contém a placa identificada na imagem

5.1 Captura de Imagens

A leitura automatizada das placas dos veículos depende da qualidade das imagens capturadas. Por isso, é recomendado seguir as instruções contidas no manual da ITSCAM referentes a posicionamento e ajustes de imagem. O local escolhido para a colocação do equipamento deve gerar imagens com pouca inclinação horizontal e paralelas à pista em que os veículos trafegam. Neste local as imagens não devem apresentar regiões encobertas geradas por estruturas arquitetônicas, árvores, veículos de outras pistas, entre outros elementos.

Além de posicionar a ITSCAM conforme instruções do manual, para atingir os melhores índices de reconhecimento automático de placas de veículos, devem ser ajustados zoom, foco e parâmetros de imagens. Os valores de zoom e o foco devem permitir a captura de imagens com a altura do caractere da placa do veículo de aproximadamente 20 pixels. Como os veículos se encontram em movimento, este valor de altura deve ser observado quando a placa do veículo se encontra na região central da imagem. Portanto, a altura dos caracteres lidos nas imagens pode variar de 15 a 30 pixels. O ajuste de parâmetros de imagem é importante para que seja possível visualizar de forma nítida os veículos no período noturno e diurno.

6 Entradas e Saídas do MAP

A redução do tempo de processamento, quando é utilizado o Módulo Acelerador de Processamento conectado na ITSCAM, é possível devido às interfaces disponíveis no dispositivo. Estas interfaces são rede (RJ-45), USB (Tipo A) e Serial RS-232 (conector P1).

6.1 Rede

O MAP possui a disponibilidade de três portas Ethernet para o usuário. Uma destas portas é utilizada para ligar o cabo da rede de dados da instalação. A segunda e a terceira porta são destinadas a conexão do MAP à ITSCAM para realização do processamento.

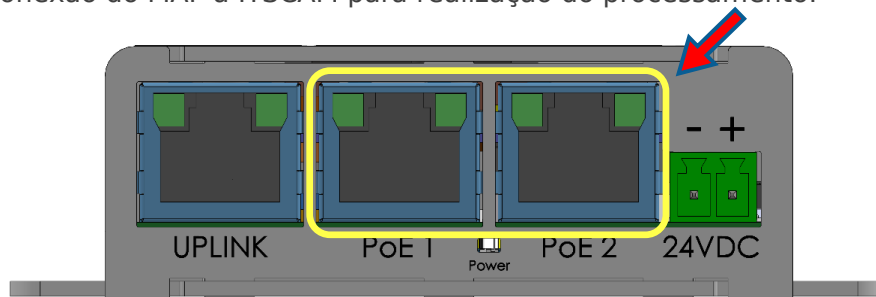


FIGURA 11 – VISTA FRONTAL COM LOCALIZAÇÃO DAS PORTAS ETHERNET

6.2 USB

Uma das interfaces de comunicação disponíveis para o MAP é uma porta USB do tipo A. Com isso, podem ser conectados ao MAP dispositivos USBs para upload e download de conteúdo.

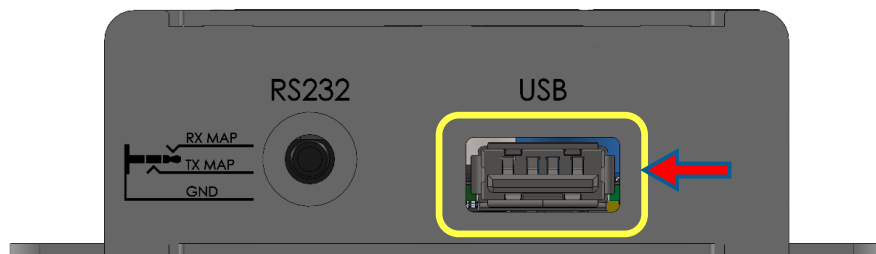


FIGURA 12 – VISTA POSTERIOR COM LOCALIZAÇÃO DA PORTA USB

6.3 Porta Serial RS-232

O conector P1 disponível na carcaça do MAP permite conectar no equipamento utilizando o protocolo serial. A escolha deste conector simplifica a construção de cabos, mas mantém as restrições de funcionamento de uma conexão RS-232, como tipo e tamanho do cabo utilizado.

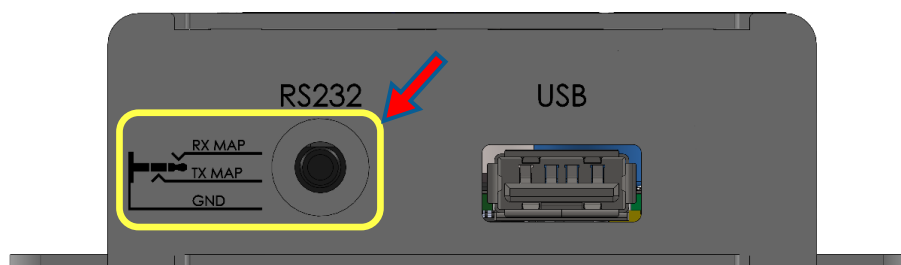


FIGURA 13 – VISTA POSTERIOR COM LOCALIZAÇÃO DA PORTA P1

7 Interface Web do MAP

7.1 Comandos Disponíveis na Interface Web

A tela principal da interface web do MAP é apresentada na Figura 14. As configurações do produto estão agrupadas nas categorias Usuário e Configurações. Enquanto o botão de Downloads redireciona para a área de suporte técnico do site da Pumatronix, que possui links para a documentação dos produtos e arquivos para download. Na barra superior da tela são mostrados o número de série do produto (endereço MAC) e a versão de firmware que está instalada no dispositivo, bem como a opção de reboot remoto, apresentada no extremo direito desta barra.

As categorias Usuário, Configurações e Downloads estão representados na barra sempre visível durante a navegação pela interface do produto e nos botões de mesmo nome.



Usuário padrão: admin
Senha padrão: 123

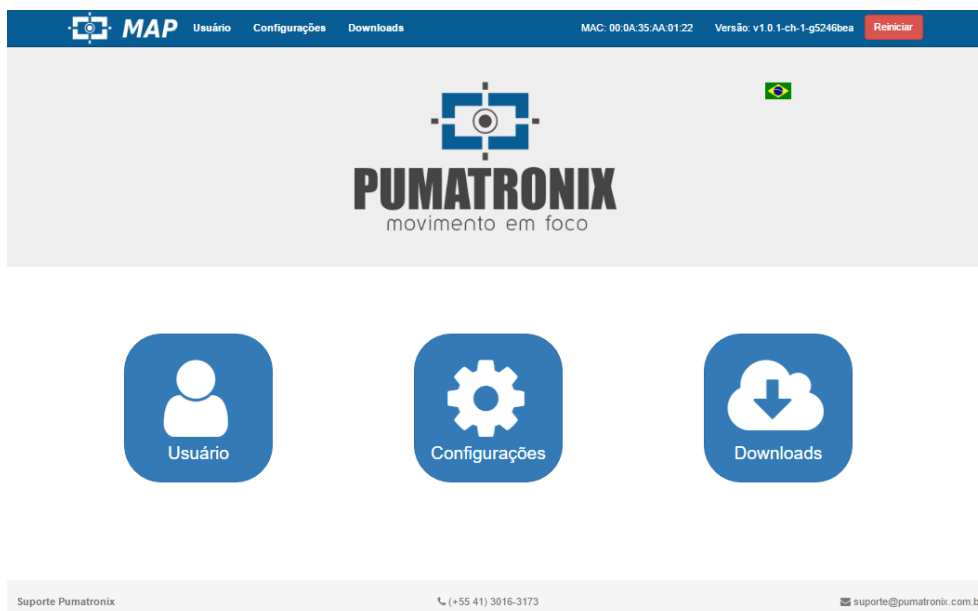


FIGURA 14 - TELA INICIAL DA INTERFACE WEB PARA O MAP

8 Usuário da Interface Web

As configurações de usuário do MAP permitem restringir o acesso ao produto. A mudança de senha deve ser feita por meio da confirmação da nova combinação de letras e números (clizando-se no botão *Aplicar Mudança de Senha*).



A senha de acesso ao MAP deve conter de 3 a 5 caracteres do tipo letra ou número.



Usuário padrão: admin
Senha padrão: 123

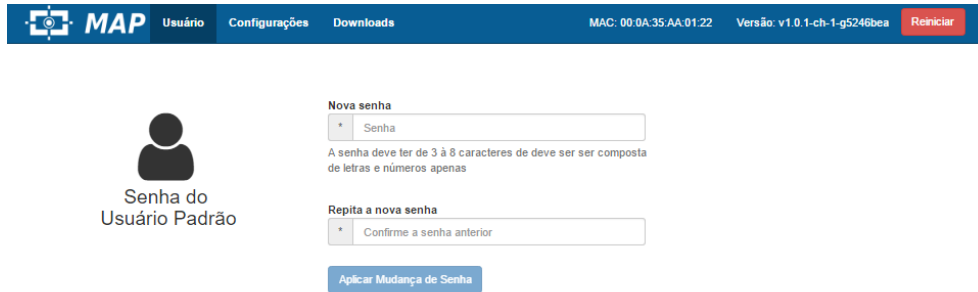


FIGURA 15 - TELA DA INTERFACE WEB NA ÁREA DO USUÁRIO

8.1 Configuração da Interface Web

Na tela de Configurações do MAP é possível ajustar a rede em que o equipamento deve operar. Para tal ajuste pode ser alterado o endereço IP, a máscara da rede e o gateway padrão ou utilizar DHCP para ajuste automático das configurações de rede. Depois de escolhida a configuração desejada, é obrigatório aplicá-la usando o botão *Aplicar Configurações de Rede*.



É necessário especificar na ITSCAM o endereço IP e a porta configuradas no MAP. Por isso, sempre que houver uma alteração, a ITSCAM deve ser reconfigurada. Atenção: o uso do DHCP não faz a alteração da configuração da ITSCAM automaticamente.

O segundo grupo de configurações disponíveis no MAP corresponde às informações necessárias para que o processamento da identificação das placas dos veículos seja realizado no equipamento. O parâmetro de porta de acesso ao OCR deve ser preenchido com um valor entre 50.001 e 60.000. A flexibilidade da porta em que irá ocorrer a comunicação entre o MAP e a ITSCAM permite a utilização de vários equipamentos em uma mesma rede de dados sem interferências. Esta configuração deve ser aplicada para que seja efetivada.



A configuração de porta deve ser repetida na ITSCAM (ver Processamento de OCR).

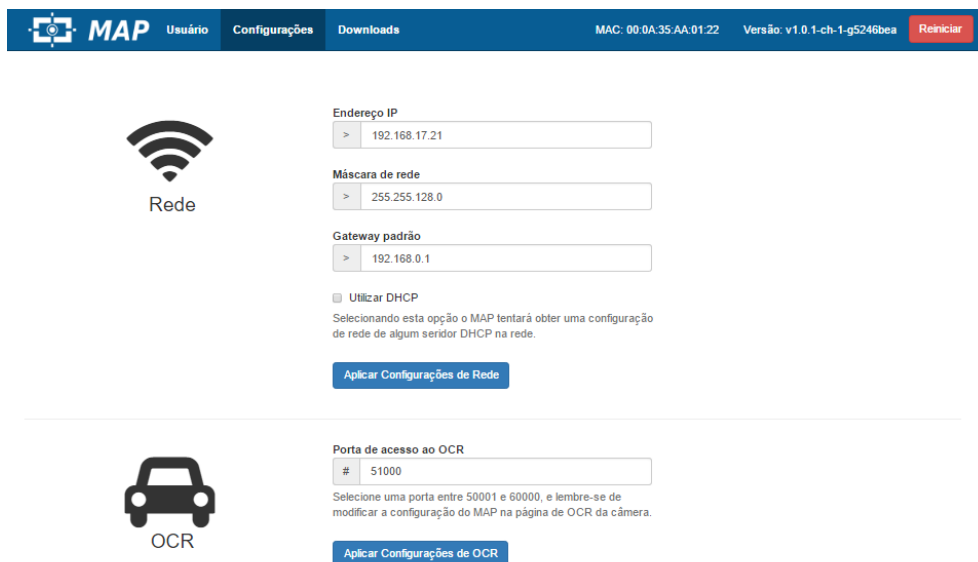


FIGURA 16 - TELA DA INTERFACE WEB NA ÁREA DE CONFIGURAÇÕES

9 Acessar o MAP pela Primeira Vez

O Módulo Acelerador de Processamento - MAP tem a seguinte configuração de rede de fábrica:

RETORNA AO INÍCIO

PARA MAIORES INFORMAÇÕES CONSULTE O SUPORTE TÉCNICO:

+55 41 3016 – 3173 e suporte@pumatronix.com

10

Endereço MAC	Número de série do produto (não pode ser alterado)
Endereço IP Primário	192.168.0.253
Endereço IP Secundário	192.168.254.254 (sempre disponível para conexões diretas com o dispositivo)
Gateway	192.168.0.1
Máscara de Rede	255.255.255.0
DHCP	Desabilitado

Estas configurações podem ser visualizadas e alteradas pela interface web do equipamento e pelo protocolo Pumatronix. Quando alteradas, são salvas na memória do equipamento e requerem a reinicialização do dispositivo para serem aplicadas corretamente. Caso seja necessário acessar o MAP pelo endereço IP secundário, o dispositivo que vai ser conectado ao MAP deve possuir configuração de rede compatível. A configuração de rede do endereço IP secundário do MAP é:

Endereço IP Secundário	192.168.254.254 (sempre disponível para conexões diretas com o dispositivo)
Máscara de Rede	255.255.255.0

10 Acessar o MAP após Alterações nas Configurações de Rede Padrão

Depois de modificar as configurações de rede, o MAP reinicia e passa a ficar disponível na nova configuração. É importante verificar as configurações da ITSCAM conectada ao MAP, pois as alterações das configurações para o MAP conectado a ela não são efetivadas automaticamente. Verifique em Processamento de OCR instruções detalhadas sobre como efetivar as alterações necessárias na ITSCAM.

11 Recuperar o Acesso ao MAP

A configuração de rede do Módulo Acelerador de Processamento - MAP pode ser alterada pela interface web e pelo protocolo Pumatronix. Porém, podem existir situações em que o equipamento fica inacessível, como o envio de uma configuração inválida, esquecimento da configuração que foi atribuída ao equipamento, etc. Nestes casos é possível recuperar a comunicação com o MAP por meio de acesso direto. Isto significa que deve ser conectado no MAP um dispositivo que vai trocar as configurações. O endereço IP para acesso direto ao MAP é 192.168.254.254, por isso o equipamento conectado deve ter configuração compatível.

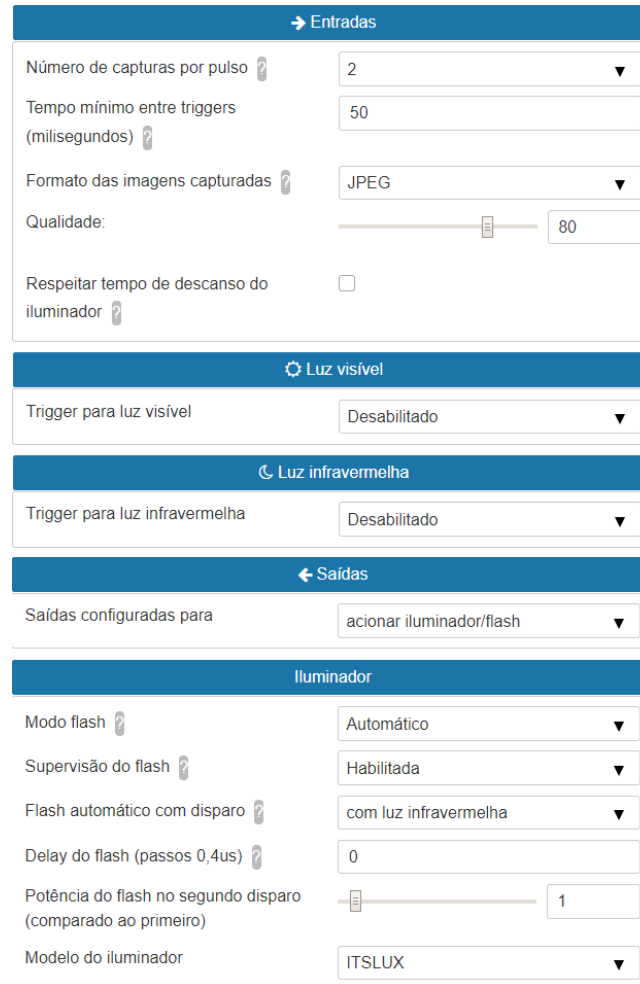
Situações mais comuns de conflito do endereço IP Primário e Secundário
IP primário da ITSCAM na faixa 192.168.254.x e máscara de rede 255.255.255.0
IP primário da ITSCAM na faixa 192.168.x.x e máscara de rede 255.255.0.0
IP primário da ITSCAM na faixa 192.x.x.x e máscara de rede 255.0.0.0
Máscara de rede definida como 0.0.0.0

12 Processamento de OCR

O processamento de OCR é realizado em todas as imagens capturadas pela ITSCAM. Entretanto, existem situações em que o fluxo de veículos é baixo e as imagens que são capturadas não apresentam distinção. Então, foi criado um mecanismo de otimização do

processamento destas imagens sem variação no conteúdo. Este mecanismo foi denominado Detector de Movimento e se encontra implementado na ITSCAM.

É recomendado que o Detector de Movimento seja habilitado. Isto pode ser feito pela interface web da ITSCAM, acessando *Configurações > Entradas e Saídas* e alterando a configuração de *Trigger para Luz Visível* e *Trigger para Luz Infravermelha* para *Detector de Movimento*. Esta configuração passa a ser válida apenas depois da confirmação da alteração, que é realizada pelo botão *Aplicar*. A Figura 17 exemplifica a configuração na ITSCAM na tela de Entradas e Saídas.



→ Entradas	
Número de capturas por pulso	2
Tempo mínimo entre triggers (milisegundos)	50
Formato das imagens capturadas	JPEG
Qualidade:	80
Respeitar tempo de descanso do iluminador	<input type="checkbox"/>
Luz visível	
Trigger para luz visível	Desabilitado
Luz infravermelha	
Trigger para luz infravermelha	Desabilitado
← Saídas	
Saídas configuradas para	acionar iluminador/flash
Iluminador	
Modo flash	Automático
Supervisão do flash	Habilitada
Flash automático com disparo	com luz infravermelha
Delay do flash (passos 0,4us)	0
Potência do flash no segundo disparo (comparado ao primeiro)	1
Modelo do iluminador	ITSLUX

FIGURA 17 – TELA DA INTERFACE WEB DA ITSCAM NA ÁREA DE CONFIGURAÇÕES > ENTRADAS E SAÍDAS

Na tela de Configurações > OCR da ITSCAM devem ser configuradas informações sobre o MAP. Primeiramente deve ser escolhido em Servidor de OCR a opção MAP/Local. Seguido do Endereço IP e da Porta que foi configurado (de 50001 a 60000) no MAP. A seleção de uma região para busca do OCR é opcional e exclui a busca de placas de veículos da região que não está selecionada. A leitura de placas deve ser feita para placas de Ambos os tipos (Tipo de placa de veículo) no país do OCR Chile. O Número máximo de caracteres de baixa probabilidade deve ser marcado como 0 e é sugerida a Confiabilidade mínima do caractere de 50%. Além disso, o Timeout de 1000 milissegundos. Os Ângulos de Inclinação devem ser diferentes de 0 apenas sob orientação do Suporte Técnico da Pumatronix. Ambos os Modos OCR devem ser Muito Lentos. Estas configurações estão exemplificadas na Figura 18.

Servidor de OCR

Servidor de OCR ? Local ▼

Configurações OCR

Região de interesse ?
 Selecionar região
 Não utilizar região

Tipo de placa de veículo ? Ambos ▼

País do OCR ? Brasil ▼

Número máximo de caracteres de baixa probabilidade ? 0 ▼

Confiabilidade mínima do caractere ?
 50

Timeout ?
 4500

Ângulo de inclinação da placa ?
 0

Ângulo de rotação da placa ?
 0

Visualizar correção de ângulo ?

Altura mínima do caractere ?
 9

Altura máxima do caractere ?
 60

Luz visível

Modo OCR ? Muito lento ▼

Luz infravermelha

Modo OCR ? Muito lento ▼

Porta Serial

Placa reconhecida ? não enviada pela serial ▼

FIGURA 18 - TELA DA INTERFACE WEB DA ITSCAM NA ÁREA CONFIGURAÇÕES > OCR

13 Protocolo Pumatronix de Comunicação por Socket

A comunicação com o MAP é feita através da interface Ethernet, utilizando o protocolo TCP/IP. A porta utilizada para a comunicação com o equipamento é a de número 50000. Deste modo, o aplicativo desenvolvido para se comunicar com o MAP deve ser configurado para enviar comandos utilizando esta porta no protocolo TCP.



Os comandos do Protocolo Pumatronix descritos no manual são compatíveis com as versões 1.X de firmware do MAP. Caso o MAP esteja com uma versão desatualizada de firmware, é possível que alguns dos comandos não sejam interpretados corretamente.

A segurança na recepção e alteração das configurações do MAP ocorre com a transmissão de um código CRC. Entretanto, a maioria das respostas enviadas pela ITSCAM não apresentam CRC.



A representação de valores hexadecimais recebe o acréscimo de uma letra *h* no final do número.

13.1 Estrutura dos Comandos que Podem ser Transmitidos e Recebidos

Os comandos deste protocolo são compostos por um cabeçalho, o código da operação, os parâmetros a serem enviados e o CRC. A Tabela 1 exibe a estrutura dos comandos do protocolo.

O cabeçalho dos comandos enviados e recebidos pelo MAP é fixo e corresponde a um Byte com o valor AAh. Os comandos suportados pelo protocolo estão listados na Tabela 2. Dependendo da natureza do comando, pode ser necessário enviar os parâmetros ao MAP. Então, após o comando são encaminhados os parâmetros para correta execução do comando.

Destes Bytes que compõem uma mensagem do protocolo é extraído o CRC, que é inserido no final da mensagem. Geralmente, as respostas enviadas não vêm acompanhadas de CRC. Assim, estas respostas possuem o cabeçalho AAh, o comando e os parâmetros (que variam de acordo com o tipo de requisição que está sendo enviada).

TABELA 1 – ESTRUTURA DOS COMANDOS QUE PODEM SER ENVIADOS PELO PROTOCOLO À ITSCAM

Cabeçalho	Comando	Parâmetros	CRC
1 Byte: AAh	1 Byte: Valor variável	N Bytes: Valor variável	2 Bytes

Um exemplo de utilização do protocolo é a alteração do endereço IP do MAP (comando 21h) para 192.168.0.100. Deve ser utilizado para o cálculo do CRC “AAh 21h C0h A8h 00h 64h”. O resultado do cálculo é 4Eh 74h. Para o CRC, sempre deve ser enviado o byte menos significativo antes, por isso a palavra enviada ao MAP deve ser “**AAh 21h C0h A8h 00h 64h 74h 4Eh**”.

Outro exemplo de mensagem enviada ao MAP é a troca da máscara de rede (comando 22h) para o valor 255.255.255.0. O CRC é calculado com os Bytes “AAh 22h FFh FFh FFh 00h” e gera o valor ACh 22h. Então o MAP deve receber a palavra “**AAh 22h FFh FFh FFh 00h 22h ACh**”. Enquanto a troca do gateway para 192.168.0.1 resulta no envio da palavra “**AAh 23h C0h A8h 00h 01h F4h 36h**”.

13.2 CRC – Cyclic Redundancy Check

Para garantir a integridade dos comandos, o MAP exige um CRC de 16 bits (2 Bytes) em todos os comandos que recebe. Esse CRC deve ser calculado conforme a especificação do CRC-CCITT, utilizando o valor 1021h como polinômio gerador.

Para calcular o CRC, todos os Bytes do comando a ser enviado precisam ser considerados, ou seja, devem ser computados o cabeçalho, o comando e todos os Bytes com parâmetros. Nos comandos onde há passagem de números inteiros com mais de 1 Byte como parâmetro, o primeiro transmitido deve ser o menos significativo. Ainda, o CRC deve ser transmitido com o Byte menos significativo primeiro. O CRC é inserido no final do comando e corresponde aos dois últimos Bytes a serem enviados.

A única exceção a esta regra ocorre na transmissão das configurações de rede (como o endereço IP, por exemplo), pois o primeiro Byte enviado corresponde ao mais significativo do endereço.

13.3 Descrição do Protocolo

Os comandos do protocolo são descritos na Tabela 2, que apresenta uma coluna com o valor em hexadecimal que referencia o comando e outra coluna com uma breve explicação do significado. Além destas colunas, a tabela apresenta quais parâmetros podem ou devem ser transmitidos (com uma breve explicação do seu significado). Na coluna de exemplo de envio e de recepção, o CRC é simbolizado por [CRC(2)] e deve ser calculado conforme CRC – Cyclic Redundancy Check. Ainda, o tamanho em Bytes é apresentado entre parênteses.

TABELA 2 – COMANDOS VÁLIDOS DO PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO DA ITSCAM

Comando	Significado	Formato de envio	Parâmetros	Formato de resposta
0Fh	Reiniciar o MAP por software. A reinicialização ocorre assim que o MAP recebe o comando e demora cerca de 1 minuto.	AAh 0Fh [CRC(2)]		AAh 0Fh 01h
20h	Requisitar as configurações de rede: endereço MAC, endereço IP, máscara de rede e gateway.	AAh 20h [CRC(2)]		AAh 20h [mac(6)] [ip(4)] [máscara(4)] [gateway(4)] Exemplo de resposta: AAh 20h 00h 50h C2h 8Ch 80h 01h 192 168 0 254 255 255 255 0 192 168 0 1 Para IP: 192.168.0.254 MAC: 00 50 C2 8C 80 01 Mascara: 255.255.255.0 Gateway: 192.168.0.1
21h	Configurar o endereço IP.	AAh 21h [ip(4)] [CRC(2)]	Endereço IP válido	AAh 21h [status(1)] 0: Comando não aceito 1: Comando aceito
22h	Configurar a máscara de rede.	AAh 22h [máscara(4)] [CRC(2)]	Máscara de rede válida	AAh 22h [status(1)] 0: Comando não aceito 1: Comando aceito
23h	Configurar o endereço do gateway.	AAh 23h [gateway(4)] [CRC(2)]	Gateway válido	AAh 23h [status(1)] 0: Comando não aceito 1: Comando aceito