

**Radare Móvel com captura de
imagem digital do Infrator**



Marca: CSP
Modelo: Visual Speed
Manual de Operação

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO DO PRODUTO.....	4
DIAGRAMA DO VISUAL SPEED.....	5
COMPONENTES DO PRODUTO.....	6
A ÁREA DE AQUISIÇÃO DE DADOS DO VISUAL SPEED.....	7
A Unidade LIDAR:.....	8
A Câmera.....	8
A ÁREA DE CONTROLE DO VISUAL SPEED.....	11
A Unidade de Processamento - UP.....	11
Interface de comunicação com o LIDAR.....	12
Teclado Alfanumérico.....	12
Monitor TFT.....	12
Software Operacional (SO).....	13
Unidade Gráfica.....	13
A ÁREA DE ARMAZENAGEM DO VISUAL SPEED.....	14
A Unidade de Armazenamento – UA.....	14
SOFTWARE DE TRATAMENTO DAS IMAGENS – (STI).....	15
SOFTWARE DE PROCESSAMENTO DOS AUTOS DE INFRAÇÃO – (SPAI).....	15
PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO.....	16
COLOCANDO O VISUAL SPEED EM OPERAÇÃO.....	20
MONTAGEM DAS PARTES.....	20
CONECTANDO OS CABOS.....	21
POSICIONANDO O VISUAL SPEED.....	23
AJUSTES DE FOCO E ZOOM.....	24
AJUSTE DE ENQUADRAMENTO.....	25
MANUTENÇÃO.....	26
MANUTENÇÃO REQUERIDA.....	26
SUPERFÍCIES ÓTICAS.....	26
TESTES E CONFIGURAÇÕES DO LIDAR.....	27
AUTO-TESTE INICIAL:.....	28
AUTO-TESTE MANUAL:.....	28
AUTO-TESTE PERIÓDICO:.....	28
TESTE DE ALINHAMENTO:.....	29
TESTE DE DISTÂNCIA:.....	30
LIGANDO A UNIDADE LIDAR:.....	30
ERROS POSSÍVEIS DE ACONTECER.....	32
VARREDURA CONSTANTE.....	32
VARREDURA ANGULAR.....	32
VARREDURA INTERROMPIDA.....	32
BLOQUEIO DO FEIXE LASER.....	32
REFLEXÃO INCORRETA DO FEIXE DE LASER.....	33
CUIDADOS NA OPERAÇÃO NOTURNA.....	33
CUIDADOS NA UTILIZAÇÃO DENTRO DA VIATURA.....	33
INTERFERÊNCIA DE RÁDIO FREQUÊNCIA (RFI).....	33
MENSAGENS DE ERRO MOSTRADAS NO DISPLAY.....	34
A TECLA “PWR” NÃO FUNCIONA:.....	34



VOLUME BAIXO OU INEXISTÊNCIA DE ÁUDIO:.....	34
LIDAR TEM ALCANCE CURTO:.....	34
O VISUAL SPEED NÃO LIGA.....	35
FONTES DE INTERFERÊNCIA E CORREÇÕES.....	35
TERRENO.....	35
CHUVA.....	36
RUÍDO ELÉTRICO.....	36
RUÍDO DA IGNIÇÃO DO VEÍCULO.....	36
CURIOSIDADES SOBRE O LIDAR.....	37

APRESENTAÇÃO DO PRODUTO

O **Visual Speed** é um equipamento eletrônico baseado em uma Unidade *LIDAR* (popularmente conhecido como radar Laser) de alta precisão que além de medir a velocidade dos veículos indica a sua distância informando ainda se o mesmo está se afastando ou aproximando, e em um sistema de captura de imagem digital totalmente automatizado. É portanto um produto para medir a velocidade dos veículos em sistemas viários, registrar, através de uma Câmera Digital de alta resolução, uma imagem dos que trafegarem acima dos limites estabelecidos para a via onde estiver instalado, armazenando as informações registradas em um meio magnético.

No desenvolvimento do produto, a **CSP** buscou projetá-lo para ter alta mobilidade e precisão, registrando de forma cabal a infração. O **Visual Speed** pode ser instalado tanto na viatura como em um tripé colocado na lateral da via onde for realizada a fiscalização.

Como principais características do **Visual Speed** destacamos sua resolução de imagem digital, a facilidade operacional e a capacidade de armazenamento. Sua resolução permite que se identifique com facilidade, na placa de registro do veículo, o código alfanumérico.

Por utilizar-se de uma Unidade *LIDAR* o **Visual Speed** fiscaliza o excesso de velocidade com grande eficiência. Seu grau de confiabilidade, e avanço tecnológico faz com que todo o processo seja otimizado permitindo ainda um baixo custo de operação e manutenção.

Mesmo sendo um produto altamente sofisticado e contar com tecnologia de ponta nesta área da fiscalização, o **Visual Speed** é muito robusto. Por ser um produto nacional foi desenvolvido levando em consideração a realidade de uso e as condições do país.

Certamente o **Visual Speed** é o produto melhor preparado e atenderá na totalidade as necessidades dos agentes fiscalizadores brasileiros.

Diagrama do Visual Speed

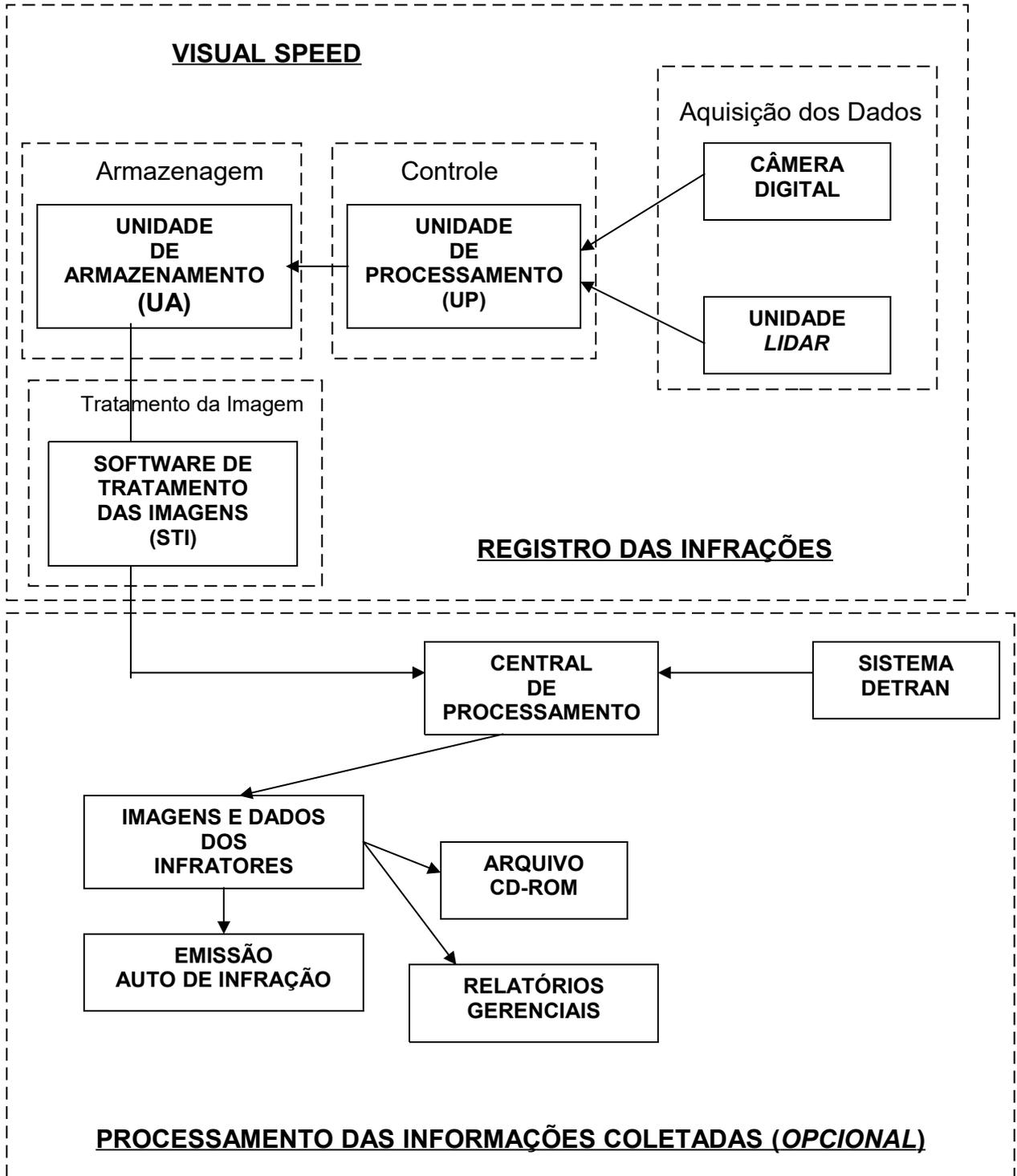


Figura 1

COMPONENTES DO PRODUTO

Conforme podemos observar no diagrama do produto apresentado na Figura 1, o **Visual Speed** é subdividido em quatro áreas básicas, de acordo com a função que cada uma executa no processo de registro das infrações de trânsito por excesso de velocidade, e das exigências do CONTRAN.

A área de Controle (Fig. 1) do **Visual Speed** é composta pela Unidade de Processamento (**UP**), que é a responsável pelo gerenciamento geral de todas as outras funções do equipamento, pelo processamento das informações recebidas e pela interoperabilidade dos módulos componentes; No mesmo gabinete da Unidade de Processamento (**UP**) encontramos a gaveta que acondiciona a Unidade de Armazenamento (**UA**) que tem a função de guardar as informações coletadas pela área de Aquisição de Dados e processadas pela **UP**, sendo sua capacidade para 2148 imagens de veículos infratores. Já na área de Aquisição de Dados temos dois componentes básicos, a Câmera Digital e a Unidade **LIDAR**. A Câmera Digital de alta resolução, registra uma imagem dos veículos infratores, permitindo que o mesmo possa ser identificado através da sua placa de registro. A medição da velocidade dos veículos é efetuada pela Unidade **LIDAR**. Após as imagens e os dados serem registrados pela **UA** o Software de Tratamento das Imagens (**STI**) processa as informações e imagens, criando um arquivo de dados que será utilizado para a elaboração dos Autos de Infração de Trânsito pela autoridade competente. Caso o cliente necessite, conforme apresentamos na parte inferior do diagrama da Fig. 1, a **CSP** dispõe também do Software de Processamento dos Autos de Infração (**SPAI**) que poderá



Foto 1

ser implantado mediante negociação separada uma vez que o mesmo não faz parte do produto **Visual Speed**.

Após esta rápida visão panorâmica do **Visual Speed** passaremos a detalhar cada uma das partes do produto, para que o entendimento correto delas permita ao usuário a melhor utilização do equipamento no dia a dia.

1. Aquisição de Dados;
 - 1.1. Unidade *LIDAR*;
 - 1.2. Câmera Digital Colorida;
 - 1.3. Flash
2. Controle;
 - 2.1. Unidade de Processamento (**UP**);
 - 2.1.1. Interface de comunicação com o *LIDAR*;
 - 2.1.2. Teclado Alfanumérico;
 - 2.1.3. Display TFT;
 - 2.1.4. Software Operacional;
 - 2.1.5. Unidade Gráfica;
3. Armazenamento dos Dados;
 - 3.1. Unidade de Armazenamento (**UA**);
4. Software de Tratamento das Imagens (**STI**);
5. Software de Processamento dos Autos de Infração (**SPAI**). (*Opcional*)

A Área de Aquisição de Dados do Visual Speed.

O objetivo da aquisição de dados no funcionamento do equipamento é a obtenção das informações básicas para que a fiscalização da velocidade seja efetuada de forma automática, precisa e esteja dentro da legislação vigente. Assim, ela é composta por uma unidade de radar que verifica a velocidade e uma câmera capaz de registrar o veículo infrator no momento em que a infração está sendo cometida.

Dela partem as informações que alimentarão a **UP** dando início a todas as outras rotinas operacionais. Tanto a unidade de radar quanto a câmera estão ligadas à **UP** e transmitem as informações que vão coletando durante o período de funcionamento do **Visual Speed**.

A Unidade LIDAR:

Todo o processo de fiscalização bem como o funcionamento do **Visual Speed** tem origem nas informações monitoradas pela Unidade *LIDAR*. Ela é um radar baseado na tecnologia Laser que tem ainda um microprocessador para efetuar os cálculos da velocidade, da distância que o veículo fiscalizado se encontra do equipamento e comunica-se com a **UP**, deixando esta constantemente informada sobre a velocidade e a distância dos veículos que trafegam pela via fiscalizada e estão sob a mira do LIDAR. Essas informações irão dar início ao processo de trabalho do equipamento.

Apresentamos abaixo, resumidamente as principais características da Unidade *LIDAR*:

- Radar baseado na tecnologia do Laser;
- Mede a velocidade dos veículos tanto na aproximação quanto no afastamento;
- Indica a distância entre o veículo fiscalizado e o ponto onde estiver instalado;
- Emite 130 (cento e trinta) pulsos de luz por segundo;
- Opera com comprimento de onda de 905 nanômetros;
- Velocidade mínima: 2 Km/h;
- Velocidade máxima: 300 Km/h;
- Menor divisão de indicação de velocidade: 1 km/h;
- Menor divisão de indicação de distância: 1m;
- Temperatura de operação: -10 °C a 60 °C;
- Alcance: 1,5 m a 1.000 m;
- Alimentação: Bateria de LiPo
- Porta de Comunicação no padrão RS232C



Foto 2

A Câmera

A Câmera é digital de alta resolução e funciona ininterruptamente, possui circuitos de ajuste automático e na sua extremidade uma lente CS Mount com controles manuais de abertura, foco e zoom de até 300 mm. Uma vez regulada para as condições do dia e do local onde estiver sendo realizada a fiscalização estará preparada para a melhor condição de captura, disponibilizando à **UP** uma imagem do veículo que está sob a mira da Unidade *LIDAR*.

Esta é a função da Câmera Digital, ter sempre disponível uma imagem de boa qualidade do veículo sob fiscalização para que à uma ordem da **UP** esta imagem possa ser registrada e guardada na **UA** para futuramente servir como prova da infração cometida.

Apresentamos abaixo, resumidamente as principais características da Câmera Digital, além de duas imagens capturadas por nosso radar:

- Câmera Digital CCD de ½" de área de captura;
- Resolução: 2,1 Mpixel
- Alimentação: 12 VDC ± 2 VDC;
- Sensibilidade: 0,05 Lux;
- Lente zoom: CS Mount de até 300 mm;
- Temperatura de operação: -10 °C a 70 °C;
- Distância de operação: de 10 m a 100 m.

VS000026 EQUIP.5030 - DATA AFERICAO.24/11/2014 - AGENTE MATRICULA.123456
DATA/HORA OP.20/11/15 12:58:59 Velocidade Limite:021km/h Velocidade Medida:042km/h DC:060m



RUA OSVALDO MOOM 12 SANTO AMARO

VS000118 EQUIP.5030 - DATA AFERICA0.24/11/2014 - AGENTE MATRICULA.123456
DATA/HORA OP.20/11/15 14:19:11 Velocidade Limite:021km/h Velocidade Medida:043km/h DC:056m



RUA OSVALDO MOOM 12 SANTO AMARO

O Flash

O flash tem a função de fornecer a iluminação necessária para a captura noturna de veículos infratores.

Ele é comandado pela **UP** por RF (rádio frequência) comanda o disparo. O flash também possui pack de baerias internamente.

A Área de Controle do Visual Speed

Seu objetivo no funcionamento do produto é o recebimento e a análise das informações básicas, a coordenação das rotinas efetuadas por cada componente do **Visual Speed** e a comunicação com o usuário, para que a fiscalização da velocidade seja efetuada de forma precisa e esteja dentro da legislação vigente. Assim, ela é composta pela Unidade de Processamento (**UP**) que além de um processador de alto desempenho conta com uma interface de comunicação padrão RS 232C, utilizada para receber as informações oriundas da Unidade *LIDAR*; com um teclado alfanumérico onde no início de cada operação o agente fiscalizador definirá os parâmetros básicos da fiscalização a ser realizada; com um display TFT onde as informações e o monitoramento da operação do equipamento serão apresentados ao usuário; com um Software Operacional que uma vez configurado pelo usuário passará a efetuar a fiscalização nos parâmetros estabelecidos automaticamente; e com uma Unidade Gráfica que conectada à Câmera Digital efetuará a conversão da imagem dos infratores identificados em dados que serão enviados à **UA** e que serão por esta guardados.

Como podemos observar a Área de Controle do **Visual Speed** está para o equipamento, como o cérebro está para o ser humano. É ela quem coordena todas as outras partes do produto, determinando qual e quando cada uma será utilizada e o que será feito com o resultado da sua atuação.

A Unidade de Processamento - UP

Tem como função, coordenar todas as tarefas do **Visual Speed**, apresentando ao final um registro de cada veículo infrator onde conste a imagem do veículo no momento da infração, a velocidade permitida para a via fiscalizada, a velocidade medida pelo equipamento, a data da infração, a hora da infração, o código da via fiscalizada e o número do equipamento fiscalizador, etc... Tudo isso para que um Auto de Infração de Trânsito possa ser gerado à partir destes dados.

Baseada em um processador de alto desempenho, a **UP** conta ainda com um relógio de tempo real alimentado por bateria que informa a data e a hora de cada infração, dados que são eletrônica e automaticamente guardados junto com a imagem do infrator.

Os parâmetros de configuração além das rotinas de entrada em operação do **Visual Speed** são armazenadas em memória não volátil, sendo que, mesmo na falta eventual de alimentação, estes dados continuam armazenados por um período de até 5 anos.

Interface de comunicação com o LIDAR

Tem como função básica permitir que a comunicação entre a Unidade LIDAR e a **UP** seja possível e constante. É feita através de protocolo proprietário (via link RS232C) servindo desta forma como meio de comunicação entre duas partes do produto final.

Teclado Alfanumérico

Tem como função permitir que o usuário possa comunicar-se com a **UP** do **Visual Speed**, informando à esta os parâmetros particulares de cada fiscalização a ser realizada. É um teclado padrão PC reduzido, não tendo outra particularidade que exija maiores explicações.

Monitor TFT

Tem como função básica, mostrar ao usuário as condições de funcionamento do **Visual Speed** num determinado momento. Com a chave “**Programa/Câmera**” na posição programa, apresenta as opções possíveis na configuração dos parâmetros básicos, Já com a chave na posição Câmera, veremos, em tela cheia, a imagem que está sendo registrada pela Câmera e assim, nesta situação fazemos os ajustes de foco e zoom. Efetuados os ajustes e voltando o equipamento para o modo monitoramento, mostra a imagem que está sendo registrada no momento da captura de um infrator permitindo desta forma que o agente fiscalizador faça correções no ajuste da Câmera conseguindo sempre o melhor resultado possível das imagens.

Apresentamos abaixo, resumidamente as principais características do Monitor TFT:

- 6.4”
- Resolução 1024 x 740 pixel
- Colorido

Software Operacional (SO)

Tem a função de coordenar todas as ações do **Visual Speed** determinando como cada componente deverá reagir tendo em vista os dados recebidos da Unidade *LIDAR* e comparados com os parâmetros definidos pelo usuário para cada situação de fiscalização.

Mantém armazenados em memória não volátil os dados informados pelo usuário para a fiscalização, sendo os principais: A velocidade Limite para a via onde se vai realizar a fiscalização; a Tolerância admitida para o excesso de velocidade; o Local ; o RG do Agente Fiscalizador, além da distância de captura .

Dessa forma o **SO** é o maestro de todo o conjunto do **Visual Speed**.

Unidade Gráfica

Tem a função de estabelecer comunicação entre a **UP** e a Câmera Digital, de forma a permitir que os dados recebidos da segunda sejam interpretados e quando for o caso armazenados na **UA**.

A Unidade Gráfica é digital, .à ela está ligada a Câmera Digital que é posicionada de forma a registrar a passagem do veículo a uma distância que poderá variar entre 10 (dez) e 100 (cem) metros do local onde o **Visual Speed** estiver instalado.

Apresentamos abaixo, resumidamente as principais características da Unidade de Processamento (**UP**):

- CPU baseada em microprocessador de alto desempenho;
- Capacidade para gerenciar 1 (uma) Câmera;
- Capacidade para leitura das informações de 1 (um) radar;
- Captura em tempo real com 30 (trinta) quadros por segundo;
- Interface de comunicação RS232C;
- Teclado padrão PC;
- Dimensões do Gabinete:
 - Altura: 335 mm
 - Largura: 265 mm
 - Profundidade: 220 mm
 - Espessura da chapa: 1,5 mm
- Resistente a intempéries e vandalismo
- Alimentação: 11,1VDC (bateria de LiPo de 18 Ah);
- Temperatura de operação: -10 °C a 60 °C



Software de Tratamento das Imagens – (STI)

Tem a função de converter os arquivos com as imagens e os dados dos infratores que são gerados pelo **Visual Speed**, de um padrão proprietário, em arquivos de imagem padrão JPG que dessa forma poderão serem lidos por qualquer software gráfico existente no mercado.

Software de Processamento dos Autos de Infração – (SPAI) (opcional)

Este é um produto que não acompanha o **Visual Speed** e tem a função de processar os arquivos BMP gerados pelo equipamento ou qualquer outro tipo de radar com captura de imagens, emitindo os respectivos Autos de Infração de Trânsito, bem como criar e administrar um banco de dados com todas as informações administrativas e financeiras para o acompanhamento e gerenciamento desses dados pelos usuários do produto.

Totalmente voltado para implementação de uma central de processamento, utiliza o banco de dados SQL ,integrando-se perfeitamente as exigências dos DETRAN's.

PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

A Unidade de Controle do **Visual Speed** funciona baseada em um microprocessador de alto desempenho gerenciado por um software dedicado desenvolvido especialmente para executar as rotinas necessárias à aquisição das infrações de excesso de velocidade de veículos que trafegam por vias urbanas, o Software Operacional (**SO**).

Sempre que o equipamento é inicializado o **SO** apresenta no Monitor TFT uma tela com os parâmetros que podem ser definidos pelo usuário,

A definição destes parâmetros é que vão determinar as condições de trabalho do **Visual Speed**, uma vez que o **SO** as utilizará para determinar quando cada uma das partes deverá entrar em operação, sendo assim, antes de prosseguirmos é fundamental definirmos como cada um dos parâmetros devem ser preenchidos.

- **F1-Limites/Dist1**: Define a velocidade limite da via fiscalizada de acordo com o tipo de veículo (Grandes ou Pequenos caso o módulo de medição de comprimento veicular esteja acoplado). O usuário deverá informar um valor entre 0 (zero) e 200 (duzentos) sem se preocupar com a unidade de medida já que todo o equipamento está configurado para trabalhar em Km/h. Aproveitando-se do fato que o **LIDAR** informa a velocidade e a distância dos veículos fiscalizados, o **Visual Speed** faz a captura do veículo Infrator a uma distância pré-determinada possibilitando com isso que os ajustes de foco e zoom da Câmera Digital sejam configurados para esta distância e dessa forma garante que as imagens capturadas serão da melhor qualidade possível, assim, o parâmetro distância deverá ser preenchido pelo usuário com valores entre 30 (trinta) e 100 (cem), que é o alcance máximo da lente utilizada no produto.
- **F2 – Limites/Dist2**: Idem item anterior para operação na Segunda pista .
- **F3 – Limites/Dist3**: Idem item anterior para operação na Terceira pista .
- **F4 – Modo**: O **Visual Speed** permite que o usuário trabalhe de três formas, a Automática, onde o equipamento vai monitorando todos os veículos que trafegam pela via, Manual, onde o agente fiscalizador tem que pressionar o gatilho sempre que desejar fazer uma fiscalização, e Teste, que é o modo onde o agente ajusta o

equipamento sem que os autos de infração sejam validados. Faz-se também nesta função o ajuste do tempo de exposição da imagem capturada e Habilita-se o modo de abordagem que nos mostra os dados de velocidade , distancia e hora da ultima captura ,sendo este ultimo , sendo necessário a confirmação do operador para liberar o equipamento .

- **F5 – Local:** Espaço de 30 (trinta) caracteres onde deverá ser informado o local da realização da fiscalização ou um código deste local. Por exemplo: Av. Ypiranga, 2088 – YPG2088; Av. Beira Mar Norte, 328 – BMN328; Rodovia Eurico Gaspar Dutra, Km 114 – Dutra114. Neste campo, preenche-se também o Município.
- **F6 – RGPolicial:** O usuário deverá informar seu número funcional, RG, ou um código definido pelo órgão fiscalizador que o identifique, com até 10 (dez) caracteres.
- **F7 – Hora/Data:** Os valores serão sempre atualizados com os dados do GPS atualizando o relógio interno na **UP**. Ao ser ligado o equipamento o GPS busca a constelação de satélites para se sincronizar. A partir do momento em que estiver sincronizado passará a obter a hora oficial de Brasília. No arquivo de configuração poderá ser alterada a hora oficial de verão com a data inicial e final do horário de verão no Brasil. Assim automaticamente a hora será atualizada. Caso esta atualização tente ser feita antes da identificação dos satélites ou não exista sinal será solicitada uma atualização manual ou simplesmente dando-se ESC a hora válida continua sendo a do relógio interno.
- **F8 – Força Captura:** Esta tecla não configura parâmetro algum, simplesmente dá ao usuário a condição de flagrar outras infrações que não as de velocidade, como por exemplo um motoqueiro trafegando sem os equipamentos de segurança (capacete) e, simplesmente pressionando-a capturar a imagem do infrator.
- **F9 – Ver Imagens:** Pressionando-se esta tecla, o **Visual Speed** concede ao operador descompactar o numero desejado de imagens no local da fiscalização para fim de confirmação de um laudo perfeito.
- **F10 – Desligar:** Ao pressionar esta tecla o produto entra em “*Stand By*” e o usuário será perguntado se deseja desligar o **Visual Speed**, em caso negativo basta que o “**N**” do teclado seja pressionado, em caso afirmativo basta pressionar o “**S**” do teclado e desligar o equipamento na chave Liga/Desliga. Este procedimento foi adotado para que o equipamento não seja interrompido durante um processo

de captura de imagem e venha a danificar a Unidade de Armazenamento.

- **F11 – Tolerância:** Define um valor entre 0 (zero) e 99 (noventa e nove), também em Km/h que será admitido como uma tolerância de velocidade acima do limite anteriormente definido

Definidos os parâmetros conforme especificado acima o **Visual Speed** estará pronto para entrar em operação de acordo com os valores informados só dependendo da sua confirmação .

A **UP** faz o processamento das informações recebidas operando através de uma máquina de estado que considera cada informação como uma entidade individual. O sinal emitido pela Unidade **LIDAR** é registrado e processado em tempo real pela máquina de estado. A **UP** vai assim monitorando a velocidade do veículo que esta sob a mira do **LIDAR** e comparando-a com a velocidade limite estabelecida para a fiscalização, quando esta velocidade for ultrapassada a **UP** passa a monitorar a distância em que o veículo se encontra do **Visual Speed**, quando ele atingir o valor definido para o parâmetro distância (**F1**), envia então um comando ativando a Unidade Gráfica de Aquisição das Imagens para que esta faça o registro do veículo infrator. Como já foi dito anteriormente, a **UP** conta com um relógio de tempo real de onde o **SO** retira a informação de data e hora do cometimento da infração, este procedimento ocorre em paralelo à captura de imagem do infrator, também em paralelo o **SO** busca as outras informações que foram digitadas pelo agente fiscalizador, que são: local da fiscalização; RG do agente fiscalizador; a velocidade limite; soma à velocidade limite estabelecida o valor da tolerância admitida, gerando um novo valor para a velocidade limite, juntando estes dados aos da imagem do veículo infrator e gerando assim um registro completo da infração cometida. Realizada esta tarefa a **UP** ativa a **UA** para que a informação contida na Unidade Gráfica seja definitivamente armazenada, ao mesmo tempo que envia ao TFT uma cópia desta imagem para que o fiscal possa saber que um infrator foi registrado, além de poder verificar a qualidade da imagem e efetuar os ajustes para melhorá-la. Encerrado este processo o equipamento está automaticamente apto a efetuar nova fiscalização.

Na Unidade de Armazenamento (**UA**) ficam gravados os dados e imagens de forma compactada. No arquivo de imagens estão as fotos já digitalizadas, contendo em seu cabeçalho a Data, a Hora, o Local, a Velocidade permitida, a Velocidade Medida e o número do equipamento que efetuou a autuação; em tempo, *é importante esclarecer que o número do equipamento é uma informação gravada no **Visual Speed** quando este sai da fábrica e que não pode ser alterada pelo usuário*, No processo de trabalho que a **CSP** definiu para o produto, a imagem gerada e armazenada na **UA** contém todas as informações necessárias ao Auto de Infração, sendo as mesmas

inseridas automática e eletronicamente na imagem original, evitando-se com isso a manipulação desnecessária da prova da infração por pessoas alheias ao processo e com esse procedimento procurou-se evitar que fraudes pudessem ser cometidas pela adulteração de uma dessas informações, no **Visual Speed**, estes dados são inseridos na foto no momento da captura e portanto indivisíveis, ou seja impossível de serem separados ou manipulados por qualquer pessoa sem que esta ação gere uma anotação automática feita pelo próprio sistema que gerencia o armazenamento e a retirada dos dados das **UA**.

O procedimento seguinte é a retirada dos dados armazenados na **UA** para que após processados possam servir como informação básica para a emissão do Auto de Infração de Trânsito. Esta tarefa é realizada pelo Software de Tratamento das Imagens e deverá ser efetuado no Centro de Processamento onde exista um computador que irá armazenando todas as imagens dos infratores em um banco de dados montado pelo usuário do equipamento.

Ao final do processo teremos registros contendo uma imagem do veículo infrator; o número de série do equipamento fiscalizador; o local da fiscalização; a velocidade permitida para o local, a velocidade medida pelo **Visual Speed**; a data e a hora do cometimento da infração ; a distância da captura e a faixa de atuação e outras Informações necessárias para que os Autos de Infração sejam emitidos e tenham validade.

Ao conectar-se o equipamento a rede ethernet tem-se acesso ao diretório VSP que conterà vários diretórios e dentro destes existirão diretório nos quais existirá os arquivos .img .log e .log2 . O arquivo .img contem as imagens de cada dia juntas e criptografadas para uma maior segurança.

Atravez do software de descompactação as imagens gravadas serão descompactadas e gravadas no formato .jpeg com o nome VSnnnnnn , onde nnnnnn é o número da imagem registrada. Com as imagens já descompactadas e no formato jpeg o usuário terá imagens finais para utilizá-las na emissão dos Autos de Infração.

COLOCANDO O VISUAL SPEED EM OPERAÇÃO

O **Visual Speed** foi projetado para ser rapidamente implantado e para isso ser realidade a **CSP** automatizou, tanto quanto possível, todas as suas rotinas de configuração e inicialização tornando-as também bastante simplificadas. Com isso o tempo de instalação do equipamento é de aproximadamente 15 (quinze) minutos.

Para facilitar o transporte do produto seus componentes vão acondicionadas em duas malas: a primeira contendo os cabos, teclado, a unidade LIDAR e a Câmera, e a segunda contendo a **UP** e a **UA**.

Montagem das Partes

Retire o tripé da bolsa e abra suas hastes (pés) colocando-o em posição;



Foto 5



Rosqueie o parafuso da base do tripé ao suporte da Unidade Lidar

Foto 6

Retire a Unidade *LIDAR* e a Câmera da maleta de transporte fixando-as no tripé já montado;



Conecte o empunhador à base da Unidade Lidar

Foto 7

Retire o empunhador da maleta de transporte e fixe-o na parte inferior da Unidade *LIDAR*;

Conectando os Cabos

Os cabos que saem da base são responsáveis pela transmissão das informações entre os componentes do **Visual Speed**.

É fundamental que eles estejam conectados para o perfeito funcionamento do equipamento.

Conecte o cabo de comunicação (Foto 9), na Unidade *LIDAR*



Foto 9

Conecte o cabo de comunicação com a **UP** , no conector que se encontra na lateral esquerda da **UP** ;

Certifique-se de que todas as conexões estão corretas.

Posicionando o Visual Speed

Após definido o local onde a fiscalização será realizada devemos analisar os aspectos de posicionamento do equipamento ao longo da via (Figura 4), lembrando sempre que buscamos o menor ângulo entre o **Visual Speed** e os veículos que queremos fiscalizar, então definimos a distância para a captura da imagem do infrator, a velocidade limite estabelecida para a via e ainda a tolerância admitida para o local fiscalizado:

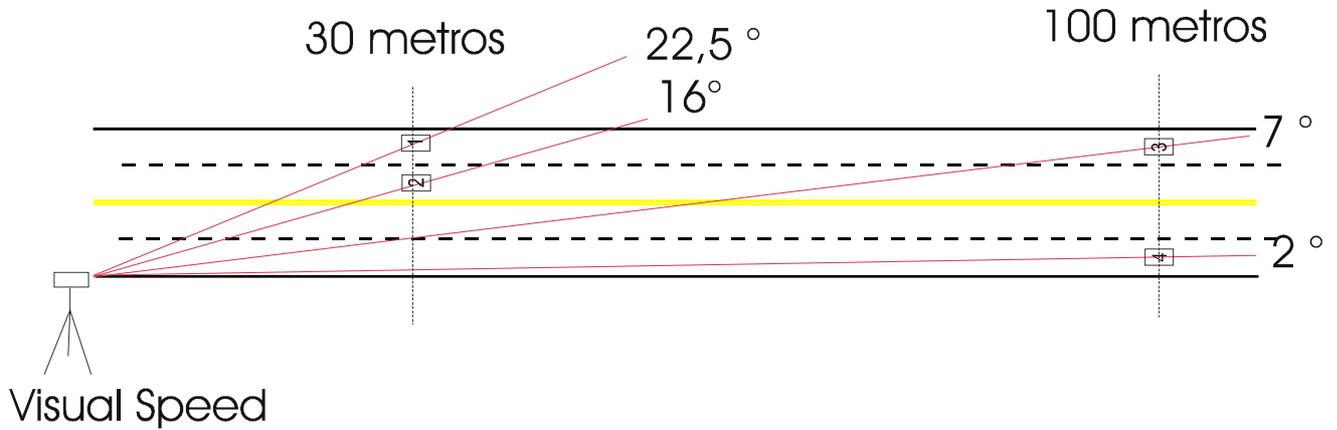


Figura 4

Como podemos observar na ilustração da Figura 4 acima, quanto menor a distância, maior será o ângulo formado entre o Laser emitido pelo LIDAR e o veículo a ser fiscalizado, nessa situação o veículo permanecerá menos tempo no feixe Laser, podendo, nos casos de velocidades muito elevadas este tempo ser insuficiente para que a mesma seja calculada. De igual modo, quanto maior for a distância entre o **Visual Speed** e o meio fio da via fiscalizada maior este ângulo será e o mesmo problema poderá acontecer. Assim, a busca desse menor ângulo é importante para o perfeito funcionamento do produto.

Após ser definida a distância entre o **Visual Speed** e o ponto onde será fiscalizada a velocidade na via. Devemos fazer a regulagem do foco e do zoom da lente para a distância anteriormente determinada. Isso feito o operador do **Visual Speed** deverá digitar o local onde a fiscalização está sendo efetuada e seu código de agente ou RG funcional.

Ajustes de Foco e Zoom

Foto 12

No gabinete da **UP** (Foto 12) encontra-se uma chave marcada com a legenda Programa/Câmera. Com esta chave na posição Câmera poderemos ver no Monitor da **UP** uma imagem real, em tela cheia, do exato posicionamento da Câmera na via. Nesta situação o usuário deve procurar um ponto fixo na via (placa, cartaz, árvore) e mirar a Unidade *LIDAR* neste ponto, em seguida observar no Monitor da **UP** a qualidade e o enquadramento da imagem que aparece. O objeto mirado deve estar à uma distância entre 30 e



Foto 13

100 metros do **Visual Speed** (a distância aparecerá no visor traseiro da Unidade *LIDAR*). O usuário deve então regular na lente CS Mount o foco e o zoom encontrando a melhor imagem possível. Recomenda-se para uma

melhor precisão no ajuste de foco, que se abra totalmente a lente através do controle de abertura para 3,5 depois retorne para a posição que der uma melhor definição de luz.

Na lente CS Mount (Foto 13) encontramos também uma regulagem de abertura, ela determina a quantidade de luz que passará pela lente, sendo graduada de 3,5 a 22 (neste caso, quanto menor a graduação maior será a quantidade de luz que a lente deixará passar até a Câmera) Por exemplo: Num dia muito ensolarado graduação 22, num dia nublado graduação 8, à noite graduação 3,5 poderão ser valores bastante prováveis para esta regulagem. Outra vez o usuário deverá observar a qualidade da imagem que aparece no monitor.

Repita estes procedimentos até que esteja certo de ter no monitor a melhor imagem possível do objeto mirado.

Ajuste de Enquadramento

Embora não tenhamos falado ainda é importante que a Câmera esteja enquadrando o objeto mirado pelo *LIDAR* pois de outra forma o *LIDAR* informará sobre a velocidade de um determinado objeto enquanto a Câmera estará focando outro, e a famosa situação de atirar na lebre e acertar o gato. Para acertar o enquadramento gire a borboleta lateral da base da câmera até

que o objeto mirado esteja no centro da imagem que aparece no Monitor da UP.

Para uma perfeita verificação deste enquadramento devemos executar o seguinte procedimento:

- Posicione a chave “**Programa/Câmera**” (Foto 12) na condição de Câmera;
- Um quadro aparecerá na tela do Monitor TFT;
- Repare no centro da imagem enquadrada pela Câmera;
- O centro da imagem acima deverá coincidir com o ponto onde está a mira da unidade LIDAR;
- Olhe pelo visor da mira e compare a posição da mira com o centro da tela, elas deverão coincidir.

Caso a imagem mostrada na tela não esteja nítida, pode-se ajustar o Brilho e o Contraste desta imagem pressionando os botões “+” e “-“ localizados na parte superior da tela TFT .

Agora que já efetuamos os ajustes da lente e Câmera, podemos direcionar o **Visual Speed** para a via onde será efetuada a fiscalização

MANUTENÇÃO

O procedimento de manutenção consiste em permitir que os componentes do **Visual Speed** estejam sempre nas melhores condições de funcionamento. As rotinas básicas são a verificação dos cabos, a limpeza das lentes da parte óptica do equipamento e a substituição das Unidades de Armazenamento (**UA**) quando as mesmas já estiverem com sua capacidade esgotada, retirando a unidade cheia, substituindo-a por outra vazia, para em seguida levá-las ao Centro de Processamento das Infrações onde os dados armazenados serão retirados.

MANUTENÇÃO REQUERIDA

Além de uma limpeza periódica, a Unidade *LIDAR* não requer outro tipo de manutenção. Entretanto, se alguns problemas são experimentados durante os procedimentos de teste ou operação normal, a unidade deverá ser levada imediatamente para a assistência técnica autorizada mais próxima. Quando um defeito ocorre é porque a unidade necessita de manutenção. Cuidados normais devem ser tomados pelo usuário na utilização da Unidade *LIDAR* para preservar a vida útil do equipamento.

SUPERFÍCIES ÓTICAS

Todas as superfícies óticas da Unidade *LIDAR* têm camadas protetoras e todo cuidado deve ser tomado para proteger estas superfícies de arranhões ou dano, os quais podem reduzir drasticamente o alcance e a facilidade de uso. Em particular, a superfície das lentes da frente devem ser limpas e secas.

Todas as superfícies óticas devem ser limpas da seguinte maneira:

1. Jogue algumas gotas de álcool puro ou de solução para limpeza de lentes numa toalha de algodão ou em um lenço para limpeza de lentes. Esses materiais de limpeza são baratos e vendidos em lojas de equipamento fotográfico. Nunca use artigos que possam danificar as camadas óticas da superfície do *LIDAR* (ex: toalhas de papel, limpadores abrasivos, limpadores de vidro para uso doméstico, instrumentos pontiagudos).
2. Cuidadosamente limpe a superfície usando movimentos circulares
3. Repita a operação usando um pedaço limpo de toalha de algodão ou novo lenço de limpeza, até que a superfície esteja livre de contaminação.

TESTES E CONFIGURAÇÕES DO LIDAR

Para maior facilidade reproduzimos abaixo o painel traseiro da Unidade LIDAR:

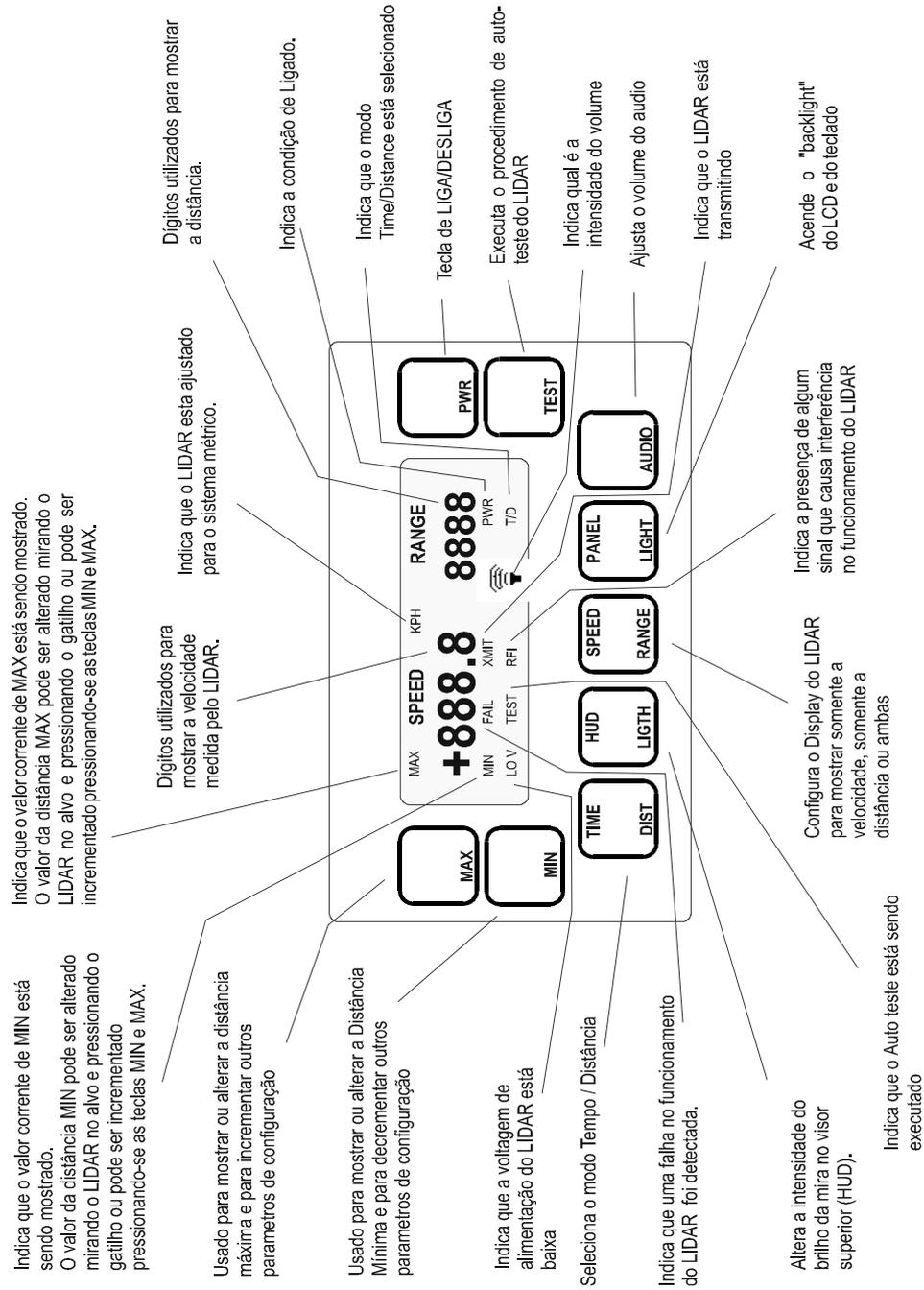


Figura 06



Os procedimentos a seguir realizam rotinas de testes e configuração na Unidade *LIDAR* do **Visual Speed**

Auto-Teste Inicial:

Um completo auto-teste é realizado quando se liga Unidade *LIDAR*. A unidade vai efetuando uma seqüência de auto-teste e mostra 1.0 1.0, 150.0 250, 200.0 1000, 250.0 1000, 299.9 1000. A finalização bem sucedida do auto-teste é indicada no “display” pela palavra “**PASS**” e um tom de áudio. A indicação de falha no auto teste é sinalizada por um código sonoro, “bips”, e consiste em uma seqüência de um a oito. O número de “Bips” determina o tipo de erro apresentado pela unidade, portanto se a unidade falhar quando ligada, por favor ouça o número de “bips” (um a oito) retire-a de serviço e reporte o fato à fábrica.

Auto-teste Manual:

O auto-teste também pode ser efetuado a qualquer momento pressionando-se a tecla “**TEST**” no painel traseiro do *LIDAR* (Fig. 00). A finalização bem sucedida do auto-teste é indicada no “display” pela palavra “**PASS**” e um tom de áudio. Se entretanto o teste for mal sucedido, a palavra “**FAIL**” aparecerá no “display”.

NOTA: Quando a palavra “**FAIL**” aparece no “display”, a unidade deverá ser desligada e religada para que volte à operação normal.

Auto-teste Periódico:

Um auto-teste automático (indicado por um tom de 4 bips) é realizado a cada 10 minutos enquanto o *LIDAR* estiver ligado.

Teste de Alinhamento:

Este teste é utilizado para assegurar ao operador que o feixe de luz do *LIDAR* esteja alinhado adequadamente com o Mira (Ponto Vermelho) no VISOR DE MIRA. Se o alinhamento do VISOR DE MIRA não estiver correto, isso causará uma visão inapropriada dos alvos e será difícil fazer a leitura da velocidade dos carros, resultando mensagens de erro no “display”. Sugerimos que este teste seja realizado antes de cada operação ou no começo do dia. Algumas pessoas preferirão realizar este teste também no final das operações.

Para realizar o teste siga as instruções abaixo:

1. Para entrar no modo de Alinhamento, pressione a tecla “**TEST**” no painel traseiro do *LIDAR* e, segurando o gatilho apertado solte a tecla “**TEST**”. As letras “SA” aparecerão no “Display” do painel traseiro indicando que o modo de Alinhamento está ativado. Você deve agora procurar um alvo teste. Um som irá soar quando a unidade reconhecer o alvo. Verifique que o Ponto de Alvo do VISOR DE MIRA esteja simétrico vertical e horizontalmente com o alvo;
2. Selecione um alvo vertical a uma distância de pelo menos 35 metros;
3. Mire diretamente no alvo e aperte o gatilho. A leitura de distância deverá aparecer;
4. Continue pressionando o gatilho e vagarosamente mova a Mira sobre o alvo. Você ouvirá um som de áudio;
5. Conforme a Mira saia do alvo, a distância lida deverá desaparecer e o som de áudio parará. Este procedimento checka o alinhamento horizontal.
6. Vagarosamente mova a Mira da direita para esquerda e da esquerda para a direita. Outra vez, a distância deverá desaparecer e o som de áudio cessará a cada vez que a Mira estiver fora do alvo.
7. Ainda com o alvo em mira, vá do topo à base e da base ao topo deste para checkar o alinhamento vertical.

NOTA: Você perceberá que o tom de áudio continuará brevemente após a Mira mover-se para fora do alvo. Lembre-se que o feixe torna-se mais largo a medida que a distância aumenta. O tom de áudio dá a você a indicação da largura do feixe na distância do alvo.

Teste de Distância:

1. Num local convenientemente grande, faça uma marca no pavimento onde uma pessoa deverá permanecer com o *LIDAR*;
2. Coloque neste ambiente dois alvos posicionados à distâncias conhecidas e diferentes (ex: um a 50 e outro a 75 metros);
3. Deixe o *LIDAR* no modo **Range**;
4. Obtenha uma leitura de cada uma das distâncias conhecidas e verifique que o *LIDAR* as tenha medido dentro das especificações.

A medição exata garante ao operador que a unidade esteja trabalhando adequadamente e que mostrará no “display” leituras exatas de distância e velocidade. O *LIDAR* na verdade calcula a distância medindo o tempo de vôo dos pulsos de luz transmitidos e recebidos.

Ligando a Unidade *LIDAR*:

-  Ligue a unidade apertando a tecla “**PWR**” no painel traseiro. A unidade fará o Auto-teste e em seguida se ouvirá um som. O *LIDAR* mostrara no “display” a palavra “**PASS**”. O “backlight” do LCD ira acender e apagar em aproximadamente 10 segundos a menos que o gatilho esteja pressionado. A unidade esta ainda ligada e operacional. A unidade estará ligada no modo *LIDAR* ou no Tempo/Distancia modo, dependendo de qual foi o ultimo selecionado.
-  A tecla **TEST** pode ser pressionada a qualquer momento para iniciar-se o Auto-teste Manual.
-  Escolha um nível de áudio. O exclusivo tom de velocidade audível na UNIDADE *LIDAR* será ouvido quando o alvo for rastreado com sucesso. Haverá um som alto conforme a velocidade aumentar e um som baixo conforme a velocidade diminuir. A Unidade *LIDAR* tem também um Tom de Áudio para retorno do alvo. Este ajuda o operador a mirar adequadamente o *LIDAR*. Nem um tom será ouvido quando o feixe estiver fora da mira. A repetição de tons aumenta a medida que o feixe se move ao Alvo e a qualidade do sinal aumenta. Uma vez que a velocidade é adquirida o tom de velocidade audível fica mais forte que o do Áudio de retorno de alvo.
-  Ajuste o brilho do VISOR DE MIRA de acordo com a preferência do usuário usando a tecla “**HUD/LIGHT**”. Normalmente programe a luz VISOR DE MIRA para 6 quando o uso for à luz do dia.
-  Enquanto a unidade estiver ligada, a Mira no VISOR DE MIRA estará sempre sendo mostrado, permitindo a seleção do alvo prioritariamente à transmissão.
-  O operador deve posicionar seu olho perto do VISOR DE MIRA para assegurar-se que ele possa ver no “display” a distância (os números de cima), a Mira, e o Velocidade (números de baixo).

Nota: Quando tentar ver um alvo a longa distância, você verá primeiro a leitura da distância do que a da velocidade. Você também ouvirá o Tom de Retorno do Alvo. A ausência de tom indica que o feixe está fora do alvo ou muito fraco para produzir um sinal. Um bip lento indica um sinal fraco. Conforme o sinal aumenta de intensidade, a frequência do bip aumenta. Isto indica que o alvo está correto e que o *LIDAR* está apto a fazer o cálculo de distância, mas não recebeu um sinal forte o suficiente ou informação adequada para calcular a velocidade. Continue a rastrear o alvo e a leitura da velocidade deverá ser mostrada momentaneamente com o Tom de Velocidade Audível.

Uma função de comunicação permite que a informação de velocidade/distância seja transmitida para uma fonte externa como um computador. É dessa função que a Unidade *LIDAR* se comunica com a Unidade de Processamento (**UP**) do **Visual Speed** passando para a Segunda as informações coletadas da via fiscalizada.

IMPORTANTE: O **Visual Speed** foi concebido para utilizar a Unidade *LIDAR* no modo Speed/Range. Se a tecla “**T/D**” for acidentalmente pressionada o equipamento não funcionará. Se ao Ligar a Unidade *LIDAR* esta apresentar no mostrador um contador de tempo ao invés da distância e a velocidade, pressione a tecla “**Speed/Range**” até que a velocidade e a distância voltem a aparecer no “display”.

ERROS POSSÍVEIS DE ACONTECER

Erros de varredura podem ocorrer quando usamos equipamentos *LIDAR*. Eles acontecem quando uma seqüência de medidas obtidas pelo *LIDAR* não são obtidas do mesmo ponto do alvo, sendo as mais comuns as seguintes:

Varredura Constante

Suponhamos, por exemplo, que um trailer retangular sendo rebocado por um veículo qualquer passe por um **Visual Speed** instalado sobre um tripé às margens de uma rodovia ou sobre o meio fio de uma via urbana. Neste caso o retorno recebido pela unidade *LIDAR* não apresentará velocidade medida ou velocidade igual a zero mesmo estando o veículo em movimento. Isto ocorre porque o sinal recebido pela unidade *LIDAR* não apresentará variação de distância enquanto estiver percorrendo a extensão plano do trailer ou outro veículo qualquer com características semelhantes.

Varredura Angular

Ocorre quando o posicionamento da unidade *LIDAR* fica de forma angular ao do alvo que se quer medir a velocidade. A maioria dos automóveis de passageiros tem uma diferença de distância entre a região da placa e o teto do veículo. Posicionada de forma angular ao veículo a unidade *LIDAR* irá computar esta diferença de distância, podendo neste caso apresentar um erro na velocidade medida de até 13 Km/h para mais ou menos.

Varredura Interrompida

Ocorre quando outro alvo intercepta o feixe de Laser da unidade *LIDAR* antes desta ter efetuado a medição da velocidade do alvo principal. É quando numa via de várias faixas de rolagem vários veículos cruzam o feixe de Laser simultaneamente.

Bloqueio do Feixe Laser

Ocorre quando existe um objeto entre a unidade *LIDAR* e o alvo. Por funcionar de forma direcional e precisa, o radar a Laser deve ser apontado diretamente ao veículo que se quer fiscalizar sem que haja entre eles quaisquer objetos, tais como: placas de sinalização, árvores, arbustos, postes, que venham a interromper a trajetória do feixe de Laser, podendo nestes casos

apresentar somente a distância entre o *LIDAR* e o objeto que está bloqueando o feixe.

Reflexão Incorreta do Feixe de Laser

Neste caso é importante lembrarmos as propriedades refletivas dos veículos. O teto, capo e vidros de muitos veículos são construídos em ângulo ou de forma irregular e assim não refletem o feixe Laser diretamente de volta ao *LIDAR*. Por essa razão aconselhamos que a mira do *LIDAR* seja direcionada para a região da grade dos veículos, preferencialmente na placa de identificação do mesmo.

Cuidados na Operação Noturna

O **Visual Speed** pode ser operado tanto durante o dia quanto à noite, entretanto alguns cuidados devem ser tomados na operação noturna. Durante o dia o operador tem mais facilidade para posicionar o equipamento na melhor condição de fiscalização, já à noite fica difícil mirar a região da placa do veículo e muitas vezes até saber se existem ou não obstáculos interrompendo o feixe Laser. Assim, aconselhamos que na operação noturna o ponto de captura seja definido para mais perto do equipamento.

Cuidados na Utilização Dentro da Viatura

A unidade *LIDAR* pode não funcionar adequadamente se instalada atrás de vidros que formem ângulo e dessa forma desviem o feixe Laser do seu alvo ou impeçam a unidade de receber o retorno do feixe emitido. Na operação dentro da viatura o equipamento deve ser posicionado para utilizar a janela lateral do veículo, preferencialmente com o vidro da janela aberto.

Interferência de Rádio Frequência (RFI)

Por Ter como princípio de funcionamento a Luz, o *LIDAR* é geralmente pouco afetado pelas RFI. Por segurança a unidade *LIDAR* do **Visual Speed** é equipada com um circuito detetor de RFI. Assim, se a RFI for detectada e causar interferência no funcionamento da unidade *LIDAR*, o circuito detetor desabilita a unidade *LIDAR* da operação e mostra no seu display traseiro a mensagem “RFI”.

Operadores devidamente treinados podem eliminar a maioria dos erros acima mostrados, simplesmente entendendo as propriedades refletivas do feixe de Laser gerado pelo *LIDAR*.

MENSAGENS DE ERRO MOSTRADAS NO DISPLAY

Quando a seqüência “**EXX**” (onde XX é um numero) aparece no “display” traseiro da Unidade *LIDAR*, indica que ocorreu um erro. Abaixo estão o significado para cada uma das mensagens de erro que podem aparecer.

NOTA: Se um numero de mensagem recebida não estiver listada abaixo, então a mensagem é a combinação de dois dos erros possíveis. Por exemplo: Se a mensagem de erro é E03, isto indica que os erros 1 e 2 aconteceram.

Segue a lista de erros e seus significados:

- E01** = erro de alta voltagem do pulso laser
- E02** = erro de voltagem bias APD
- E04** = sinal de “aperto” detectado
- E08** = erro de varredura detectado
- E16** = qualidade de sinal insuficiente
- E24** = combinação de erros E08 e E16
- E33** = combinação invalida de TEMPO/DISTANCIA

A tecla “PWR” não funciona:

- Teste a Unidade *LIDAR* com duas diferentes fontes de energia e dois diferentes empunhadores.
- Na caixa de ligação automotiva, certifique-se que o receptáculo esteja conectado e que o conector do cabo se ajuste adequadamente.
- Cheque se o fusível da caixa de ligação automotiva não está queimado.

Volume baixo ou inexistência de áudio:

- Cheque o controle de volume para certificar-se de que não esteja desligado.

LIDAR tem alcance curto:

- Cheque o alinhamento do VISOR DE MIRA.
- Contate a fabrica

NOTA: Veículos sem placas ou com placas sujas, carros com cores diferentes, más condições climáticas, podem afetar a sensibilidade do *LIDAR*

resultando em curto alcance. Experimente o *LIDAR* em diferentes veículos e em diferentes condições climáticas.

O Visual Speed não liga

- ❑ Verifique se o Plug de alimentação está devidamente conectado na bateria da viatura;
- ❑ Verifique se a bateria da viatura está devidamente carregada (para ter certeza deste fato de partida na viatura e com o motor em funcionamento tente ligar o equipamento novamente);
- ❑ Verifique se o led indicador de **LowBat** não esta acesso .

IMPORTANTE: O equipamento não deve ficar ligado por mais de 2 (duas) horas na bateria da viatura com o motor desligado, se este tempo não for respeitado a bateria irá descarregar por completo e o veículo terá que ser empurrado para dar partida. Para dar a partida na viatura , desligue o equipamento e desconecte o cabo de alimentação , assim se evita a queima do fusível por queda repentina de tensão .

Sempre que ocorrer um erro, faça uma anotação do código do erro e contate a fabrica para assistência.

FONTES DE INTERFERÊNCIA E CORREÇÕES

Uma variedade de fontes, naturais e artificiais, podem causar leituras enganosas ou performances fracas. O operador deverá notar os sintomas descritos abaixo e seguir passos para evitar o problema ou ignorar as indicações de engano.

Terreno

Os sinais *LIDAR* não passarão através de objetos sólidos, incluindo postes de sinalização, linhas de energia ou a folhagem de árvores. Tenha certeza de que o caminho entre o *LIDAR* e o veículo alvo esteja desobstruído. Medições bem sucedidas de velocidade requerem rastreamento ininterrupto do alvo.

Chuva

A chuva absorve e dispersa o sinal *LIDAR*. Isto reduz o Alcance e aumenta a possibilidade de obtenção de leituras da velocidade das gotas de chuva.

Ruído Elétrico

Fontes de ruído elétrico incluem sinais em neon, rádio transmissores, linhas de força em alta tensão e transformadores. Estas influências podem causar redução do alcance ou leituras intermitentes. Quando uma interferência elétrica de ruído se apresenta, o indicador RFI deve aparecer e interromper todas as leituras.

Ruído da Ignição do Veículo

Um ruído extremo na ignição elétrica do veículo pode causar erro na operação. Se esta condição ocorrer, é recomendável a instalação permanente da caixa de ligação automotiva na viatura. Isto eliminaria qualquer problema do ruído elétrico do veículo causada por conexões provisórias .

Curiosidades sobre o LIDAR

A Unidade *LIDAR* é a base de nosso equipamento, sendo assim neste tópico daremos ênfase na explicação pormenorizada do funcionamento desta unidade, certos de que com isso estaremos dando aos usuários todas as condições para que o produto seja operado corretamente, atingindo sua finalidade.

Laser é um acrônimo para *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*. Os equipamentos que se utilizam desta tecnologia para medir a velocidade são chamados de **Lasers** ou *LIDAR*. Eles medem simultaneamente a velocidade e a distância.

Emissão Estimulada é um método que permite uma grande amplificação de uma frequência simples.

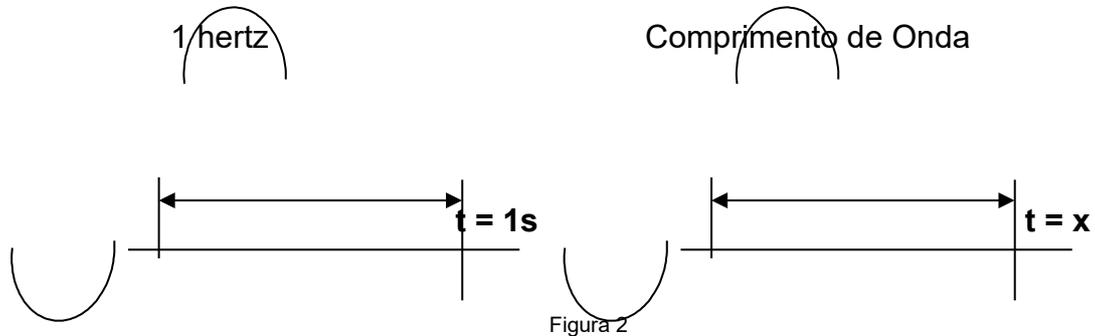
O termo *LIDAR* vem de *Light Detection And Ranging*.

É a luz que nos permite enxergar todas as coisas. Quando a luz incide em um objeto, torna-o visível para nós. A luz transmitida para a detecção de velocidade a laser, ou *LIDAR*, é uma forma de radiação eletromagnética e é composta de ondas similares às ondas de Rádio ou Microondas transmitidas pelos radares convencionais.

A diferença entre o *LIDAR* e o radar tradicional são o comprimento de onda e a frequência de transmissão. Enquanto o radar tradicional é definido pela sua frequência em Gigahertz, o *LIDAR* o é pelo seu comprimento de onda em nanômetros. Os radares de tecnologia *LIDAR* utilizados pela **CSP** no desenvolvimento do **Visual Speed** têm frequência 13.000 (treze mil) vezes maior que os radares de Banda K e 9.500 (nove mil e quinhentas) vezes maiores que os radares de Banda Ka.

Isso significa precisão absoluta na identificação do veículo infrator, mesmo quando o **Visual Speed** estiver sendo utilizado em vias de trânsito denso.

Todas as ondas eletromagnéticas, incluindo as de Radar, Microondas e a luz de um Laser, viajam no ar à velocidade da luz, ou seja 297.600 Km/s. Quando falamos sobre radares ou microondas normalmente utilizamos o hertz, que nada mais é que o número de ondas ou ciclos que ocorrem em um segundo, como unidade de medida. Já ao nos referirmos ao Laser, é mais conveniente utilizarmos o Comprimento de sua Onda como unidade de medida, uma vez que este espelha melhor o tipo de grandeza utilizada por esta tecnologia. O Comprimento de uma onda é a distância entre dois pontos que têm a mesma fase em uma onda periódica.



A Unidade *LIDAR* do **Visual Speed** usa um diodo Laser compacto como fonte transmissora de luz. O processo de fabricação do “chip” do diodo usa um semicondutor ultrapuro que contém nele mesmo a cavidade Laser completa. Tanto o processo de fabricação como as dimensões do “chip” são acertadas para que o Laser gerado situe-se na região infravermelha do espectro óptico, portanto o feixe Laser gerado pelo *LIDAR* é invisível ao olho humano. Assim, quando a corrente é pulsada dentro do “chip”, uma série de pulsos de luz correlatos emergem do diodo Laser. A frente de onda transmitida é colimada com a grande precisão ótica do laser em um feixe estreito, o que permite a seleção do alvo com muita precisão.

O feixe Laser refletido pelo alvo é capturado por um segundo conjunto óptico de alta precisão e direcionado para um diodo semiconductor detetor de alto ganho e velocidade. Um filtro óptico especialmente projetado sintoniza o diodo detetor para a região exata de operação e no mesmo comprimento de onda do diodo Laser transmissor. Este procedimento bloqueia a influência de outras fontes de luz sobre o *LIDAR*, tais como luz solar, faróis dos veículos, iluminação das vias públicas e outras. Assim, o *LIDAR* opera tanto de dia, quanto à noite com a mesma eficiência e precisão.

Em termos simples o **Visual Speed** determina a velocidade através da medição do tempo que os micro-pulsos de luz infravermelha levam para ir e voltar do *LIDAR* até o alvo selecionado.

Sabendo que a velocidade da luz é constante, o tempo que o pulso Laser leva para viajar até o alvo e voltar ao *LIDAR* é diretamente proporcional à distância entre ambos. Emitindo dois pulsos em um intervalo de tempo conhecido, duas distâncias podem ser calculadas. A variação na distância, dividida pelo intervalo de tempo entre os dois pulsos determina a velocidade do alvo. O *LIDAR* utiliza assim duas leis da física, a velocidade da luz e a fórmula da velocidade: $v = \Delta d / \Delta t$ (velocidade = distância dividida pelo tempo).

Quando apontamos o *LIDAR* para um alvo e apertamos o gatilho, a unidade envia a luz infravermelha em uma série predeterminada de pulsos. Cada pulso viaja na velocidade da luz. Quando cada pulso de luz deixa o

LIDAR, um “timer” é iniciado para determinar o tempo decorrido até sua volta à unidade. Quando o pulso retorna o “timer” é paralisado e o tempo medido é informado ao processador. Este tempo é dividido por dois pelo processador (porque precisamos somente da distância da ida ou da volta do pulso) que calcula a distância. Conhecendo a distância e o tempo necessário para percorrer esta distância a velocidade pode ser calculada. Se a distância entre os pulsos cresce sabemos que o alvo se afasta da unidade e assim o *LIDAR* mostra um sinal (-) antes da velocidade, indicando que o alvo está se afastando. Se por outro lado a distância entre os pulsos diminui, sabemos que o alvo aproxima-se do *LIDAR* e nesta condição este nos mostra um sinal (+) antes da velocidade, indicando que o alvo está se aproximando.

Teoricamente é possível medir a velocidade comparando somente dois pulsos. Por força da lei são feitas medições redundantes para eliminar erros. Assim a unidade *LIDAR* do **Visual Speed** analisa sempre uma série de pulsos e aplica vários testes independentes de consistência dos dados recebidos antes de mostrar a velocidade medida.

Primeiro a unidade *LIDAR* transforma o movimento do veículo que foi medido pelo tempo de retorno do pulso em distância.

Segundo, o processador da unidade *LIDAR* pega estes dados recebidos e calcula uma média, dividindo a somatória das distâncias pelo número de pulsos recebidos. Este método é conhecido como “MÉDIA DOS QUADRADOS MENORES”, que no final apresenta o melhor resultado possível com a menor chance de erro.

A “MÉDIA DOS QUADRADOS MENORES” é um sofisticado algoritmo matemático que determina se um grupo de dados é ou não consistente. O processador da unidade *LIDAR* vai analisando os dados recebidos e as médias encontradas através do algoritmo. Se ele recebe um dado muito diferente da linha média este é descartado. Se muitos dados diferentes forem recebidos a velocidade não será mostrada e uma mensagem de erro aparecerá no visor. Este método de cálculo assegura ao operador um altíssimo grau de precisão.

Mantendo sua política de atualização constante de seus produtos a CSP esclarece que todos os seus produtos já foram atualizados segundo a nova portaria do CONTRAN 141/2002