

ITEG-500

Termômetro de Globo IBUTG

Manual do Usuário

Revisão: 7.0
Março/2018



Sumário

1-	Descrição Geral.....	4
2-	Cuidados	5
3-	Características.....	5
3.1	Dados Técnicos:.....	5
3.2	Sensores:	5
3.3	Funções:	6
4-	Bateria.....	6
5-	Operação	7
5.1	Inicialização:.....	7
5.2	Ciclo Principal – manual ou automático:	7
5.3	Data Hold:	9
6-	Menu de Opções	9
6.1	Configuração:	10
6.2	Data-Logger:.....	12
6.3	Comunicação:	14
6.4	Alarme:	17
7-	Desligando o ITEG-500	18
8-	Reset Externo.....	19
9-	Garantia.....	19

1- Descrição Geral

O equipamento ITEG-500 consiste em um Termômetro de Globo Digital desenvolvido totalmente com tecnologia nacional e atende às normas brasileiras NR-15 e NHO-06. Apresenta excelente desempenho, em termos de: precisão, resolução, repetibilidade e linearidade. Possui vários recursos incluindo data-logger interno para salvar as medições realizadas.

Este instrumento destina-se ao monitoramento da exposição ocupacional ao calor, conforme NR-15 da Portaria 3214/78 do Ministério do Trabalho, Anexo nº3. A exposição ao calor é avaliada pelo Índice de Bulbo Úmido de Termômetro Globo – IBUTG, que leva em consideração a temperatura de bulbo seco (Tbs), temperatura de bulbo úmido natural (Tbn) e temperatura de globo (Tg).

Através dessas medições, o ITEG-500 calcula automaticamente os índices:

- Ambientes internos ou externos sem carga solar:

$$\text{IBUTGi} = 0,7 \text{ Tbn} + 0,3 \text{ Tg}$$

- Ambientes externos com carga solar

$$\text{IBUTGe} = 0,7 \text{ Tbn} + 0,1 \text{ Tbs} + 0,2 \text{ Tg}$$

Destaca-se que as medições devem ser efetuadas no local onde permanece o trabalhador, à altura da região do corpo mais atingida.

Abaixo é apresentado o ITEG-500 com os itens que fazem parte da maleta padrão:



Acompanha:

- Maleta compacta, com trava e resistente, feita em material ABS;
- Carregador externo da bateria;
- Cabo USB 2.0 de 1,8m;
- Cabo de extensão de 10m;
- Frasco com água destilada 100ml;
- Protetor de radiação no sensor seco;
- Software para análise e criação de relatórios. Possui função de telemetria online;
- Adaptador em alumínio para tripé;
- Opcional: tripé.

2- Cuidados

Antes de iniciar a operação do ITEG-500, recomenda-se:

- Leia com atenção o manual de operações. Em caso de dúvidas, entre em contato com o fabricante.
- Ao receber o produto, verifique sua embalagem e faça uma inspeção visual se não possui irregularidade aparente.
- Evite trabalhar com as mãos sujas de produtos químicos e abrasivos, pois estes produtos podem danificar o ITEG-500.
- Quando conectar os cabos dos sensores, principalmente com o uso da extensão de 10m, evite passar perto de rede de alta tensão, acionamento de motores e qualquer tipo de gerador de radiofrequência.
- Não utilize o ITEG-500 se estiver e/ou parecer danificado.
- Não armazenar ou guardar o ITEG-500 em local com alta temperatura e alta umidade.
- Este termômetro deve ser aferido regularmente. Recomenda-se a cada 01 (um) ano.

3- Características

3.1 *Dados Técnicos:*

- Display LCD 16x02 com backlight;
- 5 teclas para interface e leds indicadores (frontal e lateral);
- Alimentação externa: 12Vcc (fonte 127/220Vac / 1A). Polo positivo interno;
- Bateria interna Li-Ion (recarregável 7,2V/1400mAh com verificação de temperatura)
- Consumo: 25mA (em média) / 33mA (com alarme acionado);
- Autonomia de trabalho: 40 horas (em média – depende do alarme);
- Faixa de Indicação: -50,0 a 150,0°C;
- Precisão: 0,1% FE;
- Resolução: 0,1°C;
- Comunicação USB 2.0;
- Comunicação (opcional): Bluetooth 2.1 + EDR (3Mbits/s), classe 1, alcance estendido;
- Temperatura de operação do equipamento: 0 a 50°C.
- Grau de proteção da caixa: IP 43;
- Suportes de borracha antiderrapantes;
- Peso: 600g (sem a barra de sensores);
- Dimensões: 195 x 135 x 60 mm (L x A x P) – sem a barra de sensores.

3.2 *Sensores:*

- Sensores: PT-100, 3 fios, classe A;

- Conexão da barra de sensores: DB9;
- Cabo máximo para extensão: 10m.

3.3 *Funções:*

- Indicação de canal aberto ou estouro de escala;
- Efetua cálculo do IBUTG interno e externo;
- Data hold (congelamento das leituras instantâneas);
- Varredura automática ou manual;
- Unidades: °C ou °F;
- Indicação e ajuste de data/hora (RTC);
- Idiomas: Português (Brasil), Inglês e Espanhol;
- Alarme sonoro para IBTUG interno, com mínimo e máximo configuráveis;
- Medição percentual do nível da bateria;
- Indicador sonoro e visual de bateria fraca (de 5 a 15%);
- Desligamento automático devido à bateria fraca (abaixo de 5%);
- Datalogger – intervalo de aquisição ajustável: de 1,0 a 99,9 s. Indicação de estouro de memória. Capacidade de 300.000 registros (ver item 6.2);
- Função de economia de energia;
- Função de compensação de medição para termômetro globo.

4- Bateria

Troca:

O equipamento é idealmente projetado para utilização de bateria recarregável de Li-Ion 7,4V / 1400mAh. No entanto, em condições especiais, pode-se utilizar bateria comum de 9V não recarregável.

O equipamento sai de fábrica equipado com uma bateria de Li-ion recarregável, nos padrões especificados acima. No entanto, caso haja alguma avaria ou dano na mesma, deve-se entrar em contato com o fabricante, pois é necessário realizar um procedimento específico para a troca, sob a pena de perda de garantia do equipamento.

Recarga:

O ITEG-500 gerencia o nível da bateria interna. Quando o nível está dentro de 5 a 15% da sua capacidade total, o equipamento emite um bip sonoro e apresenta uma mensagem na tela, em intervalos de 10s:



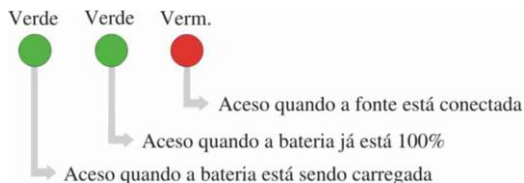
<!> Bateria
Fraca

Caso a bateria diminua para menos de 5%, o equipamento automaticamente desligará (segunda mensagem). Se, por acaso, estiver adquirindo dados, eles serão salvos automaticamente até o momento e serão apresentadas as seguintes mensagens:



Indicadores Laterais:

O equipamento possui três indicadores laterais, da seguinte forma:



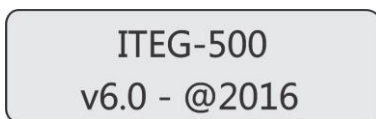
Sobreaquecimento ou avaria da bateria: em caso de sobreaquecimento, mesmo com a fonte conectada (led vermelho aceso), o sistema de recarga pausará automaticamente o processo, apagando os dois leds verdes.

Em caso de danos permanentes na bateria, seja por aquecimento ou curto-circuito, algum dos dois leds verdes piscará 1 vez/segundo.

5- Operação

5.1 Inicialização:

Para ligar o ITEG-500, basta pressionar e soltar a tecla “**ENTER**”. Será apresentada a tela inicial com a versão de software interno, a qual deve ser utilizada para consultas técnicas junto ao fabricante:



5.2 Ciclo Principal – manual ou automático:

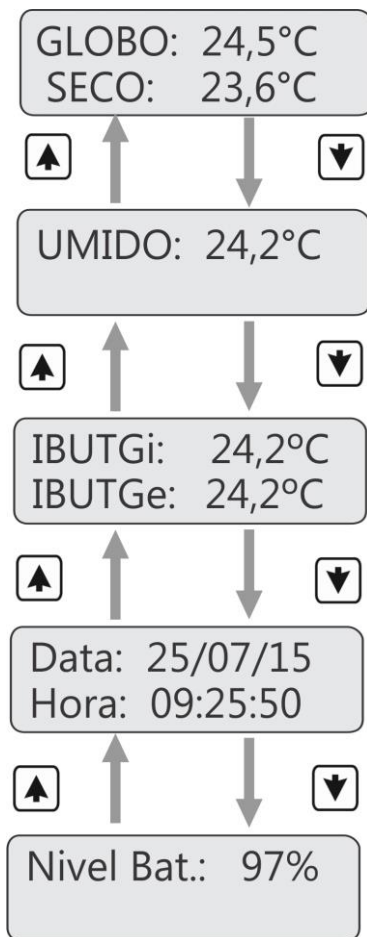
A operação do equipamento é estruturada de tal forma que permite o acesso sequencial às variáveis e informações pertinentes do equipamento, as quais são:

- **SECO:** Temperatura de bulbo seco (Tbs);
- **ÚMIDO:** Temperatura de bulbo úmido natural (Tbn);
- **GLOBO:** Temperatura de globo (Tg).
- **IBUTGi:** Índice de bulbo úmido e termômetro de globo para ambientes internos ou externos sem carga solar;

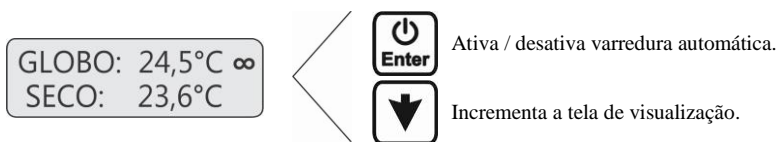
- IBUTGe: Índice de bulbo úmido e termômetro de globo para ambientes externos com carga solar;
- Data/Hora: Relógio em tempo real (RTC);
- Nível Bat.: Nível percentual da bateria do equipamento.

A sequência abaixo demonstra o fluxo de operação através das teclas frontais para varredura manual:

CICLO PRINCIPAL:



O mesmo ciclo pode ser realizado através de uma varredura automática. Para habilitar este modo, deve-se pressionar a tecla “**ENTER**” em qualquer uma das telas do ciclo principal. O Display apresentará um indicador (∞) no lado direito superior, conforme mostrado abaixo:



Neste modo automático, a varredura acontece a cada 3 segundos. O indicador (∞) sairá da tela quando for desativado este modo de operação.

5.3 Data Hold:

Estando em qualquer tela do ciclo principal de operação do ITEG-500, a tecla “**HOLD**” pode ser utilizada para “congelar” todos os parâmetros (temperaturas, índices e RTC) em um determinado momento.

O único parâmetro que não é congelado é o nível percentual da bateria, o qual continua a ser monitorado constantemente. Note na tela de exemplo abaixo que aparece a indicação “H” no lado direito inferior do display:



OBS: Os dois parâmetros descritos acima (varredura automático e data hold) podem ser acionados juntos e em qualquer ordem, pois não se influenciam.

6- Menu de Opções

OBS: Todos os parâmetros editáveis pelo usuário permanecem salvos na memória interna do equipamento.

Para acessar o Menu, deve-se pressionar a tecla “**MENU**”. O equipamento apresentará a seguinte tela com 4 opções disponíveis:

>Config Comunic
D-Logg Alarme



Entra na opção escolhida.



Sai do Menu e retorna para o Ciclo Principal.



Navega nas opções de escolha.

6.1 Configuração:

O ITEG-500 permite configurar cinco parâmetros, que são:

>Unidade: °C, °F
Economia Energ.



Entra na opção escolhida.

> Comp. Medição
Ajuste Relógio



Retorna para a tela do Menu.

> Idioma



Navega nas opções de escolha.

Unidade:

A unidade das medidas de temperatura pode ser alternada entre grau Celsius (°C) e grau Fahrenheit (°F), como mostrado abaixo.



Economia de energia:

Uma vez habilitada, quando um datalogger for iniciado, a luz de fundo do display será apagada após 10s sem o usuário mexer nas teclas. Caso o usuário aperte alguma tecla, o display acende novamente e a contagem de tempo é reiniciada. Esta função é importante, pois permite maior vida útil da bateria do equipamento.



Compensação da Medição:

Em condições em que a temperatura do termômetro globo é menor que a temperatura do termômetro de bulbo seco, o ITEG-500 permite através dessa configuração, realizar uma compensação, até o globo estabilizar.

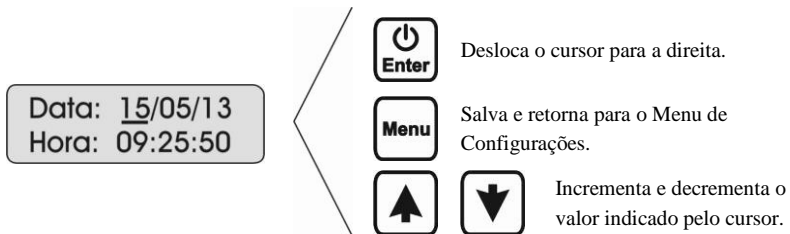
Uma vez habilitada, a temperatura GLOBO faz-se igual a temperatura SECO, somente na condição acima descrita (TG menor que TS). Quando a temperatura do globo estabilizar, as medições permanecem independentes.

Mesmo utilizando a configuração, recomenda-se aguardar um tempo para estabilização.



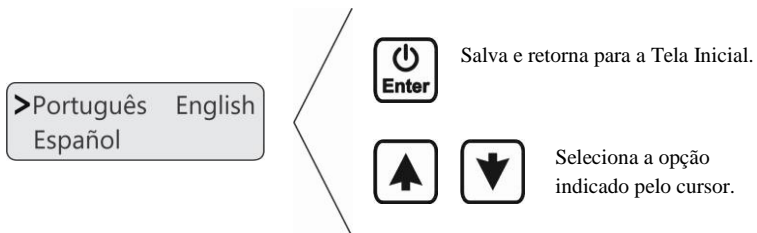
Ajuste Relógio:

O ajuste do relógio é de fundamental importância, uma vez que o data-logger utiliza-o como referência para realizar o armazenamento dos dados adquiridos.



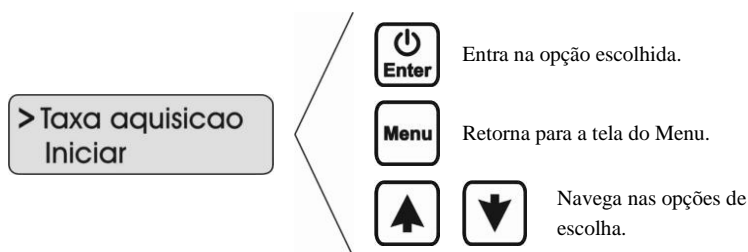
Idioma:

O equipamento permite escolher uma opção entre 3 idiomas: Português (Brasil), Inglês ou Espanhol.



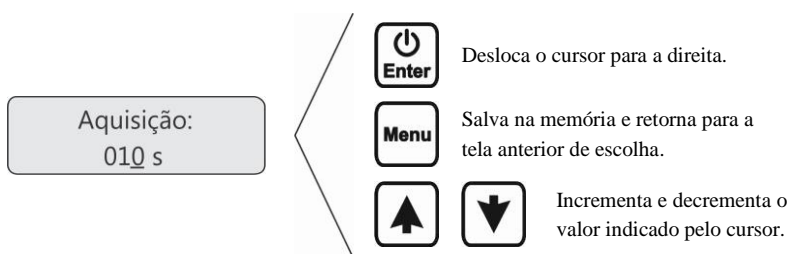
6.2 Data-Logger:

No data-logger, é possível configurar a taxa de aquisição e iniciar a aquisição:



Taxa de Aquisição:

A taxa de aquisição é o intervalo entre as medidas salvas na memória. Os valores possíveis compreendem de 1s a 999s, com incrementos de 1 segundo.



OBS: Caso o valor esteja fora da faixa, o equipamento emitirá um *bip* sonoro e mostrará a faixa de valores válida:

Aquisição:
1 a 999 s

Iniciar Aquisição:

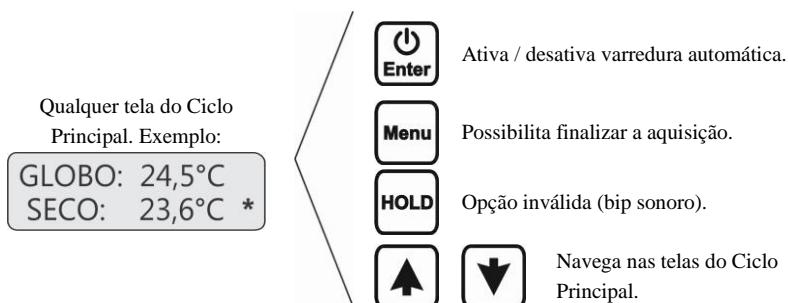
Uma vez selecionada esta opção, podem ocorrer duas situações. Se a memória interna do equipamento estiver cheia, será apresentada a seguinte mensagem:

Memória Cheia!

Nesta situação, deve-se conectar ao Software Supervisor para limpá-la.

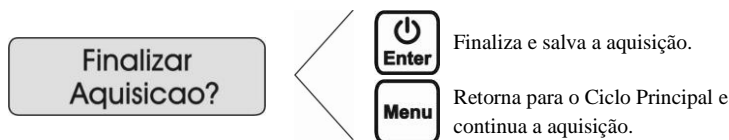
Caso contrário, o equipamento retorna para o Ciclo Principal e inicia a aquisição, com 2 *bips* sonoros.

Para informar que o ITEG-500 está adquirindo dados, o símbolo “ * ” é mostrado no lado direito inferior do display:



NOTA: o led de “status” do equipamento acenderá de acordo com a frequência de aquisição. Por exemplo, se a taxa estiver configurada para 10s, acenderá 1 vez a cada 10s.

Estando no Ciclo Principal, pode-se pressionar a tecla “MENU” para finalizar a aquisição a qualquer momento, da seguinte forma:



Percebe-se que, quando está adquirindo dados, o equipamento não permite entrar nas configurações até finalizar a aquisição.

Capacidade de armazenamento:

A capacidade de armazenamento do ITEG-500 é de até 300.000 registros no total, sendo possível criar de 1 até no máximo 500 arquivos diferentes.

Dessa forma, pode-se entender que é possível realizar:

- 500 arquivos de 600 registros cada ou
- 100 arquivos de 6000 registros cada ou
- 1 arquivo de 300.000 registros cada ou
- qualquer outra variação em que a multiplicação seja de no máximo 300.000.

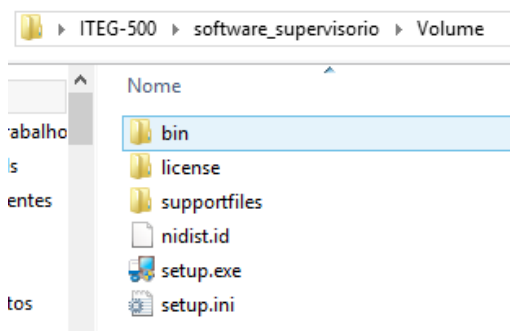
Exemplo: Se o equipamento for configurado para 1 aquisição por segundo, em 8 horas tem-se $3600 \times 8 = 28.800$ aquisições (registros). Dessa forma, pode-se fazer então 12 arquivos (12 dias) de aquisições contínuas de 1 por segundo durante 8 horas.

6.3 Comunicação:

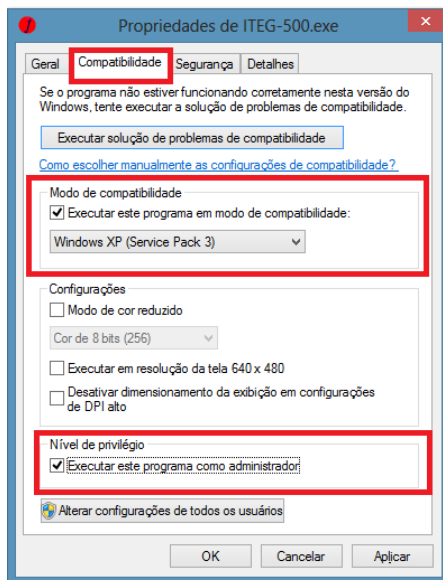
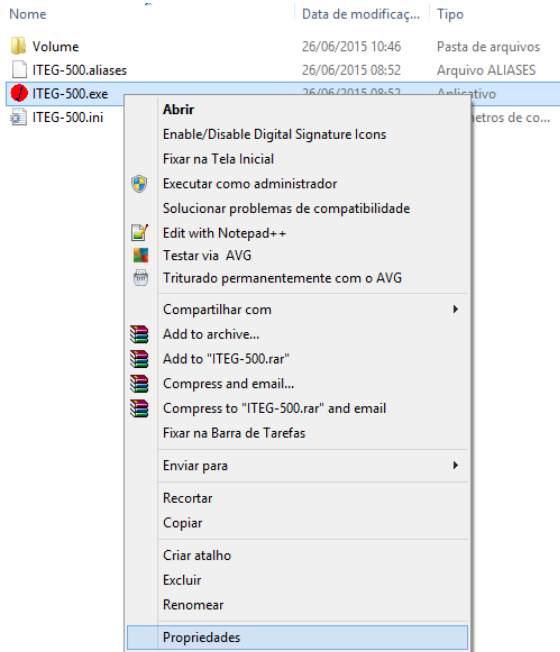
ATENÇÃO: O ITEG-500 deve ser ligado antes de conectar o cabo USB ou o adaptador Bluetooth (opcional).

Software Supervisorio:

Antes de executar a primeira vez o Software, deve-se instalar o arquivo “setup.exe”, que está na pasta “Volume”.



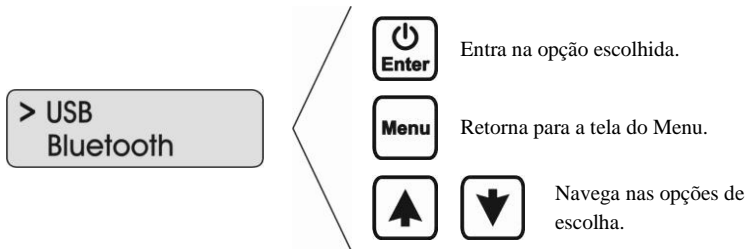
Uma vez instalado, deve-se clicar com o botão direito sobre o ícone “ITEG-500.exe” e realizar as seguintes configurações:



OBS: Isso deve ser feito somente na primeira vez. Depois, basta executar o arquivo “ITEG-500.exe” diretamente.

O ITEG-500 possibilita comunicar via USB (item de série) e Bluetooth (opcional).

Entrando, portanto, no **MENU** e selecionando a opção **COMUNIC**, tem-se:



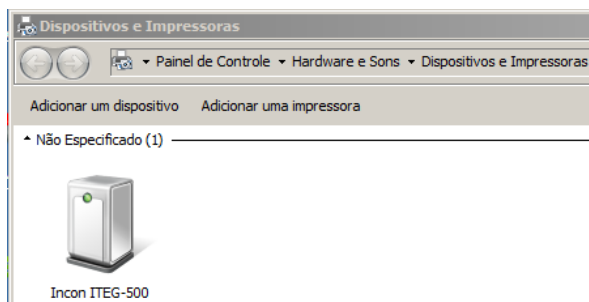
Opção USB:

O equipamento apresentará a seguinte mensagem e após isso estará pronto para se comunicar, voltando para o Ciclo Principal.



Depois de feito isso, conecte o cabo USB ao equipamento ainda ligado para comunicação com o Software Supervisor. Se for solicitado algum driver, deve-se apontar para a pasta no CD de instalação “Driver USB”.

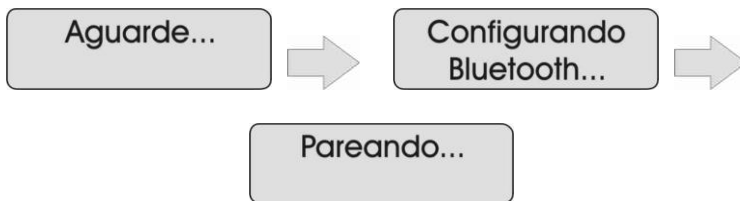
Para saber se o equipamento funcionará corretamente, vá até a opção “Dispositivos e Impressoras” no “Painel de Controle” e verifique a seguinte imagem:



Opção Bluetooth (Opcional):

Se o equipamento estiver equipado com Bluetooth, apresentará as seguintes mensagens e após isso estará pronto para se comunicar, iniciando o processo de pareamento.

Caso esteja sem o Bluetooth, ficará infinitamente na tela “Aguarde”. Deve-se pressionar a tecla “MENU” para sair.



Durante o processo de configuração, o leds de “*status*” no frontal acenderá algumas vezes e será emitida uma sequência de bips sonoros.

Pressione “**MENU**” para retornar à Tela Principal ou procure e adicione o dispositivo pelo computador via Bluetooth (vide Manual do Software Supervisor). O dispositivo é reconhecido como ITEG-500 e o PIN correspondente é 12345.

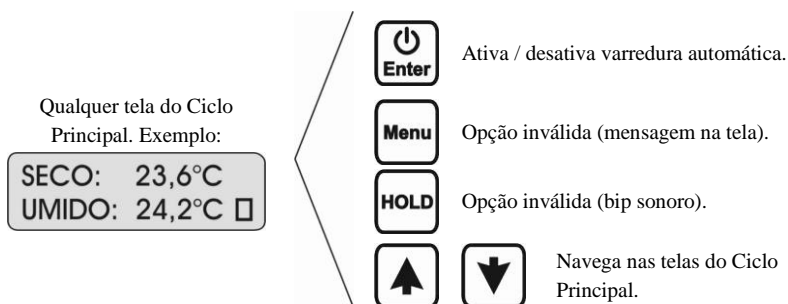
Recomenda-se a utilização do produto “BT1000 - Interface USB/Bluetooth” para melhor funcionamento em termos de taxa de comunicação e distância.

ERRO: Durante o processo de configuração do bluetooth, pode ocorrer algum tipo de erro (erro 0, 1, 2 ou 3). Se isso acontecer, tente realizar o procedimento novamente. Persistindo o erro, anote-o e entre em contato com o fabricante.

Comunicação USB ou Bluetooth:

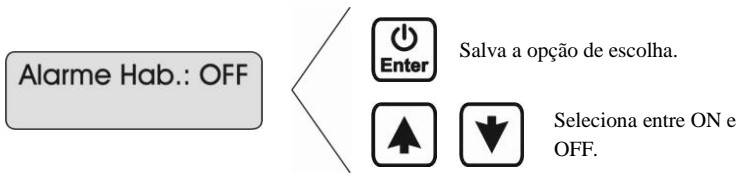
Quando o ITEG-500 estiver comunicando, independente da forma escolhida, aparecerá um indicador no lado direito inferior da tela e o led frontal de “*status*” piscará sempre que receber ou enviar dado.

O equipamento possui um time-out de 30 segundos, ou seja, estando conectado e ficar esse tempo sem receber nenhum dado, o link de comunicação é desconectado.

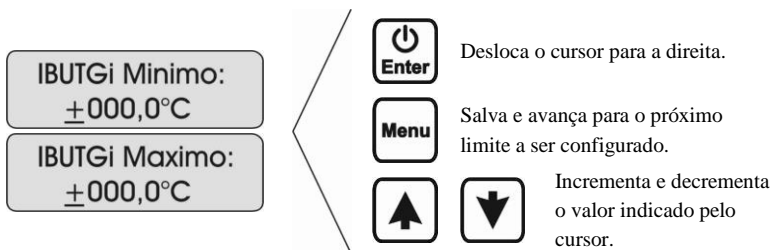


6.4 Alarme:

O alarme do ITEG-500 está relacionado com o parâmetro IBUTGi e pode ser habilitado ou não.



Caso o alarme seja habilitado (ON), automaticamente deve-se inserir os limites de trabalho do IBUTGi:



Os valores mínimo e máximo devem obedecer a lógica, ou seja, não é possível colocar um valor máximo menor que o valor mínimo. Se isso acontecer, o equipamento apresentará a mensagem:

Valor inválido!

OBS: Quando o alarme estiver ativado, o IBUTGi deve trabalhar dentro da faixa especificada. Caso alcance valores fora da faixa (maior ou menor), o alarme é acionado, ou seja, é emitida uma sequência de bips sonoros e uma mensagem de “ALARME” é apresentada na tela.

Destaca-se que o alarme informa apenas 1 vez que o IBUTGi saiu fora da faixa especificada. O alarme somente irá soar novamente se o índice voltar para dentro da faixa e sair novamente.

7- Desligando o ITEG-500

Para desligar, deve-se segurar pressionada a tecla “ENTER”, até visualizar a mensagem:

Desligando...

OBS: Destaca-se que, se o ITEG-500 estiver com o data-logger ativo, os dados serão salvos antes de desligar.

8- Reset Externo

O ITEG-500 possui um reset traseiro que deve ser pressionado por 2 segundos, para possíveis problemas que ocasionarem o travamento do equipamento. Este artifício deverá ser usado quando a tela ficar permanentemente ativa e o aparelho não responder aos comandos das teclas.

Este reset somente reiniciará o software. A sua memória interna será totalmente preservada.



9- Garantia

O desenvolvedor assegura ao seu produto o prazo de 1 (um) ano de garantia, mediante a posse de nota fiscal, nos seguintes termos:

- O fabricante assegura ao proprietário de seus equipamentos, identificados pela nota fiscal de compra, uma garantia de 01 (um) ano.
- O período de garantia inicia na data de emissão da Nota Fiscal.
- Dentro do período de garantia, a mão de obra e componentes aplicados em reparos de defeitos ocorridos em uso normal, serão gratuitos.
- Para os eventuais reparos, enviar o equipamento, juntamente com as notas fiscais de remessa para conserto, para o endereço de nossa fábrica.
- Despesas e riscos de transporte ocorrerão por conta do proprietário.
- Mesmo no período de garantia serão cobrados os consertos de defeitos causados por choques mecânicos ou exposição do equipamento a condições impróprias para o uso.

O desenvolvedor reserva-se ao direito de alterar características técnicas e estéticas, sem aviso prévio, a fim de melhorar o produto.



Incon Eletrônica Ltda.
Rua Alfeo Ambrogi, 735
CEP 13570-540
Fone: (16)3363-4100
São Carlos – SP

www.incon.com.br
produtos@incon.com.br
incon@incon.com.br

Revisão: 7.0
Março/2018