Digimed

Manual de Instruções

Espectrofotômetro

DM-ESPEC2

ÍNDICE

Certificado de garantia 2
Características 3
Especificações 4
Princípio de funcionamento 5
Componentes do sistema 7
Instalação 8
Teclado 9
Operação do equipamento 10
Menu principal e Display 11
Configuração 12
Criando uma curva de calibração 18
Calibração 19
Leitura de amostras 22
Favoritos 23
Manutenção 24
Cabo de comunicação 26
Performance Espectrofotométrica 27
Software de Gerenciamento 32
Solução de problemas 39

1. Certificado de garantia

A Digimed assegura ao primeiro proprietário deste produto, garantia de 36 meses contra defeitos de fabricação, comprovada pela nota fiscal ou revenda autorizada.

A Digimed declara a garantia nula, sem efeito, se este equipamento sofrer qualquer dano por motivo de acidente de qualquer natureza, por produtos químicos ou corrossivos, uso abusivo ou em desacordo com o manual de instruções, no caso de apresentar sinais de violação dos lacres dos componentes da placa eletrônica ou de conserto por pessoa não autorizada.
A utilização do equipamento de forma não especificada neste manual, poderá prejudicar a segurança oferecida pelo mesmo.

Os equipamentos são fabricados sob o "SISTEMA DA GARANTIA DA QUALIDADE DIGIMED", conforme ISO 9001:2000, o que nos permite dar como garantia, os prazos mencionados.

Esta garantia não abrange eventuais despesas de frete, transporte e embalagem.

Declaração de Conformidade

Certificamos e declaramos sob nossa responsabilidade que o equipamento, escopo deste certificado, está em conformidade com as características propostas em projeto e aplicação a que se destina.

NOTA: O conteúdo informativo deste manual, está sujeito a alterações a qualquer momento sem prévio aviso.

Abaixo assinado

Digicrom Analítica Ltda.
Rua Marianos, 227 - Campo Grande - SP - Brasil
55(0xx11) - 5633-2200
55(0xx11) - 5633-2201
vendas@digimed.ind.br
www.digimed.ind.br

2. Características



- Duplo feixe óptico
- Menu auto explicativo
- Sistema de varredura automática
- Largura de banda espectral de 2 a 3nm
- Reprodutibilidade espectral de 1nm
- Método de leitura com comprimento de onda único ou múltiplo
- Calibração automática do comprimento de onda
- Teste de precisão fotométrica
- Teste de linearidade fotométrica
- Seleção de filtros automática
- Varredura automática com velocidade de 900 nm/min com passo de 10 nm
- Leituras em Absorbância, Transmitância e Concentração
- Saída RS232 para PC ou Impressora
- Registro e descarga de leituras em padrão “GLP” (Boas Práticas de Laboratório)
- Cubetas de 10(padrão), 25, 50 e 100 mm
- Fonte de luz: Tungstênio Halogênea, Vísivel e Deutério (UV)
- Armazena até 50 métodos de análise
- Até 5 pontos de calibração por curva
- Análise de fluxo contínuo (opcional)
- Saída USB (opcional)
- Software de controle via microcomputador (opcional)

3. Especificações

MODELO	DM-ESPEC2
Faixa espectral	190 a 1100 nm
Largura de banda média:	2 a 3 nm
Exatidão do Comp. de onda	± 1 nm
Precisão	± 1.5 nm na faixa de 400 a 900 nm
Luz espúria	< 1 % em 340 nm com $NaNO_2$
Reprodutibilidade	<0.5 nm
Resolução do comp. de onda	0,1 nm
Calibração do comp. de onda	Automático na inicialização
Programas do usuário	Até 50 elementos
Faixa fotométrica	± 3.0 Abs na faixa de 400 a 900 nm
Precisão fotométrica	0,005 Abs na faixa de 0.0–0.5 Abs e 1% na faixa de 0.5–2.0 Abs
Requisitos para funcionamento	10 a 40°C (50 a 104°F), Max. 80% de umidade relativa (não condensada)
Linearidade fotométrica	0.5% até 2 Abs / < 1% acima de 2 Abs com vidro neutro a 546nm
GERAL	
Indicação local	Display gráfico de 32 linhas x 160 colunas
Alimentação	90 a 240 Vca (50/60 Hz)
Dimensões (LAP)	505x155x470 mm
Saída digital	RS 232
Peso total	15Kg

4. Princípio de funcionamento

Os métodos ópticos utilizam as propriedades de interação da luz com a matéria para realizar análises qualitativas e quantitativas de substâncias. Dentre os principais métodos ópticos destaca-se a espectrofotometria.

A espectrofotometria tem como objetivo realizar a determinação e concentração de substâncias coloridas numa solução baseando-se na relação de absorção e transmissão da luz com a substância. Além de ser um método prático, rápido e exato, a espectrofotometria oferece a vantagem de utilizar quantidades muito pequenas de material, a qual queremos determinar a concentração.

A absorção das radiações ultravioletas, visíveis e infravermelhas depende das estruturas das moléculas da amostra, e são características para cada substância química. Quando a luz atravessa uma substância, parte da energia é absorvida e parte da luz é transmitida. Por exemplo, a cor das substâncias se deve a absorção de certos comprimentos de ondas da luz que incide sobre elas, deixando transmitir aos nossos olhos apenas aqueles comprimentos de ondas não absorvidos.

Se um feixe de luz (com um certo comprimento de onda predeterminado) de intensidade I_0 penetra um meio de espessura d (definido pelo tamanho da cubeta), o feixe de luz é atenuado pelas propriedades de absorção da amostra. O feixe de luz saindo (transmissão) tem agora a intensidade I. Sendo a transmitância T definida por:

$$T = \frac{I}{I_0} \qquad \text{OU} \qquad \%T = \frac{I}{I_0} x100\%$$

.

4. Princípio de funcionamento

A partir do valor de transmitância podemos, então, calcular o valor de absorbância por meio da equação:

$$A = \log\left(\frac{1}{T}\right) \quad \text{ou} \quad A = -\log(T)$$

A absorbância é diretamente proporcional ao tipo de material absorvente diluído na solução, a espessura do meio d e a concentração da substância C, tal que:

$$A = d\,\xi\,C$$

onde ξ é a constante de proporcionalidade denominada por absortividade. Esta equação é conhecida como lei de Lambert-Beer.

A absorbância varia em função do material e do comprimento de onda. Portanto, para determinarmos a concentração de uma substância determinamos a relação de concentração em função da absorção por meio de padrões conhecidos e em seguida rastreamos o valor de absorbância da substância nesta relação para encontrarmos sua respectiva concentração.

Para que a Lei de Lambert-Beer seja válida as seguintes condições devem ser estabelecidas:

1 - As medidas de transmitâncias devem ser efetuadas com um feixe de luz monocromática.

2 - O comprimento de onda no feixe deve proporcionar a máxima absorção da solução a ser medida.

3 - A solução "BRANCO" deve ser selecionada de tal modo que para zero de concentração a transmitância seja máxima (100%).

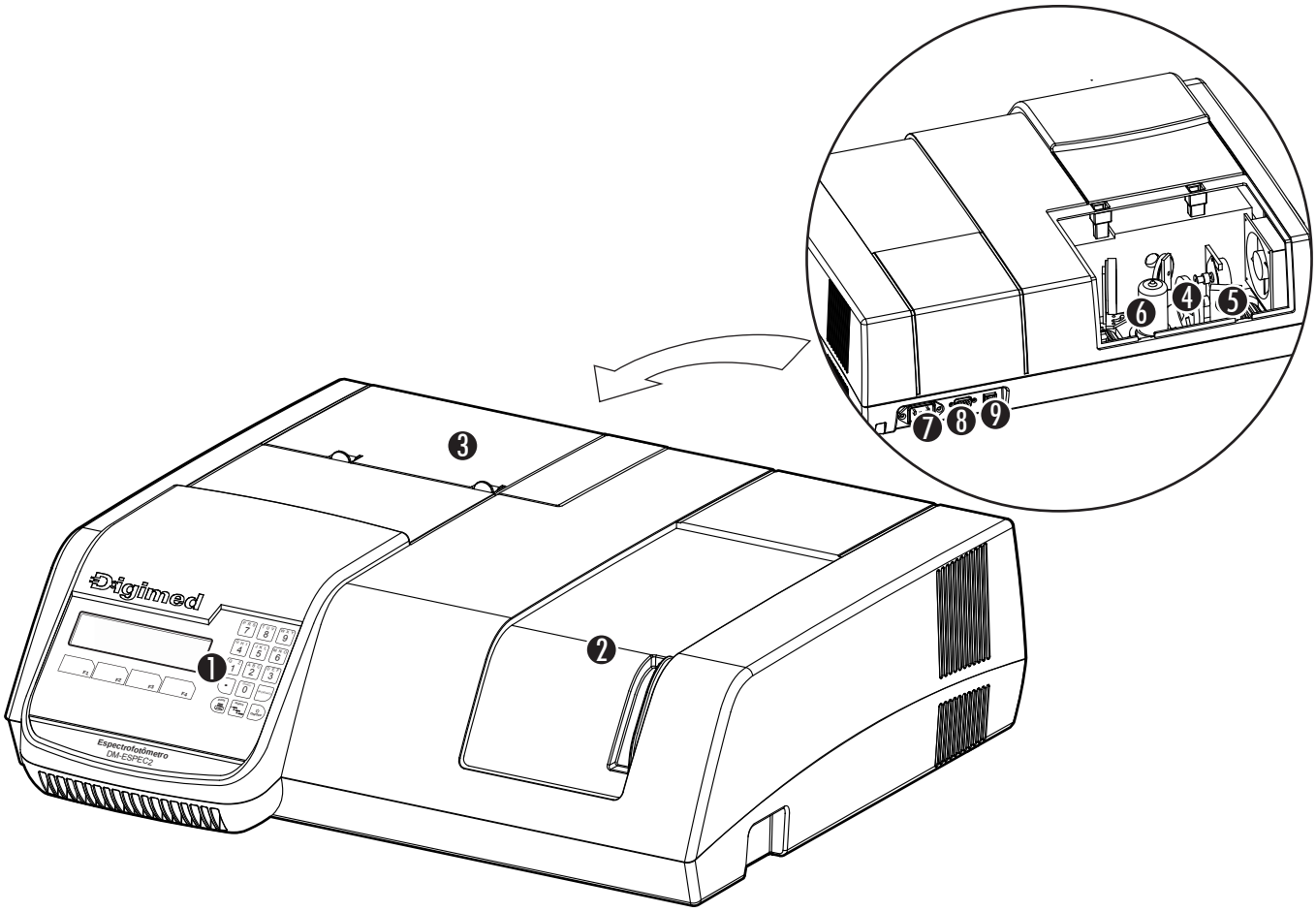
4 - A natureza da solução da amostra deve ser tal que a sua transmitância responda somente para mudanças de concentração.

Os equipamentos utilizados em espectrofotômetria são os espectrofotometro. Esses equipamentos permitem:

- Selecionar o comprimento de onda (cor) da radiação adequado à análise de um determinado componente
- Medir a intensidade do feixe transmitido que correspondente a um determinado feixe incidente, convertendo o sinal recebido no detector em medida de Transmitância e conseqüentemente de análise.
- Determinar a concentração de uma espécie em solução a partir do gráfico da variação de absorbância (ou transmitância) em função da concentração de várias soluções-padrão (lei de Lambert-Berr)

Desse modo, o espectrofotômetro permite quantificar a luz que foi transmitida e a luz que foi absorvida pela amostra a um determinado comprimento de onda e conseqüentemente, a absorbância e concentração da amostra por meio de uma curva de calibração.

5. Componentes do sistema

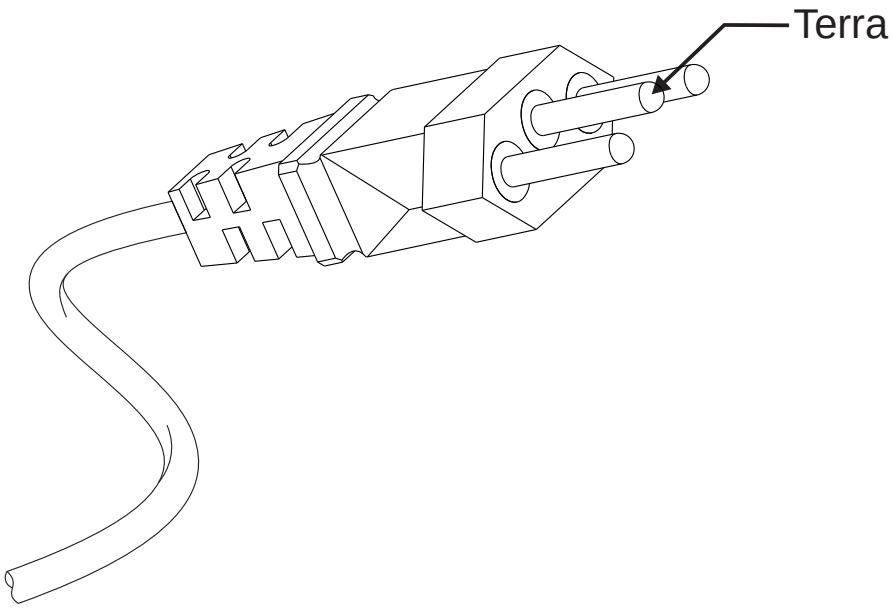


1. Painel frontal contendo teclado e display;
2. Compartimento de amostra;
3. Compartimento da lâmpada;
4. Filtros;
5. Lâmpada de tungstênio;
6.Lâmpada de deutério;
7. Conector de força;
8. Saída RS232;
9. Saída USB (Opcional);

6. Instalação

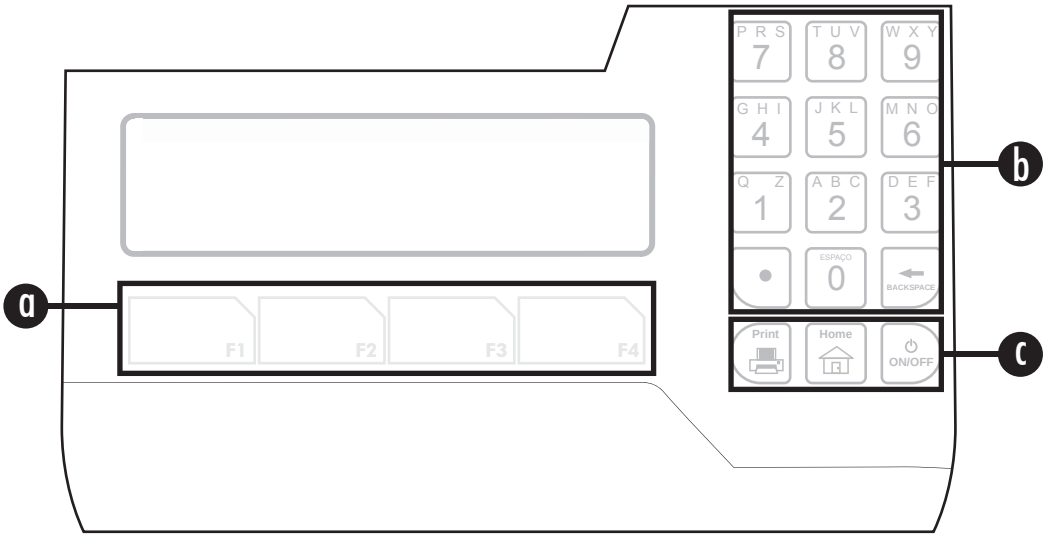
Para o perfeito funcionamento do equipamento, deve-se observar os ítens abaixo:

1. Retirar o equipamento da embalagem e verificar se não ocorreu algum dano durante o transporte.
2. Posicione o equipamento de modo que não possibilite a sua desconexão da alimentação elétrica.
3. Deverá ser incluída na alimentação elétrica do(s) equipamento(s), um disjuntor compatível à carga.
4. Este disjuntor deverá ser posicionado próximo ao equipamento e de fácil acesso ao operador.
5. Este disjuntor deverá ser identificado como dispositivo de proteção ao equipamento e deverá estar de acordo com as normas IEC 60947-1 e IEC 60947-3 (ítem 6.11.3.1 da norma geral). O disjuntor não deverá interromper o condutor "terra".
6. Use a tomada correta (3 pinos), conforme desenho abaixo.
7. Não utilize de forma alguma adaptadores "T" para ligar o equipamento.
8. Instale o equipamento em uma superfície plana e isenta de vibrações.
9. Não coloque qualquer objeto sobre o equipamento.
10. Mantenha o equipamento sempre em lugar SECO e plano, isento de vibrações, emanações corrosivas e respingos de substâncias químicas para preservação do sistema óptico.
11. NUNCA o deixe exposto a temperatura ambiente acima de 30°C.
12. CUIDADO com a incidência de raios solares em instalações próximas a janela, o que poderá elevar muito a temperatura interna do equipamento, provocando danos.
13. NUNCA conecte ou instale o equipamento próximo a motores ou cargas indutivas, ou na mesma rede que os alimenta. Este fato, além do mau funcionamento, poderá provocar danos.



7. Teclado

7.1 Descrição do teclado



O teclado é dividido em três seções principais:

a. Teclas de acesso às funções exibidas no display em forma de abas;

b. Teclado alfanumérico utilizado para entrada de dados;

c. Teclas de atalho:
Print: imprime a leitura atual;
Home: acesso rápido ao menu principal do equipamento
ON/OFF: liga/desliga o equipamento;

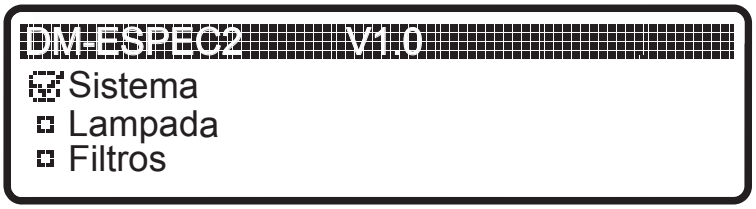
7.2 Utilizando o teclado alfanumérico

Ao ser solicitada uma entrada de dados manualmente o usuário deverá utilizar o teclado alfanumérico, sendo que cada tecla possui um conjunto de caracteres. Pressione repetidamente a mesma tecla para alternar entre cada um desses caracteres, após 2 segundos o software irá avançar o cursor na tela para inserção do próximo caractere.

Para apagar o último caractere na tela utilize a tecla **Backspace**

8. Operação do equipamento

Ao ligar o equipamento serão executados algumas rotinas diagnósticos que garantem o funcionamento dos principais componentes do sistema antes que este esteja pronto para uso.

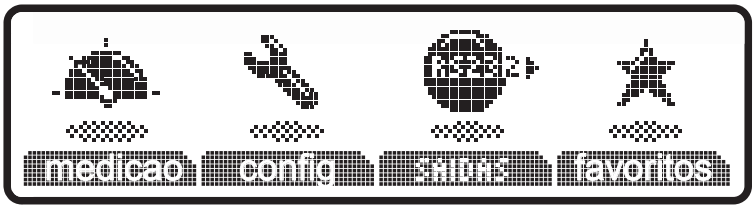


1.**Sistema**
Consiste em testes eletrônicos do sistema (auto-check, display, motor, voltagem, etc).

2.**Lâmpada**
Consiste em verificar a energia disponível da lâmpada ao longo de determinados pontos de comprimento de onda.

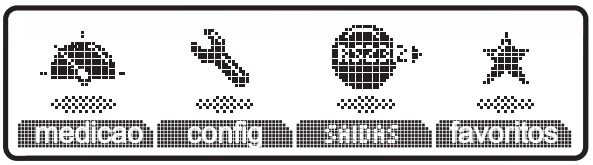
3.**Filtros**
Consiste em verificar a qualidade dos filtros.

Após passar pelos diagnósticos será exibido o menu principal, que dará acesso a todas as funções do equipamento



9. Menu principal e Display

O menu principal é a tela que dá acesso a todas as funções do equipamento, para acessá-lo pressione a tecla **HOME** a qualquer momento.

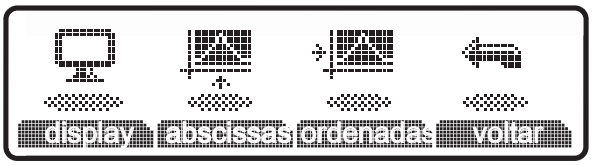


MEDIÇÃO

Utilize essa função para iniciar o processo de medição.

CONFIG

Permite configurar o equipamento:



Acessando o menu Config temos:

Display: Configura como o equipamento irá exibir dados e informações na tela.

Abscissas: Configura parâmetros relativos à medição (simples, múltipla ou varredura)

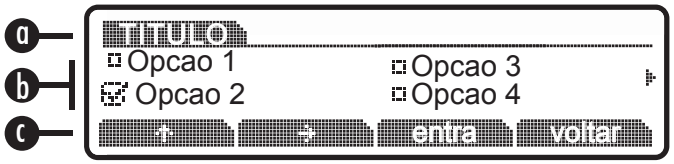
Ordenadas: Possibilita configurar as informações de leitura do equipamento (tempo de aquisição, tempo de reação, unidade, resolução)

SAÍDAS

Configura a saída serial ou USB (opcional).

FAVORITOS

Armazena uma lista das curvas selecionadas pelo usuário, permitindo acesso rápido quando necessário.



a.**Título da tela**

Indica qual função está sendo configurada

b.**Opções / Código**

Exibe as opções selecionáveis. A opção selecionada é indicada pelo ícone . Para alterar a opção pressione a tecla para alternar no sentido vertical ou para alternar no sentido horizontal. O sinal à direita da tela indica que existem outras opções ocultas, basta utilizar a tecla de seleção horizontal para visualizá-las.

c.**Funções**

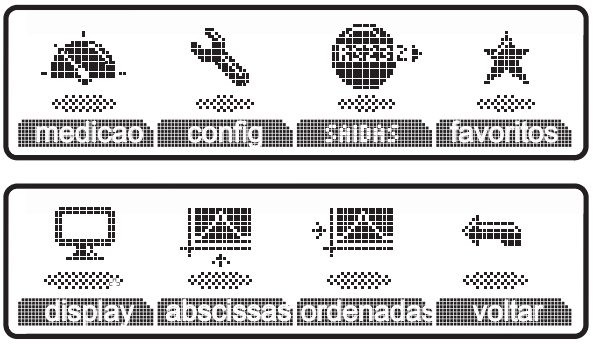
Indica qual função será executada pelas teclas F1, F2, F3 e F4 respectivamente.

10. Configuração

10.1 Configurar Display

1. A partir do menu principal selecione a opção **CONFIG**

2. Selecione a opção **DISPLAY**.



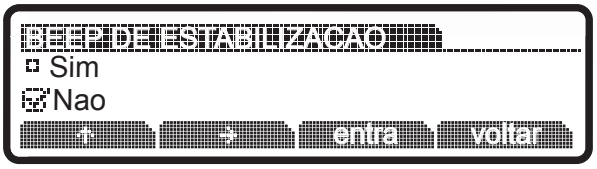
AJUSTE DE CALENDÁRIO

Permite configurar a data e hora do equipamento. Selecione o campo que deseja editar através das setas e insira o valor pelo teclado alfanumérico.

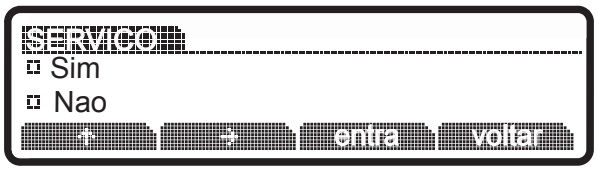


BEEP DE ESTABILIZAÇÃO

Define se o equipamento irá soar um beep quando a leitura for estabilizada.



10. Configuração



SERVIÇO

Ao selecionar **Sim** você tem acesso às configurações referentes à manutenção do equipamento:

TROCA LÂMPADA
Informe qual lâmpada foi trocada e a data da troca.

TROCA DE FILTROS

Realize a calibração e verificação da qualidade dos filtros do equipamento.

REPETIBILIDADE

Verifique a precisão/repetibilidade do equipamento. Informe o comprimento de onda.

LINEARIDADE

Verifique a linearidade fotométrica do equipamento. Informe o comprimento de onda, número de pontos de verificação e valor padrão dos pontos de verificação.

LUZ ESPÚRIA

Verifique e quantifique a energia decorrente de luz espúria. Informe o comprimento de onda.

CALIBRAÇÃO DO COMPRIMENTO DE ONDA.

Verifique a calibração da faixa espectral. Informe o comprimento de onda de calibração.

DATA DE SERVIÇO

Para garantir o perfeito funcionamento do equipamento sugerimos que sejam realizados serviços de manutenção e verificação do equipamento periodicamente. Selecione a opção Sim para que cadastrar um aviso de verificação e manutenção periódico, ao selecionar essa opção será solicitada a data que deverá ser disparado o aviso.

10. Configuração

10.2 Configurar Abscissas

1. A partir do menu principal selecione a opção **CONFIG**

2. Selecione a opção **ABSCISSAS**.



MODO DE MEDIÇÃO

Simples
Permite configurar o procedimento de medição com apenas 1 comprimento de onda.

Múltiplo
Permite configurar de 2 a 5 comprimentos de onda. Selecione quantos comprimentos de onda deseja utilizar e defina o valor de cada um deles.

Varredura
Permite selecionar uma faixa espectral para varredura. Selecione o passo da varredura e, após, configure as faixas inicial e final.

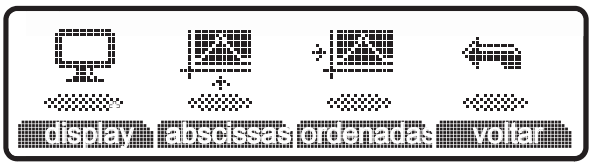
Obs: Utilize o teclado alfanumérico para digitar o comprimento de onda.

10. Configuração

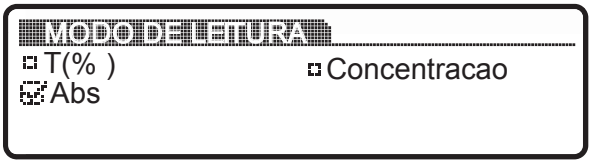
10.3 Configurar Ordenadas

1. A partir do menu principal selecione a opção **CONFIG**

2. Selecione a opção **ORDENADAS**.



MODO DE LEITURA

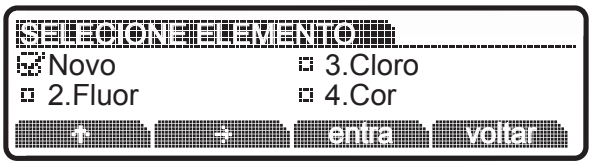


T(%) ou Abs

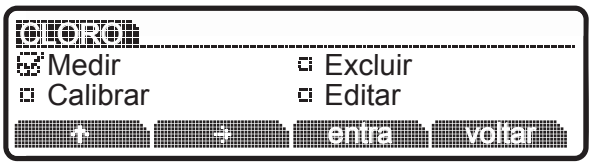
Após selecionar uma dessas opções configure a resolução.

Concentração

Ao trabalhar em concentração o usuário deve utilizar uma das curvas de calibração padrão do equipamento ou criar uma curva personalizada. Para criar uma curva leia o ítem "Criando uma curva de calibração" deste manual.



Ao selecionar uma curva existente serão exibidas as seguintes opções:



Medir

Iniciar a leitura da amostra utilizando a curva selecionada

Calibrar

Permite calibrar a curva selecionada. Selecione a quantidade de pontos de calibração e o valor de cada ponto.

Após definir os pontos, configure o set-point, inserindo o valor mínimo e máximo.

Excluir

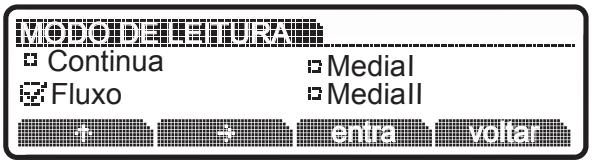
Exclui uma curva

Editar

Edita as configuração da curva de calibração

10. Configuração

10.3 Configurar Ordenadas



MODO DE LEITURA

Permite automatizar as leituras de acordo com as necessidades do usuário.

Contínua

O equipamento efetua leituras contínuas da amostra. Este modo de leitura se aplica somente ao modo de medição simples. Configure o **Tempo de reação** (tempo que o equipamento deve aguardar para que a reação da amostra seja completada, para então iniciar a leitura).

Fluxo

O equipamento efetua medições em fluxo contínuo ou injeção sequêncial. Este modo de leitura se aplica somente para medição simples: Nesta opção deve-se configurar:

- Modo de injeção da amostra: A amostra deve ser injetada continuamente (modo sequencial) ou por amostra simples (modo intercalada)
- Tempo mínimo de injeção: Tempo mínimo que garante que houve a troca da amostra
- Tempo de aquisição
- Intervalo de confirmação: Variação de medição que pode-se considerar uma leitura estável e confinável

Média I

O equipamento calcula a média das leituras efetuadas dentro do intervalo de tempo definido na tela **Tempo de aquisição**. Configure o tempo de reação da amostra.

Média II

O equipamento executa várias vezes a medição da amostra e calcula a média das medições e o desvio padrão. Nesta opção o usuário deve configurar:

- Número de leituras;
- Intervalo entre leituras;
- Tempo de aquisição;
- Tempo de reação;
- Procedimento manual ou automático

Hold

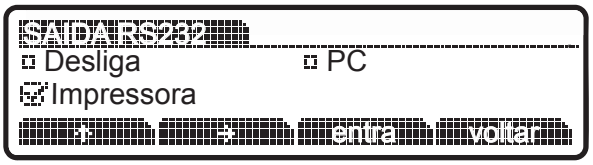
O equipamento efetua uma única leitura da amostra e exibe o valor. Configure o **Tempo de reação**.

10. Configuração

10.4 Configurar Saídas

1. A partir do menu principal selecione a opção **CONFIG**

2. Selecione a opção **SAÍDAS**



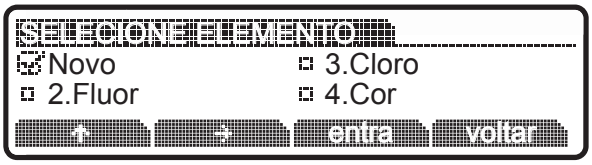
Desliga
Desabilita a saída RS232.
PC
Selecione essa opção quando for executar uma aquisição de dados pelo PC.
Selecione a velocidade com que os dados serão transmitidos.
Para utilização do **Software de Gerenciamento** selecione o protocolo Modbus.
Impressora
Configura a saída RS232 para enviar dados para uma impressora conectada ao equipamento.
Ao configurar a saída para impressora também é possível definir se deseja imprimir estatísticas.

11. Criando uma curva de calibração

1. A partir do menu principal selecione a opção **CONFIG**

2. Selecione a opção **ORDENADAS**.

3. Na tela **MODO DE LEITURA** selecione **Concentração**



4. Na tela **SELECIONE ELEMENTO** escolha a opção **Novo**

5. Insira um nome para a nova curva, utilizando o teclado alfanumérico

6. Insira o comprimento de onda.

7. Configure o tempo de aquisição

8. Selecione a unidade que deseja utilizar

9. O software guiará o usuário para efetuar a calibração da curva

10. Os tipos de curva disponíveis são:

1º Grau: $y=ax$

1º Grau: $y=ax+b$

2º Grau: $y=ax^2+bx+c$

Exponencial: $y=be^{ax}$

Potencial: $y=bx^a$

Crescimento/saturação: $y=\frac{ax}{b+x}$

12. Calibração

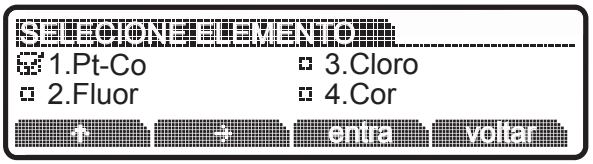
Antes de utilizar uma curva de calibração para leitura é necessário efetuar a calibração da mesma. O usuário pode configurar até 10 pontos de calibração para cada curva, de acordo com a necessidade da leitura.

1. A partir do menu principal selecione a opção **CONFIG**

2. Selecione a opção **ORDENADAS**.

3. Na tela **MODO DE LEITURA** selecione **Concentração**

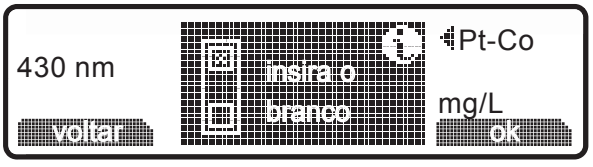
4. Selecione a curva que deseja calibrar



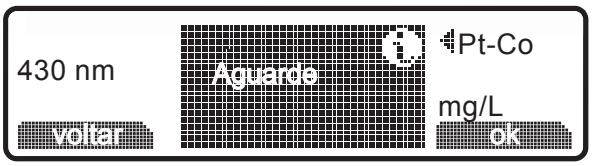
5. Selecione a opção **Calibrar**



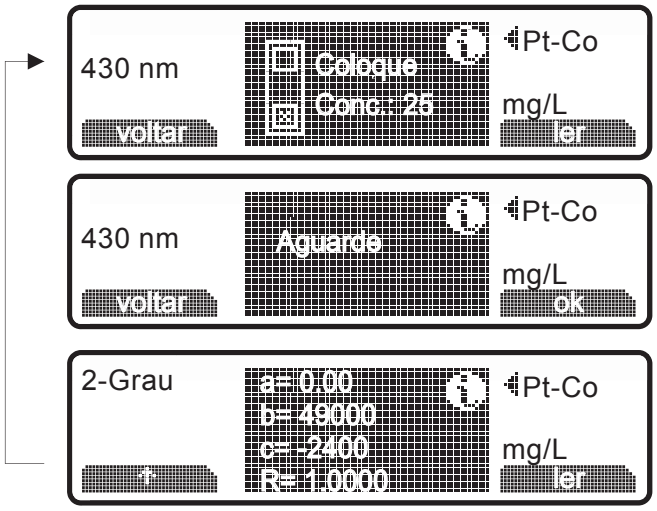
O programa irá guiá-lo durante a calibração, solicitando cada um dos padrões definidos para a curva selecionada.



O ícone  indica em qual compartimento deve ser inseria a cubeta.



12. Calibração

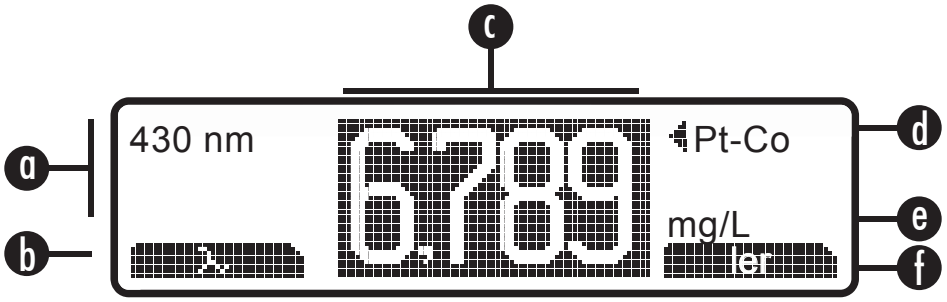


Utilize a tecla para alterar o tipo de curva, visando obter o menor valor residual.

13. Leitura de amostras

1. A partir do menu principal selecione a opção **MEDIÇÃO**

A tela de leitura será exibida:



a.**Comprimento de onda**
Exibe o comprimento de onda utilizado.

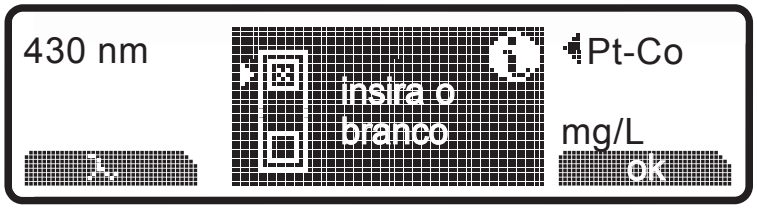
b.**Alterar comprimento de onda**
Ao utilizar comprimento de onda **simples** essa tecla permite alterar rapidamente o comprimento de onda utilizado, pressione para habilitar a edição e insira o valor através do teclado alfanumérico.

c.**Área principal**
Nesta área são exibidos os valores das leituras e instruções ao usuário.

d.**Modo de medição/elemento**
Indica o modo de medição utilizado (Simples, múltiplo, varredura ou o elemento de medição.)

e.**Unidade**
Indica qual unidade está sendo utilizada.

f.**Comandos de leitura**
Inicia a leitura. Após executar esse comando podem aparecer instruções na área principal do display e essa aba assume outras funções, conforme demonstrado abaixo:

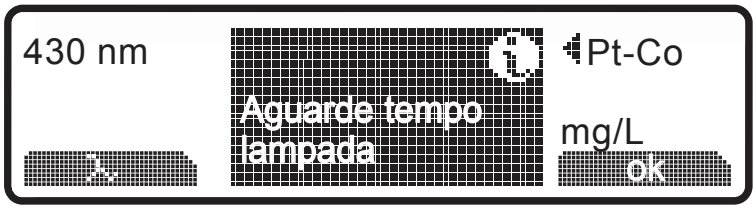


13. Leitura de amostras

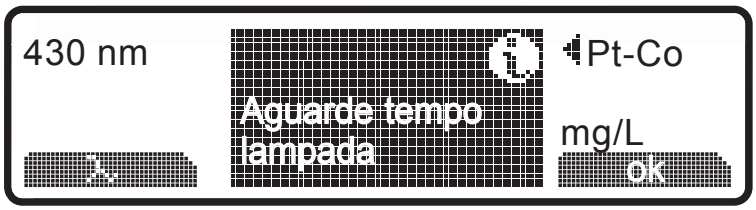
Na faixa de 190 a 400nm o equipamento utiliza a lâmpada de deutério. Essa lâmpada tem uma vida útil estimada em 2000 horas, portanto, evite utilizá-la desnecessariamente. Ao efetuar uma leitura na faixa de 190 a 408 e depois mudar para a faixa de 379 a 1100 o equipamento permite ao usuário decidir se deseja apagar a lâmpada de deutério.



Essa lâmpada, após desligada, precisa ser resfriada para utilizá-la novamente por aproximadamente 10min. Enquanto a lâmpada não esfriar completamente o equipamento não efetua leituras na respectiva faixa e exibe a seguinte mensagem:

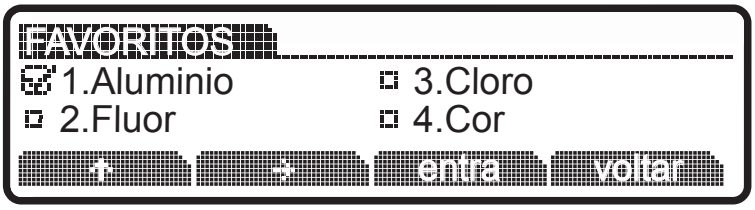


Após a lâmpada de Deutério for acionada a mesma necessita de 20 min de aquecimento para obtenção de uma melhor estabilização na medição. Durante este período exibe a seguinte mensagem:



14. Favoritos

Ao criar uma nova curva de calibração o equipamento permite adicionar o novo elemento aos favoritos, facilitando o acesso quando necessário. Para visualizar essa lista acesse **FAVORITOS** no menu principal.



Ao selecionar um dos procedimentos da lista é possível utilizá-lo em uma nova leitura, calibrar, editar ou excluir o procedimento armazenado.

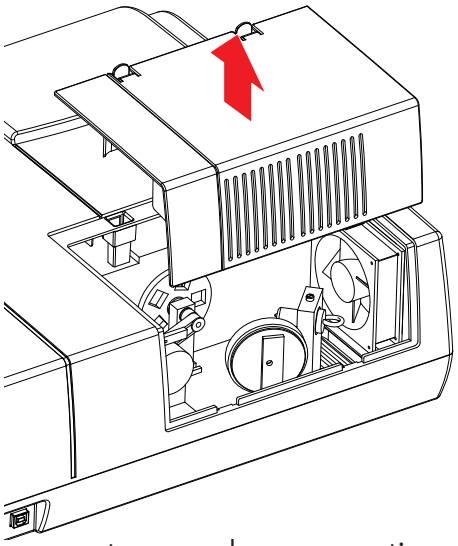


15. Manutenção

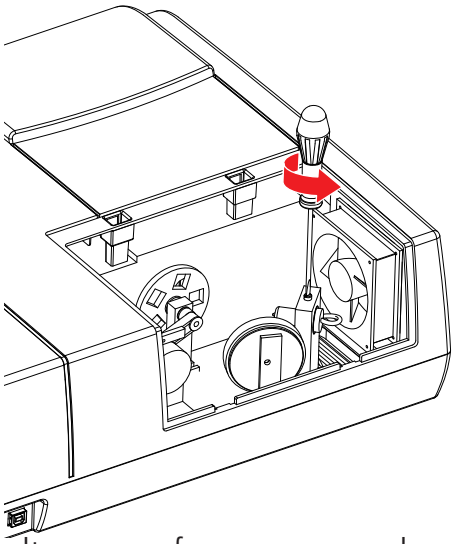
O usuário tem a possibilidade de fazer manutenções periódicas no equipamento, como trocas de lâmpadas, filtros, calibrações, além de testes de verificação como luz espúria, linearidade e repetibilidade. Estas funções estão disponíveis no menu **CONFIG » DISPLAY** , conforme descrito no ítem 10.1 deste manual.

É extremamente importante que ao efetuar uma manutenção o usuário execute as respectivas funções no menu de serviço para garantir o correto funcionamento do equipamento.

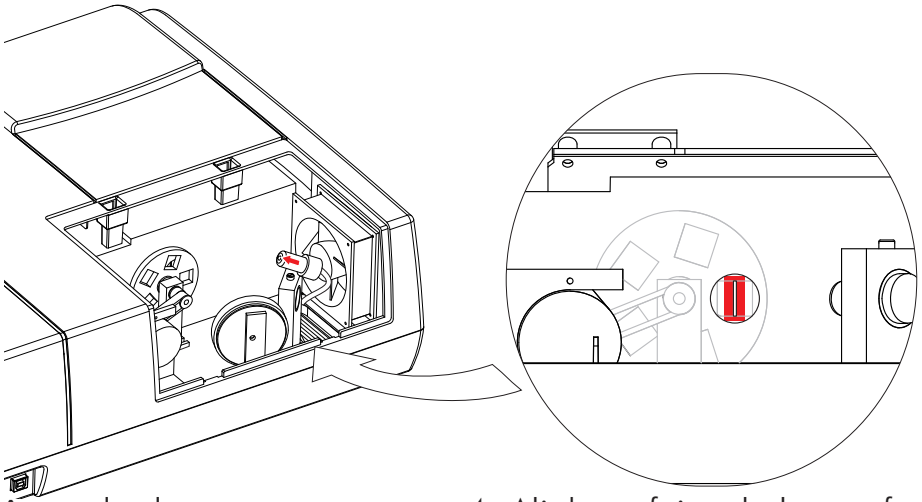
15.1 Troca da lâmpada



1. Remova a tampa do compartimento de lâmpadas;



2. Solte o parafuso que prende a lâmpada;



3. Retire a lâmpada do soquete e substitua;

4. Alinhe o feixe de luz na fenda; Execute o procedimento de troca de lâmpada descrito na pág. 12.

15. Manutenção

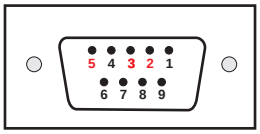
15.2 Limpeza do equipamento

Usa-se como agente limpador adequado para as partes internas e externas um limpador instantâneo de ingrediente ativo: Tensoativo Aniônico Biodegradável. Após removida a camada de sujeira "grossa", aplica-se lustra-móveis.

Qualquer duvida que surgir a respeito dos serviços de Assistência Técnica ligue para:

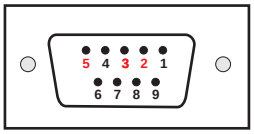
Digicrom Analítica Ltda.
Rua Marianos, 227 - Campo Grande - Sto. Amaro - São Paulo
Telefone: (0xx11) 5633-2200 - fax (0xx11) 5633-2201
e-mail: engenharia@digimed.ind.br

16. Cabo de comunicação



Conector
DB- 9 Femea

Conector
DB- 9 Femea





	DB - 9 DIGIMED	DB - 9 MICRO	CORES
RX	2	3	PRETO
TX	3	2	VERMELHO
GND	5	5	MALHA

17. Performance Espectrofotométrica

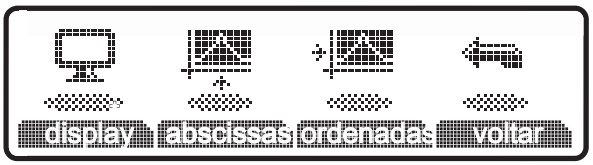
Esta parte do manual fornece alguns procedimentos que poderão ser utilizados para checar a performance do aparelho. Recomendamos a frequência dos testes conforme abaixo:

Parâmetro/Período	Mensal	Semestral
Calibração do Comprimento de Onda	X	
Luz Espúria		X
Repetibilidade fotométrica		X
Linearidade fotométrica		X

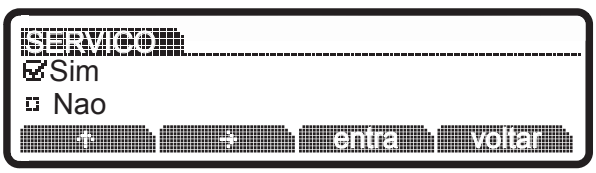
Nos itens em que houver procedimentos diferentes de checagem, escolha o mais apropriado para seu método particular.

17.1 Procedimento de verificação

1. A partir do menu principal selecione a opção CONFIG;
2. Selecione a opção DISPLAY;



3. Selecione a opção **Sim**, na tela de serviço.



Ao selecionar Sim você tem acesso as configurações referentes à manutenção e verificação do equipamento.

17. Performance Espectrofotométrica

17.2 Calibração do comprimento de onda

O teste de calibração do comprimento de onda pode ser realizado com qualquer padrão que tenha um pico de absorção bem resolvido e definido. Como exemplo será descrito no manual a calibração utilizando como padrão uma solução de óxido de hólmio que possui pico de absorção em 537,5nm. Portanto deverá ser realizado procedimento de varredura entre 532 e 542nm (λ±5nm)

1. Selecionar no menu de seleção a opção de Calibração do comprimento de onda.
2. Configurar a faixa inicial de varredura em 532 nm (utilizar tecla de backspace e teclado alfanumérico).
3. Configurar a faixa inicial de varredura em 542 nm (utilizar tecla de backspace e teclado alfanumérico).
4. Selecionar opção de ler.
5. Posicionar cubetas de branco (àgua destilada), fechar o compartimento de amostra e apertar ok.
6. Aguarde.
7. Retire a cubeta de branco da posição 2, limpe a cubeta tomando o cuidado de não deixar nenhum liquido residual e preencha a cubeta com a solução de óxido de hólmio.
8. Posicionar cubeta com a solução de óxido de hólmio, fechar o compartimento de amostra e selecionar ler.

No final do procedimento de varredura o equipamento deverá mostrar o comprimento de onda de maior absorbância e seu valor. O pico de maior absorbância deve ser de 537,5 ± 1 nm para DM-SPEC 2 ou 537,5 ± 2 nm para DM-SPEC 1. Caso isto não ocorra, solicitar a manutenção do equipamento.

17. Performance Espectrofotométrica

17.3 Verificação da Luz Espúria

O teste de luz espúria mede a quantidade de luz contaminante (em outro comprimento de onda) que chega nas fotocélulas. Utilizam-se filtros com os seguintes comprimentos de onda:

- **340nm (300-385nm):** Filtro: 50g de de nitrito de sódio (NaNO) diluído em 1 litro de água destilada. Medição com cubeta de passo óptico de 10nm.
- **220nm (210-259nm):** Filtro: 10g de iodeto de sódio (NaI) diluído em 1 litro de água destilada. Medição com cubeta de passo óptico de 10nm.
- **200nm (175-200nm):** Filtro: 10g de brometo de sódio (NaBr) diluído em 1 litro de água destilada. Medição com cubeta de passo óptico de 10nm.
- **650nm: Filtro:** solução de azul de metileno 0,01% (m/v) em água destilada. Medição com cubeta de passo óptico de 10nm.
- **Todos os comprimentos de onda:** filtros de corte apropriados.

1. Selecionar no menu de serviço a opção de luz espúria.
2. Configurar o comprimento de onda apropriado para o padrão escolhido (utilizar tecla de backspace e teclado alfanumérico).
3. Selecionar a opção de ler.
4. Posicionar cubetas de branco (água destilada), fechar o compartimento de amostra e apertar ok.
5. Aguarde.
6. Posicionar cubeta com o padrão escolhido, fechar o compartimento de amostra e selecionar ler.

O valor da transmitância deve ser menor que 1%.

17. Performance Espectrofotométrica

17.4 Repetibilidade

Determina a repetibilidade fotométrica do equipamento. Utiliza-se filtros de interferência ou qualquer outro padrão com transmitância conhecida (preferencialmente rastreada).

1. Selecionar no menu de serviço a opção de repetibilidade.
2. Configurar o comprimento de onda apropriado para o padrão escolhido (utilizar tecla de backspace e teclado alfanumérico).
3. Selecionar opção de ler.
4. Posicionar cubetas de branco (àgua destilada), fechar o compartimento de amostra e apertar ok.
5. Aguarde.
6. Posicionar cubeta com o padrão escolhido, fechar o compartimento de amostra e selecionar ler.
7. Aguarde.
8. Na próxima leitura, abra o compartimento de amostra, retire o filtro e recoloque-o novamente na posição de medição. Feche o compartimento e selecione a opção de ler.
9. Repita o passo anterior até completar 10 leituras.

O resultado do desvio padrão deve ser menor do que 0,005 Abs para valores de até 0,5 Abs e menor do que 1% para valores acima de 0,5 Abs.

17. Performance Espectrofotométrica

17.5 Linearidade

O teste de linearidade fotométrica é utilizado para testar a exatidão e capacidade de repetição fotométrica do instrumento. Este teste pode ser usado para verificar a absorbância em qualquer comprimento de onda por meio de uma amostra específica que obedeça a lei de Beer-Lambert ou por um conjunto de filtros para teste (Tester Filter Set). Por exemplo, uma solução de dicromato de potássio ($KCrO_4$) pode ser utilizada para verificar a linearidade entre 257 e 350nm ou uma solução de permanganato de potássio (KMnO) pode ser utilizada para verificar a linearidade no comprimento de onda de 525nm.

1. Prepare alíquotas do padrão escolhido (Por exemplo, 100%, 75%, 50%, 10% e 5%) ou utilize filtros de interferência de diferentes transmitâncias.
2. Selecionar no menu de serviço a opção de Linearidade.
3. Configurar o comprimento de onda apropriado para o padrão escolhido (utilizar tecla de backspace e teclado alfanumérico).
4. Configurar o número de pontos de verificação.
5. Configurar unidade de concentração.
6. Configurar o valor teórico de cada ponto de calibração.
7. Posicionar cubetas de branco (àgua destilada), fechar o compartimento de amostra e apertar ok.
8. Aguarde.
9. Posicionar cubeta com o padrão escolhido, fechar o compartimento de amostra e selecionar ler.
10. Aguarde.
11. Anotar o valor de absorbância.
12. Repita os passos 7 e 8.
13. Verificar o valor do Residual.

O valor de residual deverá ser superior a 0,99

18. Software de gerenciamento

18.1 Instalação

1 - Insira o CD de instalação do software no drive de CD-ROM

2 - Caso o programa de instalação não inicie automaticamente, abra o windows explorer e execute o arquivo setup.exe.

Ao executar o arquivo inicia-se o processo de instalação



Siga os passos na tela até finalizar a instalação.

18. Software de gerenciamento

18.2 Inicialização

Antes de executar o software, conecte o equipamento à porta serial RS232 do computador. Ligue o equipamento e aguarde a inicialização.

Execute o software pelo atalho criado na área de trabalho durante a instalação, ou pelo menu **“Iniciar » Todos os programa » DM-ESPEC”** do seu computador.



18. Software de gerenciamento

18.3 Configuração da porta de comunicação

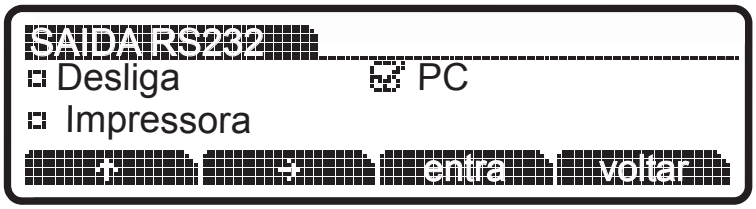
Ao iniciar o software deve-se configurar a porta de comunicação com o equipamento.



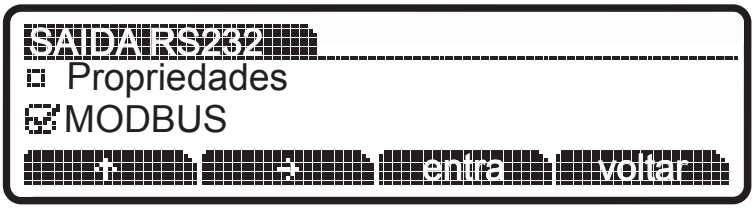
Configure a velocidade de acordo com as configurações de saída RS232 definidas na setagem do equipamento. O padrão é 9600bps.

Para saber se a porta COMM selecionada está disponível clique no botão Testar.

Observação:
- A configuração de saída do equipamento deverá estar configurada em PC/modbus - (veja página 17 do manual do aparelho)



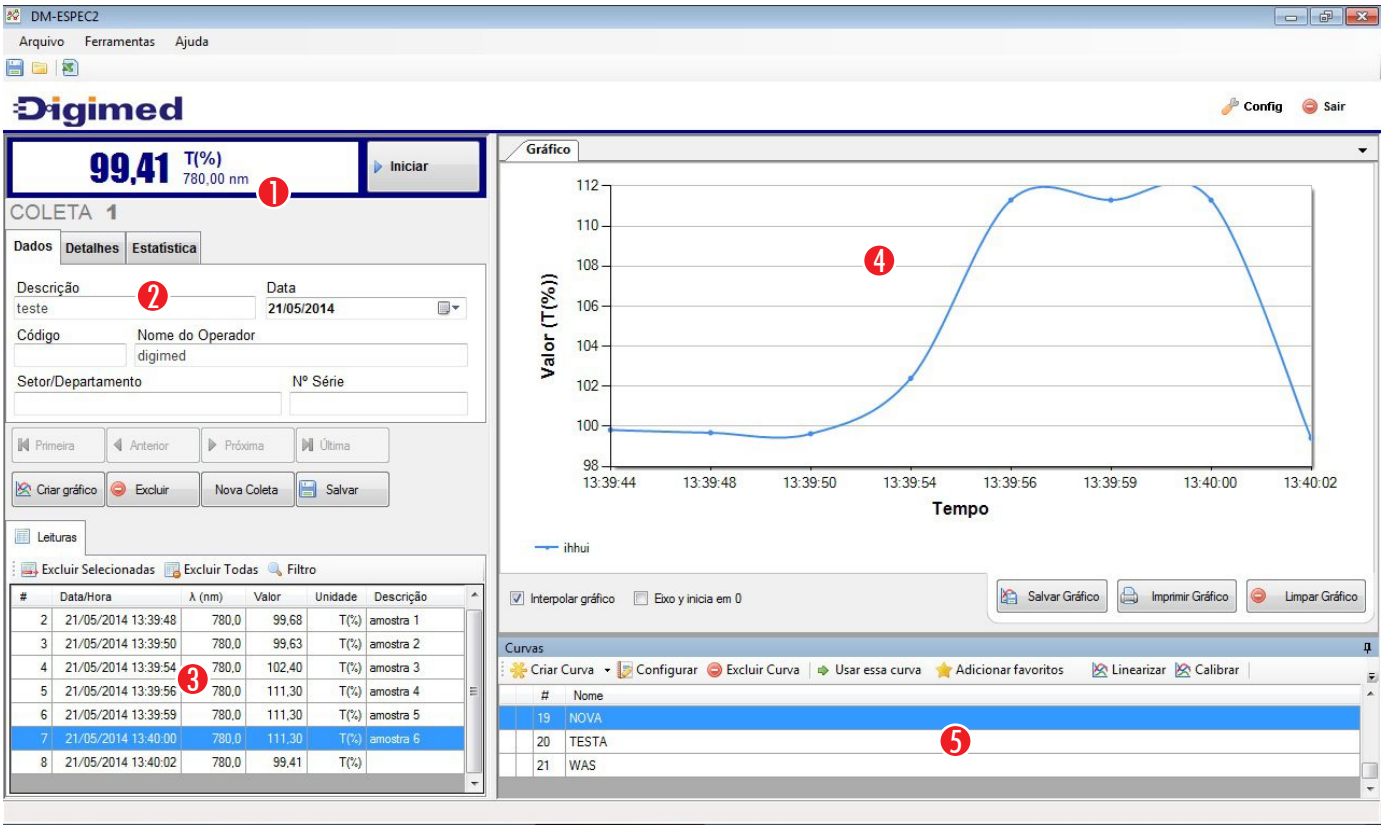
- Durante a execução do software de gerenciamento, o usuário não deverá utilizar o teclado do equipamento.



18. Software de gerenciamento

18.4 Tela principal

A tela principal do software se divide da seguinte forma:



1 – Informações que são exibidas na tela do equipamento, como comprimento de onda, valor da leitura e unidade.
2 – Dados referentes à coleta
3 – Dados das leituras efetuadas.
4 – Gráfico
5 – Curvas armazenadas na memória do equipamento

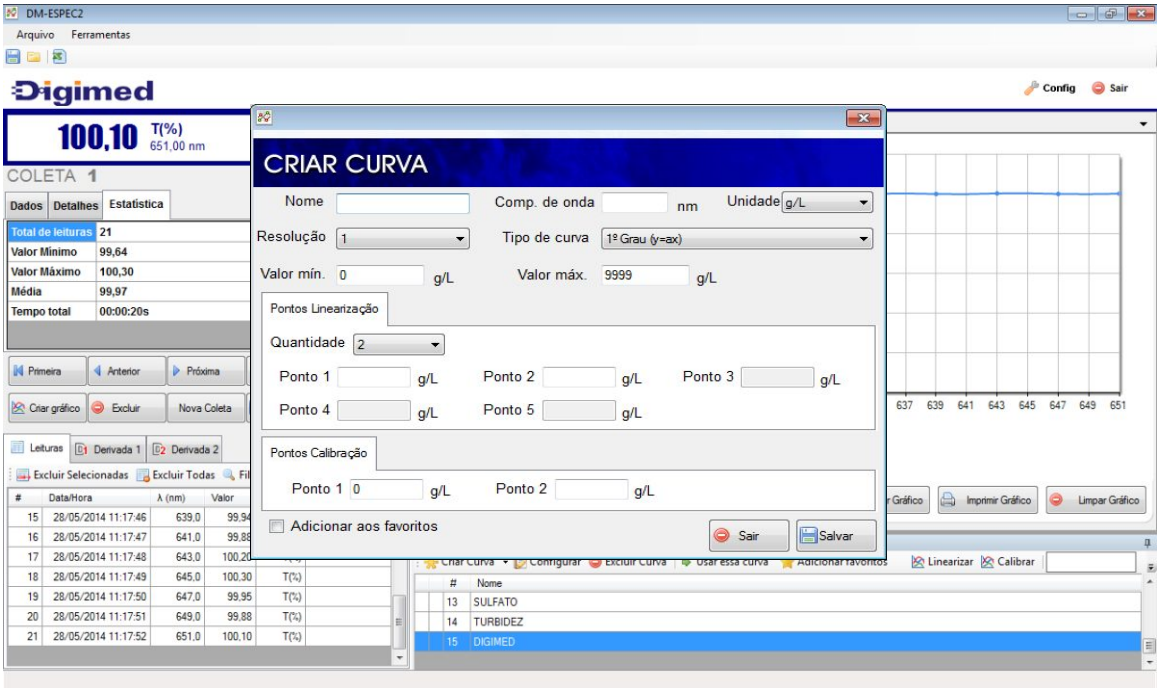
Antes de iniciar a leitura da amostra é necessário cadastrar os dados referentes à coleta que será efetuada. Para isso clique no botão Nova Coleta  Preencha os campos e clique no botão **Salvar**.
Após cadastrados os dados, caso seja necessário alterar os dados, basta fazer as alterações e clicar novamente no botão **Salvar.**

Os botões de navegação  permitem alternar entre as coletas cadastradas.

18. Software de gerenciamento

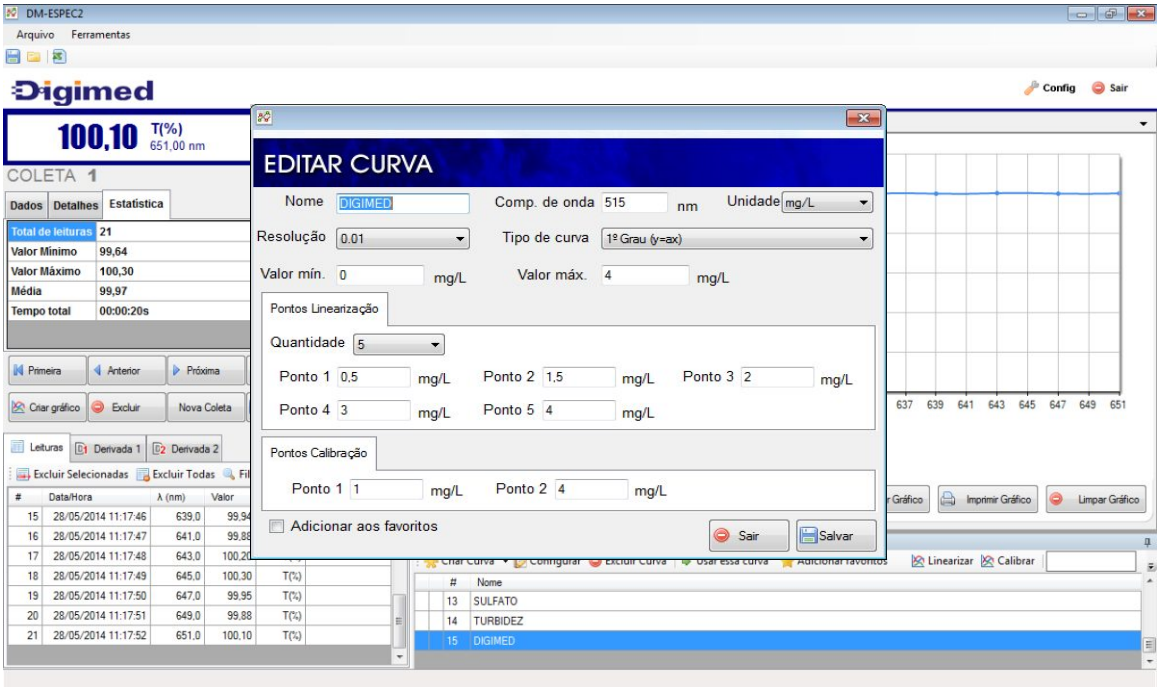
18.5 Criação de curvas

Para criar uma curva, clique no botão “Criar Curva” . Será exibida uma tela para a definição dos parâmetros da nova curva.



18.5.1 Editar curva

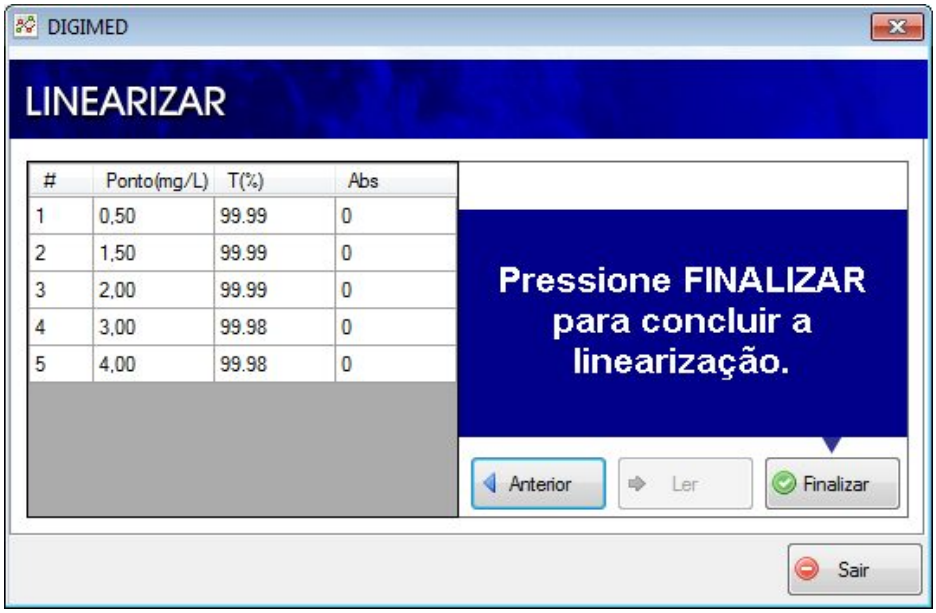
Para editar uma curva, selecione-a na lista de curvas disponíveis e clique no botão “Configurar”, ou clique com o botão direito sobre a curva e selecione “Configurar”



18. Software de gerenciamento

18.6 Linearizar

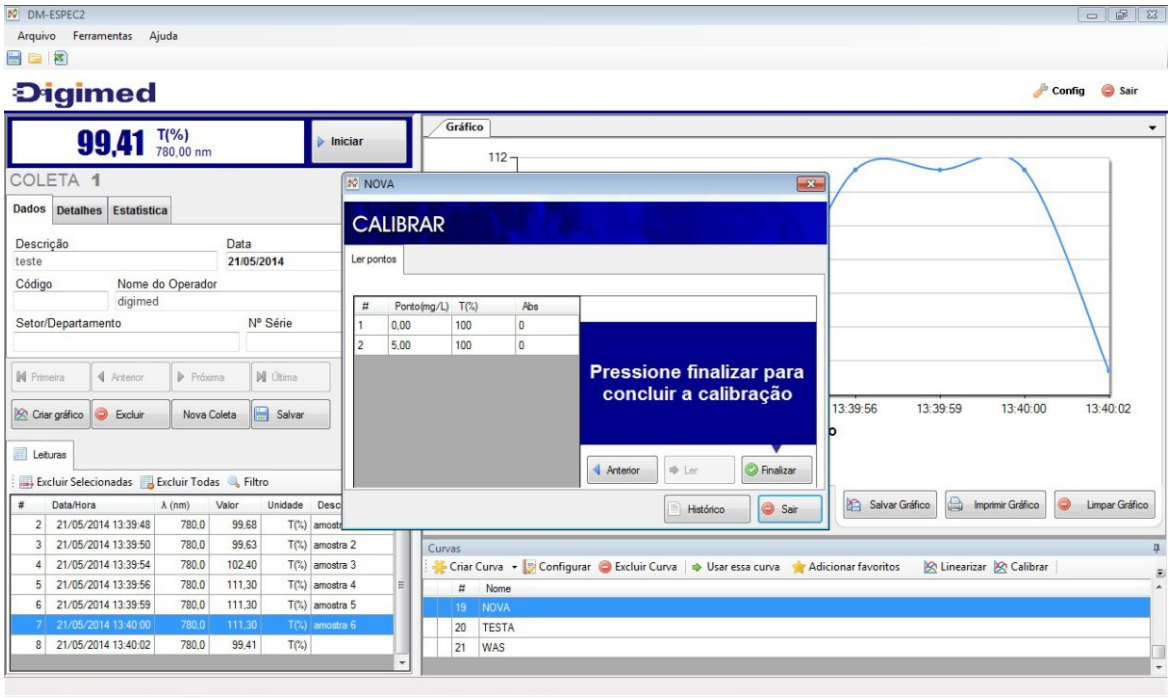
Antes de usar / calibrar uma curva é necessário linearizá-la. Para isso, basta selecionar a curva desejada e clicar no botão “Linearizar”, ou clique com o botão direito do mouse sobre a curva e selecione “Linearizar”. Siga os passos na tela.



18. Software de gerenciamento

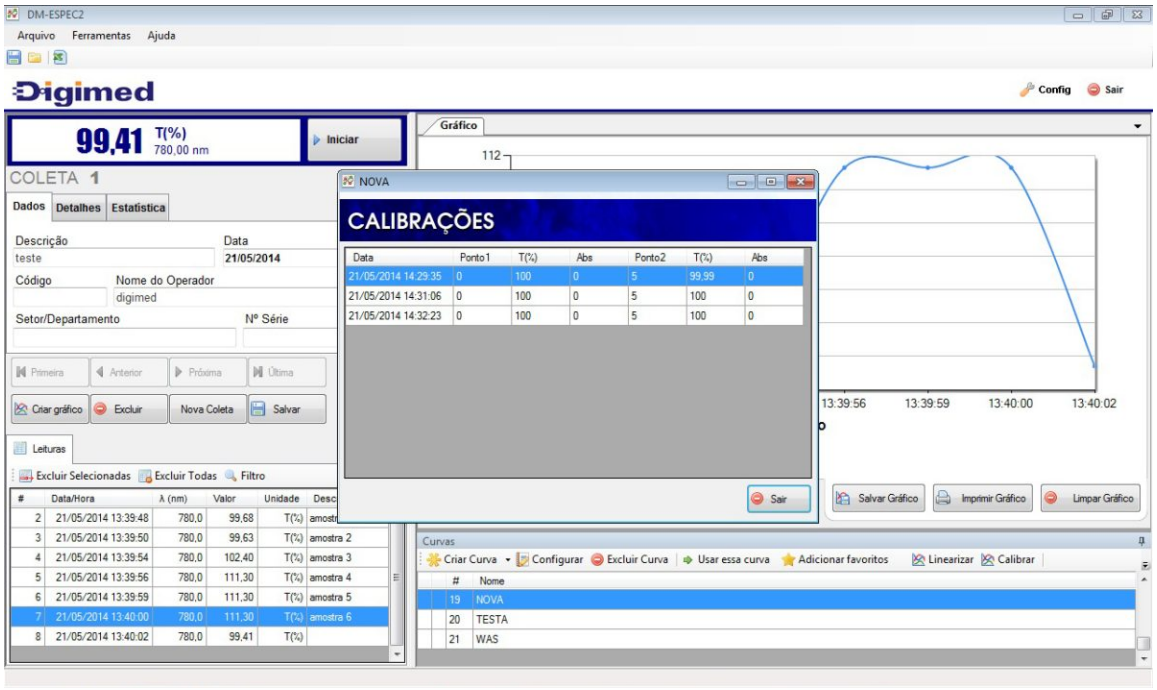
18.7 Calibração

Selecione a curva desejada e clique no botão “Calibrar”, será exibida a tela de calibração mostrando os pontos de calibração que foram configurados quando se criou a curva. Siga as instruções na tela até finalizar o processo.



18.7.1 Histórico de calibrações

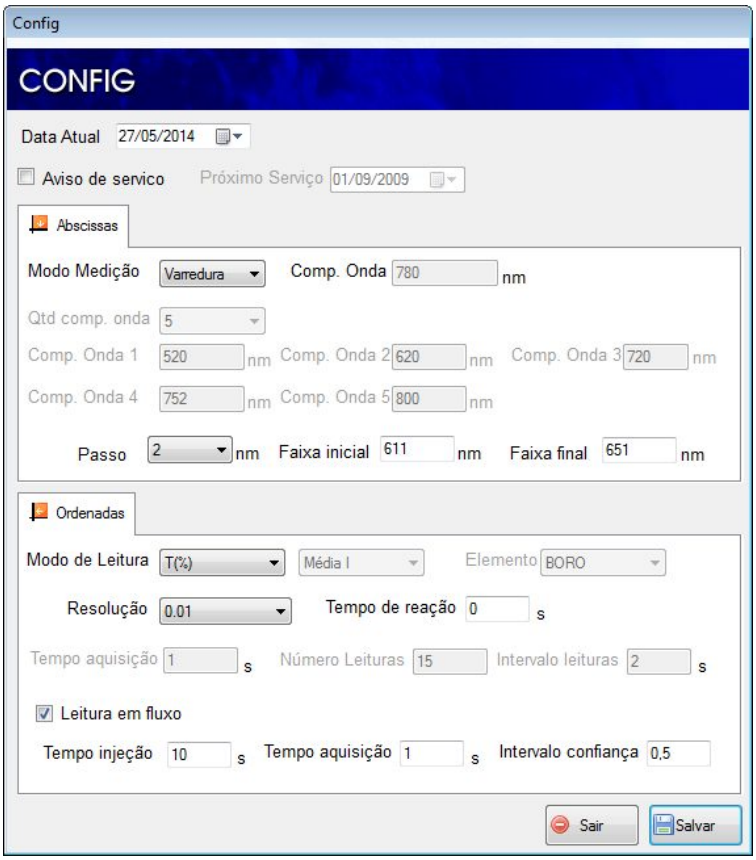
Se a curva já tiver sido calibrada anteriormente, será exibido o botão “Histórico”, onde é possível ver os valores das calibrações.



18. Software de gerenciamento

18.8 Alterar as configurações do DM-ESPEC

Antes de iniciar a aquisição de dados é conveniente configurar o equipamento. Para isso, clique no botão Config no topo da tela. Será aberta a tela de configuração do DM-ESPEC

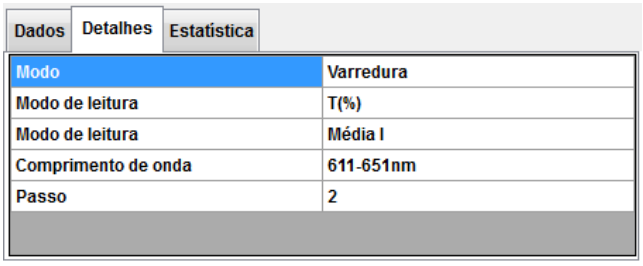


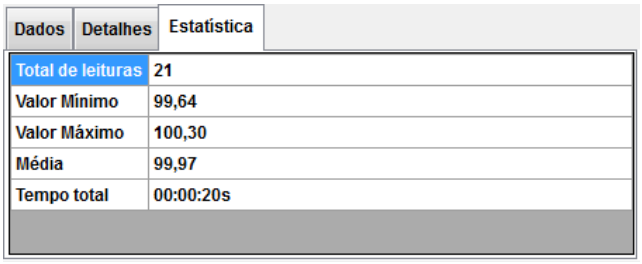
Aqui se configura o modelo de medição (simples / varredura / múltiplo) o(s) comprimento(s) de onda(s) a ser(em) utilizado(s), o passo ótico, faixa inicíal e final da varredura, o modo de leitura (transmitância, absorbância, concentração) o modo de leitura (contínua / hold / média I / média II) o tempo de reação (se for o caso), o tempo de aquisição de dados, o número de leituras, o intervalo entre leituras e se a leitura é em fluxo ou não.
Após definir todos os parâmetros necessários para a leitura clique no botão Salvar e aguarde a finalização do processo.

18. Software de gerenciamento

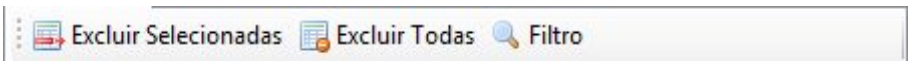
18.9 Tela principal

Acima dos dados da coleta encontram-se duas abas com outras informações da coleta geradas automaticamente. A aba **detalhes** mostra informações sobre o modo de leitura do equipamento no momento da aquisição dos dados, a aba **estatística** exibe informações sobre as leituras armazenadas.

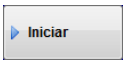




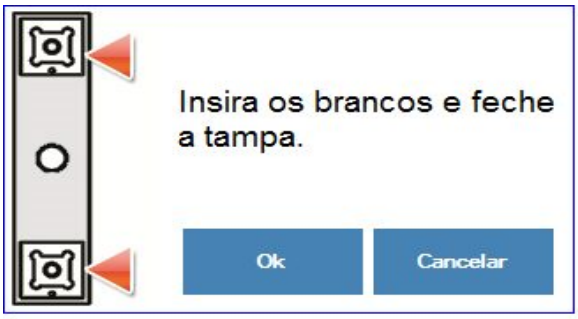
Acima dos dados das leituras encontram-se as opções



Marcando a opção Rolagem automática, o software sempre exibirá o último valor coletado. Utilize o botão Excluir Selecionadas para excluir um ou vários valores e o botão Excluir todas para excluir todos os valores de leituras armazenados. Excluindo todas as leituras a coleta não será excluída e estará pronta para iniciar nova coleta. Acima dos dados das leituras encontra-se o botão que permite exibir os dados no gráfico. O software permite inserir até 6 coletas no gráfico para efeito de comparação.

Para iniciar a aquisição de dados clique no botão 

que se encontra na parte superior da tela.
Após clicar em **Iniciar** o equipamento irá inicializar o processo de leitura, aguarde até que seja solicitado o posicionamento das cubetas.



Insira o branco nos dois compartimentos de amostra, clique em Ok e aguarde.

18. Software de gerenciamento

18.10 Exportar os dados

É possível exportar os dados tanto para o formato do Microsoft Excel® ou para um arquivo de texto.
Clique no menu Arquivo e selecione a opção desejada.
Selecione a pasta onde deseja armazenar o arquivo e clique no botão Ok

Atenção: Para visualizar a planilha criada é necessário ter o Microsoft Excel® ou software similar instalado no computador.

Para salvar os dados da coleta atual em um arquivo no computador selecione a opção **Salvar Como** do menu arquivo. Esse arquivo pode ser importado para o software novamente caso necessário.

18.11 Gerando gráficos

O software permite comparar até 6 coletas no mesmo gráfico desde que estes sejam de varredura. Para isso clique no botão 

O botão Imprimir Gráfico imprime na impressora padrão do computador. Se desejar, o usuário pode inserir um título no gráfico para impressão. Clique no topo do gráfico e digite o título.
O botão Limpar Gráfico exclui todas as coletas que estejam sendo exibidas no gráfico.

19. Solução de problemas

Sintoma/Msg de erro	Causa	Ação corretiva
Equipamento não liga	Falta de energia na tomada	Medir Tomada / Disjuntor
	Cabo de Alimentação	Verifique se o cabo não está rompido e se está bem conectado. Informe a engenharia de aplicações da Digimed.
Energia disponível baixa	Lâmpada desalinhada	Alinhar a lâmpada
	Componentes ópticos sujos ou danificados	Contactar o fabricante
Instabilidade na Leitura	1. Rede de Alimentação variavel	Mude de rede de alimentação.
	2. Falta de aterramento	Inverta a posição dos pinos na tomada de força ou aterre o equipamento.
	3. Lâmpada velha	Troque a lâmpada.
Outras causas da degradação do desempenho	1. Ambiente sujo de alta temperatura e umidade	Operar o instrumento num laboratório em circunstâncias limpas. Não opere o instrumento em ambiente de alta temperatura e umidade.
	2. Instrumento exposto a solventes orgânicos voláteis, ácido nítrico e outros produtos químicos voláteis ou fumaça de cigarros	Instale o equipamento longe de fumo e produtos químicos voláteis.
	3. Má instalação do equipamento	Não coloque o instrumento em cima de uma bancada de nível desigual (torta).
	Manejo da amostra, procedimentos ou métodos impróprios, cubetas riscadas ou sujas	Utilize o procedimento correto, com cubetas limpas, livres de marcas ou impressões digitais. Limpe-as antes de introduzir no instrumento.
	5. Impressões digitais ou marcas na fonte de luz ou superfície óptica.	Na troca de lâmpada, manejar pela base e sempre limpe o invólucro antes da instalação.
Energia disponível baixa	Lâmpada velha	Troque a lâmpada quando o desempenho do instrumento começar a diminuir.
Verificar limpeza dos filtros	Componentes ópticos sujos ou danificados	Contactar o fabricante