



38DL PLUS

Medidor de espessura por ultrassom

Manual de operações básicas

DMTA-10009-01PT [U8778681] — Rev. C
Setembro de 2022

Este manual de instruções contém informações fundamentais para utilização segura e eficaz deste produto Evident. Antes de usar este produto, leia cuidadosamente este manual. Use o produto conforme indicado.

Mantenha este manual em um lugar seguro e acessível.

EVIDENT SCIENTIFIC INC., 48 Woerd Avenue, Waltham, MA 02453, USA

Copyright © 2022 Evident. Todos direitos autorais reservados. Nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida, traduzida ou distribuída sem a permissão escrita da Evident.

Edição original em inglês: *38DL PLUS – Ultrasonic Thickness Gage: Basic Operation Manual*
(DMTA-10009-01EN – Rev. E, September 2022)

Copyright © 2022 by Evident.

Este documento foi preparado e traduzido de modo a assegurar a precisão das informações nele contidas. Esta versão corresponde ao produto fabricado antes da data indicada na capa. Porém, podem existir algumas diferenças entre o manual e o produto, caso este tenha sofrido algum alteração posterior.

As informações contidas neste documento podem ser alteradas sem aviso prévio.

Número da peça: DMTA-10009-01PT [U8778681]

Rev. C

Setembro de 2022

Impresso nos Estados Unidos da América

Todas as marcas são marcas comerciais ou marcas registradas de seus respectivos proprietários e entidades de terceiros.

Índice

Lista de abreviações	7
Informações importantes — Leia antes de usar	9
Utilização prevista	9
Manual de instruções	9
Compatibilidade do dispositivo	10
Reparo e modificação	10
Símbolos de segurança	10
Mensagens de segurança	11
Mensagens importantes	12
Segurança	12
Avisos	12
Cuidados com a bateria	14
Regulamentação para envio de produtos com baterias de íons de lítio	15
Descartar dispositivo	15
BC (Carregador de Bateria — Comunidade da Califórnia, EUA)	15
CE (Comunidade Europeia)	16
UKCA (Reino Unido)	16
RCM (Austrália)	16
Diretriz REEE	17
China RoHS	17
Comissão de Comunicação da Coreia (KCC)	18
Conformidade com as diretrizes da EMC	18
Conformidade FCC (EUA)	19
Conformidade ICES-001 (Canadá)	20
Informações sobre a garantia	20
Suporte Técnico	21

Introdução	23
1. Descrição do aparelho	25
1.1 Descrição do produto	25
1.2 Classificações ambientais	28
1.3 Componentes do hardware do aparelho	29
1.4 Conectores	30
1.5 Funções do teclado	32
2. Ligar o 38DL PLUS	39
2.1 Indicador de alimentação	39
2.2 Adaptador CA	40
2.3 Bateria	41
2.3.1 Tempo de funcionamento da bateria	42
2.3.2 Carregar a bateria	42
2.3.3 Substituir a bateria	44
3. Elementos do software da interface do usuário	47
3.1 Tela de medição	47
3.2 Menus e submenus	49
3.3 Telas de parâmetro	51
3.4 Selecionar modo edição de texto	52
3.4.1 Editar parâmetros de texto com o teclado virtual	53
3.4.2 Editar parâmetros de texto utilizando o método tradicional	54
4. Configuração inicial	57
4.1 Configurar idioma da interface do usuário e outras opções do sistema	57
4.2 Selecionar unidades de medida	58
4.3 Configurar relógio	59
4.4 Alterar as configurações da tela	59
4.4.1 Plano de cores	60
4.4.2 Brilho da tela	61
4.4.3 Retificação da forma de onda	62
4.4.4 Forma da onda	64
4.5 Intervalo da visualização da forma de onda	64
4.5.1 Selecionar valor do intervalo	65
4.5.2 Ajustar valor de atraso	66
4.5.3 Ativar função zoom	66
4.6 Definir taxa de atualização de medição	68
4.7 Alterar resolução de espessura	69

5. Operações básicas	71
5.1 Configurar o transdutor	71
5.2 Calibração	74
5.2.1 Calibrar instrumento	75
5.2.2 Blocos de teste	78
5.2.3 Compensação do zero do transdutor	78
5.2.4 Velocidade do som no material e calibrações do zero	79
5.2.5 Inserir a velocidade de som conhecida de um determinado material ...	80
5.2.6 Bloquear calibrações	81
5.2.7 Fatores que afetam o desempenho e a precisão	81
5.3 Medição de espessura	84
5.4 Salvar dados	85
5.5 Medições com transdutores opcionais THRU-COAT, D7906 e D7908	86
5.5.1 Habilitar função THRU-COAT	86
5.5.2 Realizar calibração THRU-COAT	87
5.6 Modos de detecção de eco com transdutores de elemento duplo	88
5.6.1 Ajustes de supressão no modo manual de detecção eco-a-eco	92
5.6.2 Seleção de transdutores de elemento duplo nos modos eco-a-eco	93
5.6.3 Indicadores de datalogger no modo eco-a-eco	94
5.7 Usar a saída VGA	95
Anexo: Especificações técnicas	97
Lista de figuras	105
Lista de tabelas	107

Lista de abreviações

AEToE	eco-a-eco automático
AVG	média
CA	corrente alternada
CC	corrente contínua
DB	base de dados
EFUP	período de uso favorável ao meio ambiente
EMAT	transdutor acústico eletromagnético
HI	alto
ID	identificação
Li-ion	íons de lítio
LOS	perda de sinal
MB	explosão principal
MEtoE	eco-a-eco manual
MIL	militar
NiMH	níquel-hidreto metálico
P/N	número da peça
PDF	<i>portable document format</i>
PRF	frequência de repetição do pulso
SP	especial
STD	padrão
TFT	transistor de película fina (tecnologia de tela de cristal líquido)
USB	barramento serial universal
VAC	voltagem da corrente alternada

Informações importantes — Leia antes de usar

Utilização prevista

O 38DL PLUS foi projetado para realizar ensaios não destrutivos em materiais industriais e comerciais.



ATENÇÃO

Não use o 38DL PLUS para qualquer outro fim que não seu uso indicado. Ele nunca deve ser usado para inspecionar ou examinar partes do corpo humano ou animal.

Manual de instruções

Este manual de instruções contém informações essenciais sobre como usar este produto com segurança e eficácia. Antes de usar este produto, leia cuidadosamente este manual de instruções. Use o produto conforme indicado. Mantenha este manual de instruções em um local seguro e acessível.

IMPORTANTE

Alguns dos detalhes dos componentes ilustrados neste manual podem diferir dos componentes instalados em seu dispositivo. No entanto, os princípios de funcionamento permanecem os mesmos.

Compatibilidade do dispositivo

Use este dispositivo somente com o equipamento auxiliar aprovado fornecido pela Evident. O equipamento fornecido pela Evident é aprovado para uso com este dispositivo é descrito posteriormente neste manual.



GUIDADO

Sempre use equipamentos e acessórios que atendam às especificações da Evident. O uso de equipamentos incompatíveis pode causar mau funcionamento e/ou danos ao equipamento ou ferimentos.

Reparo e modificação

Este dispositivo não contém peças que possam ser reparadas pelo usuário. Abrir do dispositivo pode anular a garantia.



GUIDADO

Para evitar ferimentos e/ou danos ao equipamento, não desmonte, modifique ou tente reparar o dispositivo.

Símbolos de segurança

Os seguintes símbolos de segurança podem aparecer no dispositivo e no manual de instruções:



Símbolo geral de atenção

Este símbolo é utilizado para alertar o usuário sobre perigos potenciais. Todas as mensagens de segurança que seguem este símbolo devem ser obedecidas para evitar possíveis danos ou danos materiais.



Símbolo de aviso de alta tensão

Este sinal é utilizado para alertar ao usuário de possível choque elétrico superior a 1.000 volts. Todas as mensagens de segurança que seguem este símbolo devem ser obedecidas para evitar possíveis danos.

Mensagens de segurança

Os seguintes símbolos de segurança podem aparecer na documentação do dispositivo:



PERIGO

A mensagem de segurança PERIGO indica uma situação de perigo iminente. Ela chama atenção para um procedimento, prática, ou algo semelhante que, se não for corretamente seguido ou cumprido, resulta em morte ou ferimentos graves. Não prossiga após uma mensagem de PERIGO até que as condições sejam completamente compreendidas e atendidas.



ATENÇÃO

A mensagem de segurança ATENÇÃO indica uma situação potencialmente perigosa. Ela chama a atenção para um procedimento, prática, ou algo semelhante que, se não for corretamente realizado ou cumprido, pode resultar em morte ou ferimentos graves. Não prossiga após uma mensagem de ATENÇÃO até que as condições sejam completamente compreendidas e atendidas.



CUIDADO

A mensagem de segurança CUIDADO indica uma situação potencialmente perigosa. Ela chama a atenção para um procedimento, prática, ou algo semelhante que, se não for corretamente realizado ou cumprido, pode resultar em ferimentos leves ou moderados, danificar o produto por completo ou parcialmente, ou causar a perda de dados. Não prossiga após uma mensagem de CUIDADO até que as condições sejam completamente compreendidas e atendidas.

Mensagens importantes

As seguintes palavras de sinalização de nota podem aparecer na documentação do dispositivo:

IMPORTANTE

A mensagem IMPORTANTE fornece alguma observação importante ou necessária para a conclusão de uma tarefa.

OBSERVAÇÃO

A mensagem OBSERVAÇÃO informa sobre um procedimento ou prática que requer uma atenção especial. Ela também fornece informações relacionadas que são úteis, mas não indispensáveis.

DICA

A mensagem DICA fornece informações de como aplicar algumas técnicas e procedimentos descritos no manual conforme as necessidades específicas, ou dá dicas para uma utilização eficaz do produto.

Segurança

Antes de ligar o dispositivo, verifique se as precauções de segurança corretas foram tomadas (consulte os avisos a seguir). Além disso, observe as inscrições externas do produto, que estão descritas em “Símbolos de segurança.”

Avisos



ATENÇÃO

Avisos gerais

- Leia atentamente as instruções contidas neste manual de instruções antes de ligar o dispositivo.

- Guarde este manual de instruções em um local seguro para referência futura.
- Siga os procedimentos de instalação e operação.
- É extremamente importante respeitar os avisos de segurança no dispositivo e neste manual de instruções.
- Se o equipamento for utilizado de forma não especificada pelo fabricante, a proteção fornecida pelo equipamento pode ser prejudicada.
- Não instale peças substitutas nem realize qualquer modificação não autorizada no dispositivo.
- As instruções de serviço, quando aplicáveis, são para a equipe técnica especializada. Para evitar o risco de choque elétrico, não execute nenhum trabalho no dispositivo, a menos que seja qualificado para fazê-lo. Para qualquer problema ou dúvida sobre este dispositivo, entre em contato com a Evident ou um representante autorizado da Evident.
- Não toque nos conectores com a mão. Isto pode causar mau funcionamento ou choque elétrico.
- Não permita que objetos metálicos ou estranhos entrem no dispositivo através de conectores ou outras aberturas. Isto pode causar mau funcionamento ou choque elétrico.



ATENÇÃO

Aviso sobre eletrecidade

O dispositivo só deve ser conectado a uma fonte de alimentação correspondente ao tipo indicado na etiqueta de classificação.



CAUTION

Se for usado um cabo de alimentação não aprovado e não dedicado aos produtos Evident, a Evident não poderá garantir a segurança elétrica do equipamento.

Cuidados com a bateria



CUIDADO

- Antes de descartar uma bateria, verifique as leis, regras e regulamentos locais e siga-os adequadamente.
- O transporte de baterias de íons de lítio é regulamentado pelas Nações Unidas sob as Recomendações das Nações Unidas sobre o Transporte de Mercadorias Perigosas. Espera-se que os governos, organizações intergovernamentais e outras organizações internacionais estejam em conformidade com os princípios estabelecidos nestes regulamentos, contribuindo assim para a harmonização mundial neste campo. Essas organizações internacionais incluem a Organização da Aviação Civil Internacional (ICAO), a Associação Internacional de Transporte Aéreo (IATA), a Organização Marítima Internacional (IMO), o Departamento de Transportes dos EUA (USDOT), a Transport Canada (TC) e outras. Entre em contato com o transportador e confirme os regulamentos atuais antes do transporte de baterias de íons de lítio.
- Somente para Califórnia (EUA):
O dispositivo pode conter uma bateria CR. A bateria CR contém perclorato e pode exigir manuseio especial. Consulte o site <http://www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate>.
- Não abra, comprima ou perfure as baterias; isto pode causar ferimentos.
- Não incinere as baterias. Mantenha as baterias afastadas do fogo e de outras fontes de calor extremo. Expor as baterias a temperaturas superiores a 80 °C pode causar explosão e ferimentos.
- Não deixe a bateria cair, ser atingida ou maltratada, pois isto pode expor o conteúdo corrosivo e explosivo da célula.
- Não provoque curto-circuito nos terminais da bateria. Um curto-circuito pode causar ferimentos e danos graves ao aparelho, tornando-o inutilizável.
- Não exponha a bateria à umidade ou chuva; isso pode causar um choque elétrico.
- Use a unidade 38DL PLUS apenas com um carregador externo aprovado pela Evident para carregar as baterias.
- Use apenas baterias fornecidas pela Evident.
- Não armazene baterias com menos de 40% de carga restante. Recarregue as baterias entre 40% e 80% da capacidade antes de armazená-las.
- Durante o armazenamento, mantenha a carga da bateria entre 40 % e 80 %.

- Não deixe baterias na unidade 38DL PLUS durante o armazenamento do dispositivo.

Regulamentação para envio de produtos com baterias de íons de lítio

IMPORTANTE

Ao enviar uma bateria ou baterias de íon de lítio, certifique-se de seguir todos os regulamentos de transporte locais.



ATENÇÃO

Baterias danificadas não podem ser enviadas por rotas normais — NÃO envie baterias danificadas para a Evident. Entre em contato com seu representante local da Evident ou profissionais de descarte de materiais.

Descartar dispositivo

Antes de descartar o 38DL PLUS, verifique as leis, regras e regulamentos locais e siga-os adequadamente.

BC (Carregador de Bateria — Comunidade da Califórnia, EUA)



O selo BC indica que este produto foi testado e está em conformidade com os Regulamentos de Eficiência do Aparelho, conforme declarado no Código de Regulamentos da Califórnia, Título 20, Seções 1601 a 1608 para Sistemas de Carregador de Bateria. O carregador de bateria interno deste dispositivo foi testado e certificado de acordo com os requisitos da Comissão de Energia da Califórnia (CEC); este dispositivo está listado no banco de dados online do CEC (T20).

CE (Comunidade Europeia)



Este dispositivo cumpre os requisitos da diretiva 2014/30/UE relativa à compatibilidade eletromagnética, da diretiva 2014/35/UE relativa à baixa tensão, e da diretiva 2015/863 que altera a diretiva 2011/65/UE relativa à restrição de substâncias perigosas (RoHS). O selo CE é uma declaração de que este produto está em conformidade com todas as diretivas aplicáveis da Comunidade Europeia.

UKCA (Reino Unido)



Este dispositivo está em conformidade com os requisitos dos Regulamentos de Compatibilidade Eletromagnética 2016, os Regulamentos de Equipamentos Elétricos (Segurança) de 2016 e a Restrição do Uso de Certas Substâncias Perigosas em Regulamentos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos de 2012. O selo UKCA indica o cumprimento das diretivas expostas acima.

RCM (Austrália)



O selo de conformidade regulatória (RCM) indica que o produto está em conformidade com todos os padrões aplicáveis e foi registrado na Autoridade Australiana de Comunicações e Mídia (ACMA) para colocação no mercado australiano.

Diretriz REEE



De acordo com a Diretiva Europeia 2012/19/EU sobre Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE), este símbolo indica que o produto não deve ser descartado como lixo municipal indiferenciado, mas deve ser coletado separadamente. Consulte o seu distribuidor local da Evident para sistemas de devolução e/ou coleta disponíveis em seu país.

China RoHS

China RoHS é o termo usado pela indústria em geral para descrever a legislação implementada pelo Ministério da Indústria da Informação (MII) na República Popular da China para o controle da poluição por produtos eletrônicos de informação (EIP).



O selo China RoHS indica o período de uso ecologicamente correto do produto (EFUP). O EFUP é definido como o número de anos durante os quais as substâncias controladas listadas não vazarão ou se deteriorarão quimicamente enquanto estiverem no produto. A previsão do EFUP para o 38DL PLUS foi determinada para 15 anos.

Observação: o período de uso favorável ao meio ambiente (EFUP) não deve ser interpretado como o período que garante a funcionalidade e o desempenho do produto.



电器电子产品有害物质限制使用标志

本标志是根据“电器电子产品有害物质限制使用管理办法”以及“电子电气产品有害物质限制使用标识要求”的规定，适用于在中国销售的电器电子产品上的电器电子产品有害物质使用限制标志。

（注意）电器电子产品有害物质限制使用标志内的数字为在正常的使用条件下有害物质等不泄漏的期限，不是保证产品功能性能的期间。

产品中有害物质的名称及含量

部件名称		有害物质					
		铅及其化合物 (Pb)	汞及其化合物 (Hg)	镉及其化合物 (Cd)	六价铬及其化合物 (Cr(VI))	多溴联苯 (PBB)	多溴二苯醚 (PBDE)
主体	机构部件	×	○	○	○	○	○
	光学部件	×	○	○	○	○	○
	电气部件	×	○	○	○	○	○
附件		×	○	○	○	○	○

本表格依据 SJ/T 11364 的规定编制。
 ○：表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在 GB/T26572 规定的限量要求以下。
 ×：表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出 GB/T26572 规定的限量要求。

Comissão de Comunicação da Coreia (KCC)



O vendedor e o usuário devem ser informados que este equipamento é adequado para equipamentos eletromagnéticos para trabalho de escritório (Classe A) e pode ser usado fora de casa. Este dispositivo está em conformidade com os requisitos EMC da Coreia.

이 기기는 업무용 환경에서 사용할 목적으로 적합성평가를 받은 기기로서 가정용 환경에서 사용하는 경우 전파간섭의 우려가 있습니다.

Conformidade com as diretrizes da EMC

Este equipamento gera e utiliza energia de radiofrequência e, se não for instalado e utilizado adequadamente (ou seja, estritamente de acordo com as instruções do fabricante), poderá causar interferência. O 38DL PLUS foi testado e está em conformidade com os limites para um dispositivo industrial de acordo com as especificações da diretiva EMC.

Conformidade FCC (EUA)

OBSERVAÇÃO

Este Produto foi testado e está em conformidade com as normas Classe A para limite de dispositivo digital, conforme Parte 15 da FCC Rules. Esses limites foram estipulados para fornecer proteção adequada contra interferência prejudicial quando o produto é operado em um ambiente comercial. Este produto gera, usa e pode irradiar energia de radiofrequência e se não for instalado e usado de acordo com às orientações do manual de instruções, pode causar interferência prejudicial às comunicações de rádio. A operação deste produto em uma área residencial provavelmente causará interferência prejudicial; nesse caso, você deverá corrigir a interferência às suas próprias custas.

IMPORTANTE

Alterações ou modificações não aprovadas expressamente pela parte responsável pela conformidade podem anular a autoridade do usuário para operar o produto.

Declaração de conformidade do fornecedor FCC

Declaro que o produto,

Nome do produto: 38DL PLUS

Modelo: 38DL PLUS-MR/38DL PLUS-CW

Atende às seguintes especificações:

FCC Parte 15, Subparte B, Seção 15.107 e Seção 15.109.

Informações adicionais:

Este dispositivo está de acordo com as normas FCC Parte 15. A operação está sujeita a duas condições:

- (1) Este dispositivo não pode causar interferência prejudicial.
- (2) Este dispositivo deve aceitar qualquer interferência recebida, incluindo interferência que possa causar operação indesejada.

Nome do grupo responsável:

EVIDENT SCIENTIFIC INC.

Endereço:

48 Woerd Avenue, Waltham, MA 02453, EUA.

Número do telefone:

+1 781-419-3900

Conformidade ICES–001 (Canadá)

Este aparelho digital Classe A está em conformidade com a norma canadense ICES-001.

Este aparelho digital Classe A está em conformidade com a norma canadense NMB-001.

Informações sobre a garantia

A Evident garante que seu produto Evident está livre de defeitos de materiais e de fabricação por um período específico e de acordo com as condições especificadas nos Termos e Condições disponíveis em <https://www.olympus-ims.com/pt/terms/>.

A garantia Evident cobre apenas o equipamento que foi usado de maneira adequada, conforme descrito neste manual de instruções, e que não foi submetido a abuso excessivo, tentativa de reparo não autorizado ou modificação.

Inspecione os materiais cuidadosamente no recebimento quanto a evidências de danos externos ou internos que possam ter ocorrido durante o transporte. Avise imediatamente a transportadora que faz a entrega de qualquer dano, pois normalmente a transportadora é responsável por danos durante o transporte. Guarde os materiais de embalagem, guias de transporte e outras documentações de envio necessárias para registrar uma reclamação de danos. Após notificar a transportadora, entre em contato com a Evident para obter assistência com a reclamação de danos e substituição do equipamento, se necessário.

Este manual de instruções explica o funcionamento adequado do seu produto Evident. As informações contidas neste documento destinam-se ao aprendizado, e não devem ser utilizadas em quaisquer aplicações particulares sem testes independentes e/ou verificação por parte do operador ou supervisor. Essa verificação independente de procedimentos torna-se cada vez mais importante à medida que a criticidade do aplicativo aumenta. Por esse motivo, a Evident não garante, expressa

ou implicitamente, que as técnicas, exemplos ou procedimentos aqui descritos sejam consistentes com os padrões da indústria, nem que atendam aos requisitos de qualquer aplicação específica.

A Evident reserva-se o direito de modificar qualquer produto sem incorrer na responsabilidade de modificar produtos fabricados anteriormente.

Suporte Técnico

A Evident está firmemente comprometida em fornecer o mais alto nível de atendimento ao cliente e suporte ao produto. Se você tiver alguma dificuldade ao usar nosso produto, ou se ele não funcionar conforme descrito na documentação, consulte primeiro o manual do usuário e, em seguida, se ainda precisar de assistência, entre em contato com nosso Serviço Pós-Venda. Para localizar o centro de serviço mais próximo, visite os Centros de Serviço no site da Evidente Scientific.

Introdução

Este manual fornece instruções sobre operações básicas e avançadas do medidor de espessura por ultrassom 38DL PLUS. As informações deste manual estão organizadas de modo à explicar a tecnologia, informações sobre segurança, hardware e software. Exemplos práticos de medição ajudam o usuário a se familiarizar com os recursos do aparelho.

IMPORTANTE

Para informações avançadas sobre a configuração do aparelho, utilização, resolução de problemas e manutenção, por favor, consulte o *38DL PLUS Manual do usuário*. A lista dos outros documentos fornecidos com o 38DL PLUS é fornecida no “Manual de instruções” na página 9.



Figura i-1 38DL PLUS

1. Descrição do aparelho

Este capítulo descreve as principais características e componentes do hardware do 38DL PLUS.

IMPORTANTE

O *38DL PLUS medidor de espessura por ultrassom — Manual do usuário* (P/N: DMTA-10004-01PT) possui as informações contidas neste manual, assim como em outros documentos, descrevem os recursos mais avançados do aparelho, tais como: a utilização de transdutores especiais, gerenciamento das configurações dos transdutores padrão, utilização do software, utilização do datalogger e a comunicação com dispositivos externos.

O arquivo PDF do *38DL PLUS medidor de espessura por ultrassom — Manual do usuário* (P/N: DMTA-10004-01PT) está localizado no GageView CD (P/N: Gageview [U8147006]) que está incluído no kit do 38DL PLUS.

1.1 Descrição do produto

O 38DL PLUS da Evident é um medidor portátil de espessura projetado para uma grande variedade de aplicações de medição de espessura. O 38DL PLUS precisa ter acesso a apenas um lado da peça para realizar a medição, não destrutiva, da espessura de corrosão em materiais complexos, como: granulados, escamados, encaroçados, entre outros (veja Figura 1-1 na página 26).



Figura 1-1 Medição de espessura com o 38DL PLUS

O 38DL PLUS exibe, simultaneamente, a leitura de espessura e a visualização de A-scan para verificação da forma da onda. O microprocessador do 38DL PLUS ajusta, continuamente, a configuração do receptor de forma que cada medição potencializa a confiabilidade, o alcance, a sensibilidade e a precisão. Um avançado datalogger interno que pode armazenar até 475.000 medições de espessura e 20.000 formas de onda.

O 38DL PLUS trabalha com uma linha completa de transdutores de elemento simples e duplo para medição de espessuras de 0,08 mm até 635 mm. A variação de temperatura dos materiais medidos podem variar de $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $500\text{ }^{\circ}\text{C}$, dependendo das características do material, do transdutor e o modo de medição. Pode-se usar transdutores de elemento simples ou duplo para medições eco a eco.

Pode-se conectar o 38DL PLUS a uma impressora e a um computador através das portas de comunicação USB/RS-232.

Recursos de medição avançados

- Medição THRU-COAT
- Medição de temperatura compensada
- Modo mínimo/média

- Suporta transdutor acústico eletromagnético (EMAT)
- Sinalizadores de status da medição e de alarmes relacionados
- Tela VGA colorida com LED retroiluminado
- Reconhecimento automático de sonda para a série de transdutores D79X e MTD705
- Dinâmica de otimização de ganho padrão
- Calibração V-path para produção de tabelas de correção para qualquer tipo de transdutor de elemento duplo.
- Aviso de duplicação de calibração
- Calibração da velocidade desconhecida do som no material e/ou zero transdutor
- Medições eco-a-eco
- Modo de rastreamento rápido com 30 leituras por segundo
- Ajuste manual de ganho com incrementos de 1 dB
- Exibe a leitura da espessura retida ou suprimida durante condições de perda de sinal (PDS)
- Mantém as funções de mínimo e máximo, ou ambas
- Exibe o diferencial da espessura relativa ao ponto de ajuste em valores absolutos ou em percentual
- Seleção de funções de bloqueio protegidas por senha
- Resolução selecionável: baixa de 0,1 mm, padrão de 0,01 mm ou alta (opcional) de 0,001 mm (esta opção não está disponível para todos os transdutores)

Opções de visualização de A-Scan e B-Scan

- Exibição de onda A-scan em tempo real para verificação de medições essenciais
- Modo congelar manual com pós-processamento
- Ampliação manual e controle de faixa de exibição de forma de onda
- Retenção automática para perda de sinal (LOS) e zoom automático (medido a partir do eco central)
- Supressão estendida
- Supressão depois da recepção do primeiro eco no modo eco a eco
- Leitura de ganho do receptor
- Capacidade de capturar e exibir a forma de onda associada a espessura mínima durante o rastreamento das medições
- Visualização de dados armazenados e download de formas de onda

Funções do datalogger interno

- Armazenamento interno de dados e possibilidade de exportação de dados para um cartão de memória microSD removível
- Capacidade de armazenamento de até 475.000 medições de espessuras ou 20.000 formas de ondas
- Melhorias na base de dados permitem a nomeação de arquivos com até 32 caracteres e nomeação por ID de até 20 caracteres
- Incremento de ID automático após uma sequência predefinida, ou numeração manual de ID usando o teclado
- Salvar leitura/forma de onda para um número ID
- Exibe, simultaneamente, número de ID, comentários sobre armazenamento e espessuras de referência armazenadas, além da exibição de espessura ativa e forma de onda
- Nove formatos de arquivos disponíveis
- Apague dados selecionados ou todos os dados armazenados
- Salve ou envie uma leitura realizada ou congele-a para a visualização da espessura
- Transmita dados selecionados ou todos os dados armazenados
- Teclado programável para parâmetros de comunicação
- USB padrão e RS-232 (comunicação direcional)

1.2 Classificações ambientais

O 38DL PLUS é um aparelho robusto e resistente que pode ser utilizado em ambientes hostis. O 38DL PLUS foi projetado para atender as normas IP67 (proteção de inserção).



CUIDADO

A Evident não pode garantir a proteção do produto depois que as vedações do aparelho foram manipuladas. Deve-se usar o bom senso e tomar as devidas precauções antes de expor o aparelho em ambientes hostis.

O operador é responsável em tomar as medidas cabíveis para a proteção dos selos e membranas exposto frequente. Além disso, ele é responsável por levar anualmente o instrumento a um centro de serviços autorizado da Evident para garantir que as vedações recebam a manutenção adequada.

1.3 Componentes do hardware do aparelho

O painel frontal do 38DL PLUS apresenta uma tela colorida e um teclado. O aparelho vem com uma alça de mão. A capa protetora de borracha possui uma aba de vedação para poeira para os conectores de comunicação serial e de energia CC, quatro argolas para alça, e um apoio na parte de trás (veja Figura 1-2 na página 29).

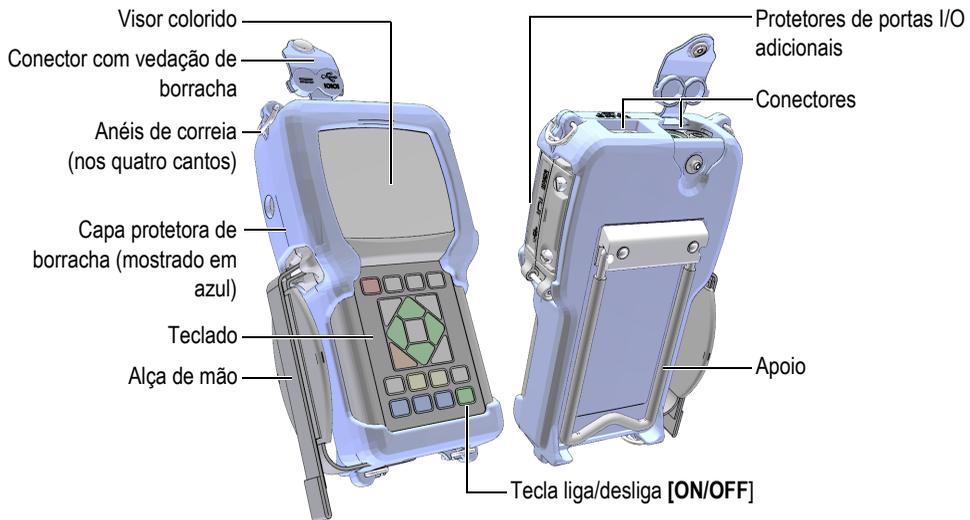


Figura 1-2 Componentes de hardware do 38DL PLUS

1.4 Conectores

Figura 1-3 na página 30 ilustra as conexões com dispositivos externos possíveis do 38DL PLUS

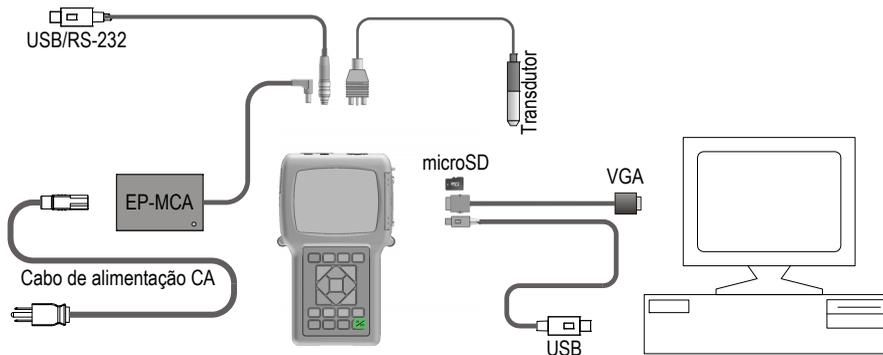


Figura 1-3 Conexões do 38DL PLUS



CAUIDADO

Para evitar risco de ferimentos ou de danificar o aparelho, use somente o cabo de alimentação CA fornecido junto com o 38DL PLUS. Não use este cabo de alimentação de CA em outros produtos.

Os conectores de energia, USB/RS-232 e de transmissão/recepção de sondas estão localizados na parte superior do 38DL PLUS (veja Figura 1-4 na página 31).

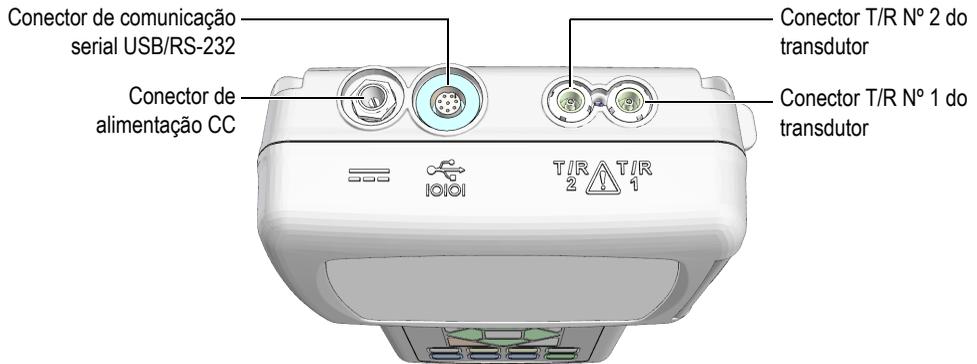


Figura 1-4 Conectores da parte superior

Os conectores da porta USB, da saída VGA e do cartão de memória microSD estão localizados no lado direito do aparelho, dentro da tampa I/O (veja Figura 1-5 na página 31).

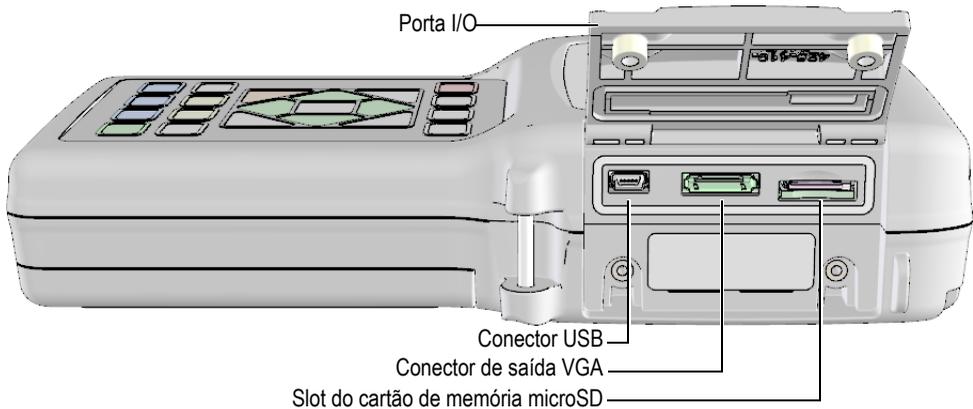
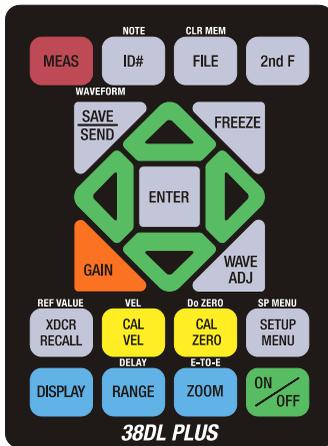


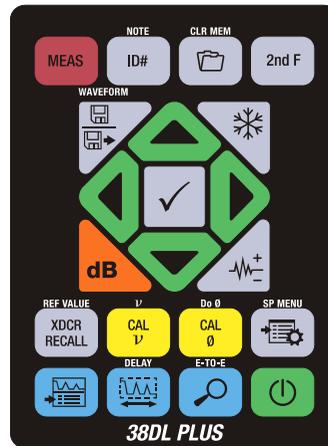
Figura 1-5 Conectores atrás da porta de E/S

1.5 Funções do teclado

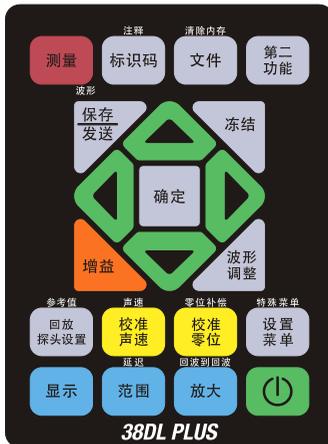
O 38DL PLUS é fornecido com teclados nas versões inglês, internacional, chinês e japonês (veja Figura 1-6 na página 32). As funções são as mesmas nos quatro tipos de teclados. No teclado internacional, as etiquetas de texto são substituídas por pictogramas. Neste documento, as teclas do teclado são transcritas com as informações das teclas em inglês em **negrito e entre colchetes** (ex.: [MEAS]).



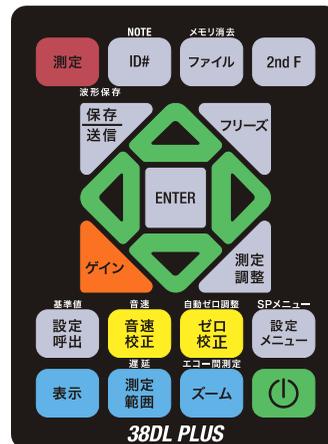
Teclado em inglês



Teclado internacional



Teclado em chinês



Teclado em japonês

Figura 1-6 Teclados do 38DL PLUS

Cada tecla indica sua função primária. Os textos em branco encontrados acima de algumas teclas indicam a função secundária, para acessá-las tecle primeiramente **[2nd F]**. Ao longo deste documento, as referências a uma função secundária são escritas da seguinte forma: **[2nd F], [Primary] (Secundária)**. Por exemplo, as instruções para ativar a função de limpeza de memória é escrita da seguinte forma: “Pressione **[2nd F], [FILE] (CLR MEM)**”.

As teclas **[▲]**, **[▼]**, **[◀]** e **[▶]** juntamente com a tecla **[ENTER]** são utilizadas para selecionar itens de menu ou parâmetros de tela, e para alterar os valores dos parâmetros. Utilize a tecla **[MEAS]** a qualquer momento para retornar para a tela de medição. As teclas amarelas são relacionadas à calibração. As teclas azuis são relacionadas à configuração de tela.

Tabela 1 na página 33 lista as funções das teclas disponíveis no teclado do 38DL PLUS.

Tabela 1 Funções do teclado

Inglês	Internacional	Funções
		Meãs (Medidas): conclui a operação atual e retorna à tela de medição.
		ID (Número de identificação): acessa várias funções relacionadas aos números de identificação para o local de medição de espessura.
 		Note (Nota): permite criar ou selecionar comentários e armazená-los com um número de identificação em uma determinada posição.
		File (Arquivo): abre o menu arquivo para acessar os comandos do arquivo (abrir, revisar, criar, copiar, editar, apagar, enviar, importar, exportar, memória e relatório).
 		CLR EM (Limpar memória): funciona como uma modo alternativo para apagar um arquivo inteiro. Também apaga uma série de dados em um arquivo ou o número de identificação em uma determinada posição.
		2nd F (Função secundária): a tecla “2nd F” precisa ser pressionada para ativar a função secundária de uma tecla.

Tabela 1 Funções do teclado (continuação)

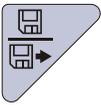
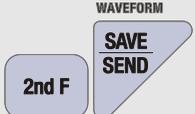
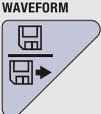
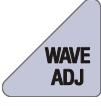
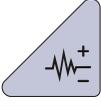
Inglês	Internacional	Funções
		SAVE/SEND (Salvar ou enviar): salva uma medição e uma forma de onda correspondente (opcional) no datalogger no número de ID atual.
		WAVEFORM (Salvar forma de onda): salva a medição e a forma de onda correspondente (opcional) no datalogger no número de ID atual.
		FREEZE (Congelar): congela imediatamente a tela exibida ou a forma da onda, até que a tecla seja pressionada novamente.
		GAIN (Ganho): inicia o ajuste do valor do ganho na utilização de transdutores de elemento duplo.
		WAVE ADJ (Ajuste de onda): alterna a exibição de um parâmetro de onda selecionável com um valor editável.
		ENTER: seleciona um item realçado ou aceita um valor inserido.
		Seta para cima <ul style="list-style-type: none"> Na tela ou numa lista, move para o elemento prévio. Para alguns parâmetros (ex.: Gain), aumenta o valor.
		Seta para baixo <ul style="list-style-type: none"> Na tela ou numa lista, move para o próximo elemento. Para alguns parâmetros (ex.: Gain), diminui o valor.

Tabela 1 Funções do teclado (continuação)

Inglês	Internacional	Funções
		Seta para esquerda <ul style="list-style-type: none"> • Seleciona o valor prévio disponível para o parâmetro selecionado. • No modo de edição de texto, move o cursor uma posição de caractere para a esquerda.
		Seta para a direita <ul style="list-style-type: none"> • Seleciona o próximo valor disponível do parâmetro selecionado. • No modo de edição de texto, move o cursor uma posição de caractere para a direita.
		XDCR RECALL (Consultar transdutor): retorna configurações padrão ou personalizadas de transdutores (XDCR).
		REF VALUE (Valor de referência) — Para algumas funções (ex.: modo diferencial ou compensação de temperatura), abra uma tela que permite a inserção de um valor de referência.
		CAL VEL (Calibração da velocidade de propagação) <ul style="list-style-type: none"> • Muda para o modo de calibração de bloco semiautomático. • Ao usar o modo THRU-COAT, pressione [CAL VEL] duas vezes para visualizar e configurar a velocidade de revestimento. • Somente no modo tradicional de edição de texto, exclui o caractere na posição do cursor.
		VEL (Velocidade) <ul style="list-style-type: none"> • Abre uma tela que te permite visualizar e mudar manualmente a velocidade do som. • No modo THRU-COAT ou com a opção de óxido interno, ao pressionar a tecla duas vezes é possível visualizar e ajustar a velocidade de revestimento ou a camada de óxido.

Tabela 1 Funções do teclado (continuação)

Inglês	Internacional	Funções
		CAL ZERO (Calibração do zero) <ul style="list-style-type: none"> Corrige o transdutor zero ou permite a calibração de zero do bloco. Somente no modo tradicional de edição de texto, inclui o caractere na posição do cursor.
2nd F 	Do 0 	Do ZERO: Compensa o atraso do transdutor para transdutores de elemento duplo e para o transdutor M2008.
		SETUP MENU (Menu de configuração): acessa os parâmetros do aparelho (medição, sistema de alarme, modo diferencial, comunicação, B-scan, grade DB, média/mínima, correção de temperatura, multicamadas (opcional), óxido (opcional), conjunto de senha e bloqueio de instrumento).
2nd F 	SP MENU 	SP MENU (Menu especial): acessa os parâmetros especiais (relógio, opções de idioma, restauração, teste, diagnóstico de software, status do aparelho).
		DISPLAY (Tela): acessa os parâmetros da tela (cores, brilho, retificação da forma de onda, rastreo da forma de onda e saída VGA).
		RANGE (Extensão): altera a extensão da visualização da forma de onda para o próximo valor disponível.
2nd F 	DELAY 	DELAY (Atraso): permite a edição do valor inicial da visualização da forma de onda.
		ZOOM: muda, dinamicamente, a extensão da visualização da forma de onda para que a região próxima a medida do eco seja mostrada com ampliação máxima.
2nd F 	E-TO-E 	E-TO-E (Eco-a-eco) [com transdutores de elemento duplo]: abre o menu para seleccionar o modo de medição (padrão, eco-a-eco automático ou manual).

Tabela 1 Funções do teclado (continuação)

Inglês	Internacional	Funções
		ON/OFF (Liga/desliga): liga e desliga o aparelho.

2. Ligar o 38DL PLUS

Este capítulo descreve como operar o 38DL PLUS usando diferentes tipos de alimentação de energia.

2.1 Indicador de alimentação

O indicador de energia está sempre visível no lado direito da tela. Ele mostra o nível da carga da bateria e qual tipo de alimentação de energia está sendo utilizado pelo aparelho (veja Figura 2-1 na página 39).

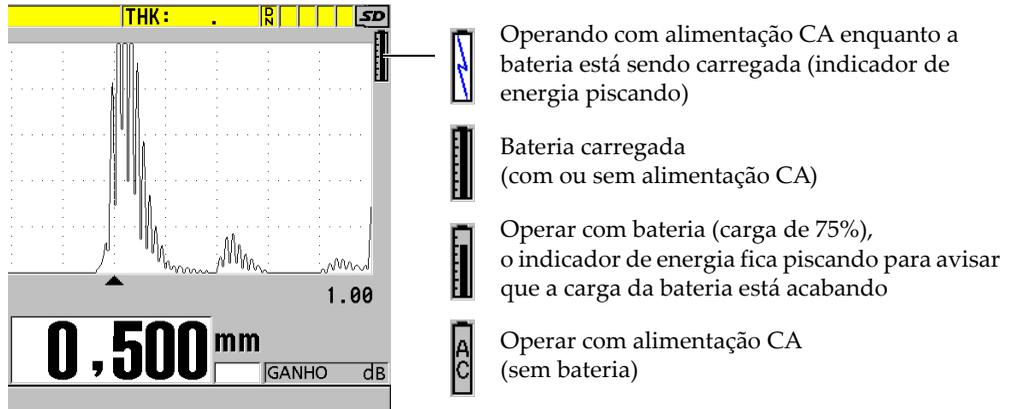


Figura 2-1 Indicador de energia (bateria e CA)

Quando o aparelho está sendo operado com a bateria, a barra preta vertical do indicador de energia indica a carga restante. Cada grau na escala representa 12,5% de carga.

2.2 Adaptador CA

O 38DL PLUS pode ser operado com corrente alternada (CA) através de um carregador/adaptador CA (P/N: EP-MCA [U8767042]). O EP-MCA tem uma entrada de energia CA universal que funciona com qualquer tensão elétrica entre 100 VAC a 120 VAC, 200 VAC a 240 VAC e com frequência de linha de 50 Hz a 60 Hz.

Para usar alimentação CA

1. Conecte o cabo de alimentação CA no carregador/adaptador (P/N: EP-MCA [U8767042]) e, em seguida, em uma tomada apropriada (veja Figura 2-2 na página 40).



CUIDADO

Para evitar risco de ferimentos ou de danificar o aparelho, use somente o cabo de alimentação CA fornecido junto com o 38DL PLUS. Não use este cabo de alimentação de CA em outros produtos.

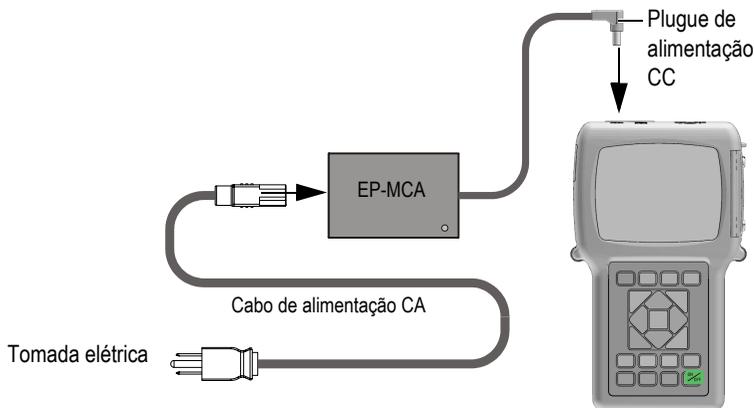


Figura 2-2 Conectar o carregador/adaptador

2. No 38DL PLUS, levante a aba protetora de borracha que cobre o adaptador CC localizada na parte superior (veja Figura 2-3 na página 41).

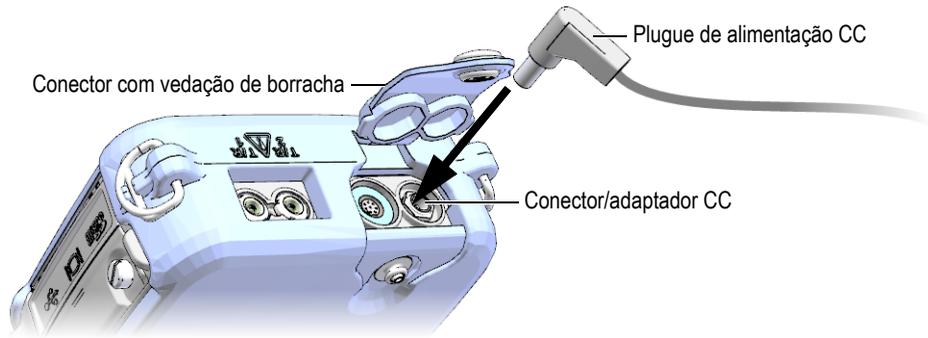


Figura 2-3 Conexão do plugue de alimentação de CC

3. Conecte o cabo de alimentação CC do carregador/adaptador no conector do adaptador CC (veja Figura 2-3 na página 41).
4. Pressione [ON/OFF] para ligar o 38DL PLUS

2.3 Bateria

O 38DL PLUS vem com uma bateria de íons de lítio recarregável (Li-ion) (P/N: 38-BAT [U8760054]). O 38DL PLUS recarrega automaticamente a bateria 38-BAT quando o aparelho está conectado a uma fonte de alimentação CA.

O 38DL PLUS também pode ser operado com quatro pilhas alcalinas AA ou de níquel-hidreto metálico (NiMH) – recarregáveis – usando um suporte para pilhas AA (P/N: 38DLP/AA [U8780290]). O 38DL PLUS não recarrega as pilhas NiMH. Elas devem ser recarregadas em um carregador de baterias externo (não incluso).

OBSERVAÇÃO

A bateria do 38DL PLUS não vem com carga completa de fábrica. Carregue completamente a bateria antes de começar a usar o aparelho.

2.3.1 Tempo de funcionamento da bateria

O tempo de funcionamento das baterias depende do tipo de bateria utilizado, do período de utilização, e das configurações do aparelho. Para fornecer um tempo de funcionamento real, o 38DL PLUS foi testado com os parâmetros configurados em nível médio (taxa de atualização de 4 Hz e brilho de tela de 50%).

Os tempos nominais de funcionamento das baterias novas, são:

- Baterias de íons de lítio recarregáveis: de 12 a 14 horas
- NiMH AA: de 4 a 5 horas (carregada externamente)
- Alcalina AA: 2 para 3 horas (não recarregável)

2.3.2 Carregar a bateria



ATENÇÃO

O carregador/adaptador do 38DL PLUS (P/N: EP-MCA [U8767042]) foi projetado somente para carregar as baterias do 38DL PLUS (P/N: 38-BAT [U8760054]). Não tente carregar outros tipos de bateria (como alcalinas ou de NiMH) ou utilize outros carregadores/adaptadores para carregar as baterias do 38DL PLUS (P/N: 38-BAT [U8760054]). Isto pode causar explosão e ferimentos



ATENÇÃO

Não tente alimentar ou carregar outros equipamentos eletrônicos com o carregador/adaptador do 38DL PLUS (P/N: EP-MCA [U8767042]), isto pode provocar a morte ou causar explosão durante o carregamento da bateria.

Para carregar uma bateria interna

- ◆ Conecte o 38DL PLUS usando o adaptador CA (veja seção “Adaptador CA” na página 40).
A bateria pode ser carregada quando o aparelho está ligado ou desligado, porém, quando ele está ligado a tempo de recarga é mais longo.

OBSERVAÇÃO

Quando a bateria está com a carga completa, o símbolo de carga parcial da bateria (barra preta piscando) é substituído pelo símbolo de carga completa (barra preta). Esta é a indicação que a bateria está totalmente carregada (veja “Indicador de alimentação” na página 39). A bateria pode demorar de 2 a 3 horas para atingir a carga máxima, isso depende das suas condições iniciais.

OBSERVAÇÃO

Pode ser necessário vários ciclos de carga e descarga até que a bateria atinja a carga máxima. Este tipo de condicionamento é normal em baterias recarregáveis.

Instruções sobre o uso da bateria

- Se a bateria é usada diariamente ou frequentemente, conecte o aparelho ao carregador/adaptador quando ele não estiver em uso.
- Sempre que possível o aparelho deve permanecer conectado ao carregador/adaptador EP-MCA (durante a noite ou durante o fim de semana), de maneira que a bateria atinja sua carga máxima.
- A bateria deve atingir sempre frequentemente sua carga máxima para prolongar sua vida útil.
- Recarregue a bateria sempre que acabar de usar o aparelho.

Instruções de armazenamento de baterias

- Nunca guarde uma bateria sem que ela esteja com sua carga máxima.
- Guarde as baterias em um ambiente fresco e seco.
- Evite guardá-las em ambientes muito quentes ou deixá-las expostas ao sol durante um tempo prolongado (ex.: porta malas de um automóvel).
- As baterias guardadas devem receber carga máxima uma vez a cada dois (2) meses.

2.3.3 Substituir a bateria

A bateria fica localizada dentro do compartimento da bateria na parte de trás do 38DL PLUS (veja Figura 2-4 na página 44).

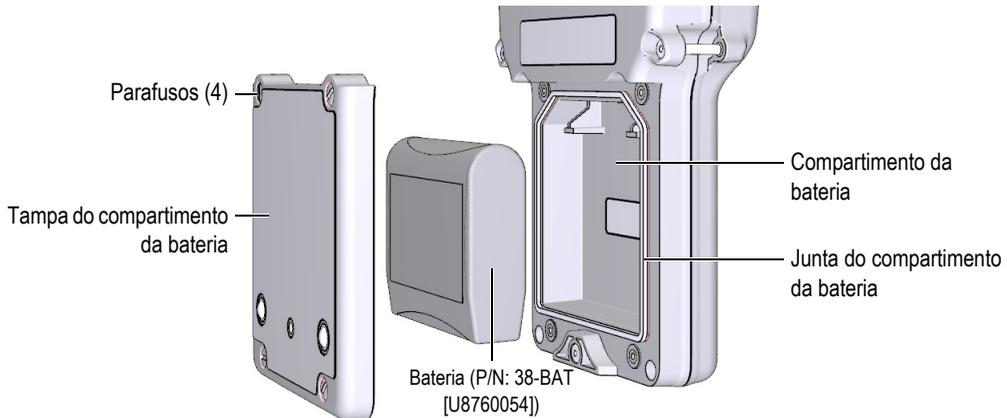


Figura 2-4 Abrir o compartimento da bateria



CUIDADO

Não tente substituir a bateria enquanto o aparelho estiver ligado ou conectado ao carregador/adaptador. Descarte a bateria usada imediatamente. Mantenha longe do alcance de crianças. As baterias utilizadas neste dispositivo podem causar incêndio ou queimadura química se não forem manuseadas adequadamente. Não desmonte a bateria, aqueça-a acima de 50 °C ou incinere-a. Substitua a bateria somente pela bateria da Evident (P/N: 38-BAT [U8760054]).

Para substituir a bateria

1. Desconecte o carregador/adaptador do aparelho.
2. Assegure-se que o 38DL PLUS está desligado.
3. Desconecte qualquer outro cabo que esteja conectado ao 38DL PLUS.
4. Remova a alça de mão.

5. Remova a borracha de proteção.
6. Na parte de trás do aparelho, retire os quatro parafusos da tampa do compartimento da bateria (veja Figura 2-4 na página 44).
7. Remova a tampa do compartimento da bateria.
8. Remova a bateria e desconecte cuidadosamente o conector da bateria.
9. Conecte a nova bateria no compartimento da bateria.
10. Certifique-se de que a junta da tampa do compartimento da bateria esteja limpa e em bom estado.
11. Recoloque a tampa do compartimento da bateria na parte de trás do aparelho, e, em seguida, aperte os quatro parafusos.
12. Recoloque a capa protetora de borracha e a alça de mão.
13. Pressione **[ON/OFF]** para ligar o 38DL PLUS
14. Para responder à questão que aparece no fundo da tela (veja Figura 2-5 na página 45):
 - ◆ Selecione **Li-ion** se a bateria instalada é uma 38-BAT.

OU

Selecione **NiMH** ou **Alkaline** quando as pilhas AA instaladas forem de níquel-hidreto metálico ou alcalinas (4 e com suporte para pilhas AA).



Figura 2-5 Selecionar tipo de bateria

OBSERVAÇÃO

Ao substituir a bateria recarregável 38-BAT, dê uma carga máxima para assegurar a precisão do tempo estimado do indicador de energia (veja “Indicador de alimentação” na página 39).

3. Elementos do software da interface do usuário

As seções seguintes descrevem os principais recursos de menus e telas do software 38DL PLUS.

3.1 Tela de medição

O 38DL PLUS inicia com a tela de medição, onde pode-se ver a forma de onda do eco ultrassônico e fazer e ler o valor da medição de espessura (veja Figura 3-1 na página 47). A tela de medição é a tela principal do software 38DL PLUS. Retorne à tela de medição de qualquer tela do software 38DL PLUS pressionando a tecla [MEAS]. O indicador de energia está sempre visível do lado direito da tela do 38DL PLUS (veja “Bateria” na página 41 para mais detalhes).

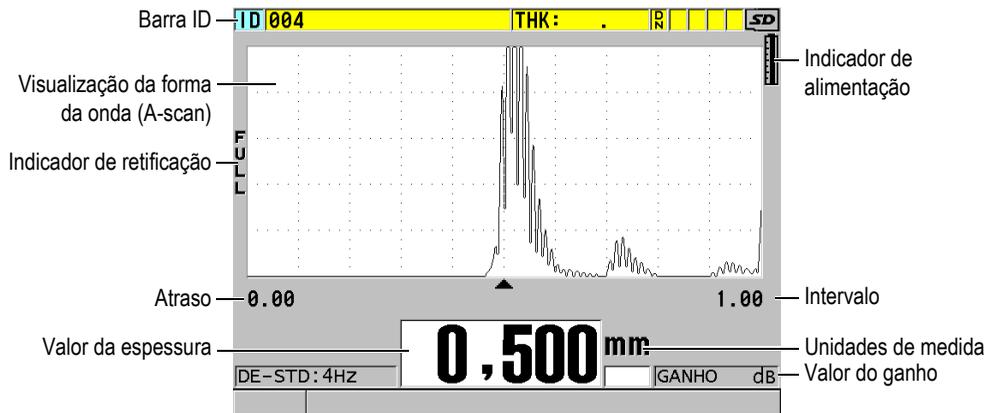


Figura 3-1 Principais elementos da tela de medição

O traçado da onda, chamado de A-scan, permite que um operador qualificado verifique se o sinal usado para fazer uma medição de espessura é o eco de parede traseira - e não ruído, anomalia de material ou um segundo eco múltiplo. O A-scan também permite a observação de sinais que são muito pequenos para serem medidos pelo aparelho.

A barra de identificação, localizada na parte superior da tela de medição, contém o ID do local real da medição de espessura, o valor armazenado anteriormente e os comentários (veja Figura 3-2 na página 48). O indicador de download (R) aparece quando a medição da espessura, previamente armazenada, provém de um arquivo ao invés de uma leitura recém-adquirida.

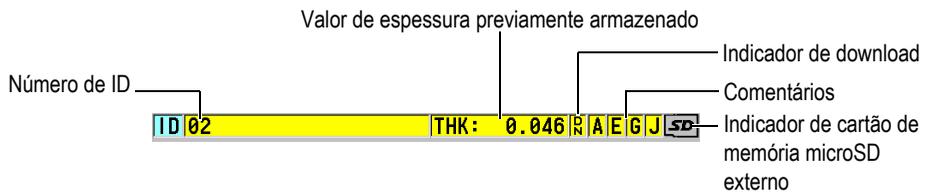


Figura 3-2 Barra ID

O indicador do cartão de memória microSD externo aparece no canto superior direito da tela quando um cartão de memória microSD está inserido no slot, dentro da porta I/O, localizada do lado direito do aparelho (veja Figura 1-5 na página 31). O 38DL PLUS reconhece um cartão de memória microSD externo quando o aparelho é iniciado.

Dependendo do contexto, e das funções e opções disponíveis, vários indicadores e valores numéricos podem aparecer ao redor da forma de onda e do valor da medição principal (veja Figura 3-3 na página 49). Uma barra de ajuda, localizada na parte inferior da página, indica as teclas que podem ser usadas para navegação e seleção de funções no menu.

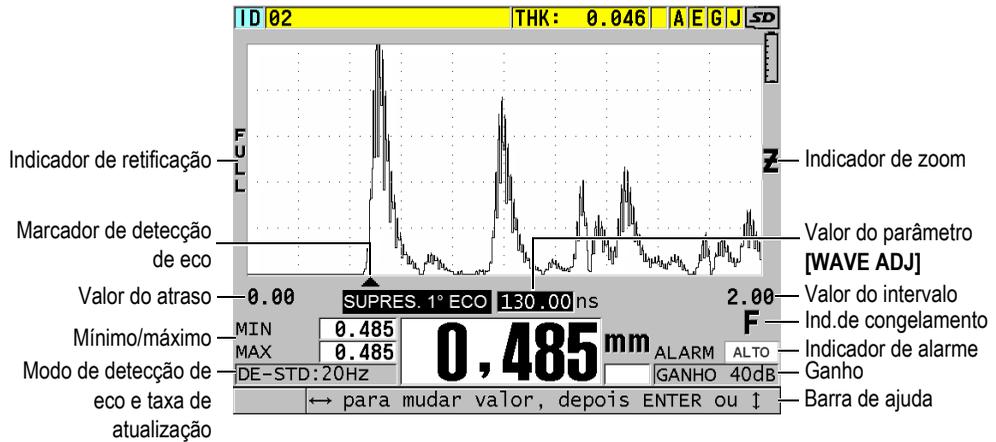


Figura 3-3 Exemplos de outros elementos que aparecem na tela de medição

A perda de sinal (LOS) aparece e o valor de espessura é apagado quando o 38DL PLUS não detecta mais ecos ultrassônicos (veja Figura 3-4 na página 49).

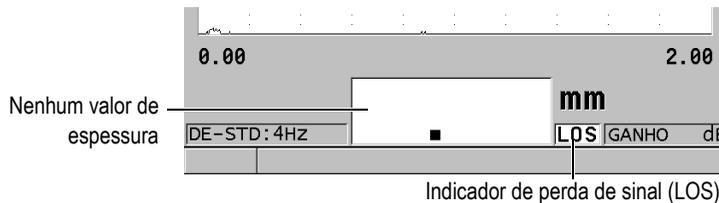


Figura 3-4 Indicador de perda de sinal (LOS)

3.2 Menus e submenus

O 38DL PLUS exibe menus e submenus quando algumas teclas do painel frontal são pressionadas. O menu aparece no canto superior esquerdo da tela (veja Figura 3-5 na página 50). Se for o caso, um submenu também aparece, mostrando convenientemente os parâmetros disponíveis para o comando do menu realizado.

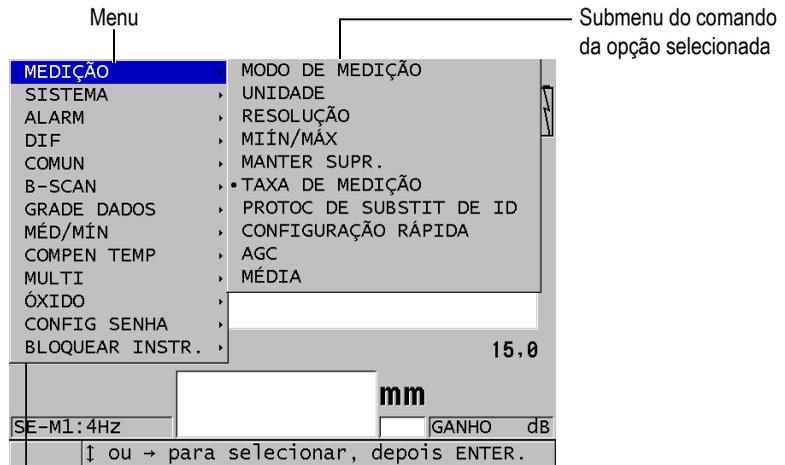


Figura 3-5 Exemplo de menu e submenu

Para selecionar um comando do menu ou do submenu

1. Pressione uma das teclas do painel frontal para exibir o menu.
2. Utilize as teclas [▲] e [▼] para realçar o comando do menu desejado.
3. Se for o caso, e necessário, pressione [▶] para mover o cursor para o submenu, e pressione [▲] e [▼] para realçar o comando desejado no submenu.
4. Pressione [ENTER] para selecionar o comando do menu ou do submenu realçado.

OBSERVAÇÃO

No restante deste documento, o procedimento acima é resumido por uma simples instrução para selecionar um comando específico de menu ou submenu. Por exemplo: "No menu, selecione **MEAS**."

3.3 Telas de parâmetro

Os parâmetros do 38DL PLUS estão agrupados de forma lógica nas telas de parâmetros e podem ser acessados usando as teclas do painel frontal ou os comandos de menus. A Figura 3-6 na página 51 exibe a tela de parâmetros **MEAS** como exemplo.

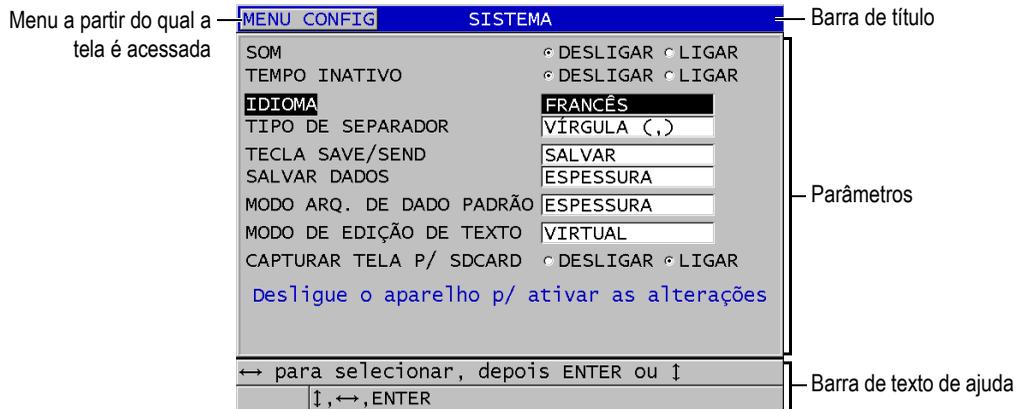


Figura 3-6 Exemplo de tela de parâmetro

A barra de título, localizada na parte superior da tela de parâmetro, indica o sujeito parâmetro. Quando você acessa uma tela de parâmetros de um menu, um botão de menu aparece no lado esquerdo da barra de título. Pode-se selecionar este botão de menu para retornar ao menu original. Uma ou duas barras de texto de ajuda, exibidas na parte inferior da tela, indicam quais teclas devem ser usadas para selecionar um parâmetro e editar seu valor.

Para selecionar um parâmetro e editar seu valor

1. Utilize as teclas [▲] e [▼] para selecionar o parâmetro desejado.
2. Para parâmetros com valores pré-definidos, utilize as teclas [▶] e [◀] para selecionar o valor desejado.
3. Na tela de parâmetros que contém listas ou parâmetros alfanuméricos:
 - Na lista, utilize as teclas [▲] e [▼] para selecionar o item desejado da lista.

- Para um parâmetro alfanumérico, utilize as teclas [▲] e [▼] para inserir os caracteres desejados (ver “Selecionar modo edição de texto” na página 52 para detalhes).
 - Pressione [2nd F], [▼] ou [2nd F], [▲] para sair da lista ou dos parâmetros alfanuméricos e vá até o próximo elemento.
4. Para sair da tela de parâmetros:
- ◆ Pressione [MEAS] para retornar à tela de medição.
OU
Quando um botão do menu aparece no canto esquerdo da barra de título, use o [▲] para selecionar uma opção do menu, e então pressione [ENTER] para reabrir o menu.
-

OBSERVAÇÃO

No restante deste documento, o procedimento acima é resumido por uma simples instrução para selecionar uma lista ou parâmetro específico e seu valor. Por exemplo: “Na tela **MEAS**, configure **MEASUREMENT MODE** para **ESPESSURA**”.

3.4 Selecionar modo edição de texto

O 38DL PLUS possui dois modos de edição para os parâmetros alfanuméricos. Pode-se utilizar o teclado virtual ou o método tradicional. O teclado virtual aparece na tela exibindo todos os caracteres disponíveis para utilização (veja “Editar parâmetros de texto com o teclado virtual” na página 53 para mais detalhes). Pelo método tradicional, deve-se selecionar cada caractere de uma lista oculta de letras ordenadas (em ordem alfabética), números e caracteres especiais (ver “Editar parâmetros de texto utilizando o método tradicional” na página 54 para mais detalhes).

Para selecionar o modo edição de texto

1. Na tela de medição, pressione [SETUP MENU].
2. No menu, selecione **SISTEMA**.
3. Na tela do parâmetro **SISTEMA**, selecione **MODO DE EDIÇÃO DE TEXTO**, e, posteriormente, selecione o modo desejado (**VIRTUAL** ou **TRADICIONAL**).
4. Pressione [MEAS] para retornar à tela de medição.

3.4.1 Editar parâmetros de texto com o teclado virtual

Quando o modo de edição de texto é configurado para **VIRTUAL**, o teclado virtual aparece quando um parâmetro alfanumérico é selecionado (veja Figura 3-7 na página 53).

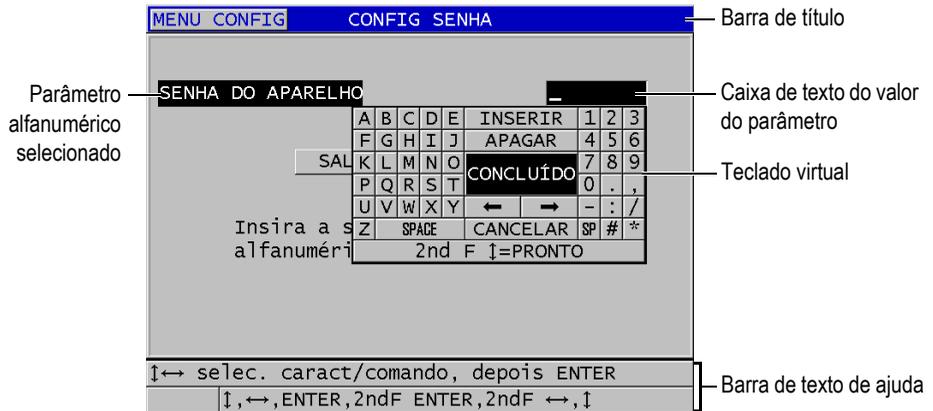


Figura 3-7 Exemplo de teclado virtual

Para editar um valor de parâmetro alfanumérico utilizando o teclado virtual

1. Selecione o parâmetro alfa numérico.
O teclado virtual aparece.
2. Utilize as teclas [▲], [▼], [▶] e [◀] para realçar o caractere que você deseja inserir e, então, pressione [ENTER].
O caractere selecionado aparece na caixa de texto do valor do parâmetro e o cursor avança para a próxima posição de caractere.
3. Repita o passo anterior para inserir outros caracteres.
4. Caso seja necessário mover o cursor na caixa de texto, no teclado virtual selecione o botão “seta para esquerda” ou “seta para direita” (veja abaixo **CONCLUÍDO**, e então pressione [ENTER].
O cursor move uma posição de caractere.
5. Excluir um caractere:
 - a) Mova o cursor até o caractere que você deseja excluir.
 - b) No teclado virtual, selecione **APAGAR** e pressione [ENTER].
6. Inserir um caractere:

- a) Posicione o cursor na frente do caractere que se deseja inserir um novo caractere.
 - b) No teclado virtual, selecione **INSERIR** e pressione **[ENTER]**.
 - c) Insira o caractere desejado no espaço criado.
7. Para cancelar a operação de edição e voltar para a configuração do parâmetro original, no teclado virtual, selecione **CANCELAR** e, em seguida, pressione **[ENTER]**.
 8. Para concluir a edição do parâmetro, no teclado virtual, selecione **CONCLUÍDO** e, em seguida, pressione **[ENTER]**.

OBSERVAÇÃO

Ao editar um parâmetro com várias linhas, selecione **CONCLUÍDO** e pressione **[ENTER]** para mover o cursor para a próxima linha. Pode-se também pressionar **[2nd F]**, para confirmar o texto e mover o cursor para a linha seguinte.

3.4.2 Editar parâmetros de texto utilizando o método tradicional

Quando o modo de edição de texto é configurado para **TRADICIONAL**, selecione cada caractere a partir de uma lista oculta de letras (em ordem alfabética), algarismos e caracteres especiais (veja Figura 3-8 na página 55). Somente letras maiúsculas estão disponíveis.

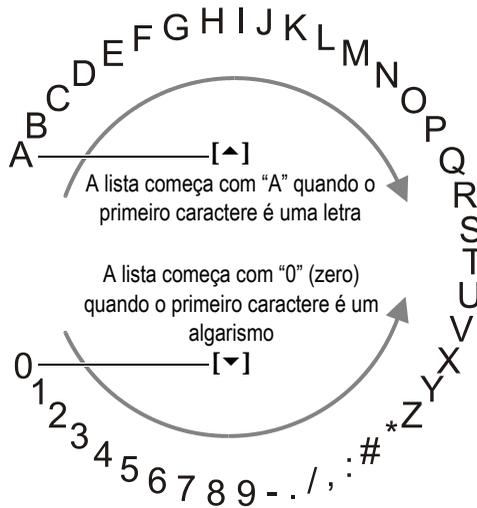


Figura 3-8 Lista de caracteres do método tradicional de edição de texto

Para editar um parâmetro alfanumérico utilizando o método tradicional

1. Selecione o parâmetro alfanumérico.
2. Utilize as teclas [▲] e [▼] para selecionar o caractere desejado. Segure a tecla para percorrer rapidamente pelas letras, números e caracteres especiais.
3. Utilize as teclas [▶] para mover para o próximo caractere.
4. Repita as etapas 2 e 3 para inserir outros caracteres.
5. Se você precisar mover a posição do cursor na caixa de texto do valor, utilize as teclas [▶] ou [◀].
6. Para inserir um caractere na posição do cursos, pressione [CAL ZERO]. Todos os caracteres posicionados à direita do cursor se deslocam uma posição, abrindo espaço para um novo caractere.
7. Para apagar o caractere na posição do cursos, pressione [CAL VEL]. O caractere posicionado à direita do cursor é apagado, e os caracteres seguintes se deslocam para a direita.
8. Pressione [ENTER] para aceitar o caractere e mover para o próximo parâmetro.

4. Configuração inicial

As seções a seguir descrevem as configurações básicas do sistema.

4.1 Configurar idioma da interface do usuário e outras opções do sistema

A interface do usuário do 38DL PLUS pode ser configurado nos seguintes idiomas: inglês, alemão, francês, espanhol, japonês, chinês, russo, sueco, italiano, norueguês, português, checo e uma interface personalizada. Pode-se configurar o caractere que delimita o raio do número.

O 38DL PLUS possui um sinal sonoro para confirmar quando uma tecla é pressionada e notificar o utilizador sobre uma condição de alarme. O sinal sonoro pode ser configurado para ligado ou desligado.

Para economizar bateria enquanto o instrumento não estiver em uso, ative a função de tempo de inatividade, para que o instrumento desligue automaticamente quando nenhuma tecla for pressionada ou nenhuma medição for feita em um intervalo de cerca de seis minutos.

Para alterar o idioma da interface e outras opções do sistema

1. Pressione **[SETUP MENU]**.
2. No menu, selecione **SISTEMA**.
3. Na tela **SISTEMA** (veja Figura 4-1 na página 58)
 - a) Configure **APITO** para **LIGAR** ou **DESLIGAR**.
 - b) Configure **TEMPO INATIVO** para **LIGAR** ou **DESLIGAR**.
 - c) Configure o idioma em **IDIOMA**.

- d) Configure **TIPO DE RAIO** para o caractere desejado (ponto [PERIOD] ou VÍRGULA) a fim de separar os dígitos integrais dos decimais.

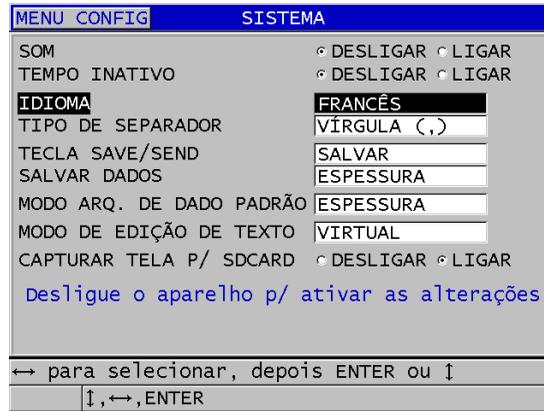


Figura 4-1 Selecionar idioma da interface do usuário

4. Pressione [MEAS] para retornar à tela de medição.
5. Desligue e reinicie o 38DL PLUS para ativar o troca de idioma.

4.2 Selecionar unidades de medida

É possível configurar o 38DL PLUS para mostrar as medições de espessura em polegadas ou em milímetros.

Para configurar as unidades de medida

1. Pressione [SETUP MENU].
2. No menu, selecione **MEDIDAS**.
3. Na tela **MEASUREMENT MODE**, configure **UNIT TYPE** para **POLEGADAS** ou **MILÍMETROS**.
4. Pressione [MEAS] para retornar à tela de medição.

4.3 Configurar relógio

O 38DL PLUS possui um relógio interno com data e hora. É possível configurar a data e hora e selecionar os seus formatos. O 38DL PLUS salva todos os valores de medições com a data em que foram registrados.

Para configurar o relógio

1. Pressione [2nd F], [SETUP MENU] (SP MENU).
2. No menu, selecione **RELÓGIO**.
3. Na tela **RELÓGIO** (veja Figura 4-2 na página 59):
 - a) Atualize a data e a hora e configure os modos de exibição.
 - b) Selecione **SET**.

MENU ESP		RELÓGIO	
MÊS		2	
DIA		24	
ANO		2011	
FORMATO DE DATA		MM/DD/AAAA	
HORA		14	
MINUTO		33	
FORMATO HORA		24 H	
		SALVAR	CANCELAR
← para mudar valor, depois ENTER ou ↓			
↑, ←, ENTER			

Figura 4-2 Selecionar os parâmetros do relógio

4.4 Alterar as configurações da tela

É possível alterar os parâmetros de alguns elementos de visualização, tais como: cor, brilho, traço e retificação de forma de onda.

Para alterar os parâmetros de exibição

1. A partir da tela de medição, pressione [DISPLAY].

2. Na tela **MOSTRAR DEFINIÇÕES** (veja Figura 4-3 na página 60), selecione o parâmetro e das seguintes opções:
 - **PLANO DE CORES** para selecionar **INTERNO** ou **EXTERNO** para otimização da visibilidade (veja “Plano de cores” na página 60 para mais detalhes).
 - **BRILHO DA TELA** para selecionar um dos níveis de brilho pré-definidos (veja seção “Brilho da tela” na página 61) para mais detalhes).
 - **RETIFICAÇÃO DE ONDA** permite selecionar um dos modos de retificação (veja “Retificação da forma de onda” na página 62 para mais detalhes).
 - **EXIBIR ONDA EM FORMA** é usado para selecionar um dos tipos de traçado (veja “Forma da onda” na página 64 para detalhes).
 - **SAÍDA VGA** para ativar/desativar o sinal VGA selecione **LIGAR** ou **DESLIGAR** (veja “Usar a saída VGA” na página 95 para mais detalhes).

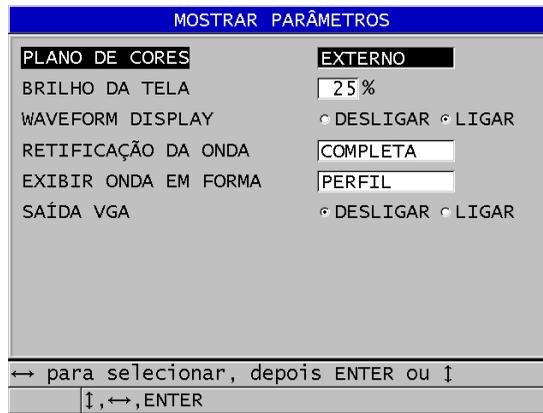


Figura 4-3 Tela **MOSTRAR DEFINIÇÕES**

3. Pressione **[MEAS]** para retornar à tela de medição.

4.4.1 Plano de cores

O 38DL PLUS oferece dois esquemas de cores padrão concebidos para proporcionar melhor visibilidade em ambientes com muita iluminação ou fechados e escuros (veja Figura 4-4 na página 61). A partir da tela de medição, pressione **[DISPLAY]** para acessar os parâmetros do **PLANO DE CORES**.

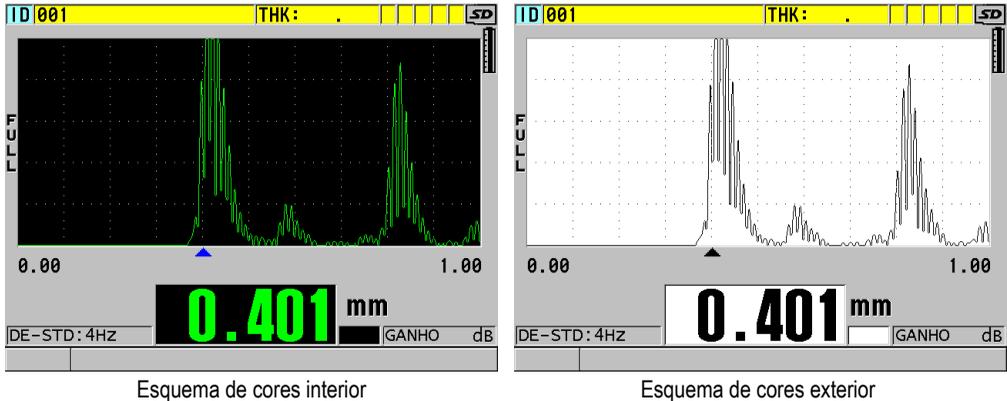


Figura 4-4 Exemplo dos esquemas de cores interior e exterior

A opção INTERNO possibilita uma melhor visibilidade em ambientes fechados ou com pouca luz. A opção INTERNO exibe os caracteres em verde e o gráfico da onda em fundo preto.

A opção CAMPO possibilita uma melhor visibilidade em ambientes com incidência de luz solar ou muito claros. A opção EXTERIOR exibe os caracteres em preto e o gráfico da onda em fundo branco. Para uma melhor visualização da tela neste documento as capturas (de tela) foram feitas no modo EXTERIOR.

OBSERVAÇÃO

Os valores de medição coloridos que correspondem as condições de alarme específicas aparecem somente quando o esquema de cores interior está selecionado.

4.4.2 Brilho da tela

É possível ajustar a luminosidade da tela do 38DL PLUS selecionando a intensidade da retroiluminação. A luminosidade da tela pode ser ajustada para 0%, 25%, 50%, 75% e 100%. Escolher uma porcentagem alta aumenta o brilho do tela. Por definição, o brilho do tela está ajustado em 25%. A partir da tela de medição, pressione **[DISPLAY]** para acessar os parâmetros de **BRILHO DA TELA**.

O 38DL PLUS usa uma tela colorida transfletiva que reflete a luz ambiente e se torna mais luminosa sob a luz direta. Em ambientes muito claros, o BRILHO da tela pode ser ajustado para uma porcentagem menor.

OBSERVAÇÃO

Reduzir a porcentagem do brilho da tela aumenta a vida útil das pilhas. As especificações de vida útil da bateria/pilhas são baseadas na luminosidade de fundo ajustada para 50 %.

4.4.3 Retificação da forma de onda

O modo retificação determina a forma que os ecos do ultrassom são representados na tela de onda (veja Figura 4-5 na página 63). O modo retificação não afeta de nenhuma forma a medida da espessura. O indicador de retificação (**COMPLETA**, **METADE-**, **METADE+**, ou **RF**) aparece no canto esquerdo da tela de onda. A partir da tela de medição, pressione **[DISPLAY]** para acessar os parâmetros da **RETIFICAÇÃO DE ONDA**.

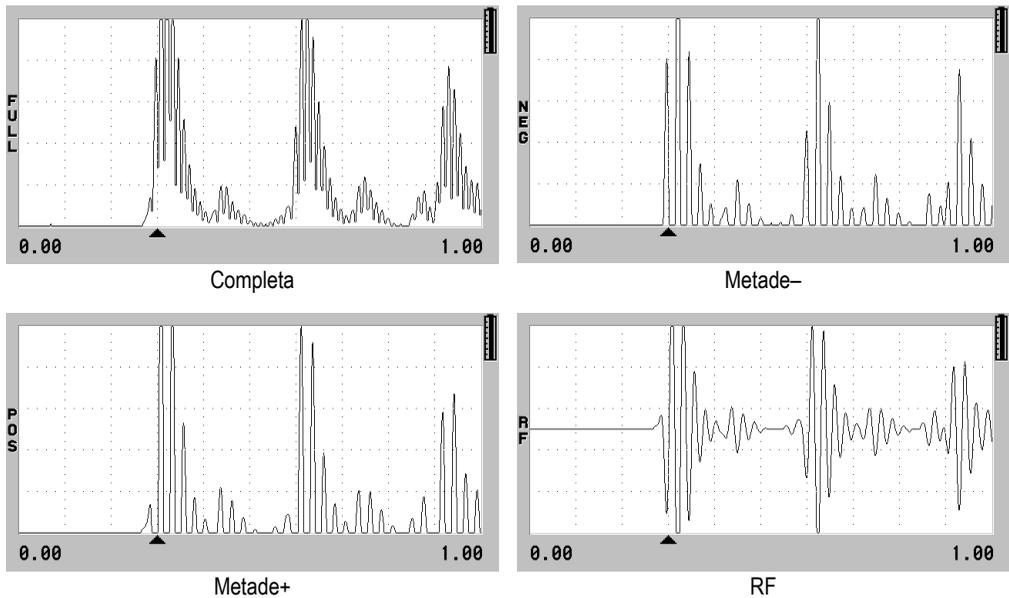


Figura 4-5 Exemplos de modos de retificação

Os modos disponíveis de retificação, são:

CHEIA

Este modo apresenta a parte negativa do eco dobrado em torno da linha de base, de modo que os lóbulos da onda, tanto positivos como negativos, são exibidos. Este modo fornece a melhor representação global de posição e magnitude para a maioria das aplicações de medição de espessura. O modo **CHEIA** é o modo padrão para transdutores de elemento duplo.

METADE- (NEG)

Este modo mostra os lóbulos negativos da onda como positivos, sem mostrar os lóbulos positivos.

METADE+ (POS)

Este modo mostra somente os lóbulos positivos da onda.

RF

Este modo apresenta os lóbulos positivos e negativos, cada um de um lado da linha de base. **RF** é o modo padrão para transdutores de elemento único.

4.4.4 Forma da onda

O 38DL PLUS pode mostrar o traçado da forma da onda como linha (**CONTORNO**) ou como área **COMPLETA** (veja Figura 4-6 na página 64). A partir da tela de medição, pressione **[DISPLAY]** para acessar os parâmetros de **EXIBIR ONDA EM FORMA**

OBSERVAÇÃO

O traçado de onda cheia só é possível quando a retificação da onda está configurada para **CHEIA**, **METADE+** ou **METADE-**.

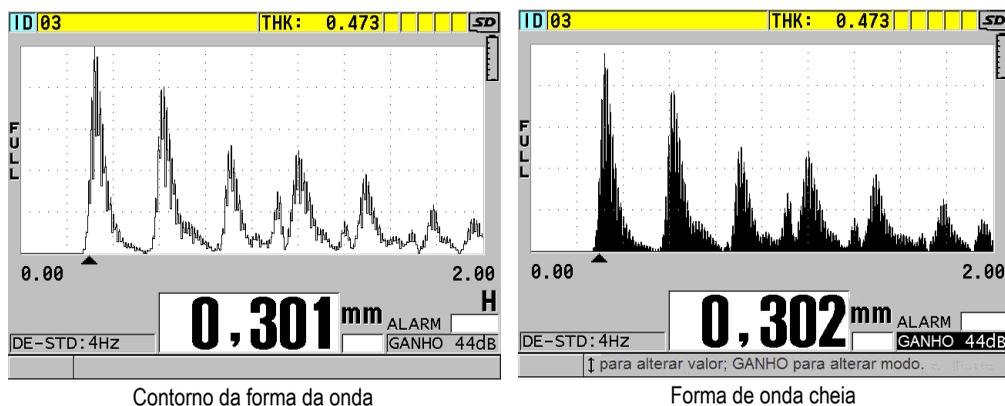


Figura 4-6 Exemplos de modos de traçado de forma de onda

4.5 Intervalo da visualização da forma de onda

O intervalo da visualização da forma de onda é a distância alcançada pelo eixo horizontal da visualização da forma de onda. A extremidade esquerda do eixo horizontal, o atraso é geralmente definido como zero. O valor do atraso pode ser ajustado manualmente para alterar o ponto inicial do intervalo (veja “Ajustar valor de atraso” na página 66) e selecionar seu ponto final (veja seção “Selecionar valor do intervalo” na página 65). A função zoom também pode ser acionada para ajustar, automaticamente, os valores de atraso e intervalo para visualização otimizada do eco (veja “Ativar função zoom” na página 66).

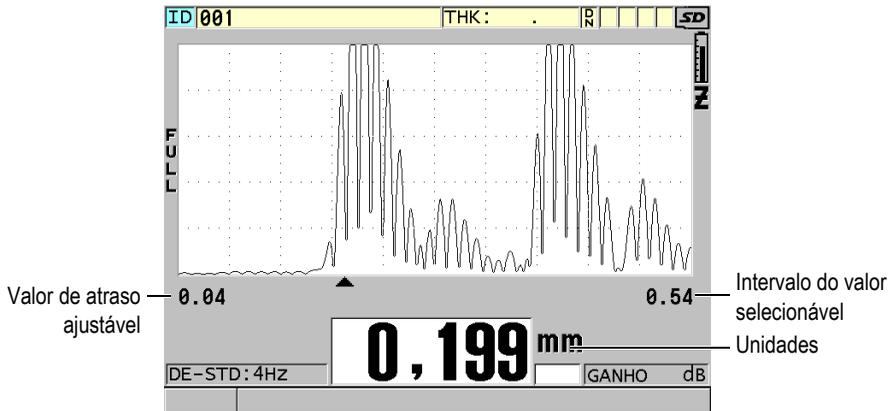


Figura 4-7 Intervalo da visualização da forma de onda

4.5.1 Selecionar valor do intervalo

Existem intervalos fixos disponíveis para cada frequência de transdutor. Os intervalos disponíveis também dependem da velocidade do som no material. Estes intervalos selecionáveis permitem ajustar a escala da espessura da visualização da onda, mostrando apenas o intervalo a ser medido, e, assim, obter a resolução máxima da onda para cada aplicação. A definição da escala afeta somente a visualização da forma da onda. É possível fazer medições mesmo quando o intervalo de visualização não mostra o eco detectado a partir da qual a espessura é medida. O valor do intervalo não pode ser definido manualmente se o zoom estiver ativo.

Para selecionar o valor do intervalo

1. A partir da tela de medição, pressione **[RANGE]**.
A forma de onda mudará para o próximo intervalo superior disponível.
2. Pressione continuamente **[RANGE]** até obter o intervalo desejado.
O valor do intervalo retorna ao valor mínimo do intervalo após atingir o valor máximo.

4.5.2 Ajustar valor de atraso

O atraso da forma de onda ajusta o início do intervalo horizontal. O atraso pode ser ajustado de forma a exibir a forma de onda de interesse no centro da tela de forma de onda. Esta função é muito útil quando se usa linha de atraso, transdutores de imersão, ou quando se mede material espesso para assegurar que os ecos de medição podem ser vistos detalhadamente.

Para ajustar o valor do atraso

1. Pressione **[2nd F]**, **[RANGE]** (**DELAY**).
2. Utilize as teclas com seta para ajustar o valor do atraso.
3. Pressione **[2nd F]**, **[RANGE]** (**DELAY**) novamente para parar a edição de valor de atraso.

DICA

Mantenha a tecla **[RANGE]** pressionada para o valor do atraso voltar a zero.

4.5.3 Ativar função zoom

A função zoom define automaticamente e de modo dinâmico os valores de atraso e do intervalo para otimizar o rastreamento e mostrar o eco detectado na tela da onda.

Para ativar a função zoom

1. O indicador de zoom (**Z**) aparece no canto direito da tela de onda, abaixo do indicador de energia.
2. Pressione **[ZOOM]** novamente para desabilitar a função zoom.

A ampliação da forma de onda depende do modo atual de medição. O zoom para transdutores de elemento duplo D79X e modo 1 para transdutores de elemento simples, centralizam o primeiro eco de parede traseira na tela (veja Figura 4-8 na página 67).

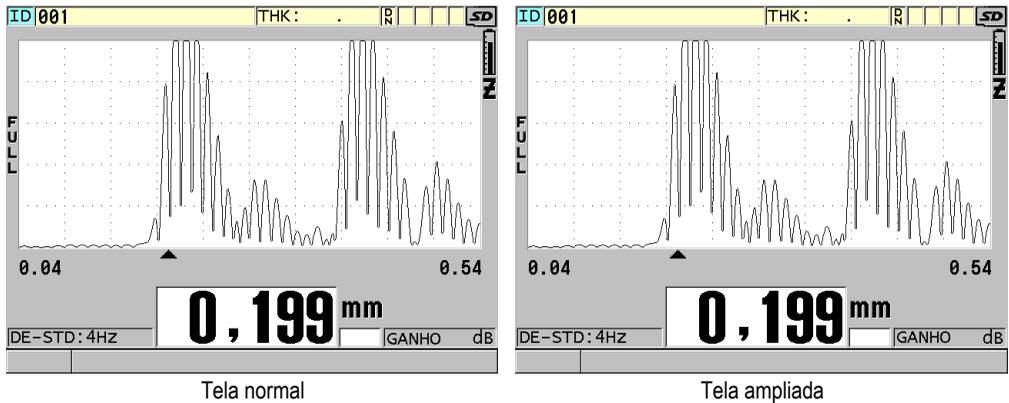


Figura 4-8 Comparar visualização normal com o zoom no modo 1.

O zoom com transdutores de elemento simples no modo 2 ajusta o intervalo da forma de onda e do atraso para que o eco da interface e o primeiro eco de parede traseira apareçam na tela da forma de onda (veja Figura 4-9 na página 67).



Figura 4-9 Comparar visualização normal com o zoom no modo 2.

O zoom com transdutores de elementos simples no modo 3 ajusta o intervalo da forma de onda e do atraso para que o eco da interface e a segunda medição do eco de parede traseira apareçam na tela da forma de onda (veja Figura 4-10 na página 68).

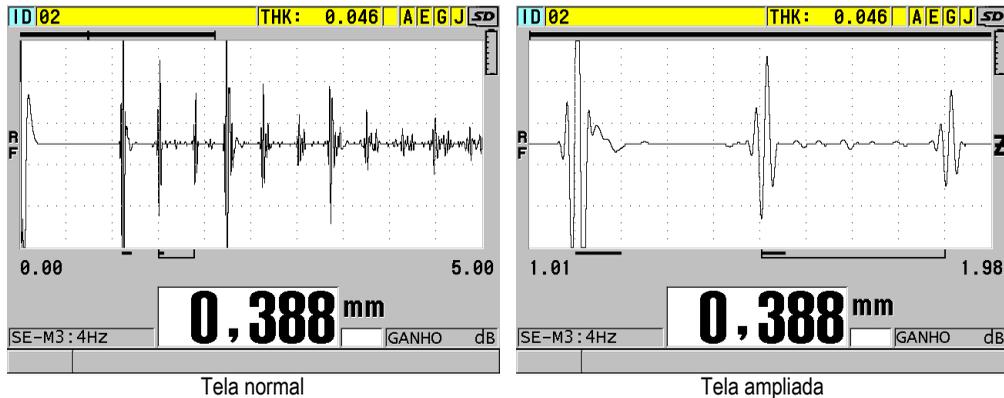


Figura 4-10 Comparar visualização normal com o zoom no modo 3.

4.6 Definir taxa de atualização de medição

É possível selecionar uma taxa de atualização de medição predefinida (4 Hz, 8 Hz, 16 Hz, 20 Hz ou MAX). O indicador de taxa de atualização de medição fica permanentemente visível no lado esquerdo da medição da espessura (veja Figura 4-11 na página 68).



Figura 4-11 O indicador de taxa de atualização da medição

A taxa de atualização **MAX** é de 30 Hz e depende do tipo de medição. Esta opção é útil para realizar medições de espessura em altas temperaturas e ajudar a limitar o tempo de contato do transdutor ou para aplicações onde se rastreia uma área para localizar a espessura mínima.

OBSERVAÇÃO

O 38DL PLUS utiliza automaticamente a taxa de atualização mais rápida ao entrar no modo **MÍNIMO** ou **MÁXIMO**.

Para ajustar a taxa de atualização da medição

1. A partir da tela de medição, pressione **[SETUP MENU]**.
2. No menu, selecione **MEDIDAS**.
3. Na tela **MEDIDAS**, configure o **RÁCIO DE MEDIÇÃO** para o valor desejado.
4. Pressione **[MEAS]** para retornar à tela de medição.

4.7 Alterar resolução de espessura

É possível alterar a resolução da medição de espessura, ou seja, o número de dígitos mostrados à direita do separador decimal. A seleção de resolução afeta todas as telas e dados de saída com unidades de espessura. Isso inclui medição de espessuras, valor de referência diferencial, e pontos de ajuste de alarme. A resolução mais alta para medição de espessura com transdutor de elemento duplo é de 0,01 mm. A velocidade é descrita sempre com resolução de quatro dígitos.

Pode-se reduzir a resolução para algumas aplicações que não necessitam de uma precisão de três dígitos, ou para inspeções de superfícies extremamente irregulares que exibirão um valor do último dígito pouco fiável.

Opção de software de alta resolução (P/N: 38DLP-HR [U8147015]) permite aumentar a resolução para 0,001 mm. A alta resolução está disponível para espessuras menores que 102 mm. A alta resolução não é ativado quando se utiliza transdutores de baixa frequência, ou quando a função de software de alta penetração é ativado.

Para alterar a resolução da medição de espessura

1. Pressione **[SETUP MENU]**.
2. No menu, selecione **MEDIDAS**.
3. Na tela **MEDIDAS**, configure a **RESOLUÇÃO** para a opção desejada:
 - **STANDARD**: 0,01 mm (padrão)
 - **Baixa**: 0,1 mm

- Opcional **HIGH**: 0,001 mm
- 4. Pressione [**MEAS**] para retornar à tela de medição.

5. Operações básicas

As seções seguintes descrevem as operações básicas do medidor de espessura ultrassônico 38DL PLUS.

5.1 Configurar o transdutor

O 38DL PLUS opera com uma linha completa de transdutores de elemento simples e duplo. O 38DL PLUS reconhece automaticamente os transdutores de elemento duplo padrão D79X e carrega automaticamente as configurações predefinidas apropriadas. A configuração predefinida contém a velocidade ultrassônica para o bloco teste de aço inoxidável enviado junto com o instrumento. Com transdutores de elemento duplo é preciso realizar uma compensação de zero do transdutor.

Para transdutores de elemento simples ou outros tipos de transdutores de elemento duplo é preciso ajustar a configuração manualmente. O 38DL PLUS vem configurado de fábrica com as características padrão para transdutores (adquiridos) que usam a velocidade de som aproximada para o bloco de teste de aço inoxidável fornecido com o aparelho. As condições padrão são selecionadas para facilitar o uso do instrumento para as suas aplicações.

Para configurar o transdutor

1. Conecte o transdutor no conector do transdutor localizado na parte superior do 38DL PLUS (veja Figura 5-1 na página 72). Use o conector T/R 1 para transdutores de elemento simples.

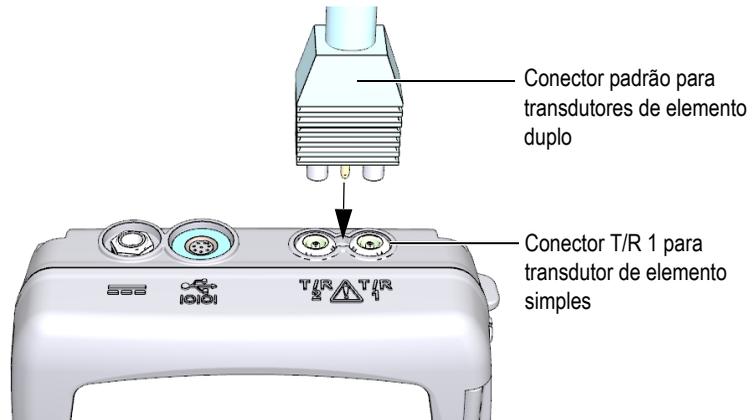


Figura 5-1 Conectar transdutor

2. Pressione [ON/OFF] para ligar o aparelho. A tela de medição aparece. Com um transdutor de elemento duplo padrão D79X, a mensagem “Do--” aparece na tela de medição (ver Figura 5-2 na página 72).

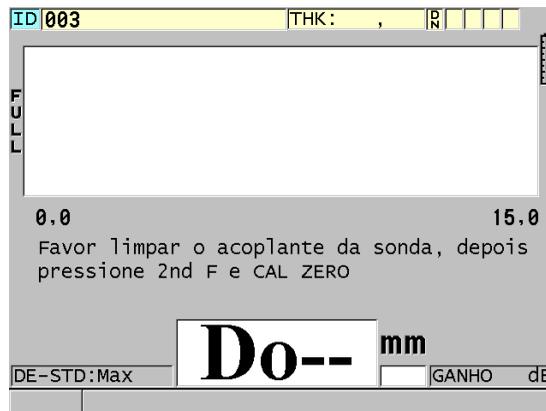


Figura 5-2 Tela inicial com um transdutor de elemento duplo padrão D79X

3. Para transdutores de elemento duplo, realize a compensação de zero do transdutor:
 - a) Limpe o acoplante fora da tampa do transdutor.

- b) Pressione [2nd F], [CAL ZERO] (Do ZERO).
4. Configure de maneira apropriada o transdutor de elemento simples ou outros transdutores de elemento duplo:
- a) Pressione [XDCR RECALL].
- b) No menu, selecione o padrão para o tipo de sonda que está em uso (ex.: **ELEMENTO ÚNICO PADRÃO**).
- c) Na tela **ELEMENTO ÚNICO PADRÃO**, na lista de configuração padrão disponível, selecione o transdutor que está em uso (veja o exemplo mostrado na Figura 5-3 na página 73).



Convenção de nomeação de configuração padrão:

D E F M 1 - 2 0 . 0 / M 1 1 6

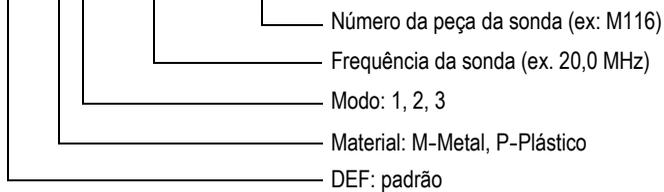


Figura 5-3 Selecionar configuração padrão para transdutor de elemento único

OBSERVAÇÃO

Pode-se renomear as configurações listadas como USER-1 até USER-35 para aplicações especiais.

- d) Pressione **[MEAS]** para recordar automaticamente os parâmetros de configuração para a configuração escolhida e voltar para a tela de medição.

5.2 Calibração

A calibração é o procedimento de ajuste do aparelho para realização de medições precisas de um material específico, utilizando um transdutor conhecido e com uma temperatura determinada. O procedimento de calibração deve sempre ser feito antes da inspeção de um material específico. A precisão da medição depende da qualidade da calibração efetuada.

Pode-se efetuar três tipos de calibração, veja abaixo:

Compensação do zero do transdutor (**[Do ZERO]**)

Calibração do tempo de passagem do som em cada uma das linhas de atraso do transdutor de elemento duplo. Esta compensação varia de acordo com cada temperatura e unidade do transdutor. Deve-se executar o procedimento de compensação de zero do transdutor quando o aparelho for ligado, ao se efetuar uma troca de transdutor ou quando ocorrem mudanças significativas da temperatura do transdutor (veja “Configurar o transdutor” na página 71 e “Compensação do zero do transdutor” na página 78).

Calibração da velocidade do som do material (**[CAL VEL]**)

Deve-se realizar a calibração de velocidade por intermédio de um bloco de testes onde se conhece as medidas de material e sua espessura, ou introduzindo manualmente a velocidade do som em um material pré-determinado. Este procedimento deve ser realizado em cada novo material que será medido (veja “Calibrar instrumento” na página 75 e “Velocidade do som no material e calibrações do zero” na página 79).

Calibração do zero (**[CAL ZERO]**)

Realize a calibração do zero utilizando um bloco de teste fino (de espessura conhecida) do mesmo material a ser inspecionado. Ao contrário da calibração da compensação do zero e da velocidade do som, este procedimento só é necessário quando o teste exige precisão absoluta (melhor que $\pm 0,10$ mm). Esta calibração só

precisa ser realizada uma vez para cada novo transdutor e para cada nova combinação de material. Não é necessário realizar a calibração do zero quando a temperatura do transdutor muda; a compensação do zero do transdutor é responsável por esta tarefa (veja “Calibrar instrumento” na página 75 e “Velocidade do som no material e calibrações do zero” na página 79).

5.2.1 Calibrar instrumento

Para se obter medições precisas, é preciso realizar as seguintes calibrações:

- Calibração da velocidade do som no material
- Calibração do zero

Deve-se realizar as calibrações utilizando uma amostra espessa e uma fina com suas espessuras precisamente conhecidas. A amostra deve ser feita do mesmo material que as peças que serão inspecionadas (veja “Blocos de teste” na página 78 para detalhes sobre os blocos teste).

O seguinte procedimento é ilustrado utilizando uma sonda de elemento duplo e um bloco teste de cinco degraus. Consulte “Calibração” na página 74 para mais detalhes sobre o processo de calibração.

Para calibrar o instrumento

1. Para realizar a calibração da velocidade do som no material (veja Figura 5-4 na página 76):
 - a) Coloque uma gota de acoplante sobre a superfície da parte espessa do bloco de teste.
 - b) Coloque o transdutor na parte mais espessa do bloco de teste usando uma pressão moderada para firmá-lo.
A forma de onda e a leitura aparecem na tela.
 - c) Pressione **[CAL VEL]**.
 - d) Quando a leitura da espessura se mantiver estável, pressione **[ENTER]**.
 - e) Utilizando as teclas de seta, edite o valor da espessura para coincidir com o valor da espessura conhecida da parte espessa do bloco teste.

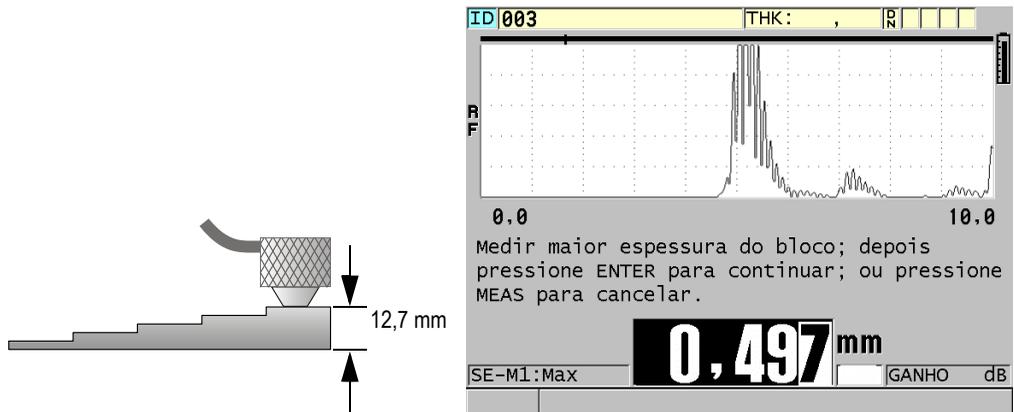


Figura 5-4 Realizar calibração da velocidade do som em um bloco de teste de cinco degraus

2. Para realizar a calibração do zero (veja Figura 5-5 na página 77):
 - a) Coloque uma gota do acoplante na superfície da parte fina do bloco teste.
 - b) Coloque o transdutor na parte fina do bloco teste e pressione [CAL ZERO].
 - c) Quando a leitura da espessura se mantiver estável, pressione [ENTER].
 - d) Utilizando as teclas de seta, edite o valor da espessura para coincidir com o valor da espessura conhecida da parte fina do bloco teste.

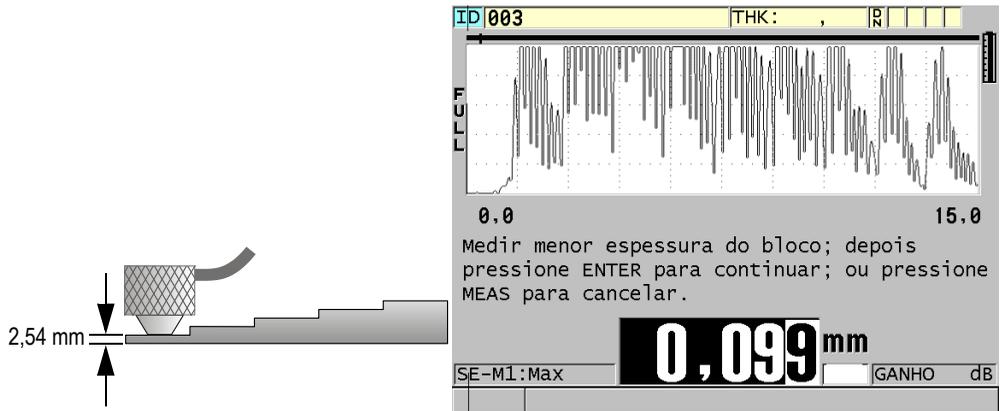


Figura 5-5 Realizar a calibração do zero em um bloco de teste de cinco degraus

3. Pressione [MEAS] para completar a calibração e voltar a tela de medição.

IMPORTANTE

Se você desligar o aparelho antes de pressionar [MEAS], a novo valor de velocidade não será atualizado; o aparelho manterá o valor anterior.

OBSERVAÇÃO

Quando a 38DL PLUS detecta um erro no procedimento de calibração, ele exibe, sucessivamente, as seguintes mensagens na barra de texto de ajuda antes de voltar para a tela de medição:

“Possível erro de eco detectado!”

“Resultado de calibração inválido!”

Neste caso, a velocidade não será trocada. Provavelmente um valor incorreto de espessura foi inserido.

5.2.2 Blocos de teste

O 38DL PLUS vem com um bloco de teste de aço inoxidável cilíndrico com duas espessuras. É possível utilizar o bloco de teste com duas espessuras conhecidas para realização da calibração da velocidade do som no material e a calibração do zero.

Blocos teste com precisão de degrau também são utilizados frequentemente quando mais de duas espessuras conhecidas são necessárias (veja Figura 5-6 na página 78).



Figura 5-6 Exemplo de um bloco de teste de cinco degraus

Para realizar as calibrações de zero e da velocidade do som no material, deve-se usar um bloco de teste com as seguintes características:

- Feito do mesmo material da peça a ser testada.
- Ter duas ou mais espessuras precisamente conhecidas
- Ter uma parte tão fina quanto a seção mais fina das partes a serem testadas a fim de realizar a calibração de zero. A condição da superfície deve ser similar à da parte a ser testada. Superfícies ásperas geralmente reduzem a precisão das medições, mas ao simular as condições reais da superfície do bloco de calibração pode ajudar a melhorar os resultados.
- Ter uma parte tão grossa quanto a seção mais grossa das partes a serem testadas a fim de realizar a calibração da velocidade do som. As superfícies frontal e traseira devem ser lisas e paralelas.
- Estar na mesma temperatura das amostras a serem medidas.

5.2.3 Compensação do zero do transdutor

Realize a compensação do zero do transdutor pressionando **[2nd F]**, **[CAL ZERO]** (**Do ZERO**) sempre que a mensagem “Do—” ou o indicador zero aparecer. Este procedimento também é necessário caso a temperatura do transdutor de elemento duplo mudou.

A frequência na qual se efetua o procedimento de compensação de zero do transdutor depende da taxa de variação da temperatura interna do transdutor de elemento duplo. Isto está relacionado com a temperatura da superfície do material, a frequência da aplicação do transdutor, o período de tempo que o transdutor é mantido em contato com o material, e a precisão que se deseja obter.

OBSERVAÇÃO

Quando medições são realizadas em superfícies que a temperatura é significativamente mais elevada que a temperatura ambiente, o zero deve ser recalibrado sobre uma base regular. Isto é menos importante para os transdutores D790-SM, D791-RM, D797-SM e D798, que para outros transdutores com vários tipos de linha de atraso de resina.

Para medições de alta temperatura, a Evident recomenda o desenvolvimento de um cronograma de compensação do zero do transdutor que leve estes fatores em conta. Por exemplo, utilize o D790-SM, D791-RM ou o D797-SM para aplicações em altas temperaturas, minimizando a frequência de compensação do zero. Para aplicações de uso geral, pode-se usar o D790-SM e o D791-RM.

5.2.4 Velocidade do som no material e calibrações do zero

O 38DL PLUS otimiza o ganho de material durante o procedimento de calibração da velocidade quando este recurso é ativado.

Para transdutores de elemento duplo, a otimização de ganho de material (**GAIN OPT** na tela **MEAS**) avalia o sinal a partir do bloco de teste e ajusta automaticamente um ganho padrão inicial baseado na sensibilidade dos transdutores e no nível de ruído do material. Quando o ganho padrão permitido está fora da faixa permitida, uma mensagem será exibida, indicando que o transdutor pode não estar funcionando corretamente.

A 38DL PLUS verifica se existe duplicação de calibração para ajudar a evitar erros de calibração em amostras finas. A duplicação acontece quando o aparelho mede o tempo do segundo eco de parede traseira ao invés de detectar o primeiro eco. O 38DL PLUS compara a medição do tempo de voo com o tempo de voo estimado baseado na velocidade de som vigente. O 38DL PLUS exibe uma mensagem de alerta em caso de suspeita de duplicação. A duplicação pode acontecer quando a medição de uma espessura é inferior à distância mínima do transdutor, quando o transdutor está gasto ou quando o transdutor possui baixa sensibilidade.

OBSERVAÇÃO

Também é possível obter a velocidade do som de um material e procedimento de calibração de zero executando as operações na ordem inversa, começando com a calibração de zero, e, posteriormente, a velocidade de calibração do som do material.

5.2.5 Inserir a velocidade de som conhecida de um determinado material

Ao se preparar para realizar medições de espessura de peças feitas de material diferente deve-se conhecer a velocidade do som no material para que se possa introduzir os dados de velocidade sem a realização de um procedimento de calibração do som no material.

Para inserir uma velocidade do som conhecida de um material

1. A partir da tela de medição, pressione [2nd F], [CAL VEL] (VEL).
2. Na tela **VELOCIDADE** (veja Figura 5-7 na página 80), utilize as teclas de seta para editar a velocidade para o valor conhecido.

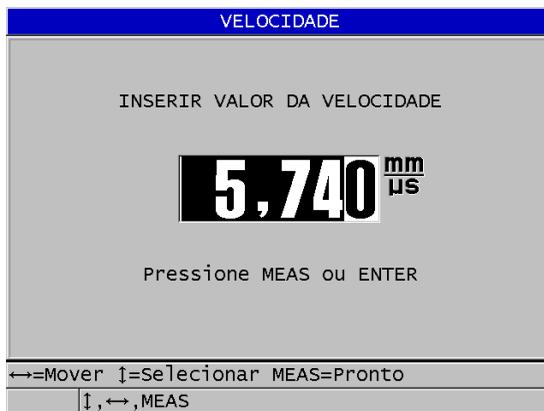


Figura 5-7 Inserir a velocidade conhecida de som de um material

3. Pressione [MEAS] para retornar à tela de medição.

5.2.6 Bloquear calibrações

O 38DL PLUS inclui uma função de bloqueio, protegida por senha, para impedir mudanças nas configurações e evitar o acesso à certas funções. A mudança de calibração é uma ação que pode ser bloqueada. Quando este for o caso, a mensagem mostrada na Figura 5-8 na página 81 aparece momentaneamente na barra de texto de ajuda.



Figura 5-8 Mensagem de bloqueio de calibração

5.2.7 Fatores que afetam o desempenho e a precisão

Os seguintes fatores afetam a performance do instrumento e a precisão das medidas de espessura.

Calibração

A precisão de qualquer medição por ultrassom será tão boa quanto a precisão e o cuidado com que se calibra o instrumento. O 38DL PLUS é despachado de fábrica com configurações padrão para uma série de transdutores e aplicações. Em alguns casos, é recomendável ajustar estas configurações para realização de medições específicas. Em todos os casos, é preciso efetuar as calibrações do zero e de velocidade quando o transdutor ou material a ser testado forem alterados. Verificações periódicas com amostras de espessuras conhecidas são recomendados para verificar se o medidor está funcionando corretamente.

Rugosidade da superfície da peça de teste

O resultado da medição será mais preciso quando a superfície frontal e traseira forem lisas. Quando a superfície de contato é rugosa, a espessura mínima que pode ser medida deve ser aumentada, por causa do aumento da ressonância do som na espessura da camada do acoplante. Além disso, quando duas peças de teste possuem superfícies ásperas, as pequenas alterações no percurso do som captados pelo transdutor podem causar distorções no eco de retorno, resultando em medições imprecisas.

Técnica de acoplamento

No modo de medição nº 1 (transdutor de contato), a espessura da camada de ligante está incluída na medição e é compensada por uma parte do desvio de

zero. Caso seja necessário obter o máximo de precisão um acoplamento consistente deve ser realizado. Para a realização de medições consistentes, use um acoplante de baixa viscosidade; utilize uma quantidade de acoplante suficiente para se conseguir uma leitura satisfatória; aplique uma pressão uniforme no transdutor. A prática mostrará o grau moderado de pressão que produz leituras repetíveis. Geralmente, os transdutores com diâmetros menores exigem menos força de acoplamento para comprimir o excesso de acoplantes do que os transdutores com diâmetros maiores. Em todos os modos, a inclinação do transdutor distorce os ecos e gera leituras imprecisas, como descrito abaixo:

Curvatura da peça de teste

Uma questão abordada nesta seção envolve o alinhamento do transdutor em relação a peça a ser testada. Quando se faz medições de superfícies curvas é importante que o transdutor seja colocado próximo a linha central da peça, e que seja mantido o mais firme possível à superfície. Em alguns casos, um suporte de bloco em V (com mola) pode ser útil para manter o alinhamento. De modo geral, quanto menor for o raio da curva, menor deve ser o transdutor, e o alinhamento do transdutor tornar-se-á fundamental. Para raios muito pequenos, uma técnica de imersão é necessária. Em outros casos, pode-se utilizar a visualização da forma da onda para auxiliar na manutenção do alinhamento ideal. Procure a melhor maneira de manipular um transdutor através da visualização da forma de onda. Em superfícies curvas, é importante utilizar um meio de acoplamento suficiente para se obter a leitura. O excesso de acoplante forma uma pequena camada entre o transdutor e a superfície da peça, onde o som reverbera e, possivelmente, cria sinais falsos que podem gerar leituras incorretas.

Cônico ou excêntrico

Se uma das superfícies de contato da peça a ser testada é cônica ou excêntrica em relação à outra, o eco de retorno será distorcido devido à variação do percurso do som no sentido da largura do feixe. A precisão da medição será reduzida. Em muitos casos, nenhuma medição é possível.

Propriedades acústicas do material de teste

A estrutura encontrada em certos materiais podem limitar a precisão e a extensão das medições de espessura por ultrassom.

— Dispersão do som:

Em materiais como o aço inoxidável fundido, ferro fundido, fibra de vidro e compósitos, a dispersão de energia sonora dos cristalitos individuais em peças fundidas ou na delimitação de materiais diferentes presentes na fibra de vidro e compósitos. A porosidade do material pode ter o mesmo efeito. Ajusta a sensibilidade do aparelho para prevenir a detecção de ecos espúrios dispersos. Esta compensação pode, por sua vez, limitar a capacidade de

diferenciar um eco de retorno de um eco de parede traseira do material, limitando o alcance das medições.

— Atenuação ou absorção do som:

Em muitos materiais orgânicos, como borracha e plástico de baixa densidade, a energia do som diminui rapidamente às frequências utilizadas pelo medidor ultrassônico. A atenuação normalmente aumenta com a temperatura. A espessura máxima que pode ser medida nestes materiais é, muitas vezes, limitada pela atenuação.

— Variações de velocidade:

A medição da espessura por ultrassom é precisa somente quando a velocidade do som no material é coerente com a calibração do aparelho. Alguns materiais apresentam variações significativas na velocidade do som de um ponto a outro. Isto ocorre em certos tipos de metais fundidos devido às alterações na estrutura dos grãos que resultam da variação de taxas de resfriamento e a anisotropia da velocidade do som em relação à estrutura do grão. Alguns materiais apresentam variações significativas na velocidade do som de um ponto a outro. Muitos plásticos e borrachas sofrem alterações na velocidade devido a temperatura, por este motivo a calibração da velocidade deve ser realizada de acordo com a temperatura do local onde as medições serão realizadas.

Reversão ou distorção de fase

A fase ou polaridade de um eco de retorno é determinado pelas impedâncias acústicas relativas (densidade × velocidade) dos materiais de fronteira. O 38DL PLUS simula a condição usual onde a peça testada é sustentada pelo ar ou por um líquido, sendo que ambos tem impedância acústica mais baixa que metais, cerâmica ou plásticos. No entanto, em alguns casos especiais, tais como: a medição de vidro, de revestimentos de plástico sobre metal, ou de revestimento de cobre sobre o aço, esta relação de impedância é invertida, e o eco aparece com a fase invertida. Nestes casos, é necessário mudar a polaridade de detecção apropriada ao eco, de modo a manter a precisão. Uma situação mais complexa pode ocorrer com materiais anisotrópicos ou homogêneos, tais como metais fundidos de grãos grossos ou em certo compósitos, onde as condições do material resultam na existência de vários caminhos de som na área do feixe. Em tais casos, a distorção de fase pode criar um eco que não é identificado nem como positivo nem como negativo. Uma experimentação cuidadosa conforme os padrões de referência é necessária nestes casos para avaliação dos efeitos sobre a precisão da medição.

5.3 Medição de espessura

Uma vez que o transdutor foi conectado (veja seção “Configurar o transdutor” na página 71), e que o aparelho foi calibrado (veja “Calibrar instrumento” na página 75).

Para medir espessuras

1. Aplicação de acoplantes para blocos de testes ou peças testadas no ponto de medição.

OBSERVAÇÃO

Em geral, utilize um acoplador fino (como propileno glicol, glicerina ou água) para superfícies de materiais lisos. As superfícies rugosas precisam de um acoplante mais viscoso (como gel ou graxa). Acoplantes especiais são necessários para aplicações de alta temperatura.

2. Utilizando uma pressão de moderada a firme, coloque a ponta do transdutor na superfície do material de teste, e mantenha o transdutor tão plano quanto possível, sobre a superfície do material (ver Figura 5-9 na página 84).

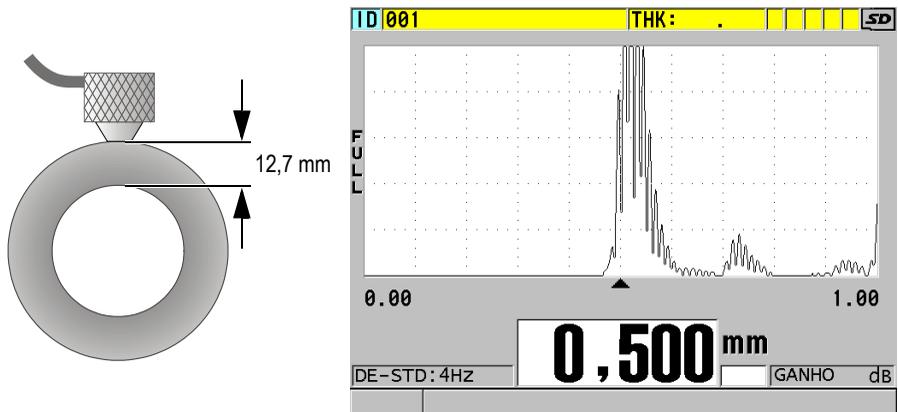


Figura 5-9 Acoplamento de transdutor de elemento duplo e leitura da medição de espessura

3. Leia o valor da espessura da peça testada.

5.4 Salvar dados

O datalogger do 38DL PLUS é um sistema baseado em arquivos, onde um arquivo é aberto de cada vez. O arquivo ativo armazena uma medida em uma identidade (ID) baseada na localização de medida de espessura. Cada vez que a tecla [SAVE/SEND] é pressionada, o valor exibido é salvo no arquivo ativo na ID atual. O ID é automaticamente aumentado para a próxima medida. Quando se pressiona [FILE], o nome do arquivo ativo aparece na barra de ID acima do menu (ver Figura 5-10 na página 85).

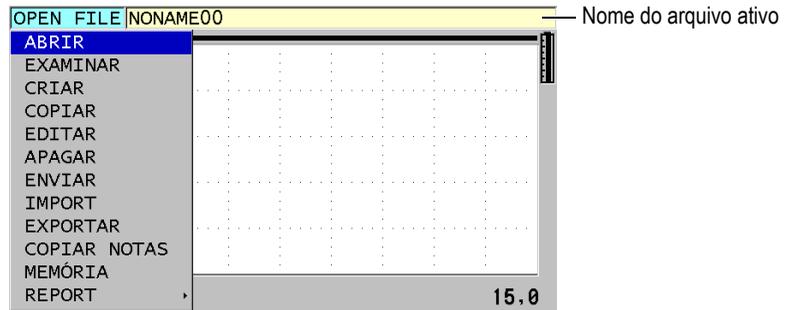


Figura 5-10 Nome do arquivo ativo exibido na barra de ID

O tipo de arquivo NONAME00 que começa com 001 ID, é o arquivo padrão quando se usa o 38DL PLUS pela primeira vez, ou quando a memória do aparelho foi formatada. Pode-se criar vários tipos de arquivos e definir o ID para representar vários locais de medição de espessura 1D, 2D ou 3D. Ao ser reiniciado, o aparelho abre, automaticamente, o último arquivo que foi usado.

Os seguintes casos especiais podem ocorrer:

- Quando o valor da espessura está vazio, “— —” será salvo no lugar do valor.
- Quando uma medida já está armazenada na ID atual, o novo valor substitui a leitura da espessura antiga, a menos que a proteção contra sobrescrever esteja habilitada.
- Quando o incremento ID chega ao fim de uma sequência e não pode ser atualizado, **ÚLTIMA ID** aparece na barra de texto de ajuda, um longo sinal sonoro é emitido (se o sinal sonoro estiver ativado), e a ID na tela mantém-se inalterado.

Para salvar dados na ID atual no arquivo ativo

- ◆ Quando o valor de espessura e a forma de onda desejada forem exibidas, pressione **[SAVE/SEND]** para salvar o valor de espessura medido.
OU
Pressione **[2nd F]**, **[SAVE/SEND]** (**WAVEFORM**) para salvar a forma da onda e o valor de espessura medido.

DICA

Se desejar salvar sempre o valor da espessura e a forma de onda toda vez que se pressionar **[SAVE/SEND]**, vá até a tela **[SISTEMA]**, ajuste **GRAVAR DADOS** para **ESPESSURA+ONDA**.

5.5 Medições com transdutores opcionais THRU-COAT, D7906 e D7908

THRU-COAT é uma função que mede a espessura real do metal em peças revestidas ou pintadas. Esta função requer somente um simples eco de parede traseira, e é recomendada para aplicações de corrosão pesada onde a parte exterior do material é revestida ou pintada. Se necessário, também é possível calibrar as medições de revestimento/camada de tinta para medições precisas da espessura do revestimento e da tinta.

5.5.1 Habilitar função THRU-COAT

A função THRU-COAT só está disponível quando se conecta um transdutor THRU-COAT (P/N: D7906 [U8450005] ou D7908 [U8450008]) no 38DL PLUS.

Para habilitar a função THRU-COAT

1. Conecte um transdutor THRU-COAT no 38DL PLUS.
2. Ligar o aparelho.
3. Limpe o acoplante da ponta do transdutor.
4. Pressione **[2nd F]**, **[CAL ZERO]** (**Do ZERO**).

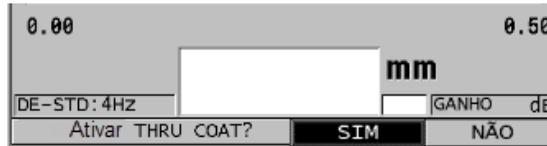


Figura 5-11 Abrir a caixa de diálogo THRU-COAT SETUP

5. Selecione **YES** para responder a pergunta **Ativar THRU COAT?**

5.5.2 Realizar calibração THRU-COAT

O procedimento de calibração para a sonda THRU-COAT é similar ao procedimento para as outras sondas. Como para a calibração normal, é preciso duas amostras, não revestidas, com suas espessuras conhecidas (fina e espessa), para se realizar o procedimento de calibração abaixo. A diferença é que no final do processo, você pode pressionar [**CAL VEL**] uma segunda vez para calibrar a espessura do revestimento em uma amostra com uma espessura de revestimento conhecida.

Para realizar a calibração THRU-COAT

1. Assegure-se que a função THRU-COAT esteja habilitada (veja “Habilitar função THRU-COAT” na página 86).
2. Coloque o transdutor na amostra espessa.
3. Pressione [**CAL VEL**].
4. Quando a leitura estiver estável, pressione [**ENTER**].
5. Utilizando as teclas de seta, edite o valor de espessura para coincidir com a espessura conhecida da parte fina do bloco teste.
6. Coloque o transdutor na amostra fina.
7. Pressione [**CAL ZERO**].
8. Quando a leitura estiver estável, pressione [**ENTER**].
9. Utilizando as teclas de seta, edite o valor de espessura para coincidir com a espessura conhecida da parte fina do bloco teste.
10. Se a precisão da medição de espessura de revestimento é importante para sua aplicação, proceda da seguinte forma (a omissão desta etapa não afeta a precisão de medições de espessura em metais):
 - a) Pressione [**CAL VEL**] novamente.
 - b) Coloque o transdutor na amostra revestida.

- c) Quando a leitura estiver estável, pressione **[ENTER]**.
 - d) Utilizando as teclas de seta, edite o valor de espessura para coincidir com a espessura conhecida da parte fina do bloco teste.
11. Pressione **[MEAS]** para terminar a calibração.

OBSERVAÇÃO

Para editar a calibração da velocidade do som em metal, pressione **[2nd F]**, **[CAL VENT]** (**VEL**) a tela **VELOCIDADE** se abrirá; insira o valor desejado. Ao pressionar **[2nd F]**, **[CAL VEL]** (**VEL**) novamente, abre a tela **VELOCITY** para velocidade de som calibrada através do revestimento.

5.6 Modos de detecção de eco com transdutores de elemento duplo

Para os transdutores de elemento duplo, o 38DL PLUS oferece três modos de detecção de eco que permitem a medição de espessura em várias categorias de metais. Segue a descrição de cada um dos três modos de detecção de eco (**STANDARD**, **AUTO E-TO-E**, e **MANUAL E-TO-E**):

PADRÃO

O modo padrão de detecção de eco mede a espessura baseada no tempo de voo entre o pulso principal e o primeiro eco de parede traseira. Utilize este modo para materiais sem revestimento com boa forma de onda de eco.

O indicador **DE-STD** aparece à esquerda da leitura da espessura, e um marcador triangular da detecção do eco aparece no eco de parede traseira, abaixo da tela da forma de onda (veja Figura 5-12 na página 89).

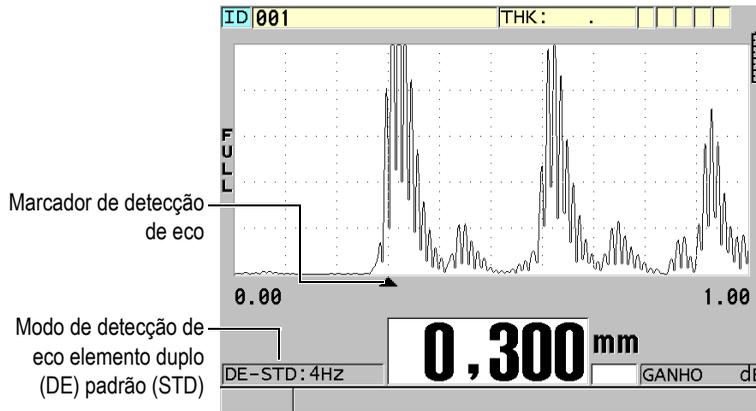


Figura 5-12 Medição com o modo padrão de detecção de eco

E-A-E AUTO

O modo de detecção automático eco-a-eco mede a espessura utilizando o mesmo tempo de voo entre dois ecos consecutivos de parede traseira. Utilize este modo para materiais pintados ou revestidos, visto que o intervalo de tempo entre o eco de parede traseira exclui o tempo de voo através da tinta, resina ou camada de revestimento.

O indicador **DE-AEtoE** aparece à esquerda da leitura de espessura. O marcador triangular é substituído por uma barra de detecção eco-a-eco para indicar o par exato de ecos de parede traseira usados para determinar a espessura (veja Figura 5-13 na página 90). A altura do eco é ajustada automaticamente ao nível pré-ajustado.

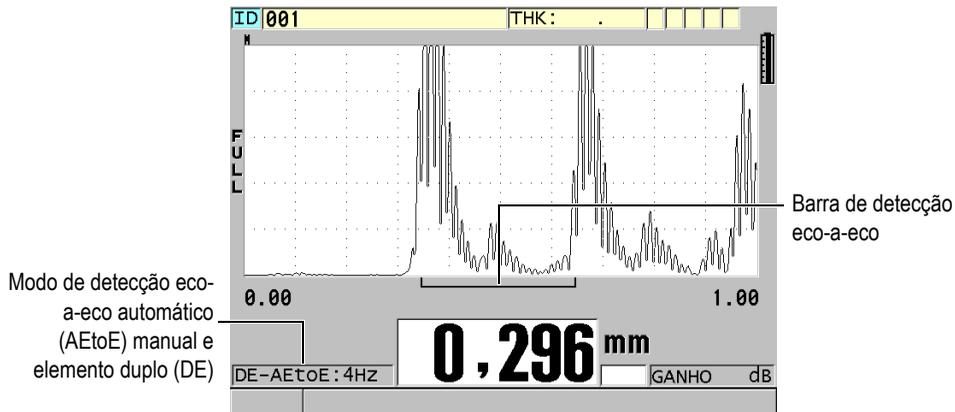


Figura 5-13 Medição com modo de detecção automático eco a eco

E-TO-E manual

O modo de detecção manual eco-a-eco também mede a espessura utilizando o tempo de voo entre dois ecos consecutivos de fundo. Neste modo, pode-se ajustar manualmente os parâmetros de ganho e de supressão. Utilize este modo quando os materiais produzem ruídos, pois o modo automático tende a ser menos efetivo. O indicador **DE-MEtoE** aparece à esquerda da leitura da espessura. A barra de detecção é similar ao do modo automático eco-a-eco, mas inclui a barra de supressão E1 ajustável que indica a área a ser excluída para a detecção do eco (veja Figura 5-14 na página 91). Seguindo da supressão E1, o instrumento detecta o próximo eco com a amplitude de pelo menos 20% da altura da exibição da Onda. Neste modo, pressione [GAIN/WAVE ADJ] e utilize as teclas de seta para ajustar os parâmetros **EXT BLANK**, o **SUPRES. 1º_ECO**, e o **GANHO**.

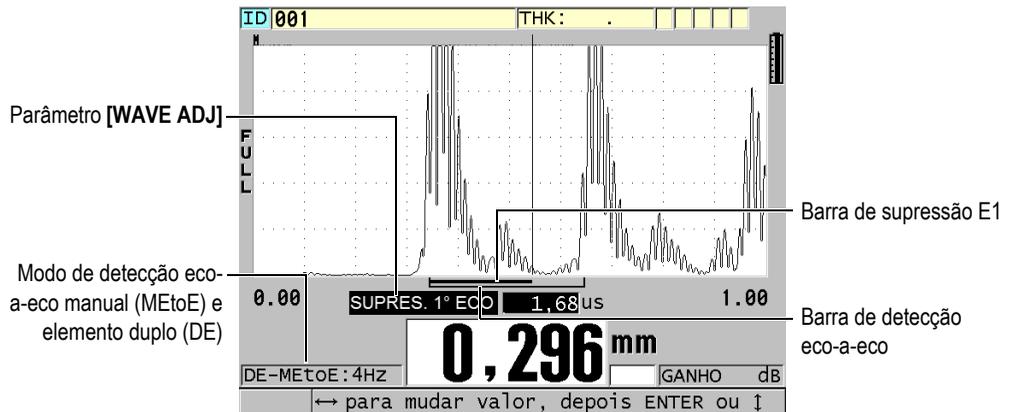


Figura 5-14 Medição com o modo de medição eco-a-eco manual

OBSERVAÇÃO

Em condições onde o material apresenta corrosão severa e que os múltiplos ecos válidos não estão presentes, para realizar a medição de espessura deve-se usar o modo padrão.

Pode-se usar o transdutor de elemento duplo de três maneiras. Todas as funções de datalogger, visualização e medição podem ser usadas nos modos eco-a-eco. O datalogger interno reconhece e salva todas as informações eco-a-eco necessárias para fazer o upload e download de espessuras, formas de onda e configuração de dados.

DICA

Não é necessário alternar entre os modos de detecção de eco ao se medir áreas revestidas e sem revestimento, porque é possível medir a espessura de paredes sem revestimento usando o modo eco a eco.

Para trocar o modo de detecção de eco

1. Pressione [2nd F], [ZOOM] (E-TO-E).

2. No menu, selecione o modo de detecção de eco desejado (**STANDARD**, **AUTO E-TO-E**, ou **MANUAL E-TO-E**).
3. Para realizar novamente a calibração do zero:
 - a) Coloque uma gota do acoplante na superfície da parte fina do bloco teste.
 - b) Coloque o transdutor na parte fina do bloco teste e pressione [**CAL ZERO**].
 - c) Quando a leitura da espessura se mantiver estável, pressione [**ENTER**].
 - d) Utilizando as teclas de seta, edite o valor da espessura para coincidir com o valor da espessura conhecida da parte fina do bloco teste.

5.6.1 Ajustes de supressão no modo manual de detecção eco-a-eco

O 38DL PLUS oferece duas funções de supressão para ajudar a detectar ecos válidos em situações onde as condições do material geram sinais indesejados:

EXT BLANK

A supressão estendida cria uma área de supressão que começa na extremidade esquerda da forma de onda onde os sinais são detectados. Em situações em que o segundo ou terceiro pares de ecos de parede traseira são mais fortes ou mais claros que o primeiro, utilize a supressão estendida para selecionar qual par de ecos será utilizado para a medição.

SUPRESSÃO E1

A primeira supressão de eco (E1) é executada por um intervalo selecionado após o primeiro eco detectado. Utilize a supressão de 1º eco para excluir quaisquer picos indesejados que ocorrem entre o primeiro e segundo ecos de parede traseira. Estes picos indesejados podem ser pedaços da extremidade de um primeiro eco muito largo, ou reflexões de onda de cisalhamento de peças de testes espessas. O E1 para supressão só está disponível no modo de detecção eco-a-eco manual.

Para ajustar os parâmetros de extensão e de supressão de E1

1. Selecione o modo eco-a-eco manual:
 - a) Pressione [**2nd F**], [**ZOOM**] (E-TO-E).
 - b) No menu, selecione **MANUAL E-TO-E**.
2. Pressione [**WAVE ADJ**].
O parâmetro de ajuste de onda aparece (veja Figura 5-15 na página 93).

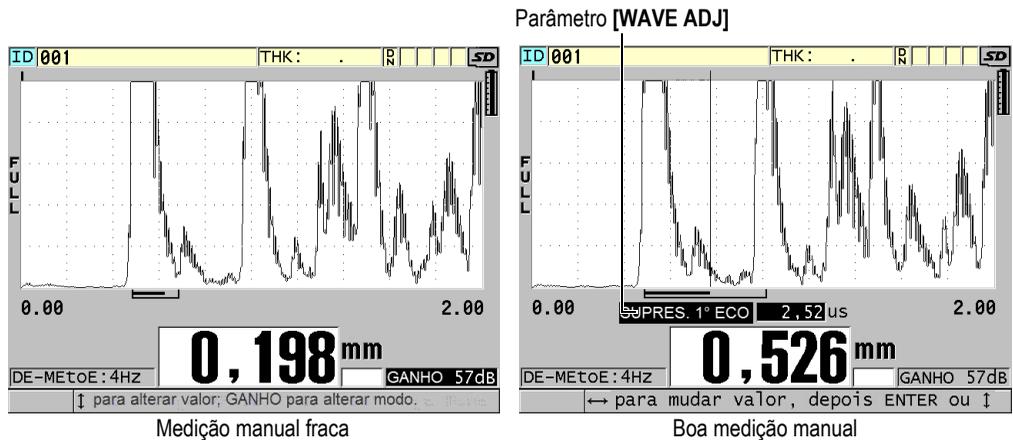


Figura 5-15 Comparar as medições manuais

3. Utilize as teclas [▲] e [▼] para selecionar o parâmetro EXT BLANK ou o SUPRES. 1º ECO.
4. Utilize as teclas [▶] e [◀] para excluir o valor dos picos indesejados e detectar os ecos desejados.

5.6.2 Seleção de transdutores de elemento duplo nos modos eco-a-eco

Embora o modo eco-a-eco funcione com todos os tipos de transdutores de elemento duplo do 38DL PLUS, a Evident recomenda o uso de transdutores próprios para algumas espessuras específicas em peças de aço (veja Tabela 2 na página 93).

Tabela 2 Transdutores recomendados para vários diâmetros de espessura de aço

Tipo de transdutor	Intervalo da espessura ^a
D798	de 1,5 mm a 7,6 mm
D790/791	de 2,5 mm a 51 mm
D797	de 12,7 mm a 127 mm
D7906	de 2,5 mm a 51 mm

- a. Os diâmetros da espessura dependem do tipo de transdutor, condições do material e temperatura.

Em alguns casos, um erro pode ocorrer quando se utiliza o transdutor D790 para medir espessuras acima de 18 mm. Normalmente, este erro se deve ao modo de conversão da onda de cisalhamento que pode aparecer antes do segundo eco de parede traseira. Se o eco indesejado é maior que o segundo eco de parede traseira, o medidor verifica a distância em relação a ele, o que produz uma leitura menos espessa.

Pode-se distinguir o eco indesejado de onda de cisalhamento em relação ao correto eco de parede traseira através da visualização da forma da onda. A distância entre o primeiro e o segundo eco de parede traseira é igual a distância entre o ponto de espessura e o primeiro eco de parede traseira. Se existir um eco entre os primeiros dois ecos de parede traseira, isto é provavelmente um eco de onda de cisalhamento no modo invertido. Utilize as técnicas do modo de detecção manual eco-a-eco e ajuste manualmente a supressão E1 para eliminar este erro (veja “Ajustes de supressão no modo manual de detecção eco-a-eco” na página 92). Usar um transdutor D797 acima de 18 mm ajuda a eliminar a possibilidade deste tipo de erro.

Em alguns casos, o segundo e terceiro eco de parede traseira são menores do que a amplitude dos ecos subsequentes. Isto faz com que o instrumento duplique ou triplique uma leitura. Caso se esteja usando um transdutor D790, este efeito pode ocorrer em cerca de 5 mm em amostras planas e de aço macio. Se isto acontecer, será fácil distinguir na tela de forma de onda, para se ajustar isto, pode-se usar o modo de detecção manual eco-a-eco ou mudar a supressão estendida para além do primeiro eco detectado previamente.

Quando o 38DL PLUS não puder realizar uma leitura eco-a-eco, a marcação **LOS** (perda de sinal) aparecerá na tela. Neste caso, a tela de forma de onda indica que nenhum eco é grande o suficiente para ser detectado, ou que apenas um eco é detectável. Neste último caso, a barra de detecção eco-a-eco começa com o eco detectado, mas se estende indefinidamente para a direita. Aumente o valor do ganho para realizar uma boa leitura eco-a-eco. Se isto não ajudar, pode-se ainda obter uma medida aproximada retornando para o modo padrão de detecção de eco.

5.6.3 Indicadores de datalogger no modo eco-a-eco

Os seguintes indicadores são usados nos modos eco-a-eco no campo do primeiro indicador da tabela de espessura carregada, e na caixa de comentário localizada no canto superior direito da tela de medição:

- **E**: Modo de detecção automático eco-a-eco
- **e**: Modo de detecção manual eco-a-eco
- **M**: Modo de detecção padrão
- **I**: Modo de detecção automático eco-a-eco com perda de sinal (LOS)
- **n**: Modo de detecção manual eco-a-eco com perda de sinal (LOS)
- **L**: Modo de detecção padrão com perda de sinal (LOS)

5.7 Usar a saída VGA

O 38DL PLUS pode ser conectado a um monitor ou projetor externo para exibir o conteúdo do medidor para outras pessoas. Este recurso é bastante útil para o treinamento de novos operadores do 38DL PLUS.

Quando a saída de vídeo VGA for ativada, a tela do 38DL PLUS ficará branca e seu conteúdo será mostrado unicamente na tela externa. Ao reiniciar o 38DL PLUS a opção liga/desliga da saída VGA sempre estará desligada.

Para usar a saída VGA

1. Desligando o 38DL PLUS.
2. Conecte o cabo opcional de saída VGA (EPLTC-C-VGA-6 [U8840035]) para conector de saída VGA, localizado sob a porta I/O no lado direito do 38DL PLUS (veja Figura 1-5 na página 31).
3. Ligue a outra extremidade do cabo de saída VGA em um monitor ou projetor externo.
4. Ligue o 38DL PLUS.
5. Ligue o monitor ou projetor externo.
6. Pressione **[DISPLAY]**.
7. Na tela **MOSTRAR DEFINIÇÕES** (veja Figura 4-3 na página 60), na função **SAÍDA VGA** selecione **LIGAR**.
A tela do 38DL PLUS ficará branca e o conteúdo da tela aparecerá no monitor externo.
8. Desligue e ligue o aparelho caso precise restaurar o conteúdo da tela do 38DL PLUS.

Anexo: Especificações técnicas

Tabela 3 Especificações gerais EN15317

Parâmetro	Valor
Tamanho	Altura × Largura × Profundidade Sem capa protetora: <ul style="list-style-type: none"> • 211,6 mm × 128,1 mm × 46,2 mm Com capa protetora <ul style="list-style-type: none"> • 236,2 mm × 130,6 mm × 66,5 mm
Peso	816,5 g
Tipos de alimentação elétrica	Adaptador CA/CC, 24 V Bateria de íons de lítio 24,42 W Cinco pilhas auxiliares AA
Tipos de conectores de sonda	LEMO duplo com pino de centro IP67
Tempo de operação da bateria de íons de lítio	Mínimo de 12,6 horas Média de 14 horas Máximo de 14,7 horas
Temperatura de operação	Com baterias de íons de lítio: de -10 °C a 50 °C
Temperatura de armazenamento da bateria	de -20 °C a 40 °C
Indicador da bateria	Indicação de oito níveis da carga das pilhas Aviso intermitente de bateria fraca
Frequência de repetição de pulso (PRF)	Explosão de 1 kHz. Taxas de medição: 4 Hz, 8 Hz, 16 Hz, 20 Hz e 30 Hz
Indicadores de alarme	Indicadores visuais de volume de alarme (alto/baixo)
Toru coat ing	Medições eco-a-eco e THRU-COAT

Tabela 3 Especificações gerais EN15317 (continuação)

Parâmetro	Valor
Espessuras mínima e máxima	Transdutor de elemento único: de 0,1 mm a 635,0 mm Transdutor de elemento duplo: de 0,5 mm a 635,0 mm

Tabela 4 Especificações da tela EN15317

Parâmetro	Valor
Tipo	Interface colorida TFT, LCD, 640 × 480 pixels
Tamanho	[Altura] × [Largura], [Diagonal] 56,16 mm × 74,88 mm, 93,6 mm

Tabela 5 Especificações do transmissor EN15317

Parâmetro	Valor
Pulso do transmissor	Emissor de onda quadrada ajustável
Tensão do emissor	Tensões do pulso: 60 V, 110 V, 150 V e 200 V
Tempo de subida do pulso	Amortecimento de entrada: normalmente 5 ms Amortecimento de saída: normalmente 3,5 ms (dependendo da largura do pulso)
Duração do pulso	Ajustável à frequência da sonda

Tabela 6 Especificações EN15317 do receptor

Parâmetro	Valor
Controle de ganho	Automático ou manual: de 0 dB a 99 dB
Faixa de frequência	0,5 MHz a 24 MHz típico (dependendo do filtro)

Tabela 7 Outras especificações EN15317

Parâmetro	Valor
Armazenamento de dados	Cartão de memória microSD (interno e externo) de 2 GB. Cada cartão: 475.000 leituras de espessura ou 20.000 formas de onda com leituras de espessura

Tabela 7 Outras especificações EN15137 (continuação)

Parâmetro	Valor
Tipos de saída de dados	USB 2.0 (client) RS-232 Cartão de memória microSD removível
Armazenamento de configuração de calibração	Configurações padrão para transdutor de elemento simples e duplo Locais de armazenamento personalizados: 35 para elementos simples e 10 para elementos duplos
Calibração	Bloco de teste de calibração simples ou com dois pontos A velocidade pode ser inserida manualmente. Multipontos para calibração personalizada de V-path com transdutores de elementos duplos
Tempo de resposta da tela	Ajustável: 4 Hz, 8 Hz, 16 Hz, 20 Hz e 30 Hz
Número de pixels para exibir uma forma de onda	640 × 480 pixels
Saída de impressora	RS-232 serial

Tabela 8 Especificações de classificação ambiental

Parâmetro	Valor
IP	Projetado para IP67
Atmosfera explosiva	MIL-STD-810F, Seção 511.4, Procedimento I
Teste de choque	MIL-STD-810F, Seção 516.5, Procedimento I
Teste de vibração	MIL-STD-810F, Seção 514.5, Procedimento I
Teste de queda	MIL-STD-810F, Seção 516.5, Procedimento IV - queda livre

Tabela 9 Especificações de medição

Parâmetro	Valor
Modos de medição	<p>Elemento duplo padrão: tempo entre o pulso de excitação e o primeiro eco da parede traseira usando um transdutor de elemento duplo.</p> <p>Eco-a-eco duplo: tempo entre ecos de parede traseira sucessivos usando transdutores de elementos duplo.</p> <p>Thru-coat: tempo entre o pulso de excitação e o primeiro eco da parede traseira ignorando ou exibindo a espessura do revestimento.</p> <p>Modo 1: tempo entre o pulso de excitação e o primeiro eco seguido de um período de blank usando transdutores de contato.</p> <p>Modo 2: tempo entre o eco da interface e o primeiro eco da parede traseira. Tempo entre um par de ecos de parede traseiras seguido do eco de interface.</p> <p>Modo 3: tempo entre um par de ecos de parede traseira seguida do eco da interface. Tempo entre um par de ecos de parede traseiras seguido do eco de interface.</p>
Correção do V-path	Automática ou manual, dependendo do tipo de transdutor
Resolução de medida	<p>Selecionável a partir do teclado:</p> <p>Baixa: 0,1 mm</p> <p>STD: 0,01 mm</p> <p>HI: 0,001 mm com opção de alta resolução.</p> <p>Nem todas as resoluções estão disponíveis para todos os modos de medição</p>
Intervalo da velocidade do som no material	de 0,762 mm/μs a 13,999 mm/μs
Resolução da velocidade do som no material	0,001 mm/μs
Configuração da extensão dos pontos de alarme	de 0,00 mm to 635,00 mm

Tabela 10 Especificações do datalogger

Parâmetro	Valor
Capacidade de armazenamento	475.000 leituras de espessura ou 20.000 formas de onda com leituras de espessura

Tabela 10 Especificações do datalogger (continuação)

Parâmetro	Valor
Comprimento do número de ID	de 1 a 20 caracteres
Tamanho do nome do arquivo	de 1 a 32 caracteres
Formatos de arquivo	Incremental Sequencial (definido por número de ID inicial e final) Sequencial com pontos personalizados Grade 2D Grade 2D com pontos padrão Grade 3D 3D padrão Caldeira
Cartão de memória externo	Cartão de memória microSD Capacidade máxima de 2 GB

Tabela 11 Extensões típicas e configurações padrão para transdutores de elemento simples^a

Nome da configuração	Transdutor	Faixa típica de medida
DEFM1-20.0-M116	M116	Aço: de 0,250 mm a 8,000 mm
DEFM1-10.0-M112	M112	Aço: de 0,760 mm a 250,000 mm
DEFM1-10.0-M1016	M1016	Aço: de 0,760 mm a 250,00 mm
DEFM1-5.0-M110	M110	Aço: de 1,00 mm a 380,00 mm
DEFM1-5.0-M109	M109	Aço: de 1,00 mm a 500,00 mm
DEFM1-2.25-M106	M106	Aço: de 2,00 mm a 635,00 mm
DEFM1-2.25-M1036	M1036	Aço: de 2,00 mm a 635,00 mm
DEFM3-20.0-M208	M208	Aço: de 0,25 mm a 5,00 mm
DEFP2-20.0-M208	M208	Plástico: de 0,12 mm a 5 mm
DEFM3-10.0-M202	M202	Aço: de 0,25 mm a 12,00 mm
DEFM2-10.0-M202	M202	Aço: de 0,75 mm a 12,00 mm
DEFP2-10.0-M202	M202	Plástico: de 0,6 mm a 6 mm
DEFM3-15.0-V260	V260	Aço: de 0,25 mm a 5,00 mm
DEFM2-15.0-V260	V260	Aço: de 0,75 mm a 12,50 mm
DEFP2-15.0-V260	V260	Plástico: de 0,25 mm a 3 mm

Tabela 11 Extensões típicas e configurações padrão para transdutores de elemento simples^a (continuação)

Nome da configuração	Transdutor	Faixa típica de medida
DEFM2-5.0-M201	M201	Aço: de 1,50 mm a 25,40 mm
DEFP2-5.0-M201	M201	Plástico: de 0,62 mm a 12,5 mm
DEFM2-5.0-M206	M206	Aço: de 1,25 mm a 19,00 mm
DEFP2-5.0-M206	M206	Plástico: de 1 mm a 12,5 mm
DEFM2-2.25-M207	M207	Aço: de 2,00 mm a 19,00 mm
DEFP2-2.25-M207	M207	Plástico: de 2 mm a 12,5 mm
DEFM2-20.0-M208	M208	Aço: de 0,50 mm a 10,00 mm
DEFM1-0.5-M101	M101	Aço: de 12,5 mm a 635 mm
DEFM1-1.0-M102	M102	Aço: de 5,0 mm a 635 mm
DEFM1-1.0-M103	M103	Aço: de 2,5 mm a 635 mm
DEFP1-0.5-M2008	M2008	Fibra de vidro: de 5 mm a 75 mm

- a. A capacidade máxima de medição da espessura depende do tipo de transdutor, das condições e da temperatura dos materiais.

Tabela 12 Descrição dos parâmetros de configuração

Nome	Descrição	Unidades/Resolução/Extensão
Opção de medição	Modo de detecção de eco	Padrão duplo Eco-a-eco duplo Thru-Coat Modo 1 Modo 2 Modo 3
TIPO DE MEDIÇÃO	Modos especiais de medição	Padrão ou óxido (opcional) Camada anti-difusão (opcional) Primeiro pico
TIPOS DE SONDA	Tipos de transdutores	Elemento duplo Contato direto Linha de atraso Imersão EMAT
ENERGIA DO EMISSOR	Energia do pulsador	60 V, 110 V, 150 V ou 200 V

Tabela 12 Descrição dos parâmetros de configuração (continuação)

Nome	Descrição	Unidades/Resolução/Extensão
GANHO MÁXIMO	Ganho máximo do receptor	de 0,0 dB a 99,8 dB, 0,3 dB etapas
GANHO INICIAL	Ganho inicial TDG	de 0 a ganho máximo, incremento de 1 dB.
INCLINAÇÃO TDG	Tempo de inclinação do ganho (padrão)	de 0,0 dB/s a 39,9 dB/s
SUPRESSÃO do MB	Explosão principal de supressão	de 0 ns a 225 μ s
JANELA DE ECO	Porta de detecção do eco que começa no final da supressão do pulso principal no modo n° 1 ou eco de interface nos modos n° 2 e n° 3. O valor reportado para o fim da janela do eco é relativo ao pulso principal.	de 0 ns a 224,71 μ s.; 55 ns ou supressão do pulso principal do intervalo de tempo (ou o que for menor).
DETECÇÃO DO PRIMEIRO ECO	Detecção da polaridade do primeiro eco	+ ou -
DETECÇÃO DO SEGUNDO ECO	Detecção da polaridade do segundo eco	+ ou -
SUPRESSÃO de IF	Supressão após eco de interface	de 0 μ s a 20 μ s
SUPRESSÃO de M3	Supressão após o primeiro eco de parede traseira no modo 3	de 0 μ s a 20 μ s
VELOCIDADE	Velocidade ultrassônica do som do material a ser medido	de 0,508 mm/ μ s a 18,699 mm/ μ s
ZERO	Fator de calibração de zero	de 0,00 a 999,99

Tabela 13 Especificações gerais

Elemento	Descrição
Teclado	Superfície com membrana em alto relevo e selada Realimentação tátil e audível, gráficos com codificação colorida, 21 teclas

Tabela 13 Especificações gerais (continuação)

Elemento	Descrição
Transdutores de elemento duplo	Identifica automaticamente o tipo do transdutor e otimiza o medidor para aquele transdutor. Transdutores outros que da Evident podem funcionar, mas a performance não é garantida. Compatível com os seguintes transdutores: D790, D790-SM, D791, D791-RM, D792, D793, D794, D795, D797, D798, D7906-SM, D7908, D799, D7912, D7913 e MTD705
Transdutores de elemento único	Pode ser usado com transdutores de contato, linha de atraso, e imersão de 2 MHz a 30 MHz. Software opcional de alta precisão, expande a extensão da frequência de 0,5 MHz a 30 MHz.

Lista de figuras

Figura i-1	38DL PLUS	23
Figura 1-1	Medição de espessura com o 38DL PLUS	26
Figura 1-2	Componentes de hardware do 38DL PLUS	29
Figura 1-3	Conexões do 38DL PLUS	30
Figura 1-4	Conectores da parte superior	31
Figura 1-5	Conectores atrás da porta de E/S	31
Figura 1-6	Teclados do 38DL PLUS	32
Figura 2-1	Indicador de energia (bateria e CA)	39
Figura 2-2	Conectar o carregador/adaptador	40
Figura 2-3	Conexão do plugue de alimentação de CC	41
Figura 2-4	Abrir o compartimento da bateria	44
Figura 2-5	Selecionar tipo de bateria	45
Figura 3-1	Principais elementos da tela de medição	47
Figura 3-2	Barra ID	48
Figura 3-3	Exemplos de outros elementos que aparecem na tela de medição	49
Figura 3-4	Indicador de perda de sinal (LOS)	49
Figura 3-5	Exemplo de menu e submenu	50
Figura 3-6	Exemplo de tela de parâmetro	51
Figura 3-7	Exemplo de teclado virtual	53
Figura 3-8	Lista de caracteres do método tradicional de edição de texto	55
Figura 4-1	Selecionar idioma da interface do usuário	58
Figura 4-2	Selecionar os parâmetros do relógio	59
Figura 4-3	Tela MOSTRAR DEFINIÇÕES	60
Figura 4-4	Exemplo dos esquemas de cores interior e exterior	61
Figura 4-5	Exemplos de modos de retificação	63
Figura 4-6	Exemplos de modos de traçado de forma de onda	64
Figura 4-7	Intervalo da visualização da forma de onda	65
Figura 4-8	Comparar visualização normal com o zoom no modo 1.	67
Figura 4-9	Comparar visualização normal com o zoom no modo 2.	67
Figura 4-10	Comparar visualização normal com o zoom no modo 3.	68

Figura 4-11	O indicador de taxa de atualização da medição	68
Figura 5-1	Conectar transdutor	72
Figura 5-2	Tela inicial com um transdutor de elemento duplo padrão D79X	72
Figura 5-3	Selecionar configuração padrão para transdutor de elemento único	73
Figura 5-4	Realizar calibração da velocidade do som em um bloco de teste de cinco degraus	76
Figura 5-5	Realizar a calibração do zero em um bloco de teste de cinco degraus	77
Figura 5-6	Exemplo de um bloco de teste de cinco degraus	78
Figura 5-7	Inserir a velocidade conhecida de som de um material	80
Figura 5-8	Mensagem de bloqueio de calibração	81
Figura 5-9	Acoplamento de transdutor de elemento duplo e leitura da medição de espessura	84
Figura 5-10	Nome do arquivo ativo exibido na barra de ID	85
Figura 5-11	Abrir a caixa de diálogo THRU-COAT SETUP	87
Figura 5-12	Medição com o modo padrão de detecção de eco	89
Figura 5-13	Medição com modo de detecção automático eco a eco	90
Figura 5-14	Medição com o modo de medição eco-a-eco manual	91
Figura 5-15	Comparar as medições manuais	93

Lista de tabelas

Tabela 1	Funções do teclado	33
Tabela 2	Transdutores recomendados para vários diâmetros de espessura de aço ...	93
Tabela 3	Especificações gerais EN15317	97
Tabela 4	Especificações da tela EN15317	98
Tabela 5	Especificações do transmissor EN15317	98
Tabela 6	Especificações EN15317 do receptor	98
Tabela 7	Outras especificações EN15317	98
Tabela 8	Especificações de classificação ambiental	99
Tabela 9	Especificações de medição	100
Tabela 10	Especificações do datalogger	100
Tabela 11	Extensões típicas e configurações padrão para transdutores de elemento simples	101
Tabela 12	Descrição dos parâmetros de configuração	102
Tabela 13	Especificações gerais	103

