

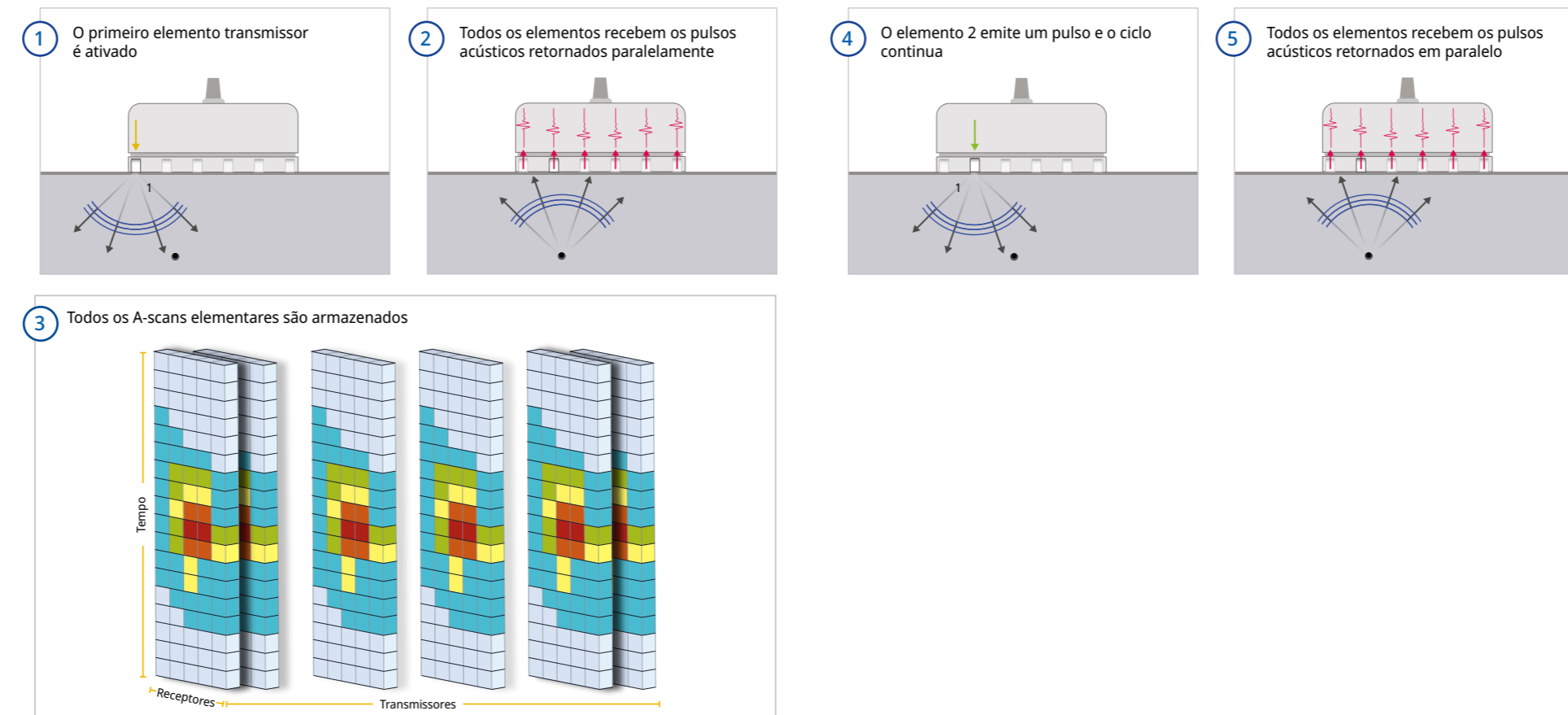
## Tecnologias de TFM e FMC

### Por que TFM?

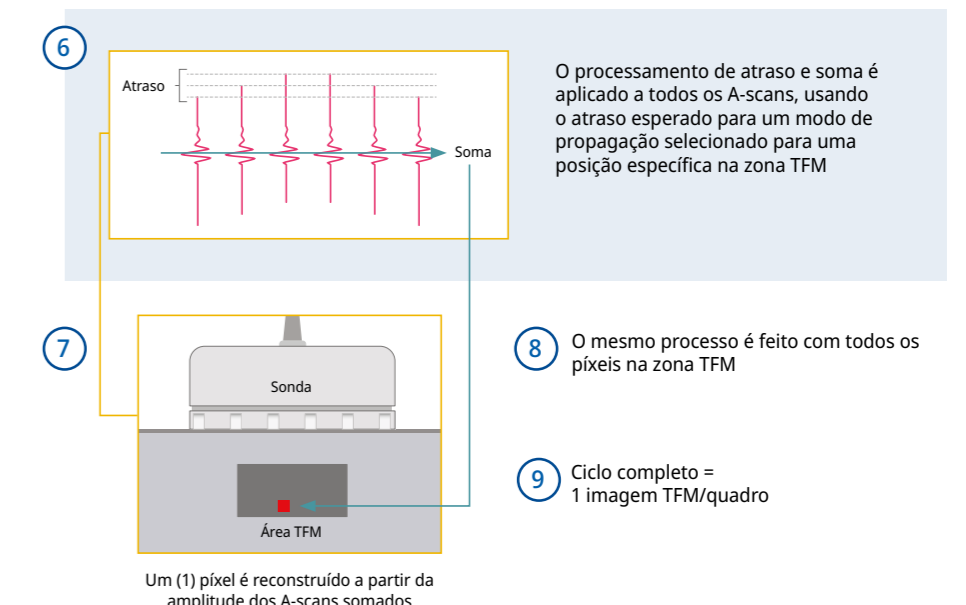
O teste ultrassônico Phased Array (PAUT) possui a capacidade de direcionar e focar eletronicamente os feixes pulsados de uma sonda, produzindo vários A-scans que são montados em quadros a uma taxa relativamente alta. Porém, uma desvantagem é que os quadros são focados em uma profundidade única e constante. Os refletos localizados fora da região focal aparecem desfocados e um pouco maiores que um refletor idêntico na zona focal.

O método de foco total (TFM), que usa dados obtidos por meio da captura completa de matriz (FMC), ajuda a resolver esse problema de resolução, mantendo um nível de produtividade aceitável. O processamento TFM retém apenas a amplitude nos pontos focalizados na região de interesse (zona TFM), produzindo uma imagem de alta resolução em toda parte nesta zona e não apenas em uma única linha de profundidade.

#### FMC — Estratégia de aquisição



#### TFM — Reconstrução da imagem



### Modos do método de foco total

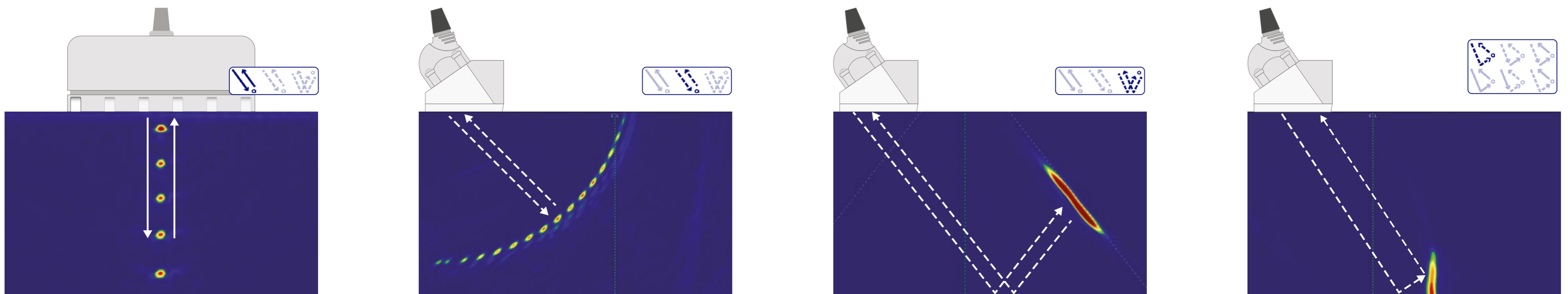
#### Pulso-eco

A inspeção pulso-eco no TFM é semelhante às inspeções Phased Array que são com ondas longitudinais de primeira perna e ondas de cisalhamento ou ondas de cisalhamento de segunda perna. Nos modos pulso-eco do TFM, o som se propaga diretamente da sonda para o defeito e volta diretamente da sonda para a parede traseira, para o defeito, para a parede traseira e para a sonda.

As ondas longitudinais de pulso-eco são normalmente usadas em aplicações de contato de grau zero, como detecção de corrosão. As ondas de cisalhamento de pulso-eco podem ser usadas para monitorar defeitos volumétricos, como inclusões e porosidade. As ondas de cisalhamento da segunda perna podem ser usadas para detectar falhas angulares, como ao longo dos chanfros da solda.

#### Auto-tandem

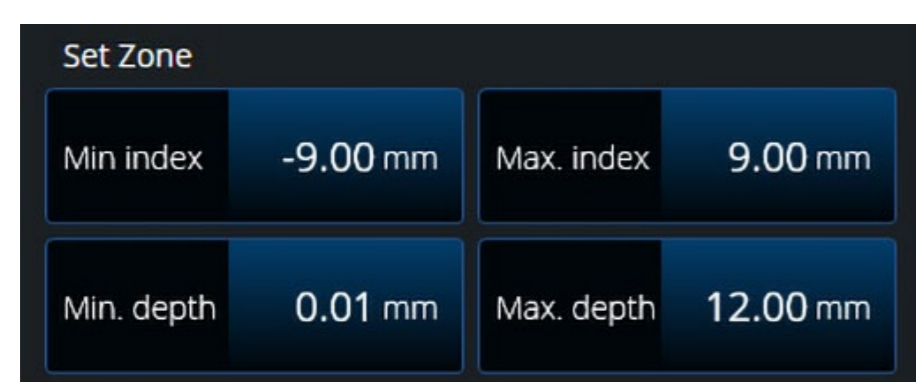
Na inspeção TFM auto-tandem (ST), o caminho do feixe sai da sonda, reflete na parede traseira, atinge o defeito e depois viaja diretamente de volta para a sonda. Reflexos na parede traseira ou um defeito geram sinais de conversão de modo. Nos modos auto-tandem, a imagem é calculada usando uma combinação desses sinais convertidos no modo de onda longitudinal (LW) e onda de cisalhamento (SW). Eles geralmente são usados para falhas de chanfro de solda verticais ou angulares.



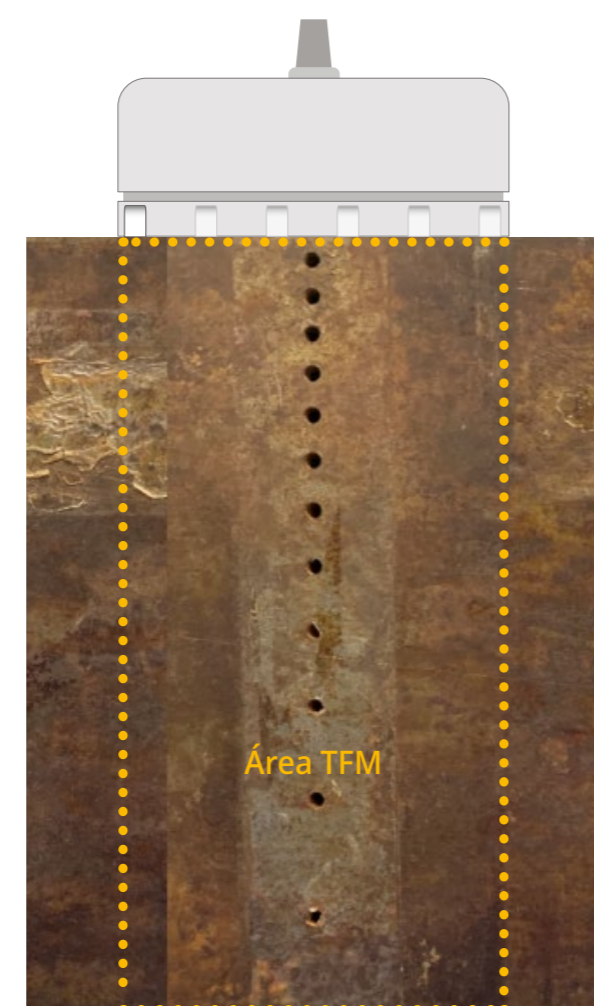
### O que é preciso ter em mente ao usar o TFM

#### Definir a área do TFM

A área do TFM é a área da peça em que o técnico escolhe visualizar a imagem. Isso é ajustado pelo técnico e pode ser deslocado para qualquer lugar dentro do volume da peça.

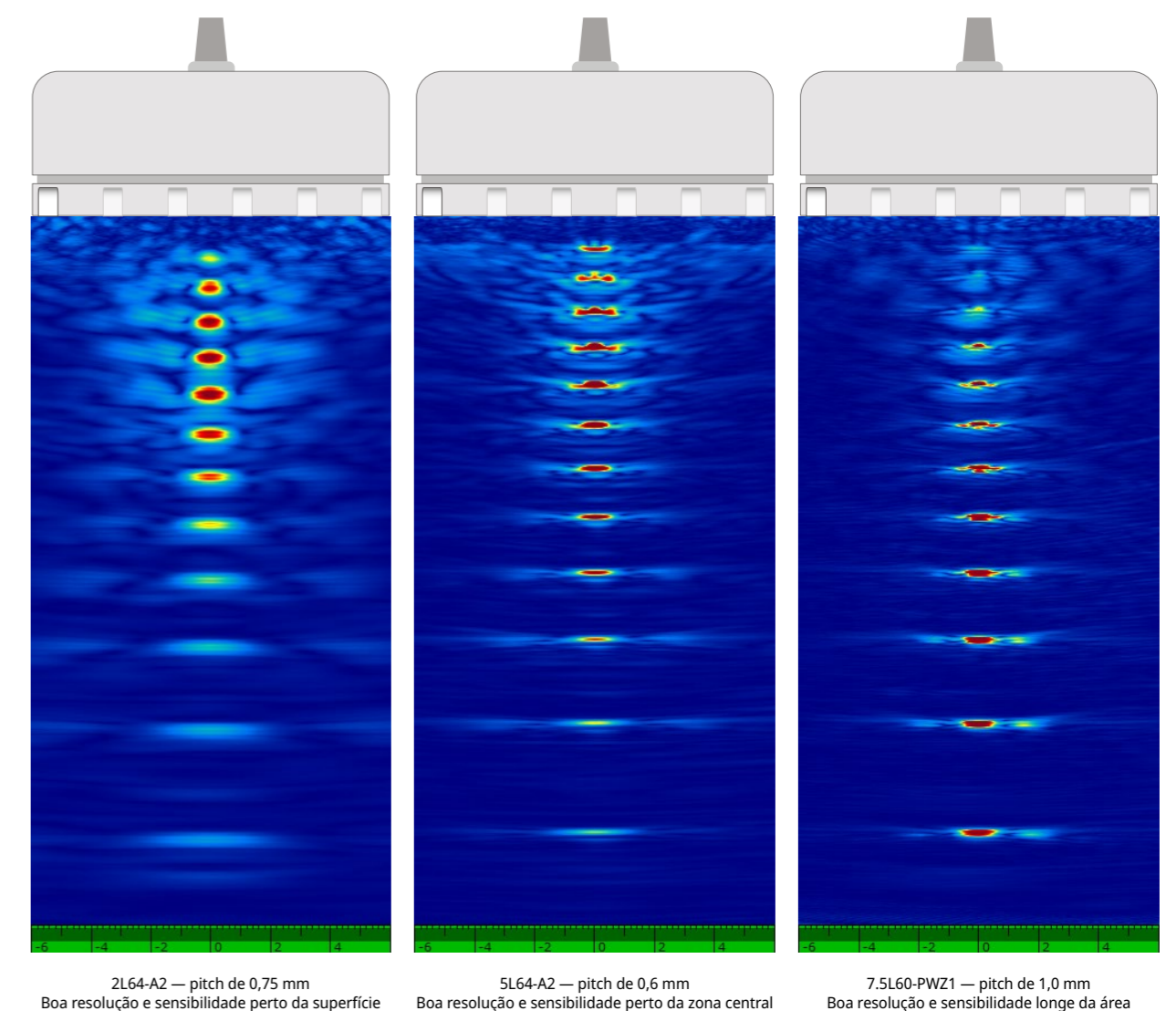


Se a área TFM ultrapassar a profundidade de campo próximo da sonda, os pixels nessa parte da imagem aparecerão fora de foco. Saiba mais sobre as limitações que a sonda impõe ao TFM em "Escolhendo a sonda certa".



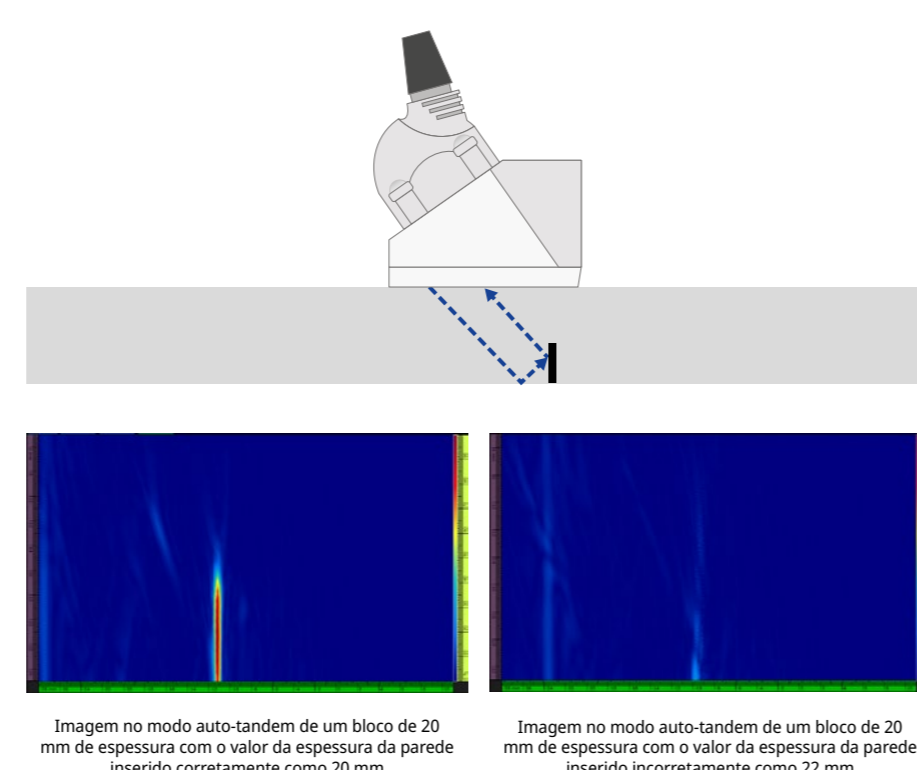
#### Escolhendo a sonda certa

As características da sonda são tão influentes na geração de imagens TFM quanto na geração de imagens de ultrassom convencional ou Phased Array. Apesar de a forma de feixe do TFM ser obtida sinteticamente (na transmissão e recepção) com base nos dados do FMC, fatores como o tamanho da abertura da sonda, o pitch do elemento e a frequência têm um impacto importante nos resultados da imagem do TFM. O TFM usa as mesmas sondas que a técnica de Phased Array, portanto o foco da zona TFM é limitado pelos mesmos princípios físicos. Normalmente, as sondas de frequência mais alta podem se concentrar mais na peça e as sondas de frequência mais baixa se concentram mais perto da sonda. As sondas com aberturas maiores podem focar mais longe da sonda e aberturas menores, mais próximas da sonda.



### Impactos das características das peças

A amplitude exibida na imagem TFM depende da correspondência entre características pressupostas e reais da peça. Nos modos pulso-eco, se o usuário digitar uma velocidade parcial que difere significativamente do valor real, os resultados do TFM poderão conter indicações incorretas e a focalização modelada não estará alinhada com a real, afetando a amplitude exibida. Nos modos auto-tandem, um erro no valor da espessura da parede de entrada afeta severamente a amplitude porque os feixes de transmissão e recepção não se cruzam na posição esperada.



### Planejamento de rastreamento usando o Mapa de Influência Acústica

O Mapa de Influência Acústica (AIM) do detector de defeitos OmniScan™ X3 permite que os usuários vejam a distribuição da sensibilidade acústica prevista de diferentes modos na zona TFM com antecedência. Também pode ajudar os usuários a garantir que a configuração da sonda e do calço são eficazes para a inspeção. Eles podem usar isso para criar um plano de rastreamento mais eficaz.

