Física da Radiología-F852. Aulas Cap. 16-2.

Mário Antônio Bernal Rodríguez [1]

[1] Departamento de Física Aplicada-DFA
Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP Local-DFA 68
email: mabernal@ifi.unicamp.br
url pessoal: www.ifi.unicamp.br\ ∼mabernal

Livro de texto fonte: J. T. Bushberg et al. The essential physics of medical imaging.

Resumo

1 Ultrassom
Propriedades do feixe

Resumo

1 Ultrassom
Propriedades do feixe

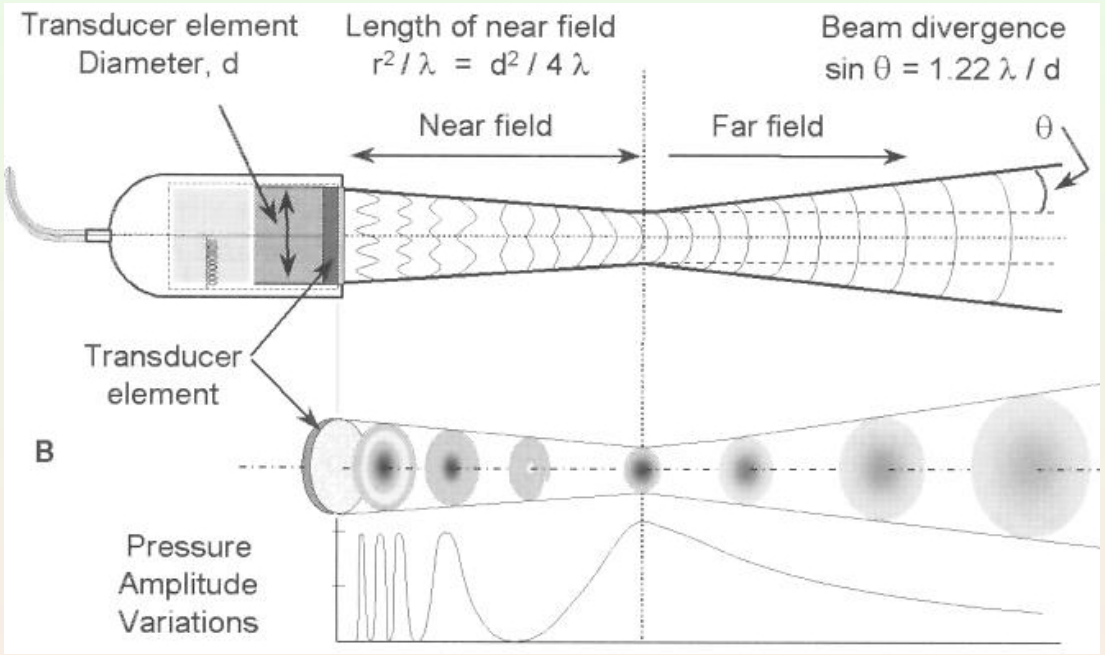
Propagação da onda mecânica

Caracterísitcas

- Onda longitudinal
- O transdutor multi-elemento pode enfocar o feixe: convergente a certa distância (campo próximo) e divergente (campo distante)
- Para transdutor de um só elemento, a distância ao campo próximo está determinado pelo diâmetro do transdutor e frequência do som
- Para transdutor multi-elemento, o diâmetro efetivo depende do número de elementos excitados

Propagação da onda mecânica

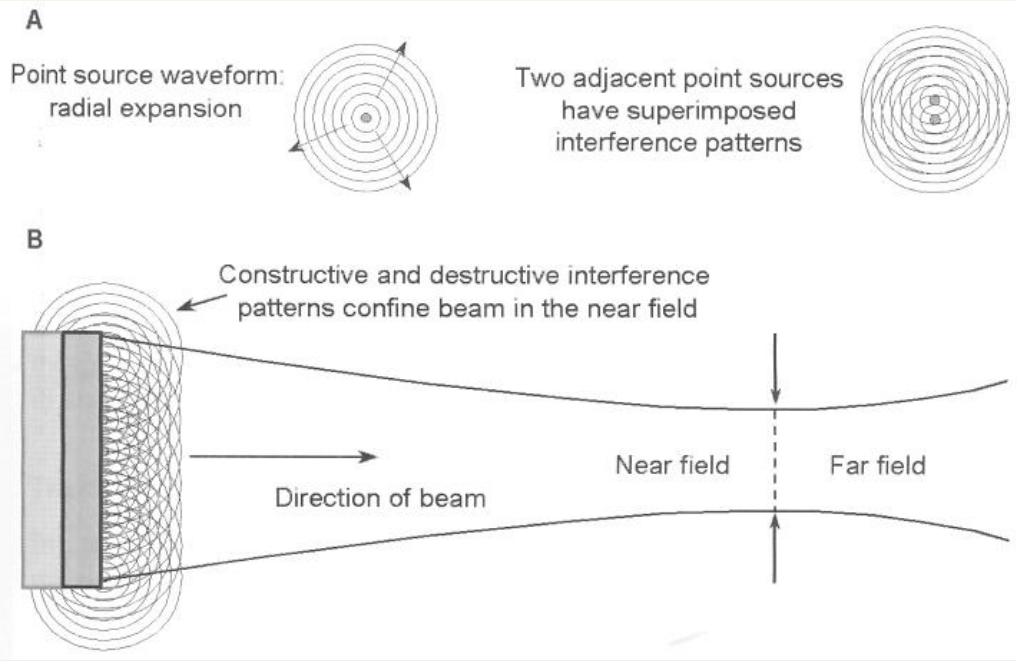
Campo próximo



- Também conhecido como zona de Fresnel. Perfil de campo convergente
- Deve-se a sucessivas interferências construtivas e destrutivas
- Amplitude da pressão oscila com a distância

Propagação da onda mecânica

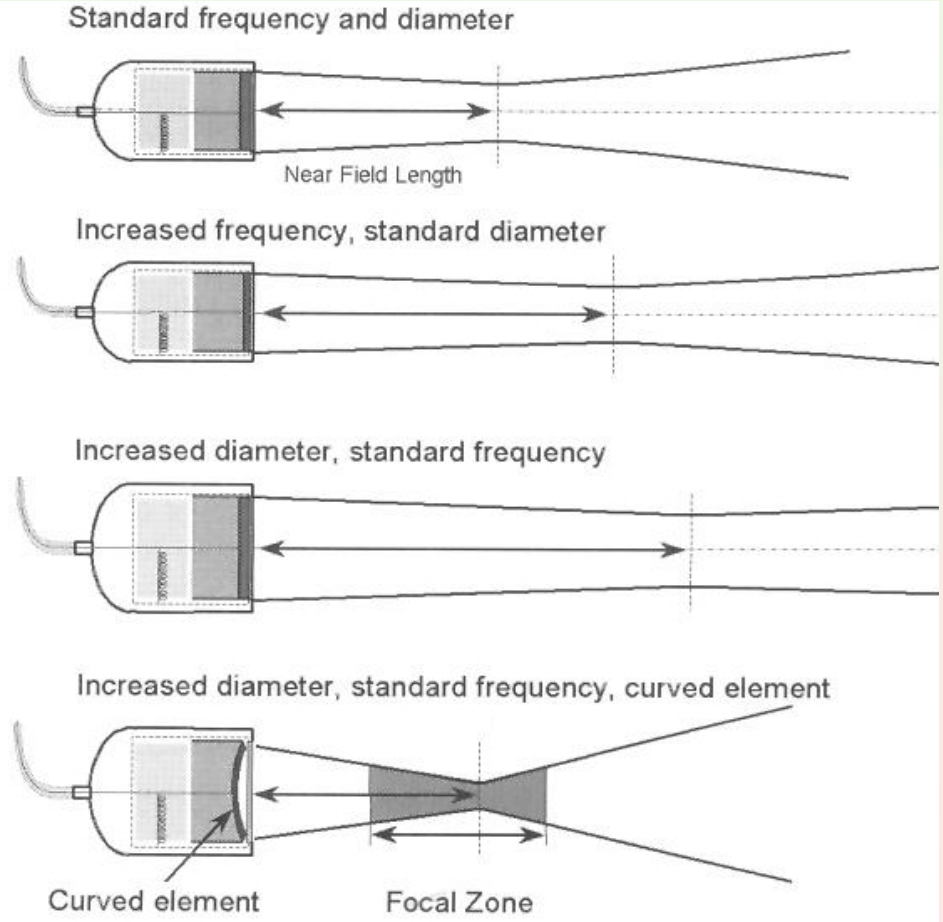
Campo próximo



- Também conhecido como zona de Fresnel. Perfil de campo convergente
- Deve-se a sucessivas interferências construtivas e destrutivas
- Amplitude da pressão oscila com a distância

Propagação da onda mecânica

Campo próximo

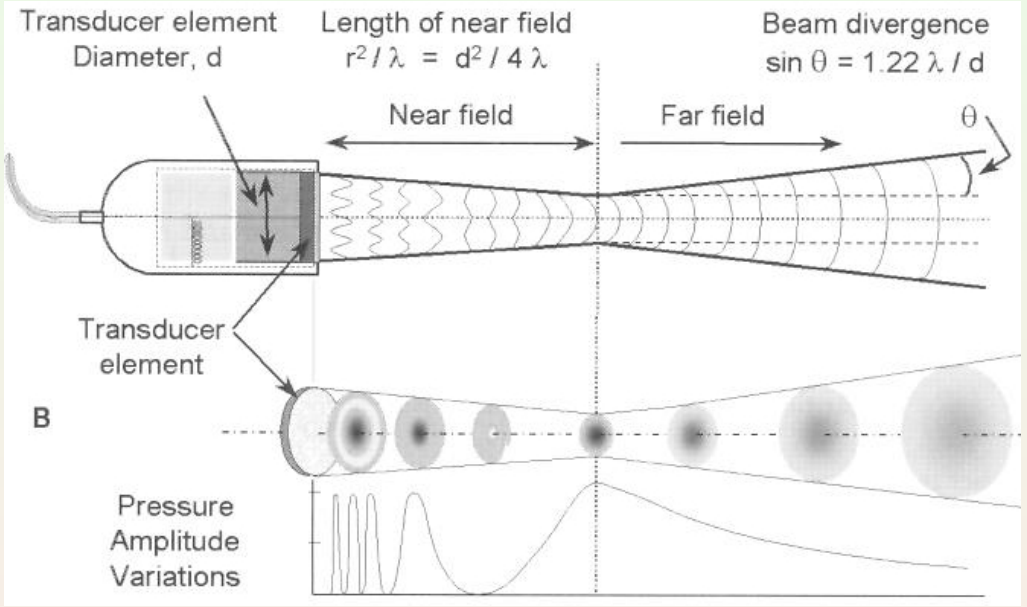


Distância ao campo próximo

- $L = \frac{d^2}{4\lambda} = \frac{r^2}{\lambda}$
- $L = \frac{d^2(mm^2)\ f(MHz)}{4 \times 1.54mm} =$
- Em tecido mole: 5.7 cm a 3.5 MHz, 16.2 cm a 10 MHz
- Transdutor em arco para enfocar mais

Propagação da onda mecânica

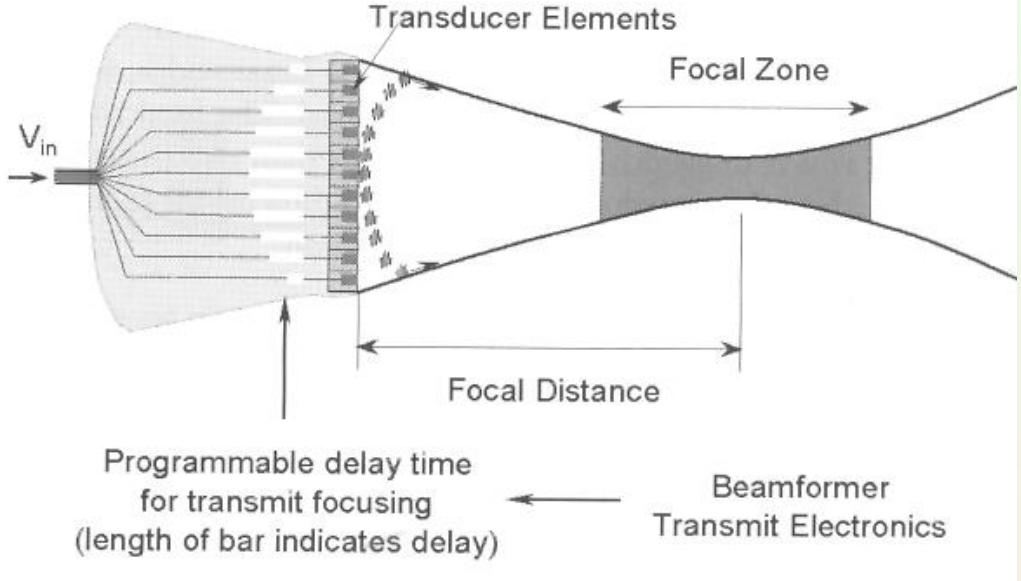
Campo longínquo



- Também conhecido como zona de Fraunhofer. Perfil de campo divergente.
- Ângulo da divergência: $sin\theta = 1.22\frac{\lambda}{d}$
- A amplitude da pressão decresce com a distância

Geração da onda mecânica

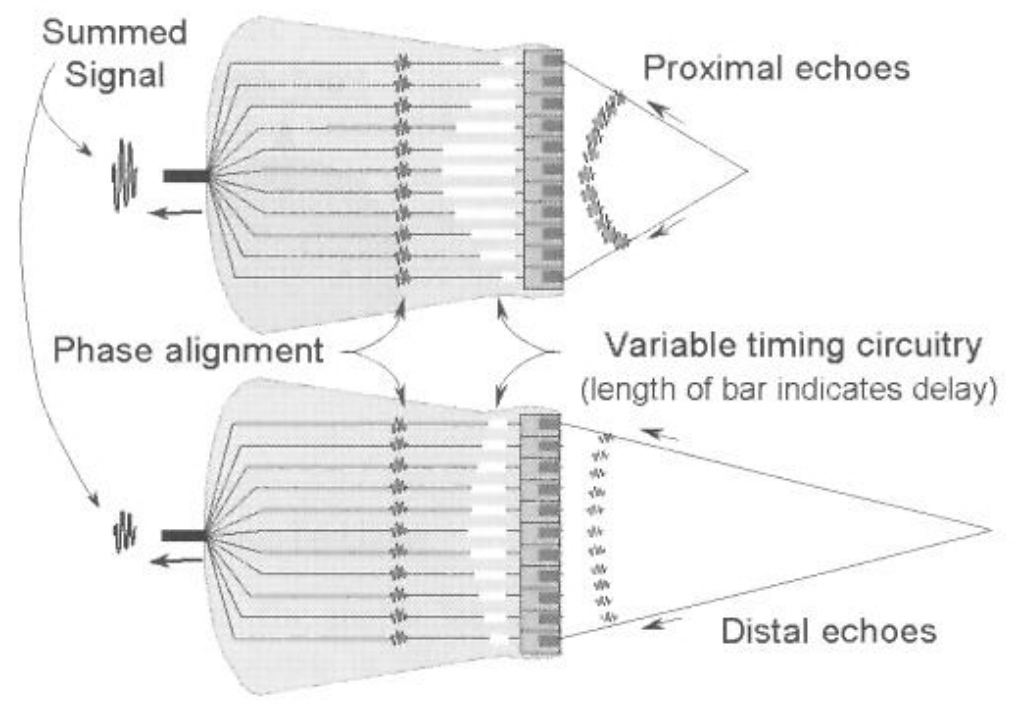
Transdutor multi-elementos



- A distância focal é regulada mediante desfasagem temporal entre a emissão dos elementos
- Foco a curtas distancias: primeiro emitem os elementos externos
- Foco a longas distâncias: aumento do retardo entre emissões

Recepção da onda mecânica

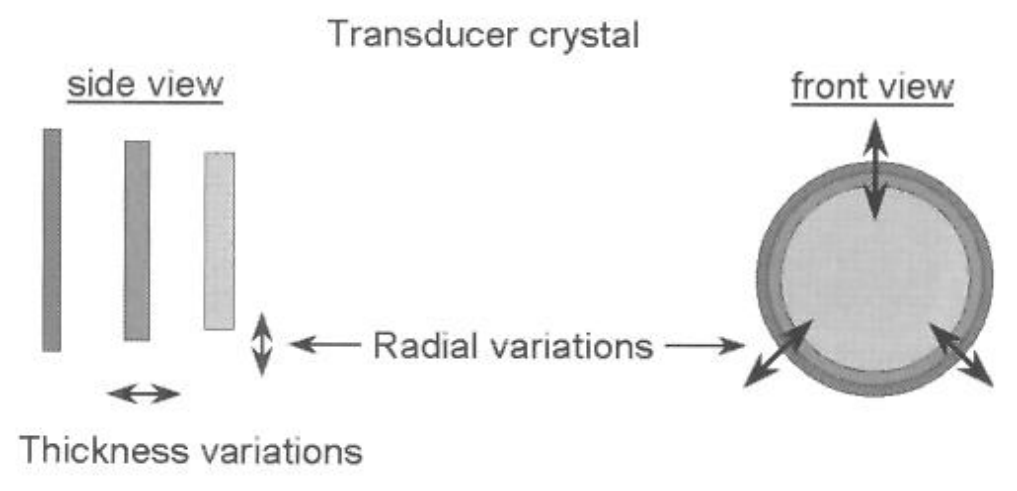
Transdutor multi-elementos



- É feito um enfocado dinâmico para pôr em fase os ecos recebidos por cada transdutor
- A sincronização depende da distância

Emissão indesajada

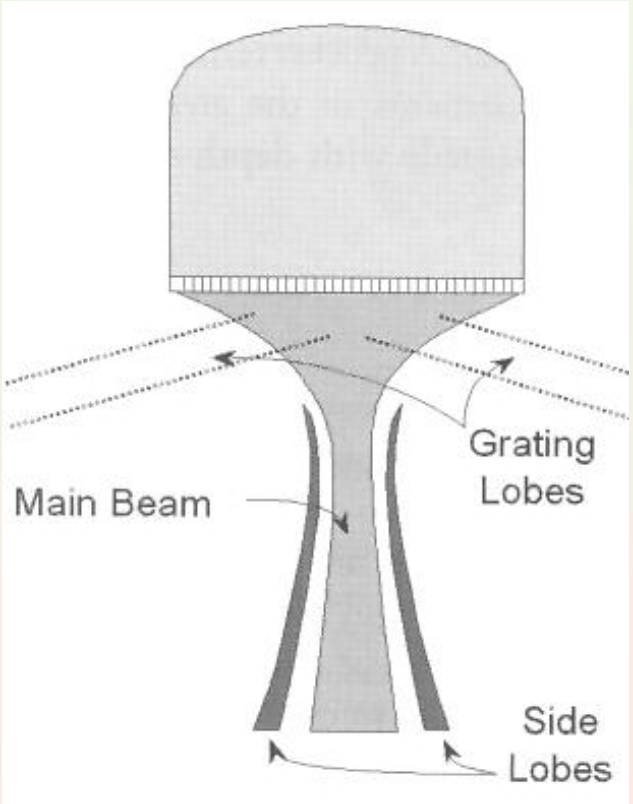
Oscilações radiais



- Ecos recebidos a partir da reflexão do lóbulos laterais podem causar artefatos

Emissão indesajada

Lóbulos laterais



- Em transdutores multi-elementos, a emissão lateral poder ser reduzida diminuindo a amplitude das excitações dos elementos periféricos com respeito ao elemento central.