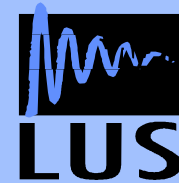




Situação dos Equipamentos de Fisioterapia por Ultra-som: um estudo censitário



João C. Machado

Programa de Engenharia Biomédica

COPPE/UFRJ

Caixa Postal 68510

21945-970 Rio de Janeiro - RJ

Brasil

Fax:++55 (21) 2562-8591,

Fone:++55 21 2562-8578

jcm@peb.ufrj.br



INDICAÇÕES

- Edema crônico
- Fibrose
- Condições inflamatórias crônicas
- Hematoma
- Restrições ao movimento devido ao espasmo muscular

VALORES TÍPICOS

- Frequência: 1 ou 3 MHz
- Intensidade: até 3 W/cm²
- Modos: pulsátil ou contínuo



Breve Histórico



- **IEC 150 (1963)-Testing and Calibration of Ultrasonic Therapeutic Equipment.**
- **NBR IEC 601-2-5 (1997) - Prescrições Particulares para Segurança e Equipamentos de Ultra-som para Terapia.**
- **NBR IEC 1689 (1998) - Prescrições para Desempenho e Métodos de Medição na Faixa de Freqüências de 0,5 MHz a 5MHz.**



- **Resolução 444 da ANVISA (Agência de Vigilância Sanitária)**

01/setembro/1999

Equipamento nacional:

deve ser avaliado e previamente aprovado segundo as normas nacionais apropriadas

Equipamento importado:

deve ser certificado antes de iniciar a comercialização



- **Estimativa de fisioterapeutas no Brasil:
45000**
- **Cerca de 70% utilizam equipamentos de ultra-som**
- **Rio de Janeiro:
2000 equipamentos em utilização**
- **Fabricantes nacionais:
em torno de 7**



Referem-se a:

- Proteção contra:
 - ✓ riscos de choque elétrico.
 - ✓ riscos mecânicos.
 - ✓ riscos de radiação indesejada ou excessiva.
 - ✓ riscos de ignição de misturas anestésicas inflamáveis.
 - ✓ temperaturas excessivas e outros riscos de segurança.
- Exatidão de dados de operação e proteção contra características de saída incorreta.
- Operação anormal e condições de falha: ensaios ambientais.
- Prescrições para construção.

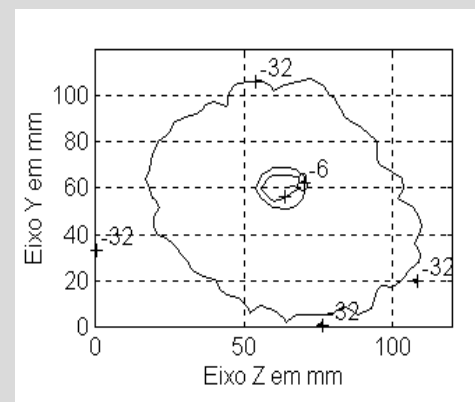
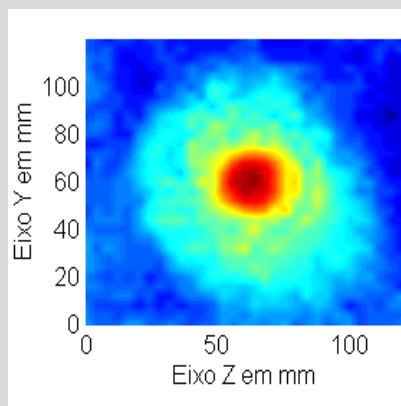
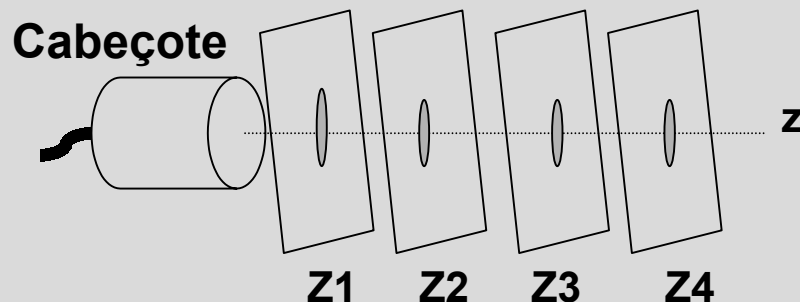


Critérios de aceitação (NBR IEC 1689) :

- Potência de saída declarada: $(\pm 20\%)$
- Área de radiação efetiva, A_{RE} , do cabeçote aplicador: $(\pm 20\%)$
- Intensidade acústica efetiva: $(\pm 20\%)$
- Frequência ultra-sônica: $(\pm 10\%)$
- Relação de não-uniformidade do feixe, R_{NF} : $(\pm 30\%)$
- Tipo de feixe:
convergente, colimado ou divergente.
- Fator de operação: $(\pm 5\%)$

Principais instrumentos de laboratório:

- Tanque ultra-sônico
- Balança de força de radiação calibrada



Ishikawa, N.M., Alvarenga, A.V., Paes, L.F.C., Pereira, W.C.A., Machado, J.C.,
Análise do Desempenho de Equipamentos de Ultra-som para Fisioterapia, operando na cidade do Rio de Janeiro, conforme a Norma NBR/IEC 1689 da ABNT, Revista Brasileira de Fisioterapia, Vol. 6, N. 2, pp. 63-69, 2002.

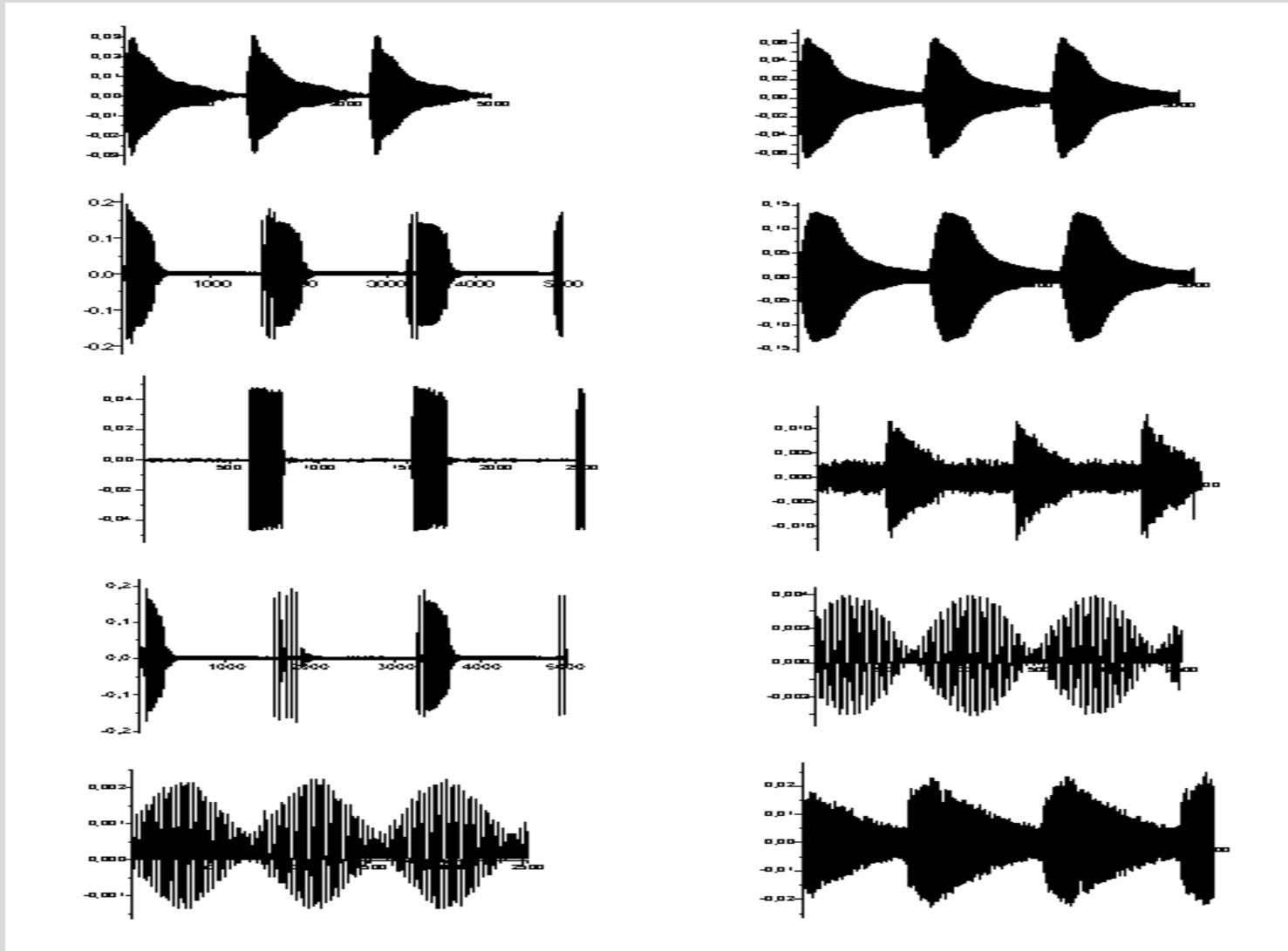
33 equipamentos

Parâmetros	Dentro da Tolerância
Área de radiação efetiva	57,70%
Intensidade contínua	18,89%
Intensidade máxima pulsátil	17,45%
Fator de operação	
5%	0,00%
10%	85,19%
20%	50,00%
25%	17,00%
50%	42,86%
Frequência de operação	
1 MHz	67,00%
3 MHz	25,00%



Resultados

forma de onda para excitação pulsátil





Guirro, R., Serrão, F., Elias, D., Bucalon, A.J., *Calibration of acoustic intensity of therapeutic ultrasound equipment in use in the city of Piracicaba*, Revista Brasileira de Fisioterapia, Vol. 2, N. 1, pp. 35-37, 1997.

31 equipamentos

a maioria operando fora das especificações da norma NBR IEC 601-2-5



Discussão e Conclusão

Embora os dados experimentais são em pequeno número, há uma clara indicação da necessidade urgente de calibração dos equipamentos de ultra-som para fisioterapia.

**Novos
Em uso (calibração periódica)**

Isto implica na necessidade urgente da instalação de laboratórios capacitados para a realização de ensaios.

O tratamento fisioterápico por ultra-som apresenta um cenário preocupante, face à situação de funcionamento dos equipamentos de ultra-som.



Evidências da falta de calibração e do funcionamento inadequado de equipamentos ultra-som para fisioterapia

Existem há quase 10 anos

1997

Guirro, R., Serrão, F., Elias, D., Bucalon, A.J., *Calibration of acoustic intensity of therapeutic ultrasound equipment in use in the city of Piracicaba*, Revista Brasileira de Fisioterapia, Vol. 2, N. 1, pp. 35-37, 1997.

2000

**Tese de Mestrado no Programa de Engenharia Biomédica – COPPE/UFRJ
“Avaliação de Equipamentos de Ultra-som para Fisioterapia segundo a Norma NBR IEC 1689 da Associação Brasileira de Normas Técnicas”**

Aluna: Neli Muraki Ishikawa

Orientadores: Profs. João C. Machado e Wagner C. Albuquerque Pereira

2002

**Ishikawa, N.M., Alvarenga, A.V., Paes, L.F.C., Pereira, W.C.A., Machado, J.C.,
“Análise do Desempenho de Equipamentos de Ultra-som para Fisioterapia, operando na cidade do Rio de Janeiro, conforme a Norma NBR/IEC 1689 da ABNT ”
Revista Brasileira de Fisioterapia, Vol. 6, N. 2, pp. 63-69, 2002**

2003

2º Seminário Anual e Fórum de Metrologia na Saúde, realizado no Rio de Janeiro



PRÓXIMOS PASSOS
??????