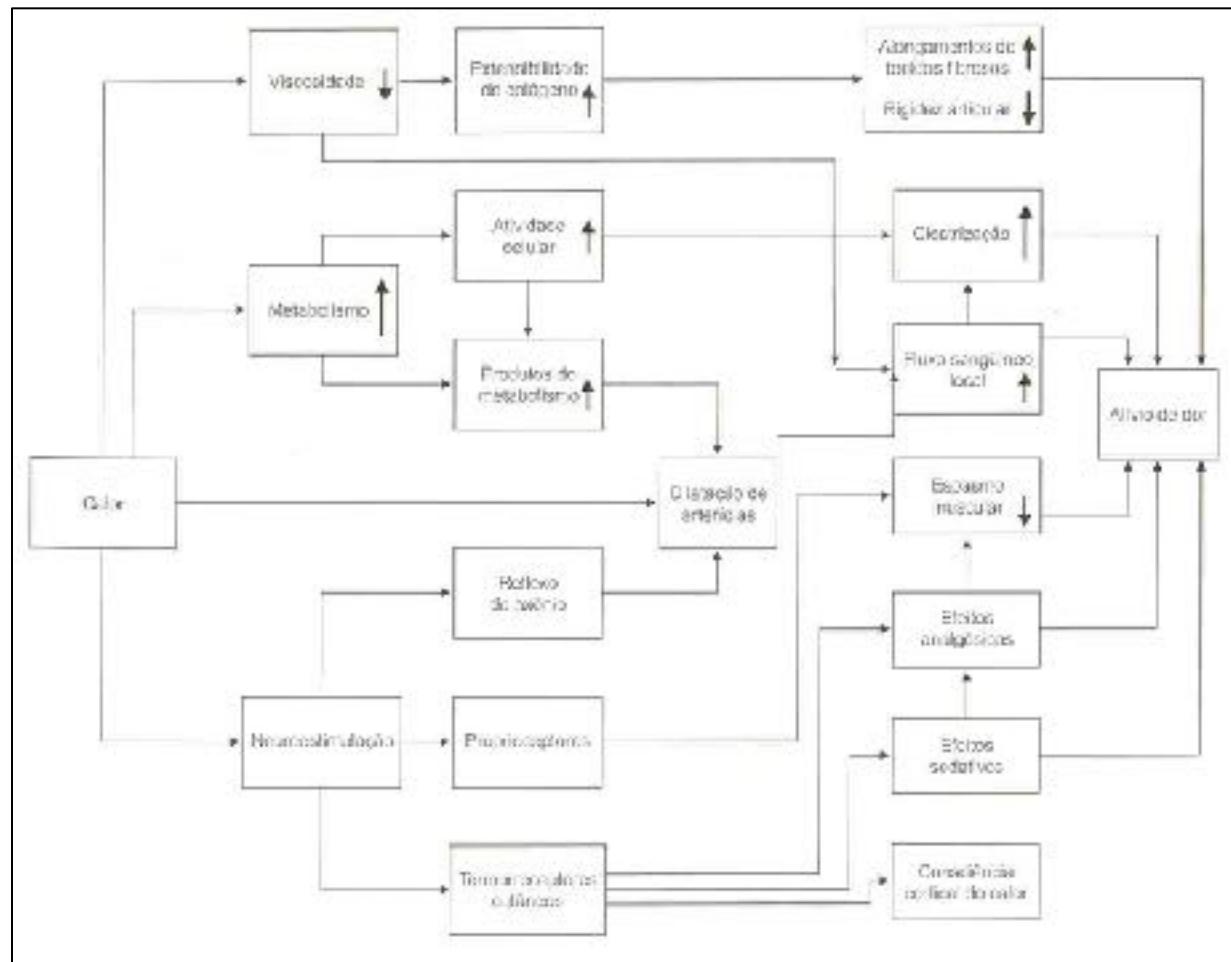


# Ondas Curtas

Prof. Dr. Thiago Y. Fukuda

# **CALOR = ENERGIA**

**Se objeto causa uma energia cinética (movimento molecular e atômico) causa aquecimento**



# CORRENTES DE ALTA FREQUÊNCIA

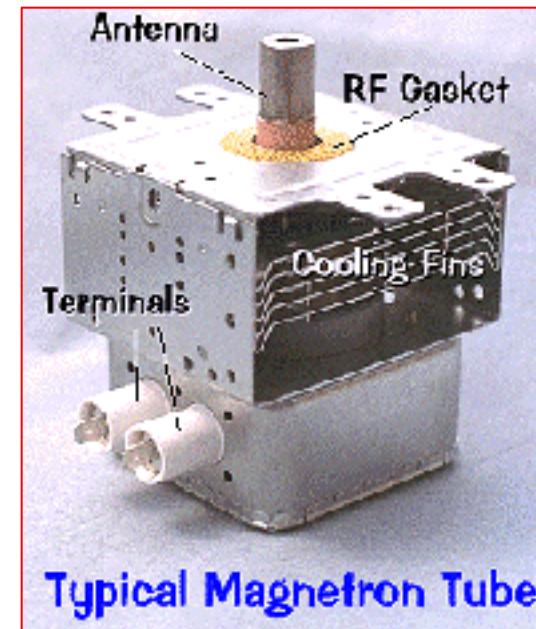
## 1. MICROONDAS

Emissão de campo magnético de alta intensidade (onda eletromagnética)

Antena com placa metálica que transmite radiação eletromagnética

$F = 2450 \text{ MHz}$ ,  $P_p = 220\text{W}$

*O ondas curtas não é um transmissor de onda eletromagnética, ele aquece por corrente elétrica.*



## 2. ONDAS CURTAS

Diatermia  Correntes de alta frequência

OC trabalha com corrente elétrica através 2 eletrodos

3 FORMAS DE APLICAÇÃO



CONTÍNUO  
PULSADO TÉRMICO  
PULSADO ATÉRMICO

Aspectos gerais



Objetivo inicial: calor profundo  
Efeitos atérmicos (biológicos)  
Produz pulsos de alta I, porém com Pm baixa

# PRINCÍPIOS FÍSICOS



**Alta Frequência = 10 a 100 MHz**

**OC = 27,12 MHz**

**Em 1s, a corrente varia 27 milhões de vezes**

**OC contínuo: calor gerado pela corrente elétrica**

**OC pulsado: soma-se efeito térmico e atérmico (dependendo da F, produz pouco calor)**

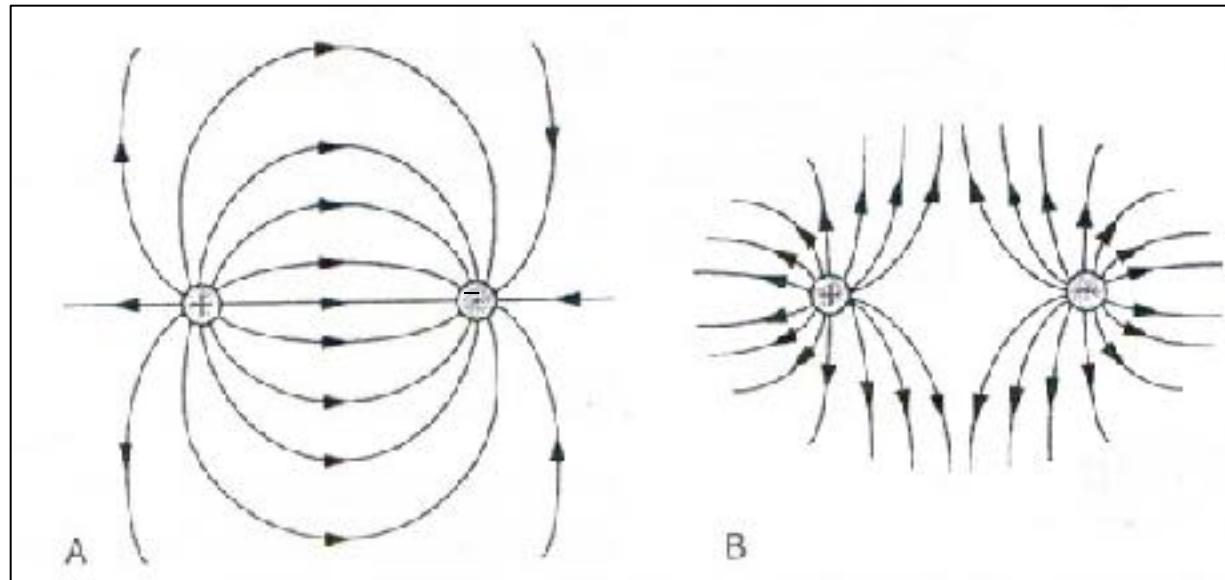


**Não há sensação da corrente**



## **EFEITOS DA GERAÇÃO DE CALOR**

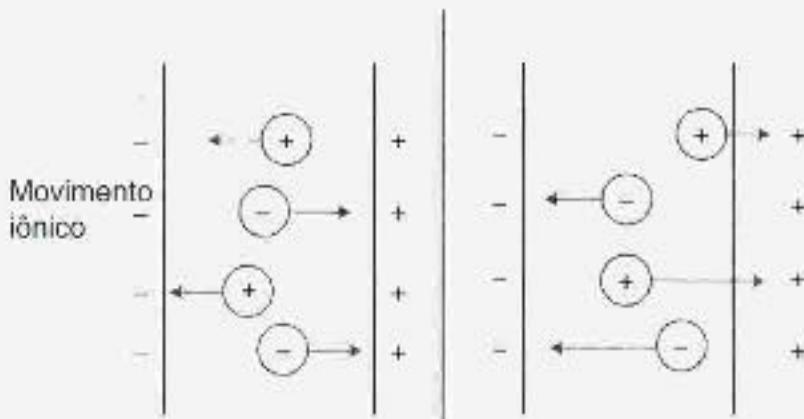
**Excitação de íons, moléculas, membranas e células**  
**Absorção de energia por parte dos tecidos**  
**Movimentação iônica (atraito – calor)**



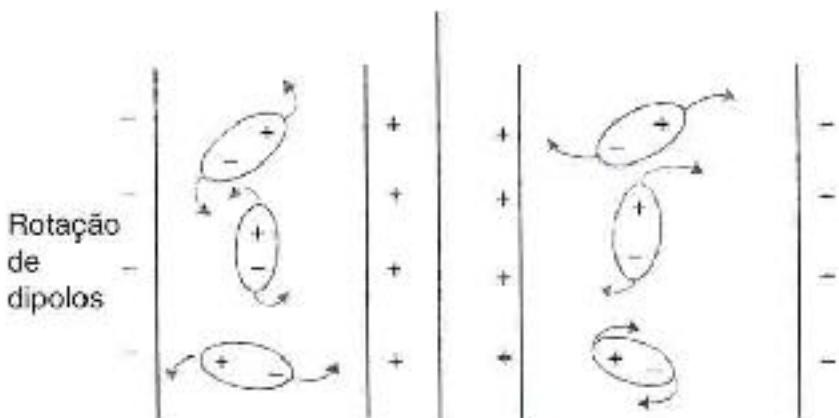
Tecidos vascularizados ricos em íons (sangue) são bons condutores  
Metais e suor são bons condutores (queimaduras)

# VIBRAÇÃO DE ÍONS

**Movimentação iônica pelo transporte de cargas dos íons nos tecidos**



**Figura 11.2** Os íons com carga se movem de um lado para outro em resposta a um campo elétrico oscilante.



**Figura 11.3** As moléculas dipolares rodam à medida que o campo elétrico oscila.

# ROTAÇÃO DE DIPOLOS

**Moléculas dipolares (água)**

## **EFEITOS FISIOLÓGICOS DO CALOR**

- Aumento da elasticidade tecidual**
- Redução de espasmo**
- Melhora da mobilidade articular**
- Aumento da sensibilidade proprioceptiva**
- Aumento da velocidade de condução das fibras nervosas**

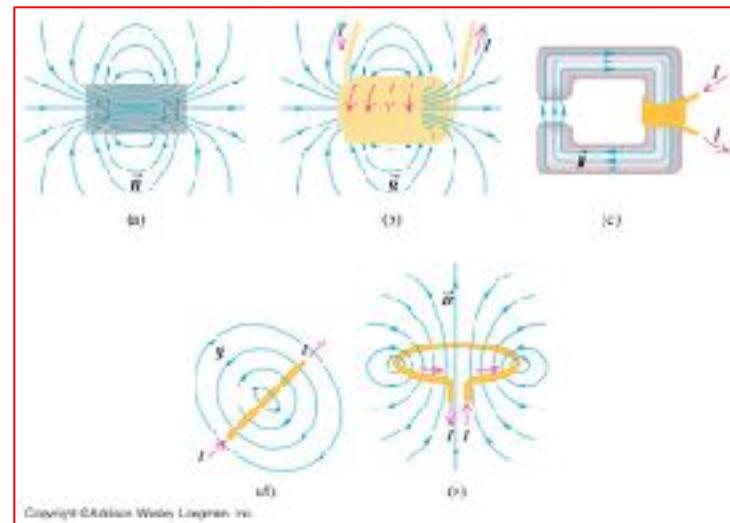
## **EFEITOS ATÉRMICOS**

- Aumento atividade celular**
- Reabsorção de hematomas**
- AIF**
- Redução de edema**
- Aumento da taxa deposição de fibrina**
- Aumento produção de colágeno**
- Aumento da reparação dos tecidos nervosos**

# PRINCÍPIOS DE APLICAÇÃO

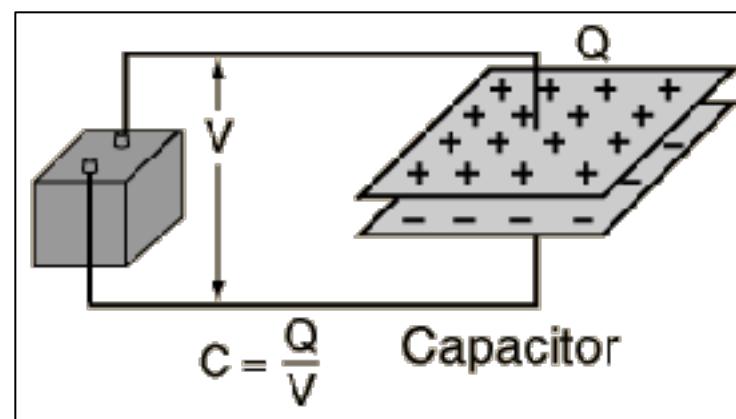
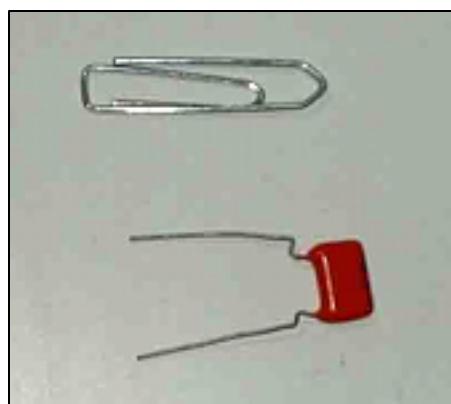
## INDUTIVO

**Bobina, cabo ou espiral**



## CAPACITIVO

**Placas metálicas envoltas em plástico (Schliepack)  
Eletrodos flexíveis envoltos em borracha**



*Chou & Neuhaus, 1984; Lehmann, 1990*



# APLICAÇÃO (CAPACITIVO)

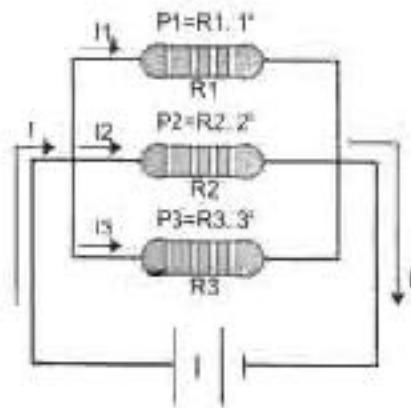
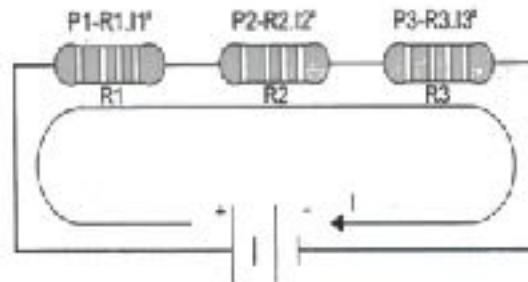
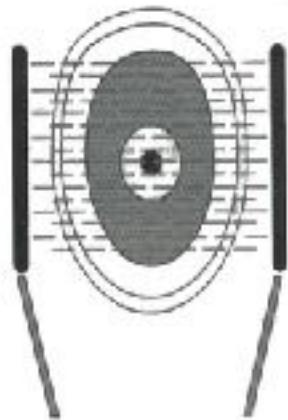
**Posicionamento do eletrodo em relação à entrada nos tecidos:**

**SÉRIE**



**PARALELO**

***Tecidos com água são bons condutores e gordura é mau condutor***



# **EM RELAÇÃO À DISPOSIÇÃO DOS ELETRODOS:**

**COPLANAR**

**CONTRAPLANAR**

**LONGITUDINAL**



# CORRETA APLICAÇÃO



## POSICIONAMENTO DO PACIENTE E ELETRODOS SINTONIA DO EQUIPAMENTO

*Se não houver lesão, a maior parte da corrente elétrica passa por músculos e nervos.*





# DOSIMETRIA

**OC CONTÍNUO (Não tem F, apenas sintonia e I)**



**T = 15 minutos**  
**Descrição do paciente**

**SNC reaje a 42º (reações de vasodilatação e o organismo vai dissipar calor, não deixando acumular)**

**Lei de *Van 't Hoff*: 1º C aumentado, o metabolismo aumenta até 10x**

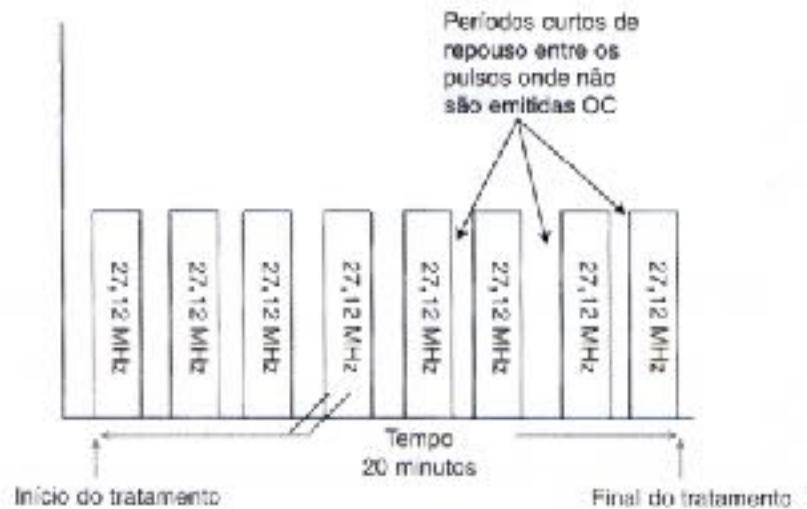
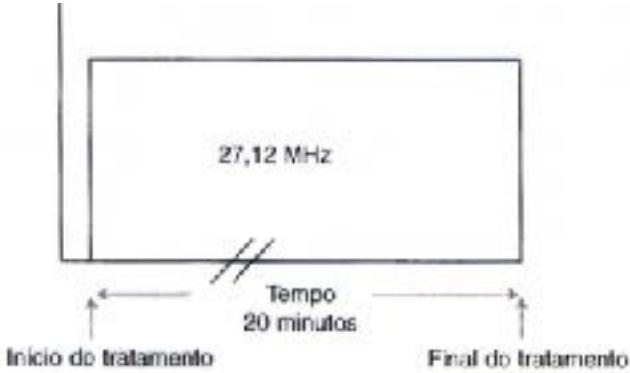
*Kitchen & Basin, 1996*

**Pode-se obter aquecimento de 3 a 6,6 ºC**

*Draper et al, 1999; Oosterveld et al, 1992*

# DOSIMETRIA

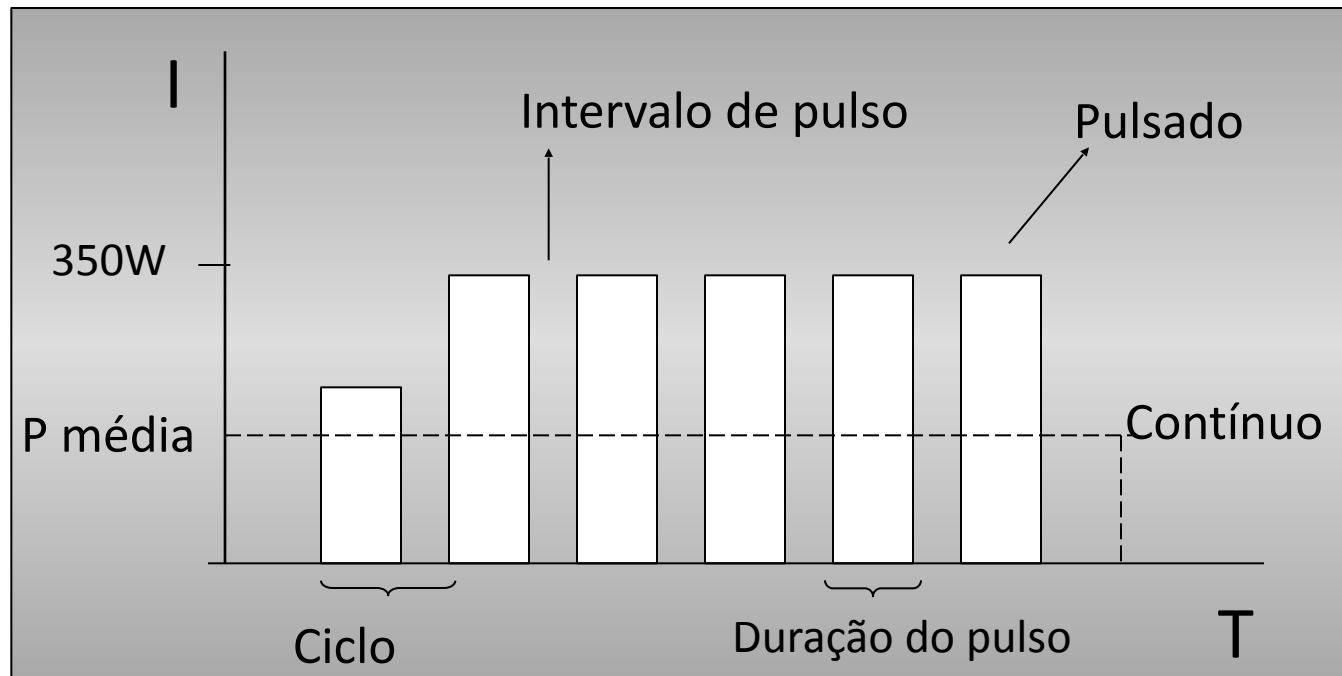
## OC PULSADO



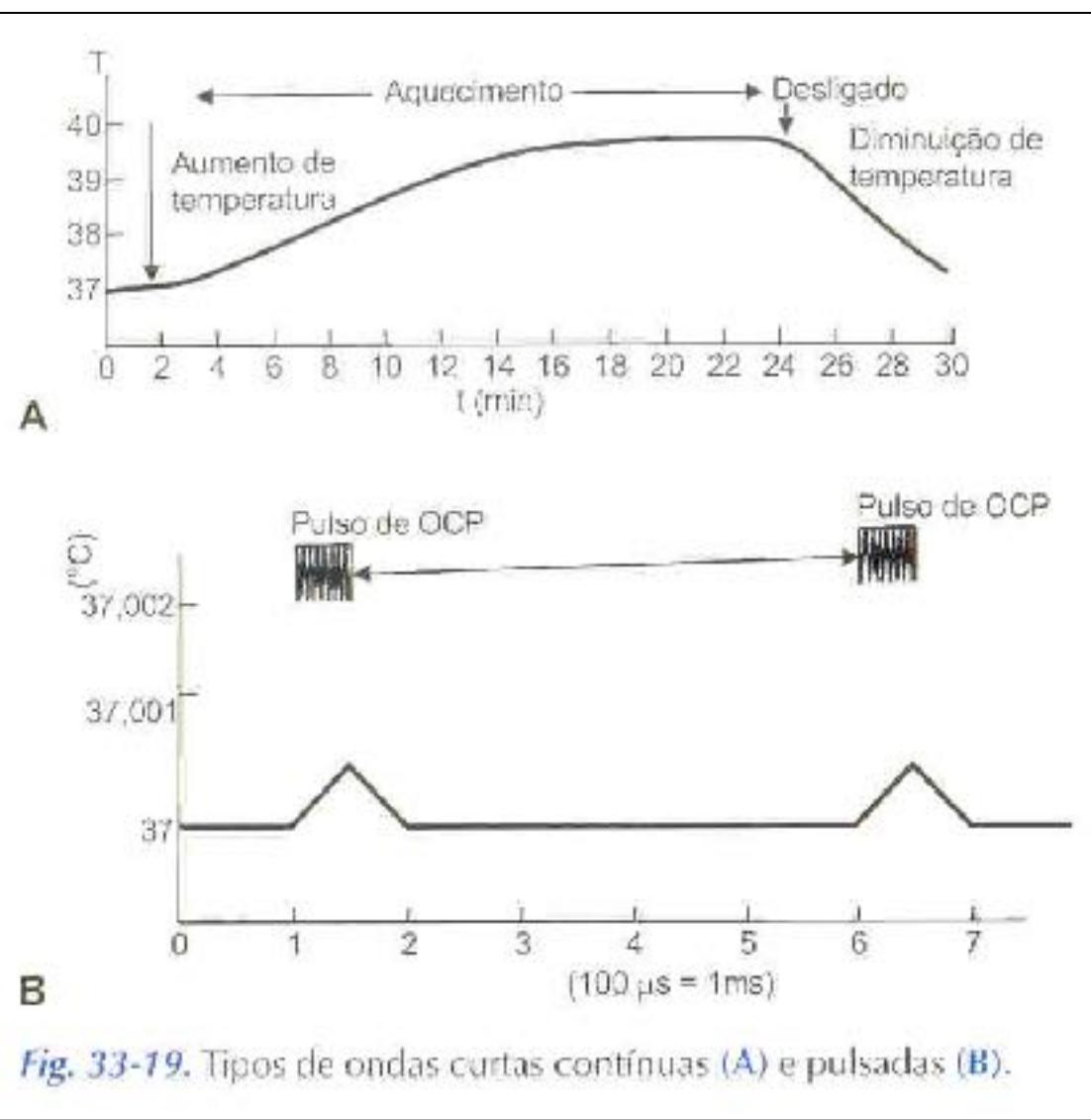
**Quantidade energia fornecida (J/24 horas)**  
**P pico, largura de pulso, F pulso, T aplicação**  
**Potenciômetro sempre no máximo (P pico)**

# Na literatura Pm abaixo 20 W não gera calor

$$P_{média} = P_{pico} \times \text{duração pulso} \times F_{pulso}$$



$$E = P_{média} \times T$$



*Fig. 33-19.* Tipos de ondas curtas contínuas (A) e pulsadas (B).

# **PRECAUÇÕES**

**Vestimenta / materiais sintéticos**

**Sudorese**

**Gravidez**

**Operador há 1 metro do aparelho**

**Cruzamento dos cabos**

# **CONTRA-INDICAÇÕES**

**Marcapasso**

**Implantes metálicos**

**Sensibilidade térmica alterada**

**Útero gravídico**

**Condições hemorrágicas**

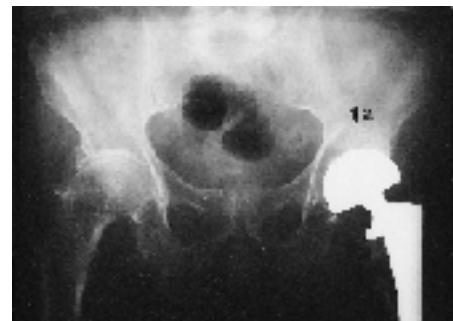
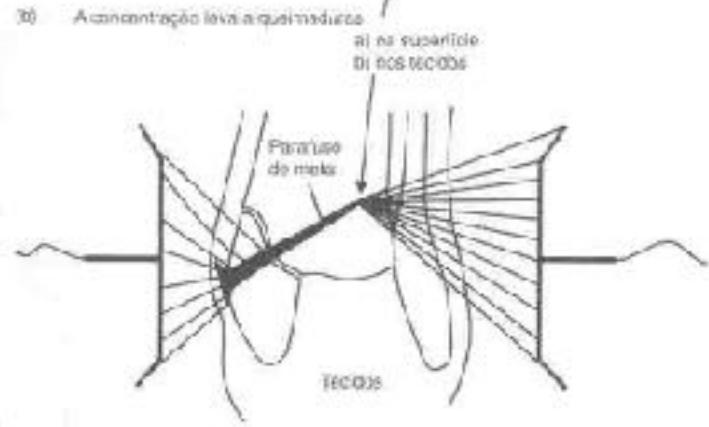
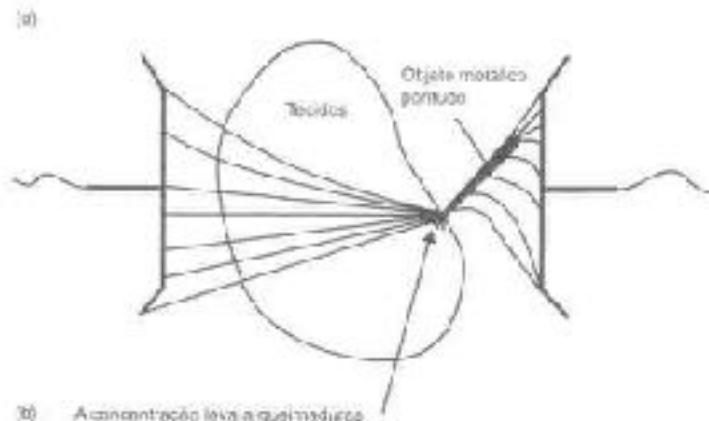
**Deficit vascular / TVP**

**Tumores malignos**

**Lesões tuberculosas**

**Estado febril**

**Epífises de crescimento**



## Review

### Effectiveness of thermal and athermal short-wave diathermy for the management of knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis

Y. Laufer †\*, G. Dar ††

**Objetivo:** Avaliar se os efeitos estão relacionados à indução de calor

**07 estudos foram incluídos para a análise final (alto poder)**

**Conclusão:** Efeitos significantes na dor e performance muscular  
atingidos somente quando OC gerou sensação local térmica

# Pulsed Short Wave Effect in Pain and Function in Patients with Knee Osteoarthritis

27.12 MHz / 250 W / 400  $\mu$ s / 145 Hz / 14.5 W / 20 or 40 minutes / 17 or 33 kJ

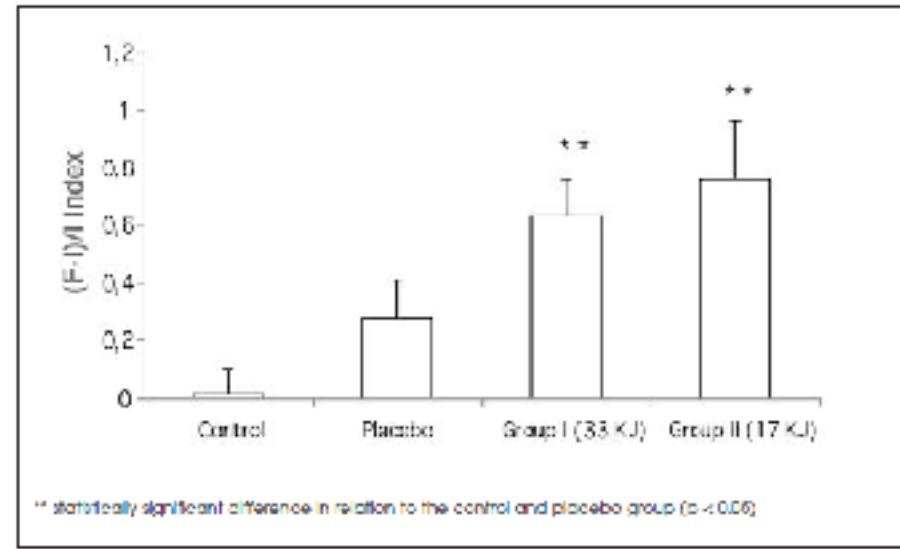
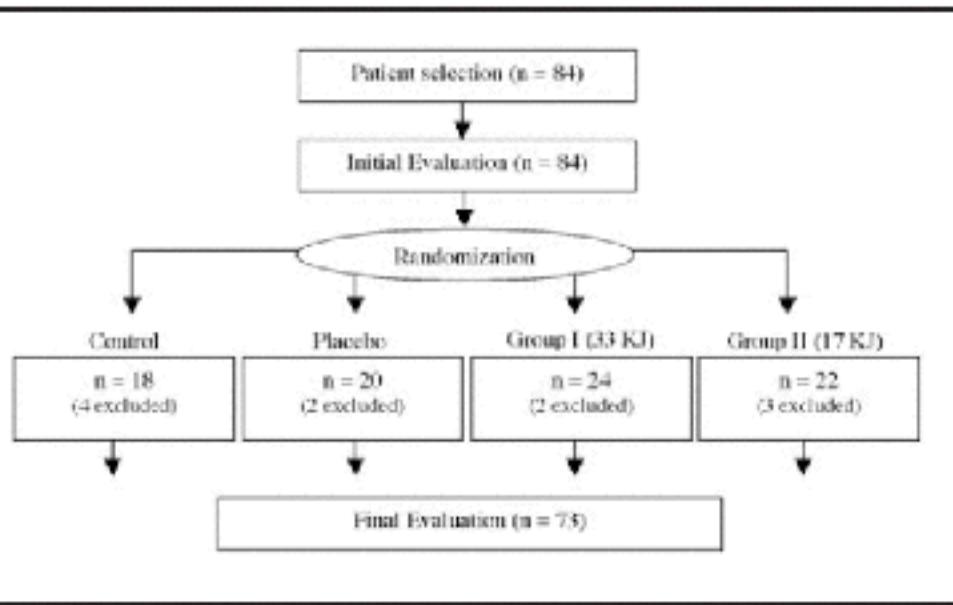


Figure 3: Comparison between the FIMI indexes obtained by the Lysholm scale in the 4 studied groups.

## Pulsed Shortwave Treatment in Women With Knee Osteoarthritis: A Multicenter, Randomized, Placebo-Controlled Clinical Trial

Thiago Yukio Fukuda, Ronaldo Alves da Cunha, Vanessa Ovanessian Fukuda, Iabio Alhanez Rienzo, Claudio Cazarini Jr, Nilza de Almeida Aparecida Carvalho, Aline Almeida Centini

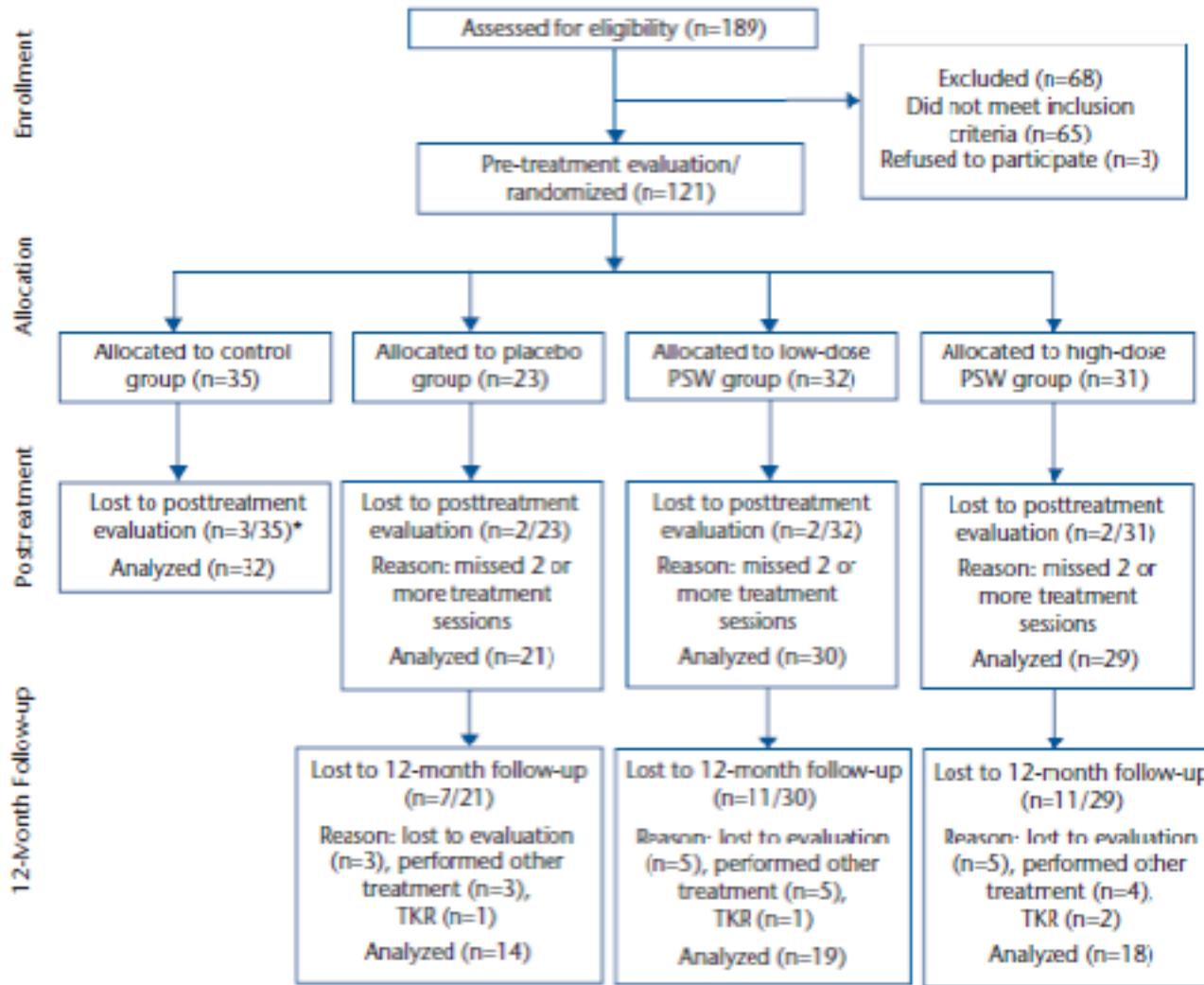
*Fukuda et al, Physical Therapy, 2011*

### OBJETIVOS:

- Avaliar o efeito do OCP em diferentes doses
- Comparar baixa e alta-dose de OCP com controle e placebo

### INTERVENÇÃO / MENSURAÇÕES:

- Baixa dose (potência de 14.5 W, 19 min, energia total de 17 kJ)
- Alta dose (potência de 14.5 W, 38 min, energia total de 33 kJ)



**EVN e KOOS (inicial, após tratamento e 12 meses follow-up)**

## CONCLUSION

- PSW is an effective method for pain relief and improvement of function in knee OA
- However, conclusions regarding the 12-month follow-up should be analyzed carefully (high dropout rate)

## LIMITATION

- Results were achieved without physical exercise, which could have positively influenced the results

## TAKE-HOME MESSAGE

- **PSW is an effective method for reducing pain and improving function in women with knee OA**
- **High or low doses of PSW treatment are more effective than placebo treatment or no treatment**

**PRÁTICA**

Aplicação em joelho, quadril, tornozelo, ombro, lombar e toraco-cervical

Dosimetria