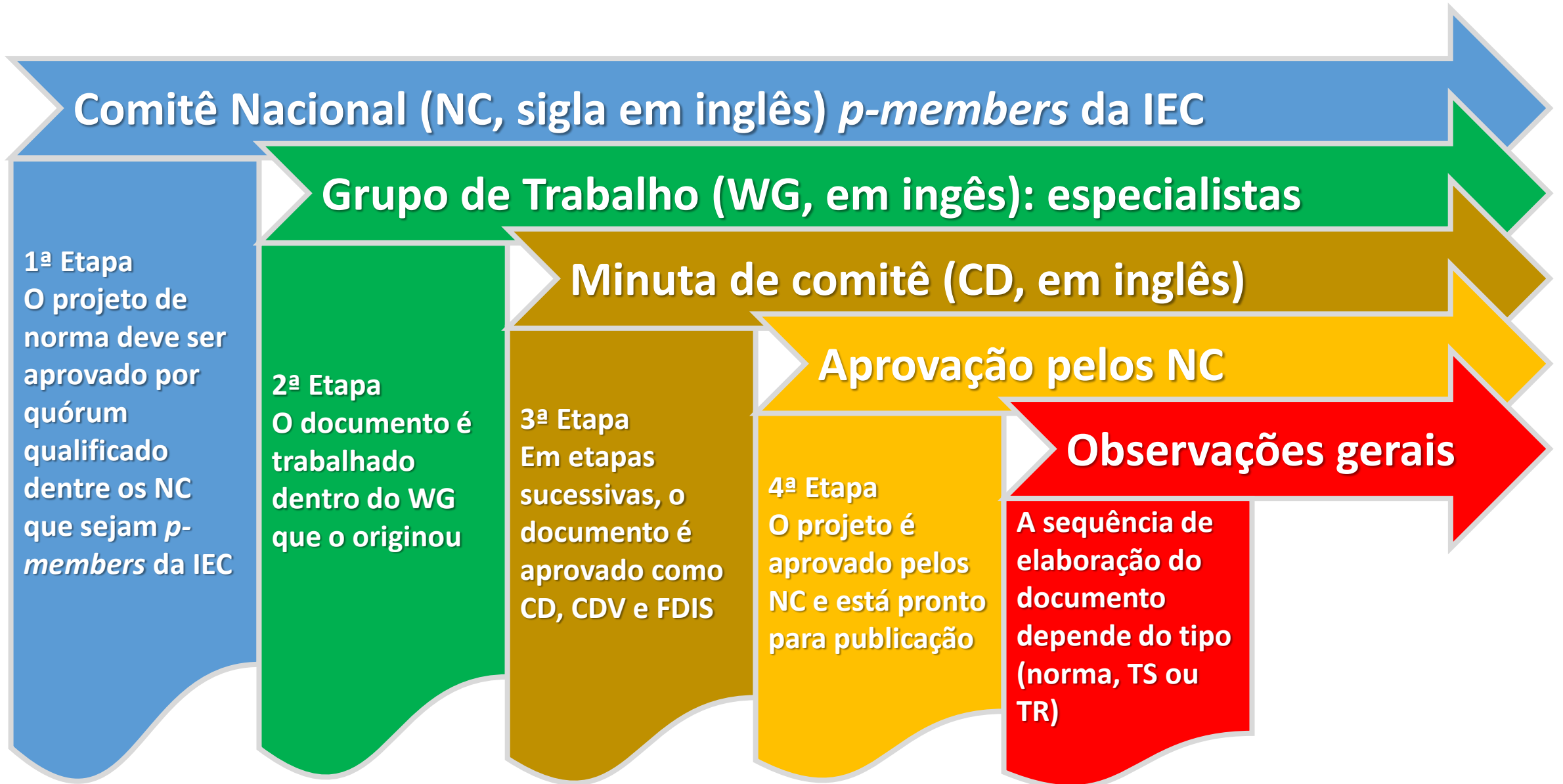
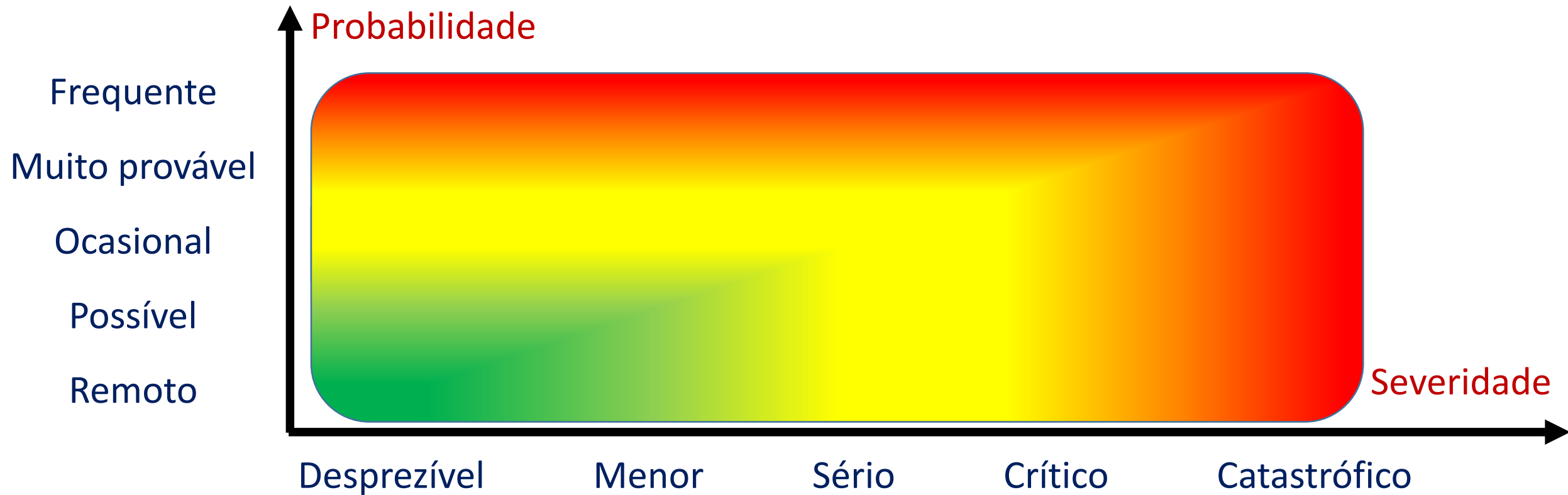


Elaboração de documento normativo na IEC



Matriz de aceitabilidade do risco



Aceitável



Redução de risco é necessária



Inaceitável

Ciclo de vida

Desenvolvimento

Demanda
Pesquisa
Ensaio
Teste de conceito

INÍCIO

Fabricação

Linha de produção
Otimização fabril

Comercialização

Marketing
Distribuição
Armazenamento

Operação

Comissionamento
Instalação
Treinamento

Descarte

Reciclagem
Destinação sanitária

FIM

Vigilância

Avaliação periódica
Manutenção



Ambientes profissionais

Consultórios médicos e odontológicos, clínicas, centros de tratamento e diagnóstico, maternidades, hospitais (salas de emergência exceto as próximas de AMBIENTES ESPECIAIS)

Ambientes para tratamento domiciliar

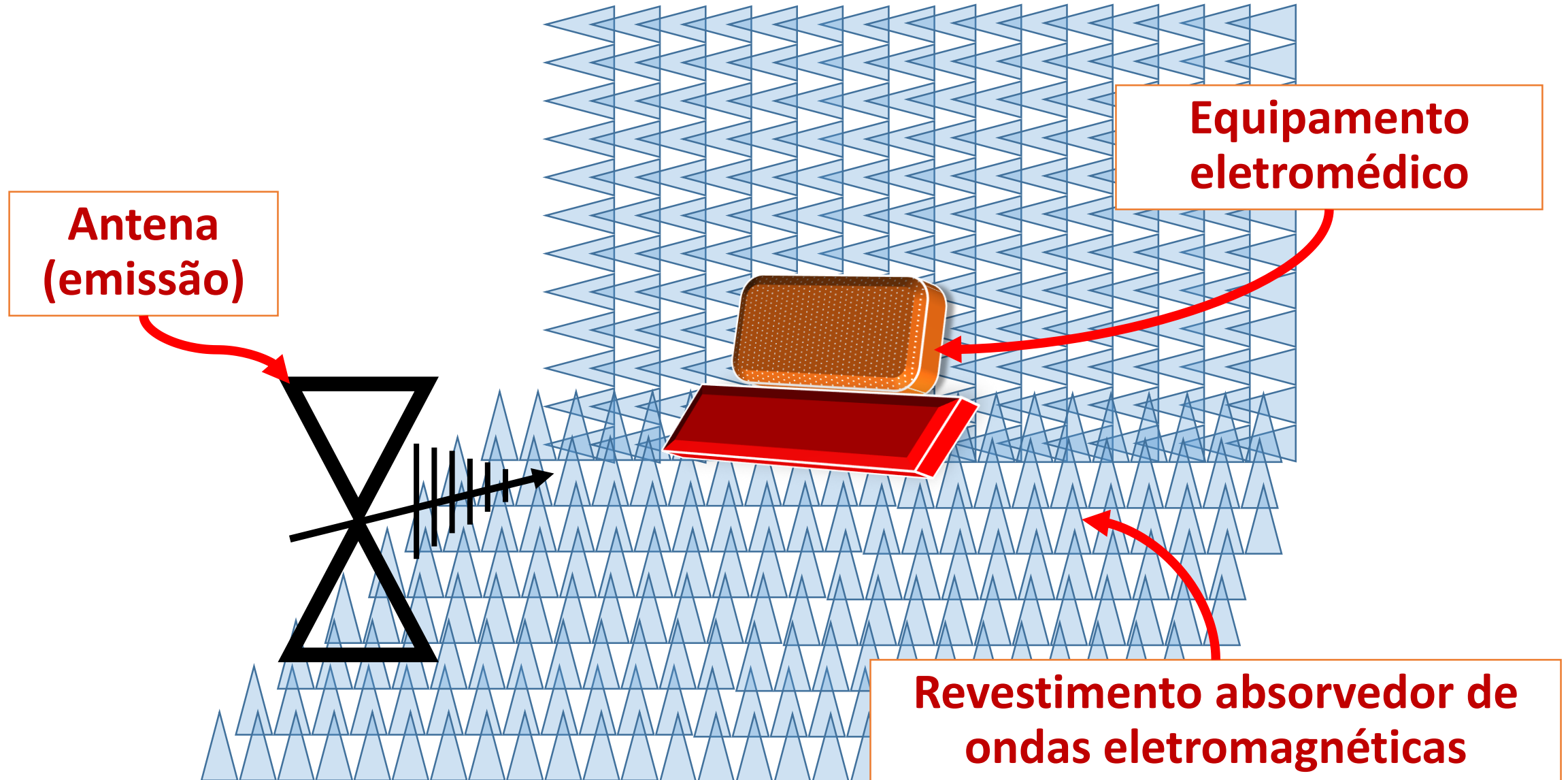
Restaurantes, bares, lojas, mercados, escolas, igrejas, ambiente público (ruas, parques etc.), veículos (trens, ônibus, aeronaves, navios), hotéis, museus, estações rodoviárias e ferroviárias, aeroportos

AMBIENTES PARA USO PRETENDIDO DE EQUIPAMENTOS ELETROMÉDICOS

Ambientes especiais

Áreas militares (submarinos, proximidades de radares e áreas de controle bélico), indústria pesada (usinas de energia elétrica, fábricas de papel, siderúrgicas, fabricação de peças automotivas e montadoras, refinarias de petróleo e derivados), ambientes de tratamento hospitalar equipados com equipamentos eletromédicos de alta tensão (equipamentos de cirurgia de alta frequência, terapia por ondas curtas, ressonância magnética)

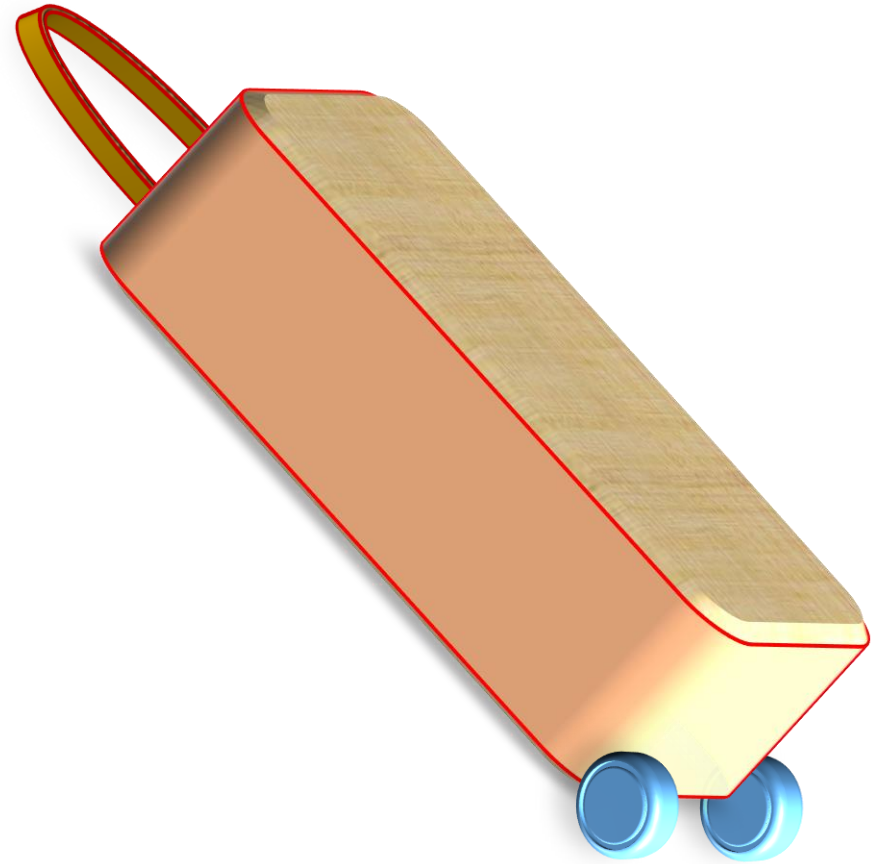
Ensaio de compatibilidade eletromagnética (emissão)



Exemplo de usabilidade: mala de viagem



Tradicional



Com rodinhas

Exemplos de usabilidade na área médica



**Esfigmomanômetro manual
(aneróide)**



**Esfigmomanômetro digital
(automático)**



**Termômetro clínico de
mercúrio (analógico)**

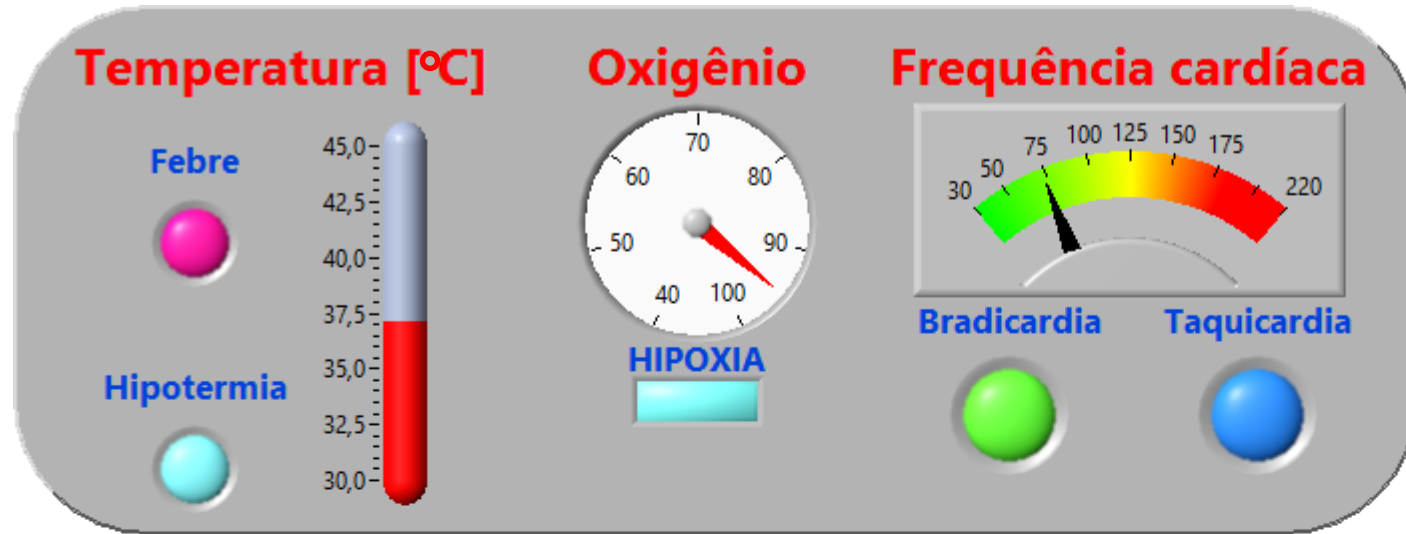


**Termômetro clínico
digital**

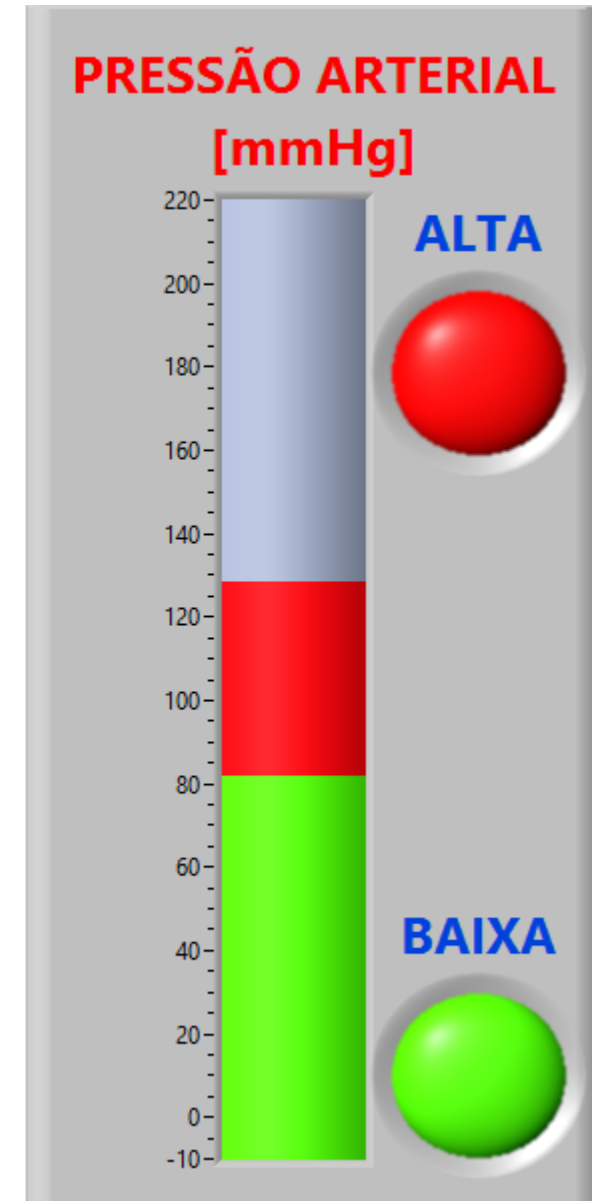
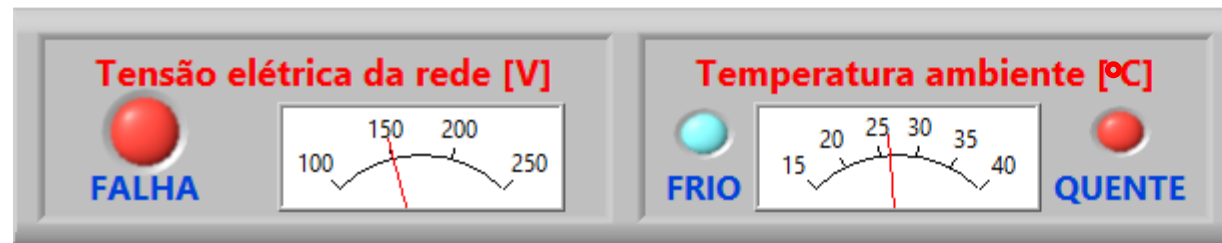


**Termômetro clínico
de cristal líquido**

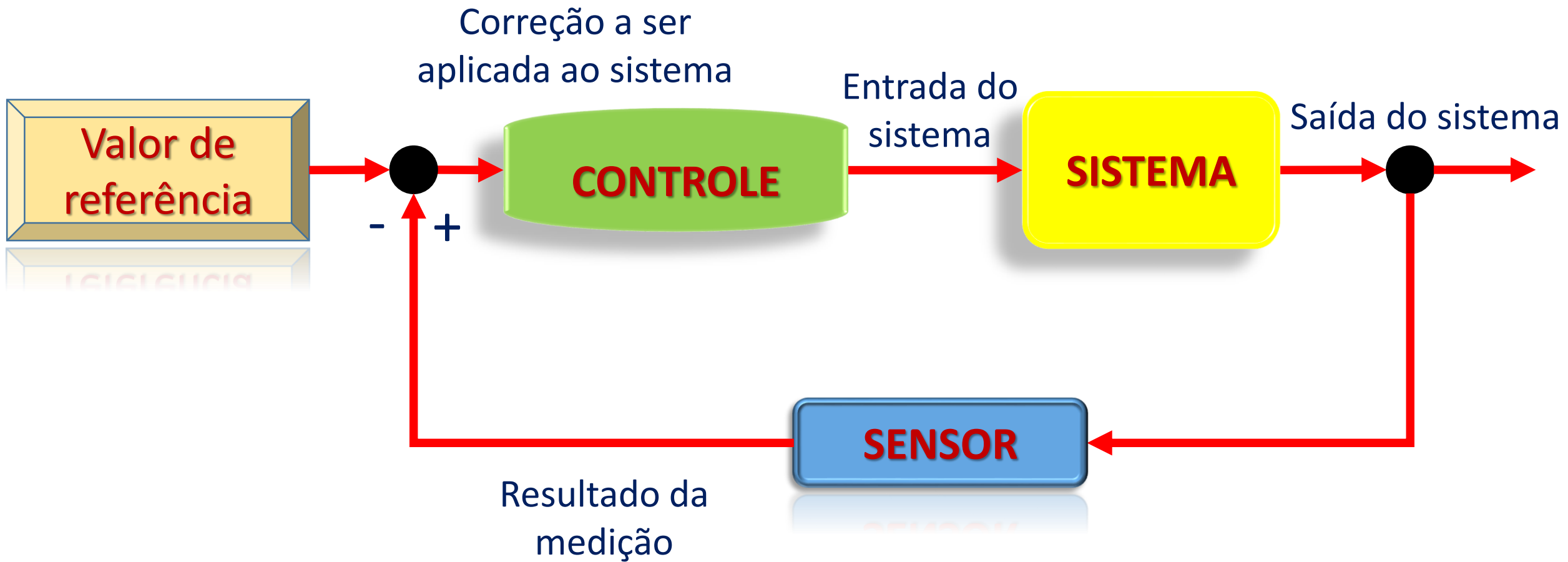
Múltiplos equipamentos e alarmes



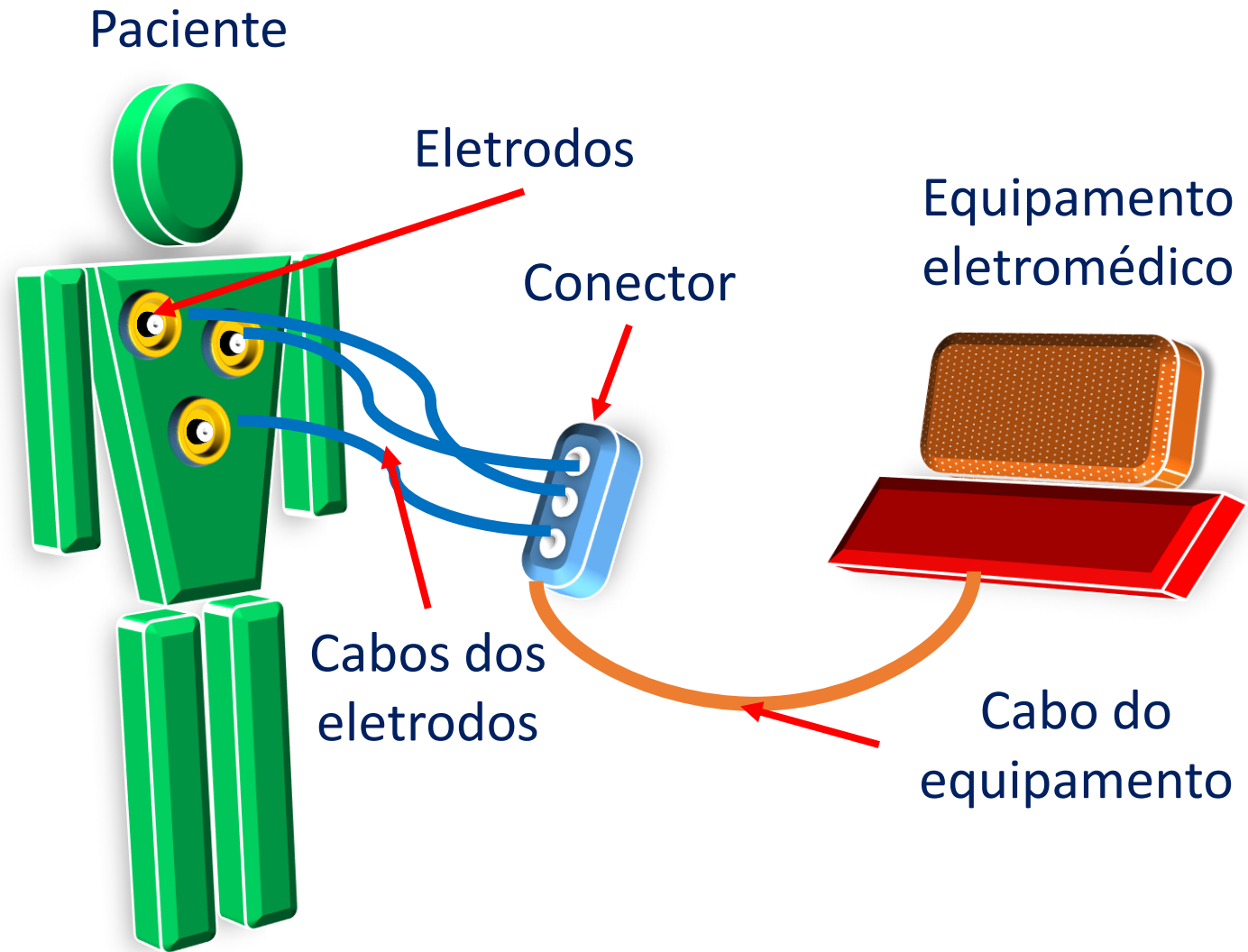
Eletrocardiograma



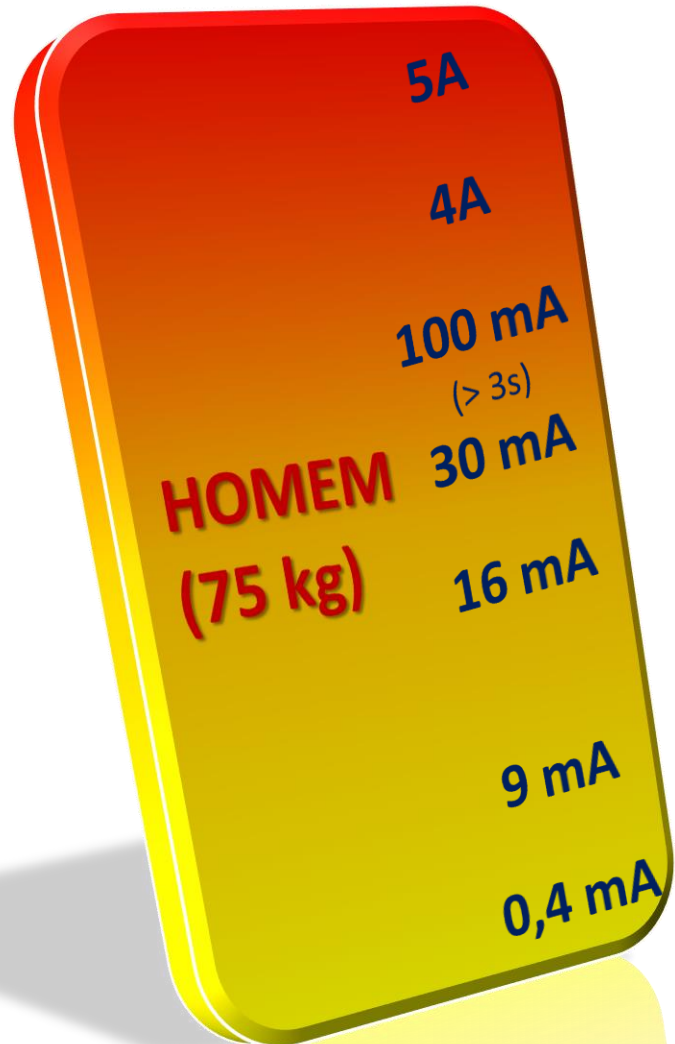
Sistema controlado em malha fechada



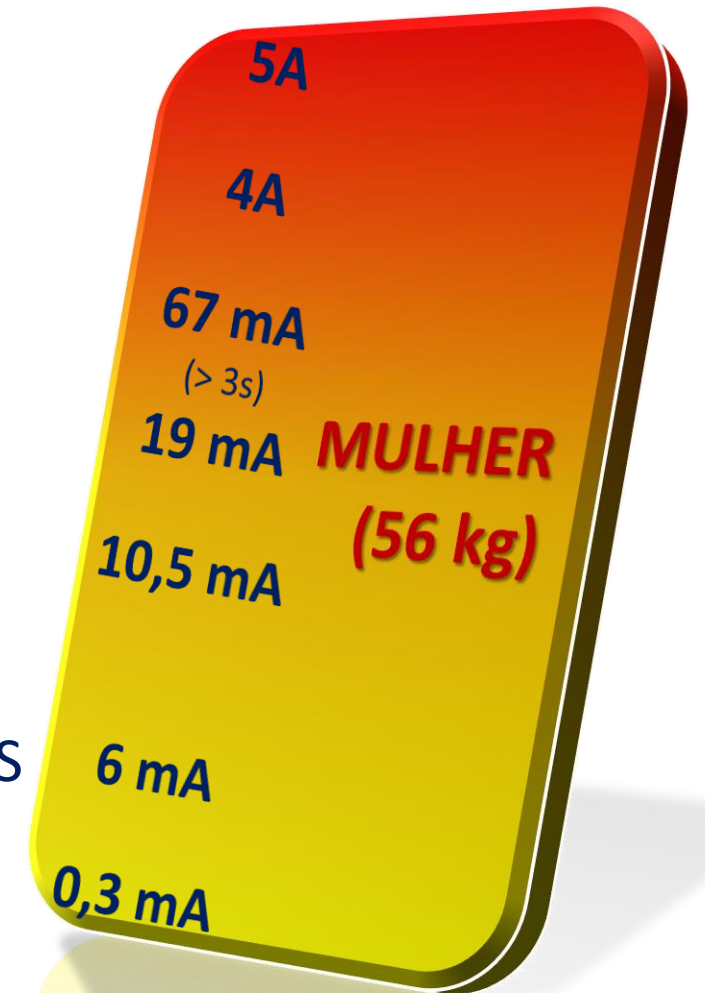
Partes aplicadas



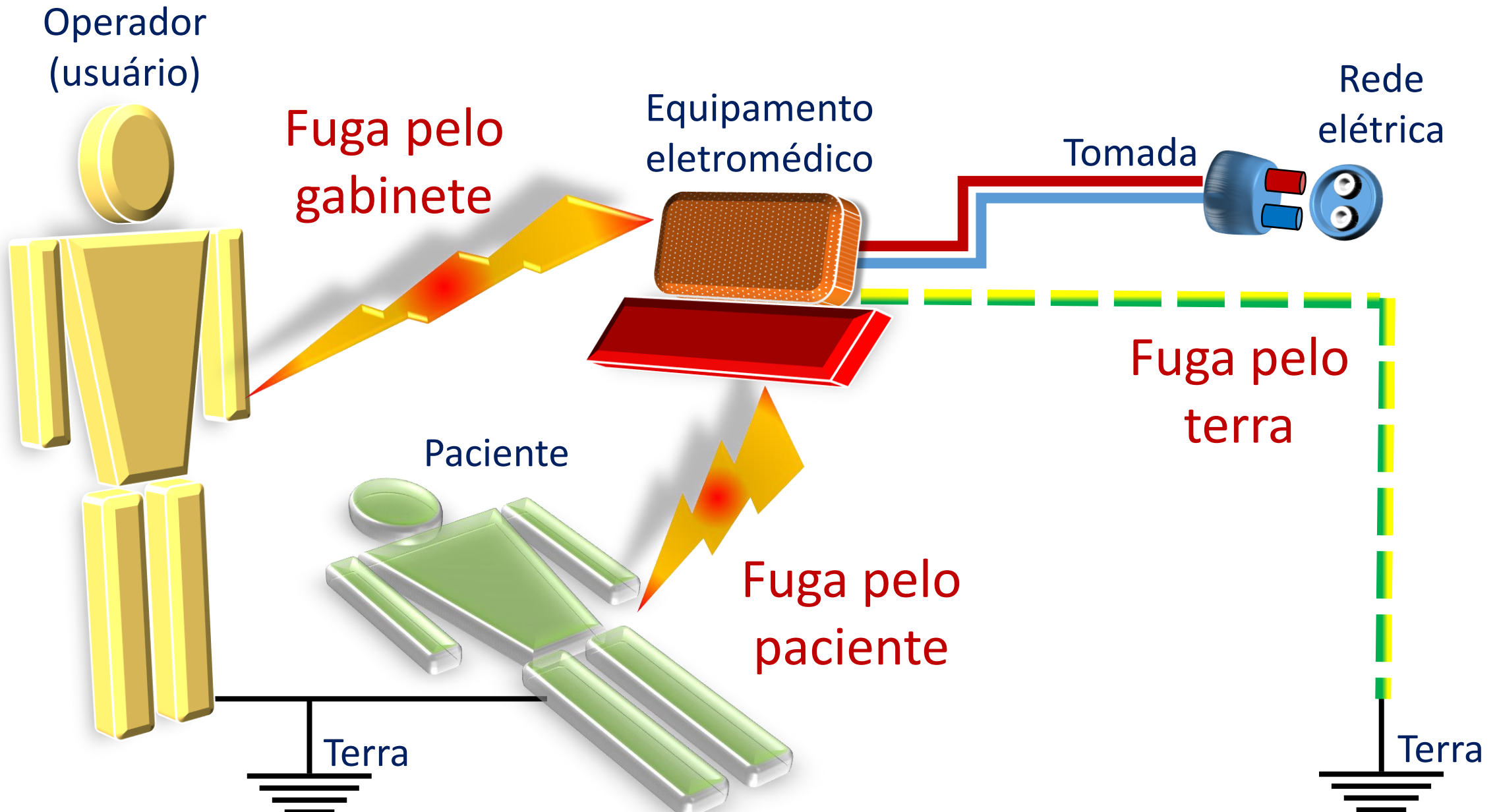
Reações fisiológicas à descarga elétrica



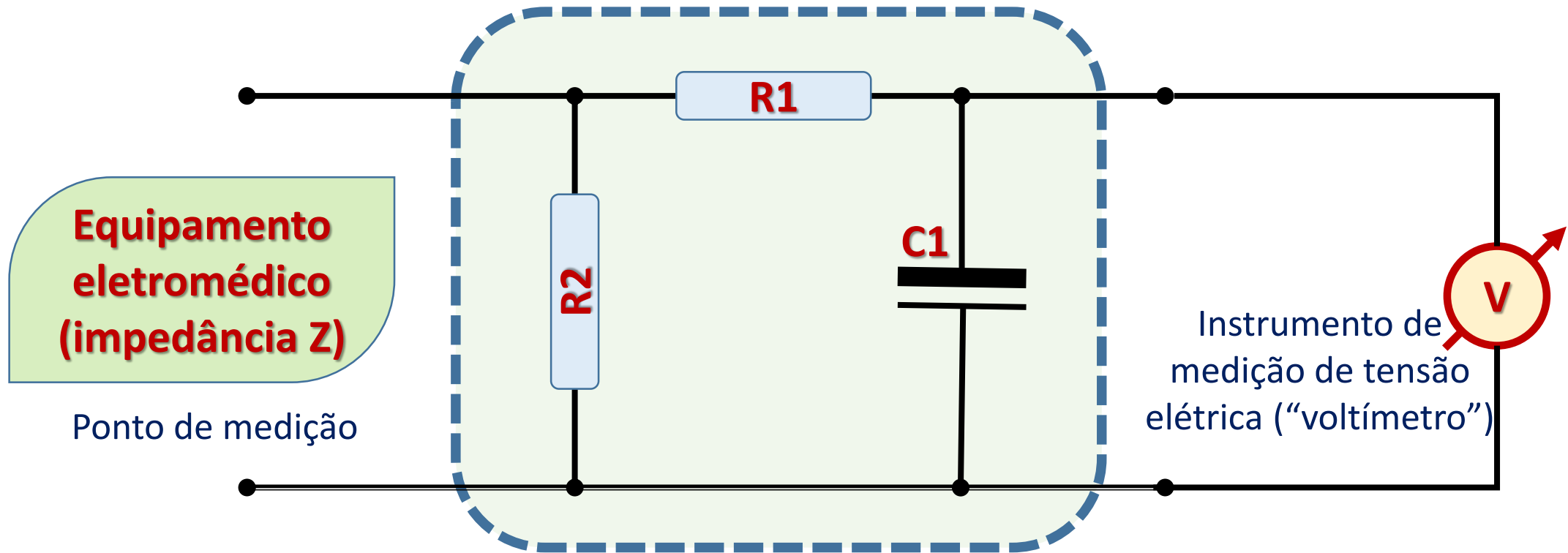
QUEIMADURAS
PARADA CARDÍACA
FIBRILAÇÃO MUSCULAR
PARADA RESPIRATÓRIA
CONTRAÇÃO MUSCULAR
(FICAR “GRUDADO”)
CHOQUE DOLOROSO E FERIMENTOS
LIMIAR DA PERCEPÇÃO



Correntes de fuga



Instrumento de medição de corrente de fuga



$$R1 = 10 \text{ k}\Omega \pm 5\%$$

$$R2 = 1 \text{ k}\Omega \pm 5\%$$

$$C1 = 0,015 \text{ }\mu\text{F} \pm 5\%$$

Símbolos elétricos da IEC 60601-1

Classe I



Classe II



Ponto de referência de aterramento (“terra”)



Parte aplicada tipo B



Parte aplicada tipo B à prova de desfibrilação



Parte aplicada tipo BF



Parte aplicada tipo BF à prova de desfibrilação



Parte aplicada tipo CF

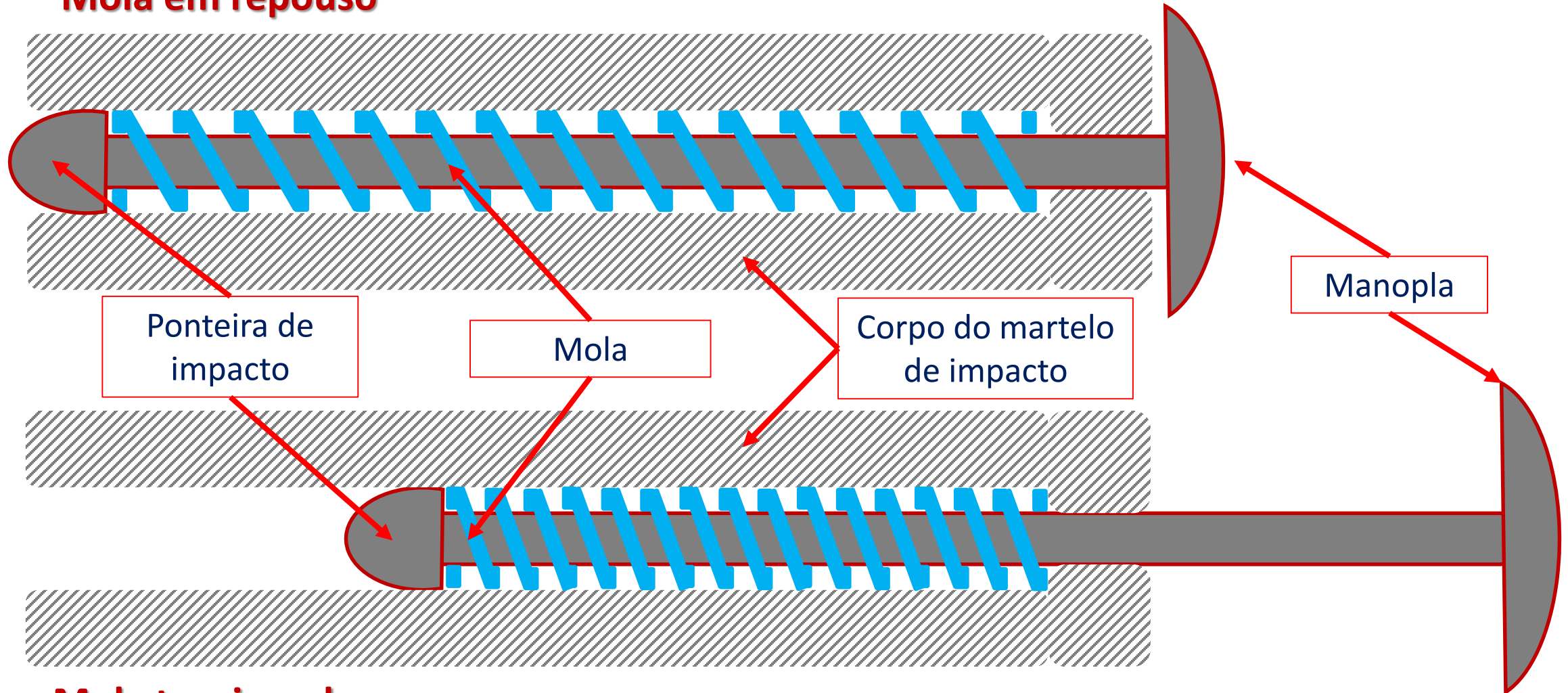


Parte aplicada tipo CF à prova de desfibrilação



Martelo de impacto

Mola em repouso



Ponteira de impacto

Mola

Corpo do martelo de impacto

Manopla

Mola tensionada

Ensaio mecânicos

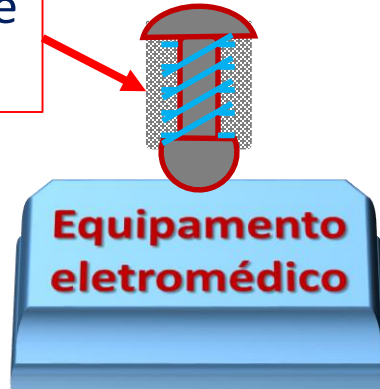
Resistência mecânica

45 N
625 mm²



Impacto

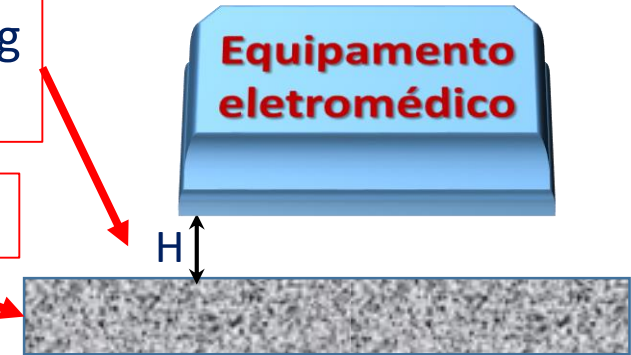
Martelo de impacto



Queda livre

Peso = 10 kg
H = 5 cm

Piso rígido



Estabilidade

Plano inclinado



Queda livre em movimento

Velocidade = 0,4 m·s⁻¹

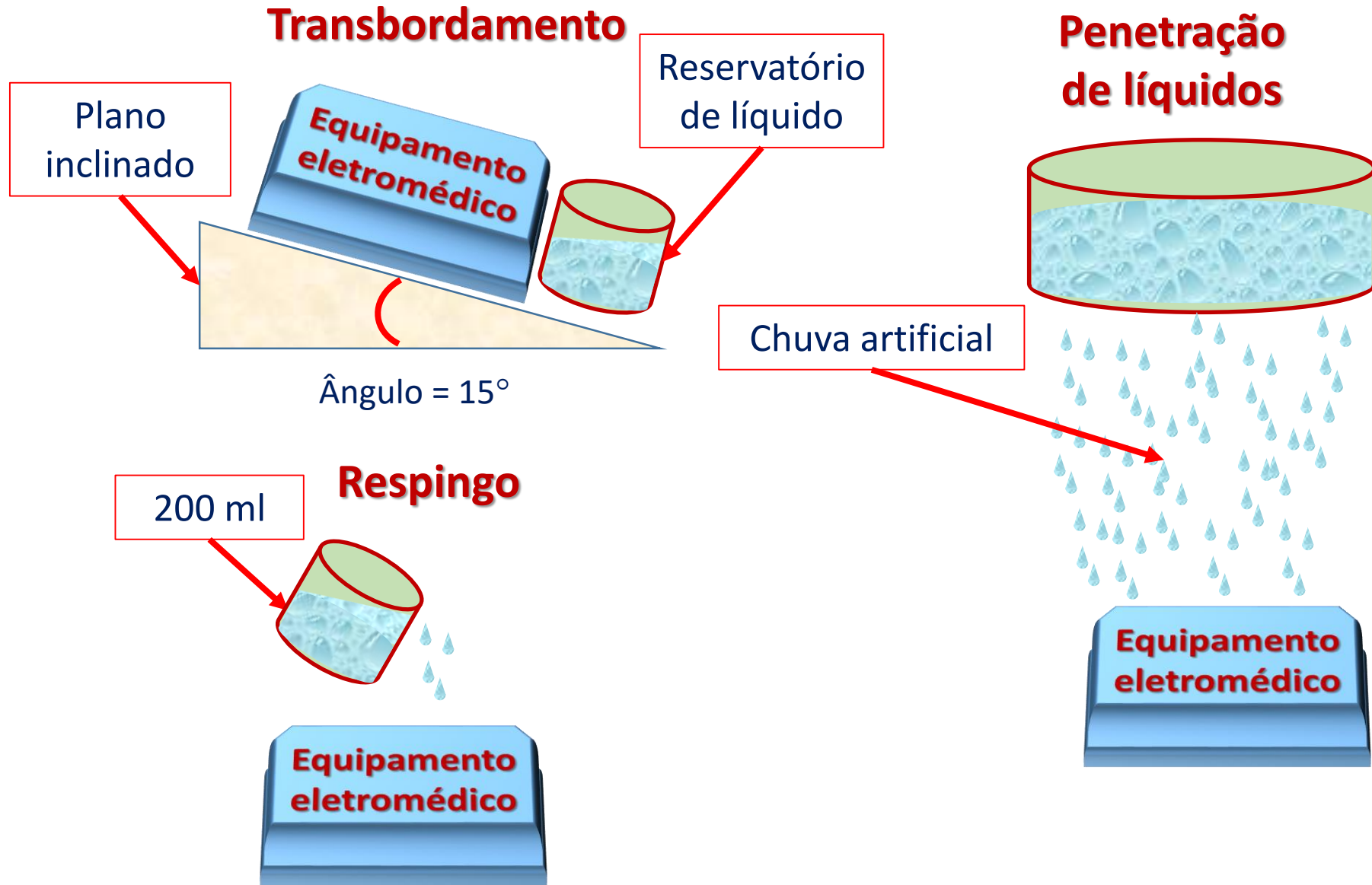


Acessório manual

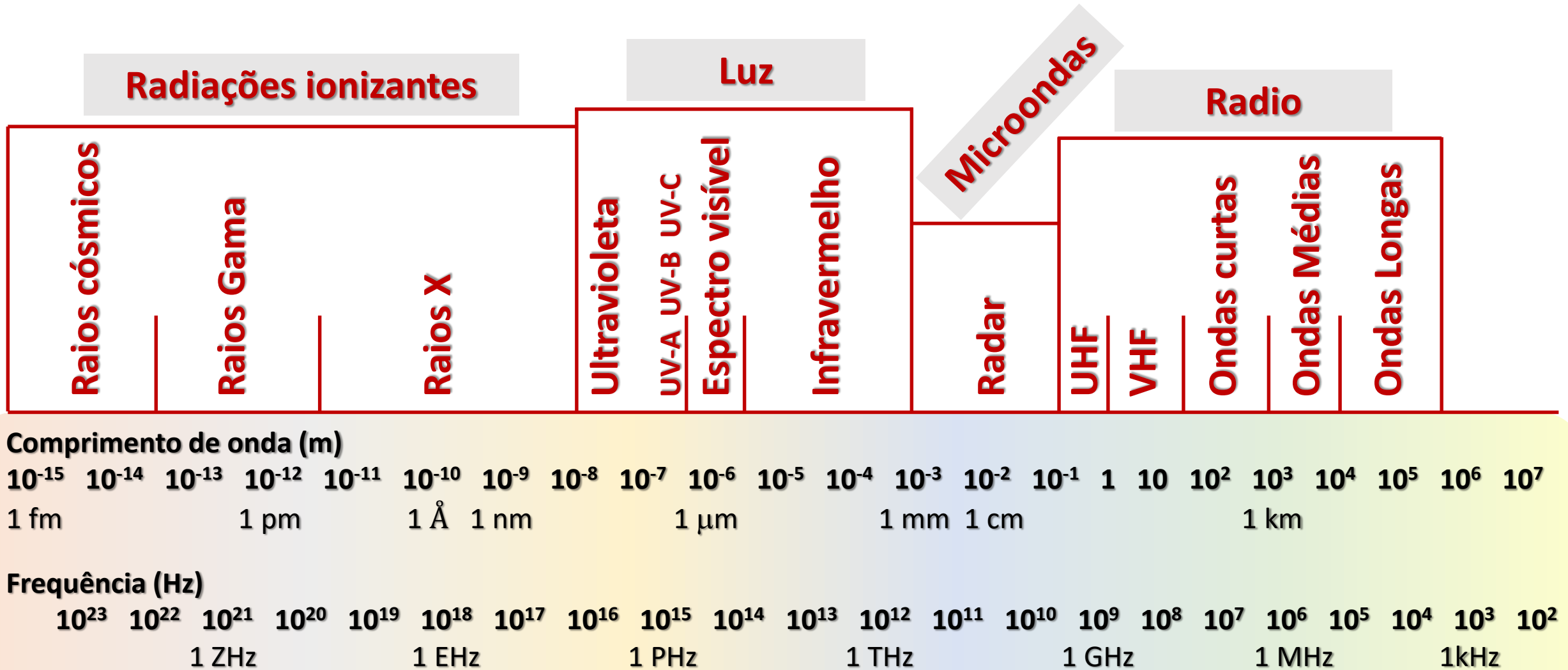
H = 1 m



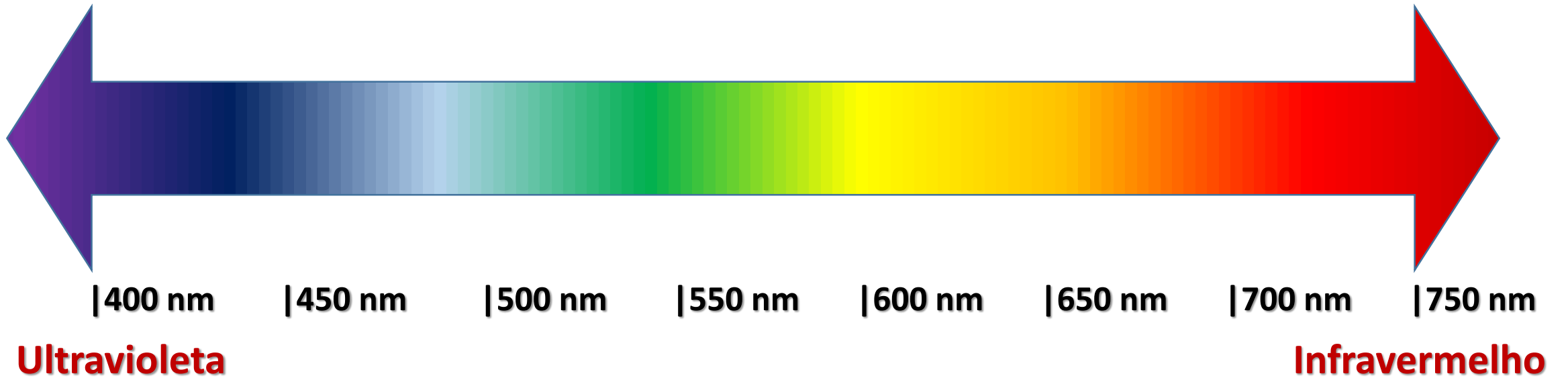
Outros perigos



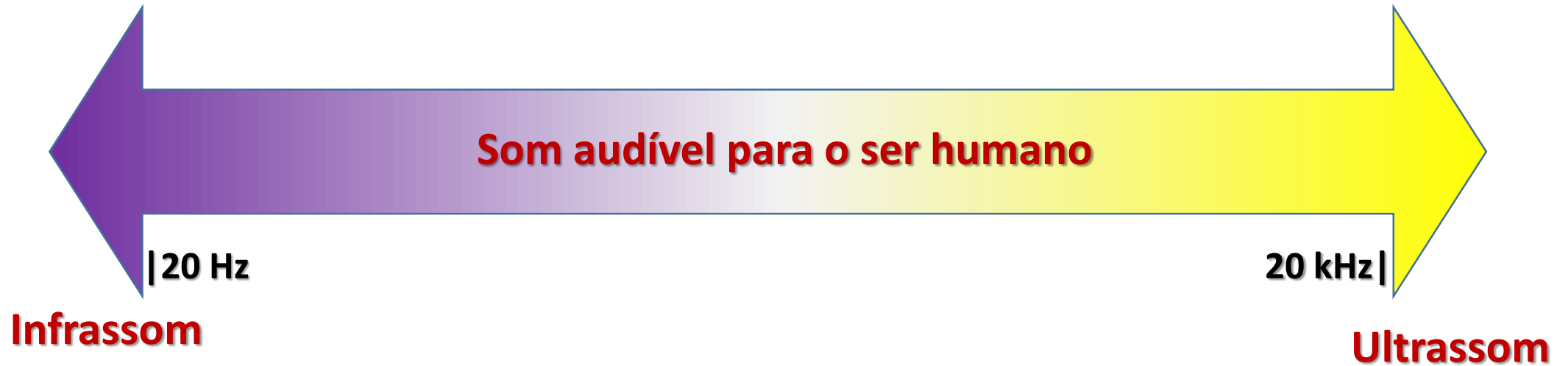
Espectro das ondas eletromagnéticas



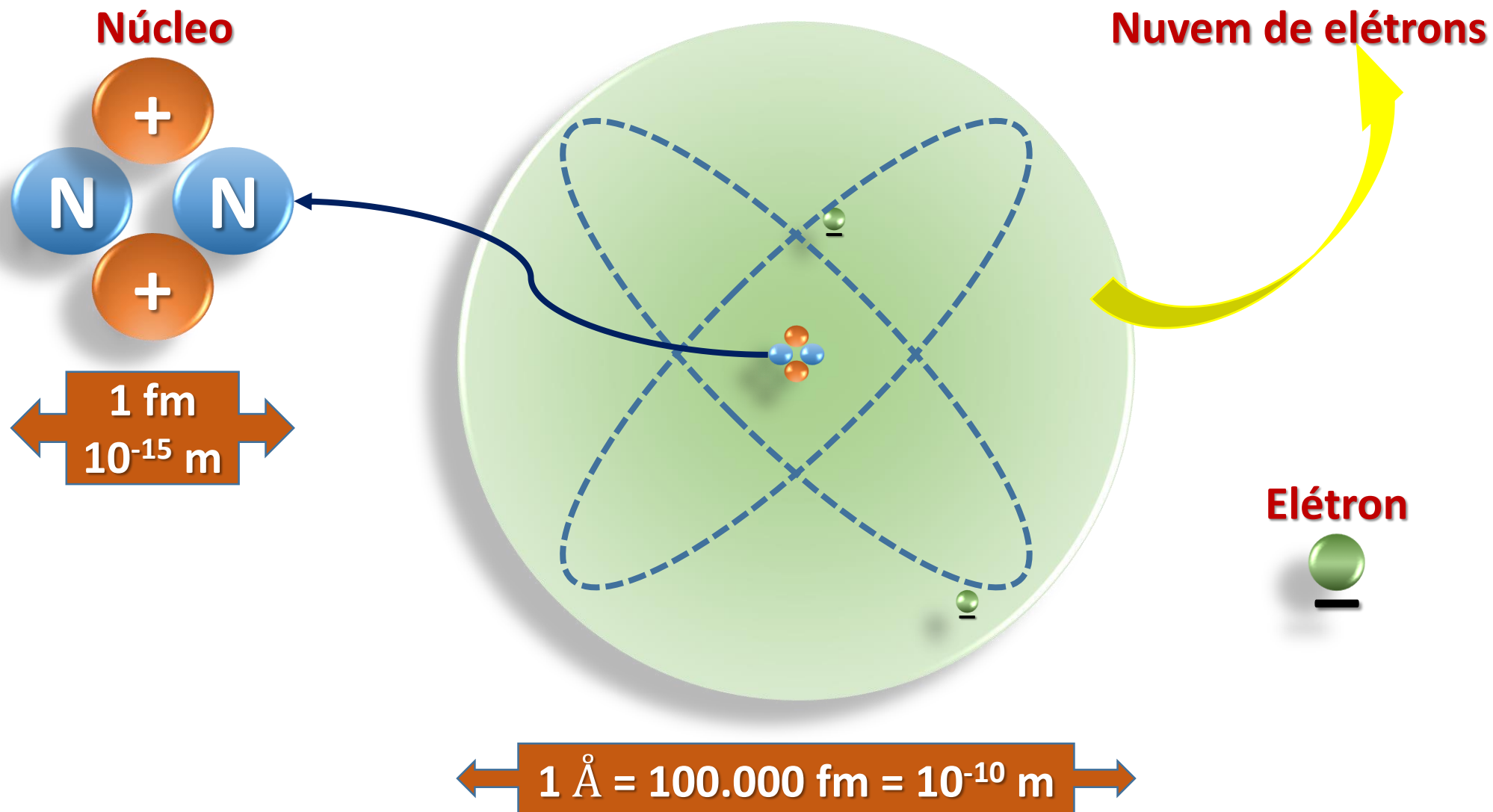
Espectro da onda eletromagnética visível (luz)



Ondas mecânicas (som)



O átomo de Hélio (${}^4\text{He}$)



Primeira radiografia



A mão com anel (*Hand mit Ringen*), radiografia produzida em 22DEZ1895 por Wilhelm Röntgen (1845-1923)

Etiquetas para equipamentos a laser

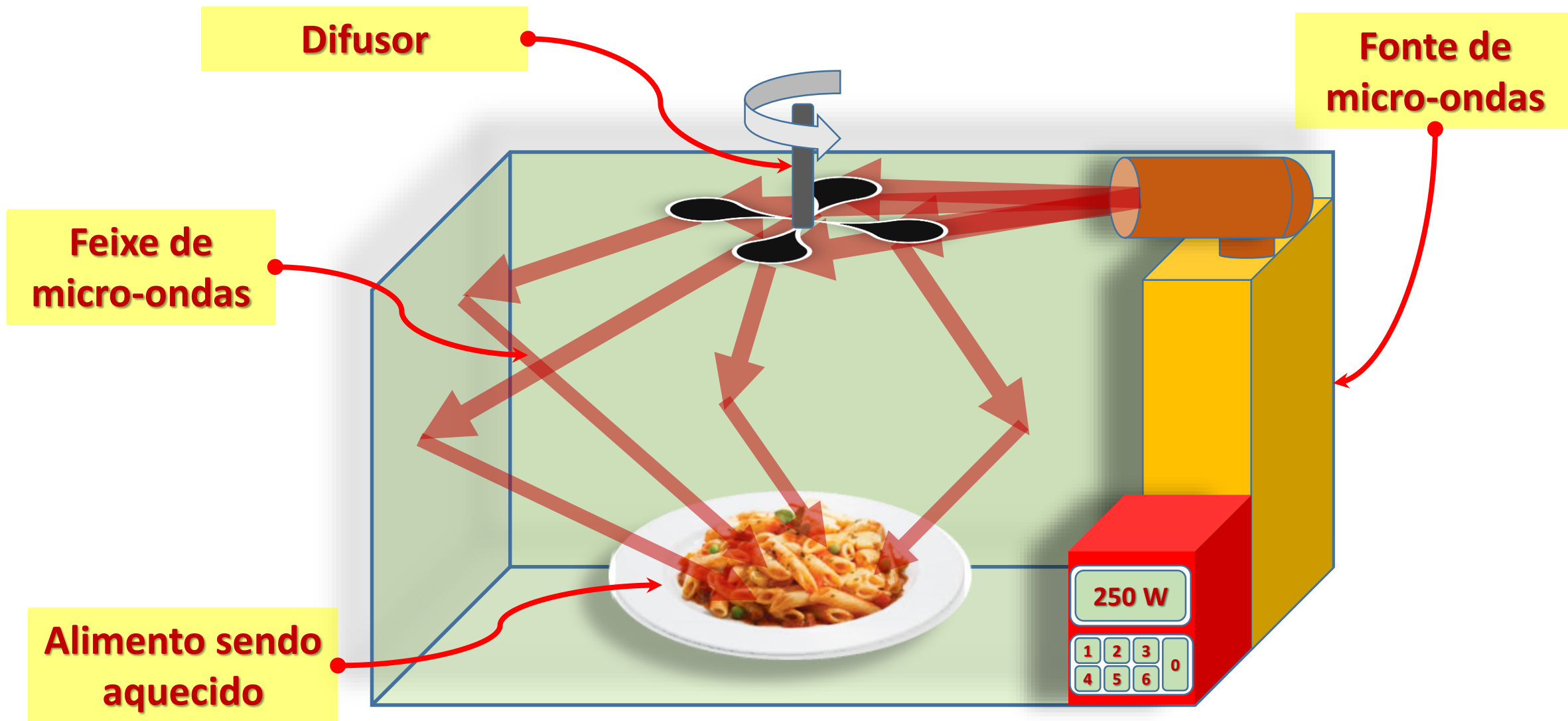


Classe 3B
Potência luminosa
entre 5 e 499 mW

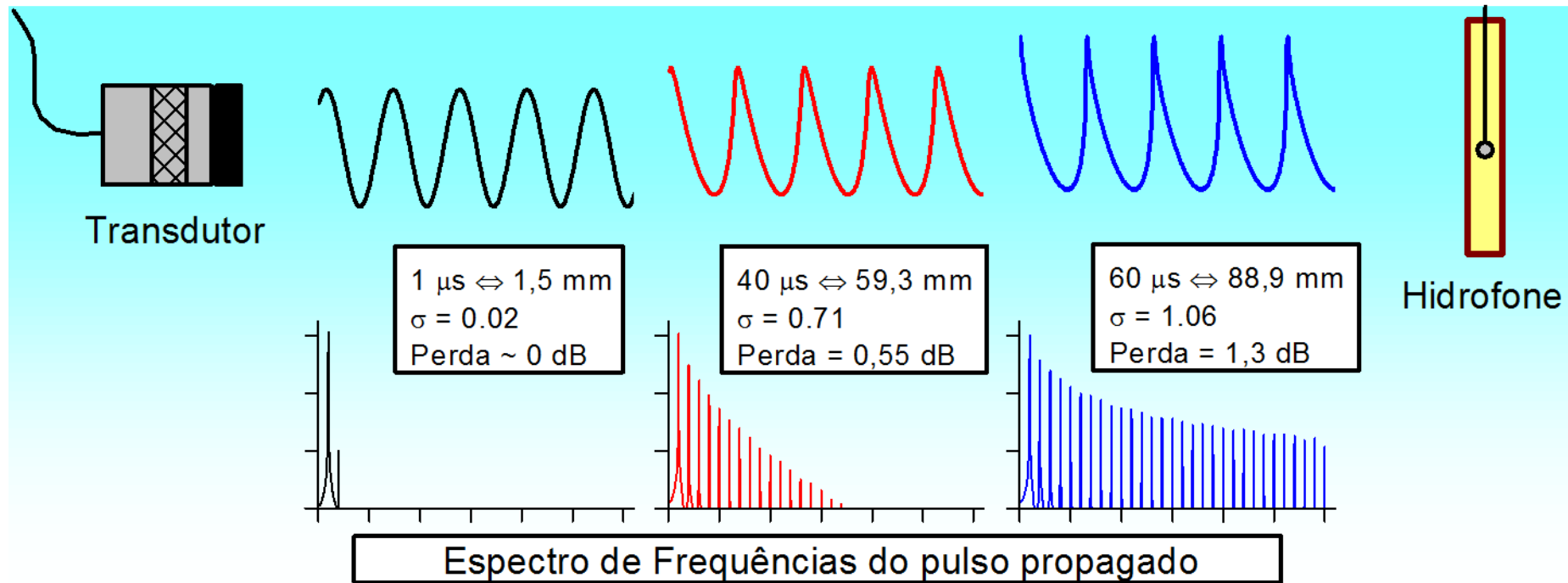


Classe 4
Potência luminosa
acima de 500 mW

Forno de micro-ondas

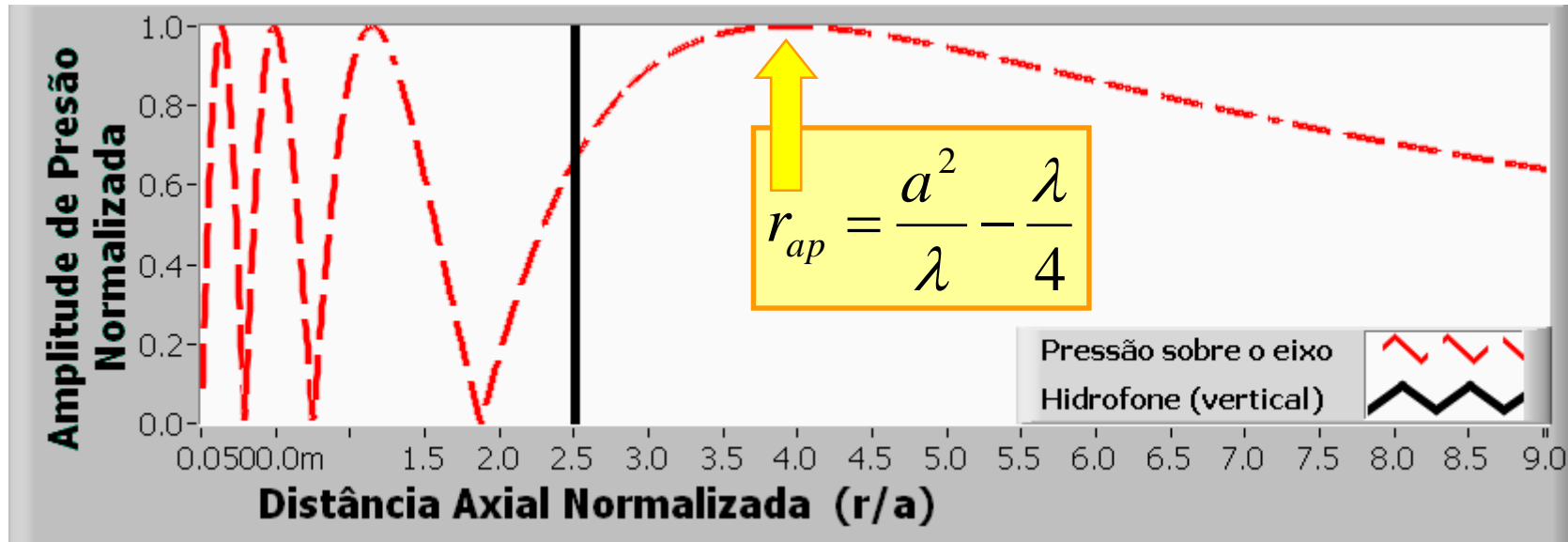


Formação do feixe ultrassônico



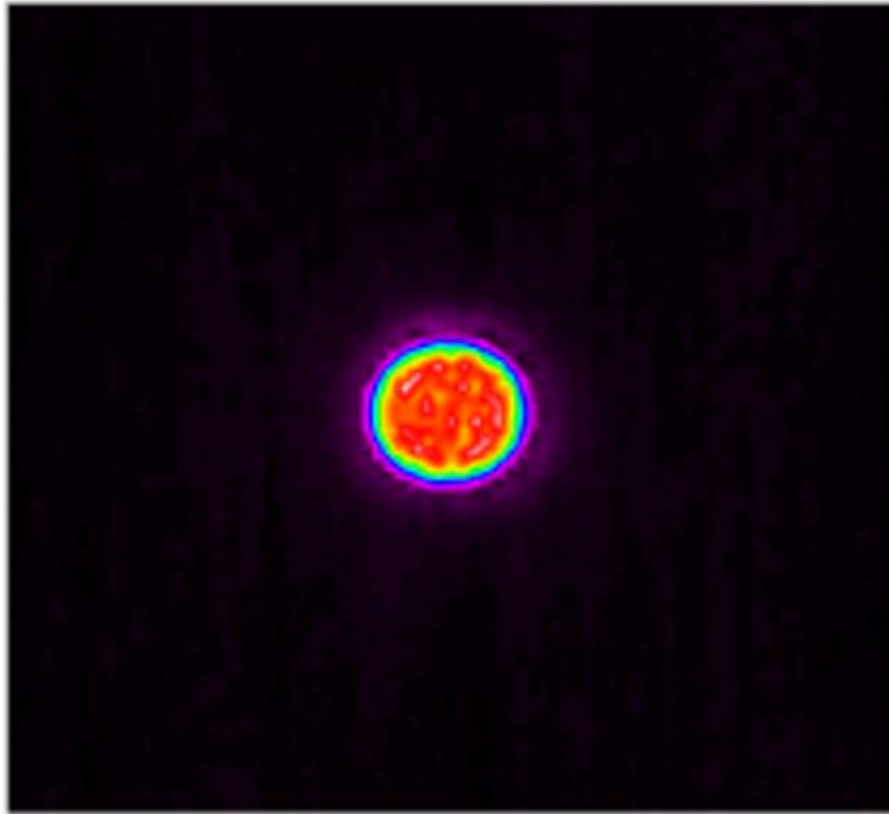
Geração de harmônicos

Pressão ultrassônica

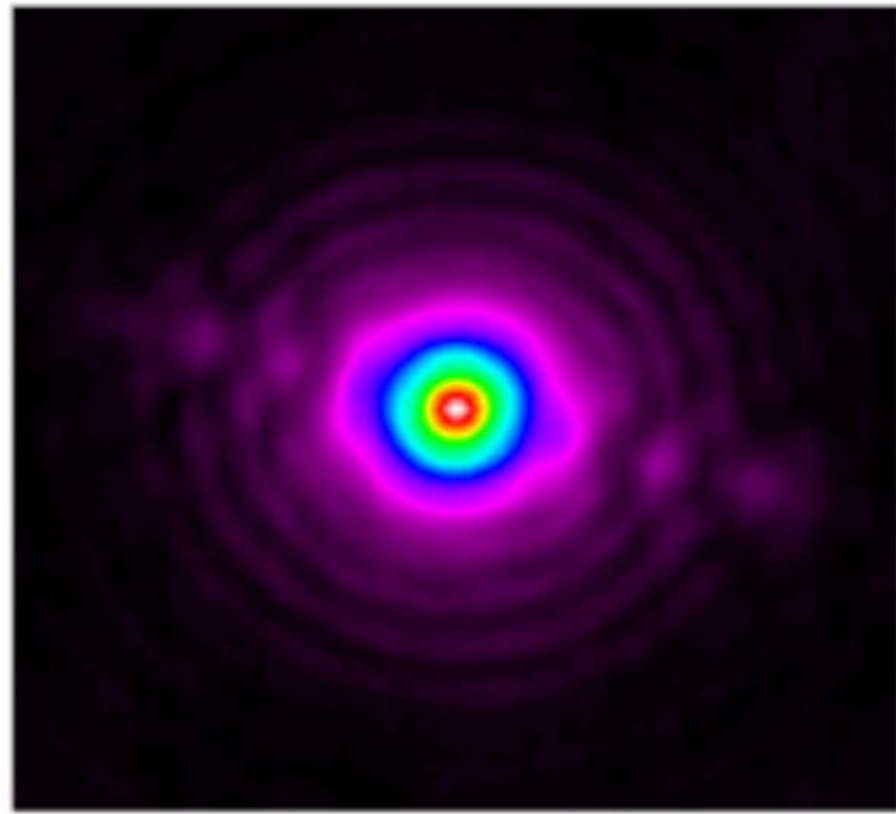


**Efeitos decorrentes dos efeitos de difração
na formação do feixe ultrassônico**

Campo ultrassônico

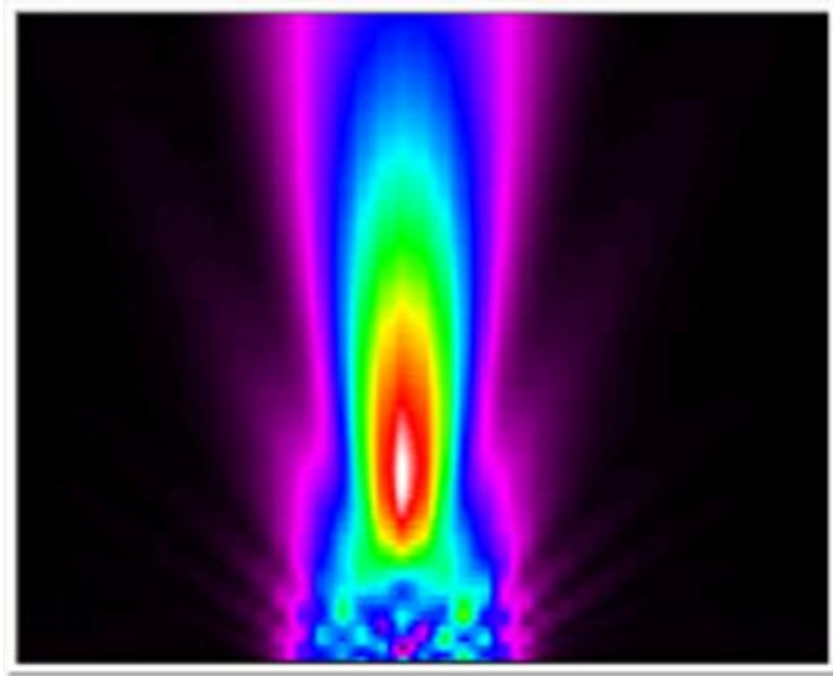


Afastamento de 3 mm

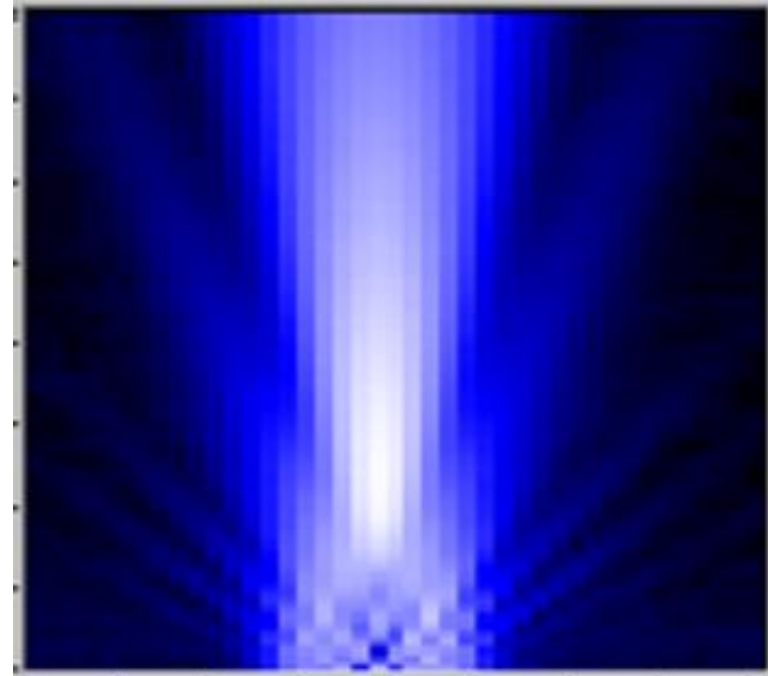


Posição r_{ap}

Campo ultrassônico

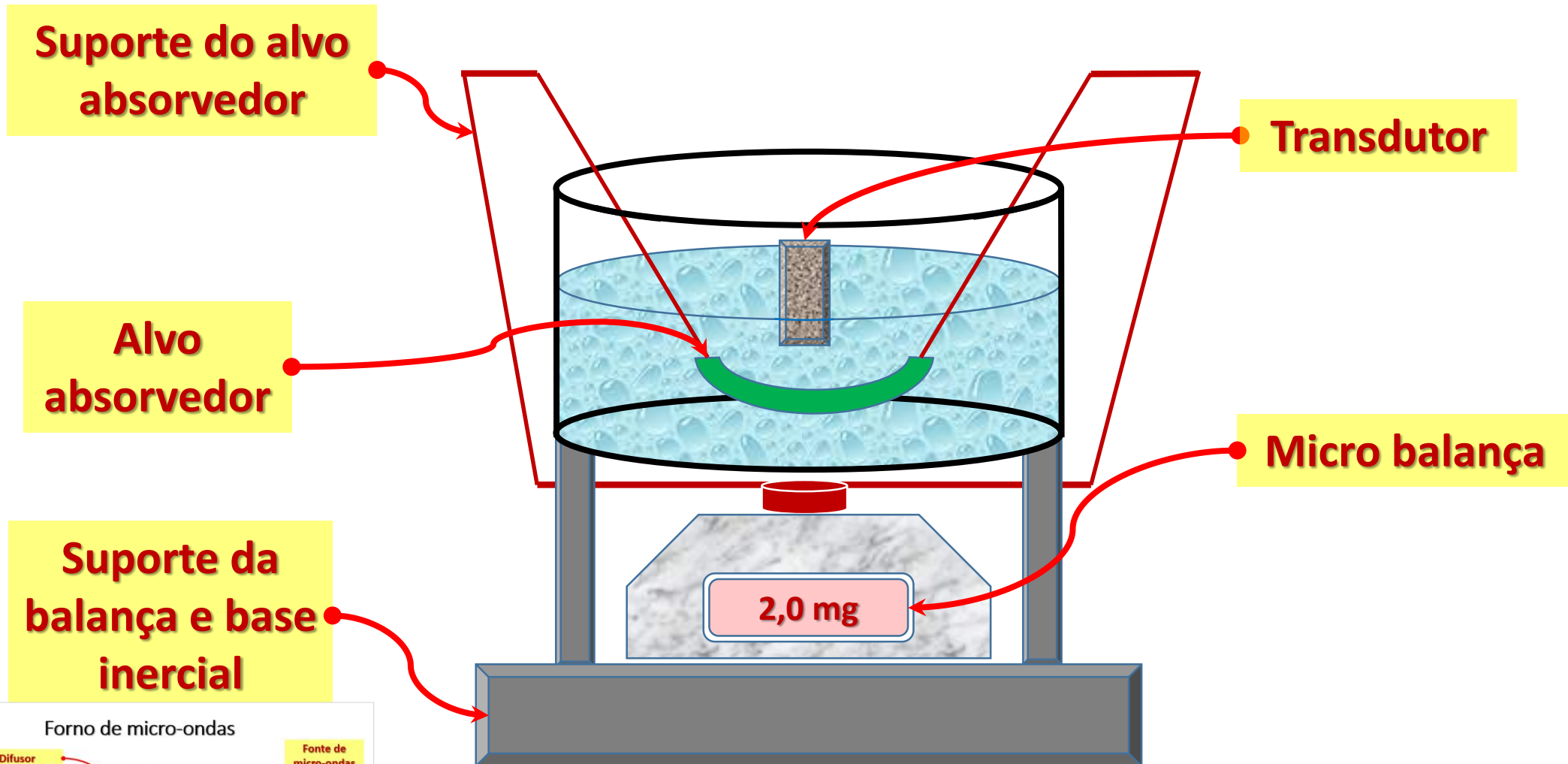


Mapeamento axial

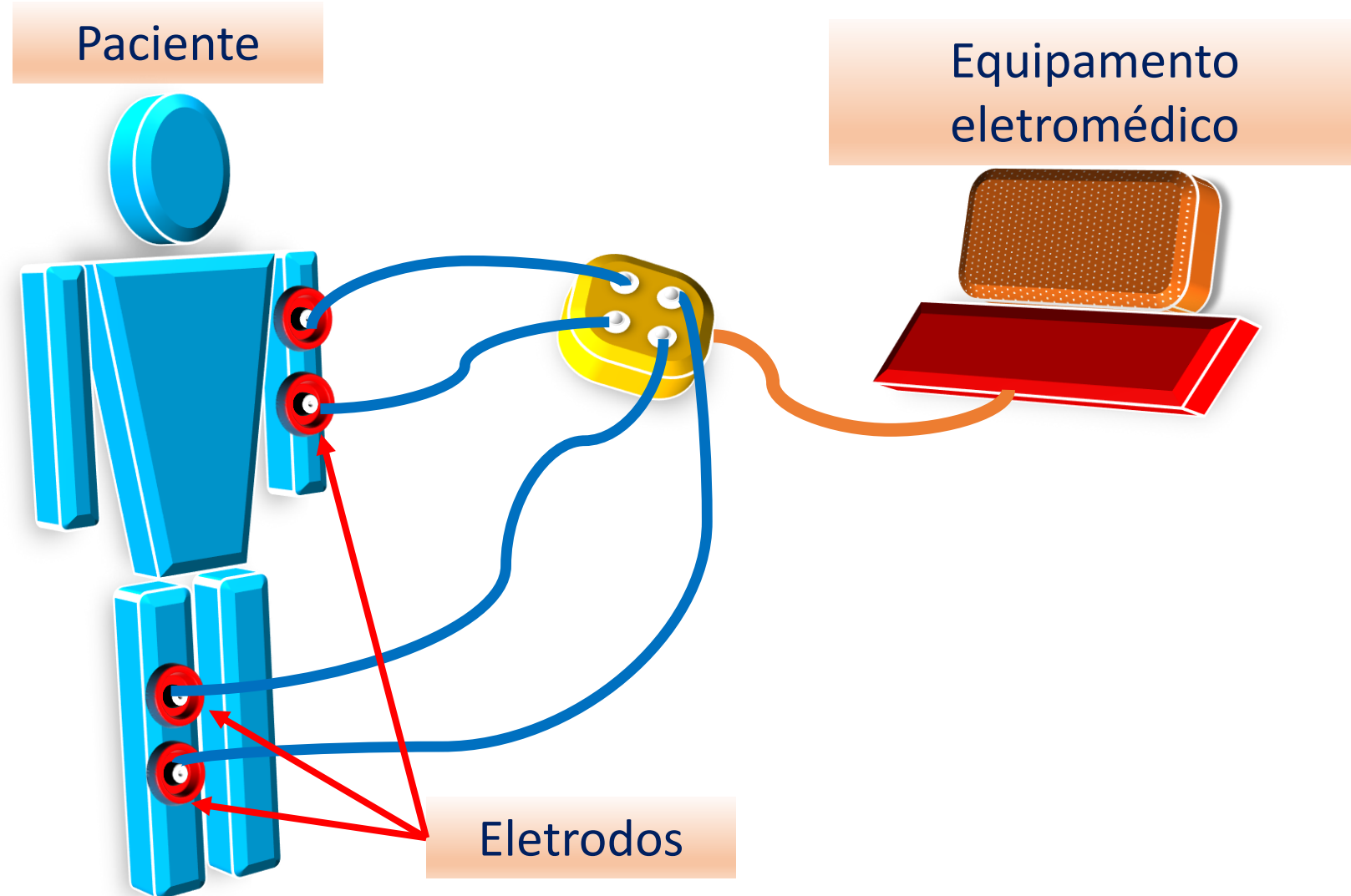


**Representação
logarítmica**

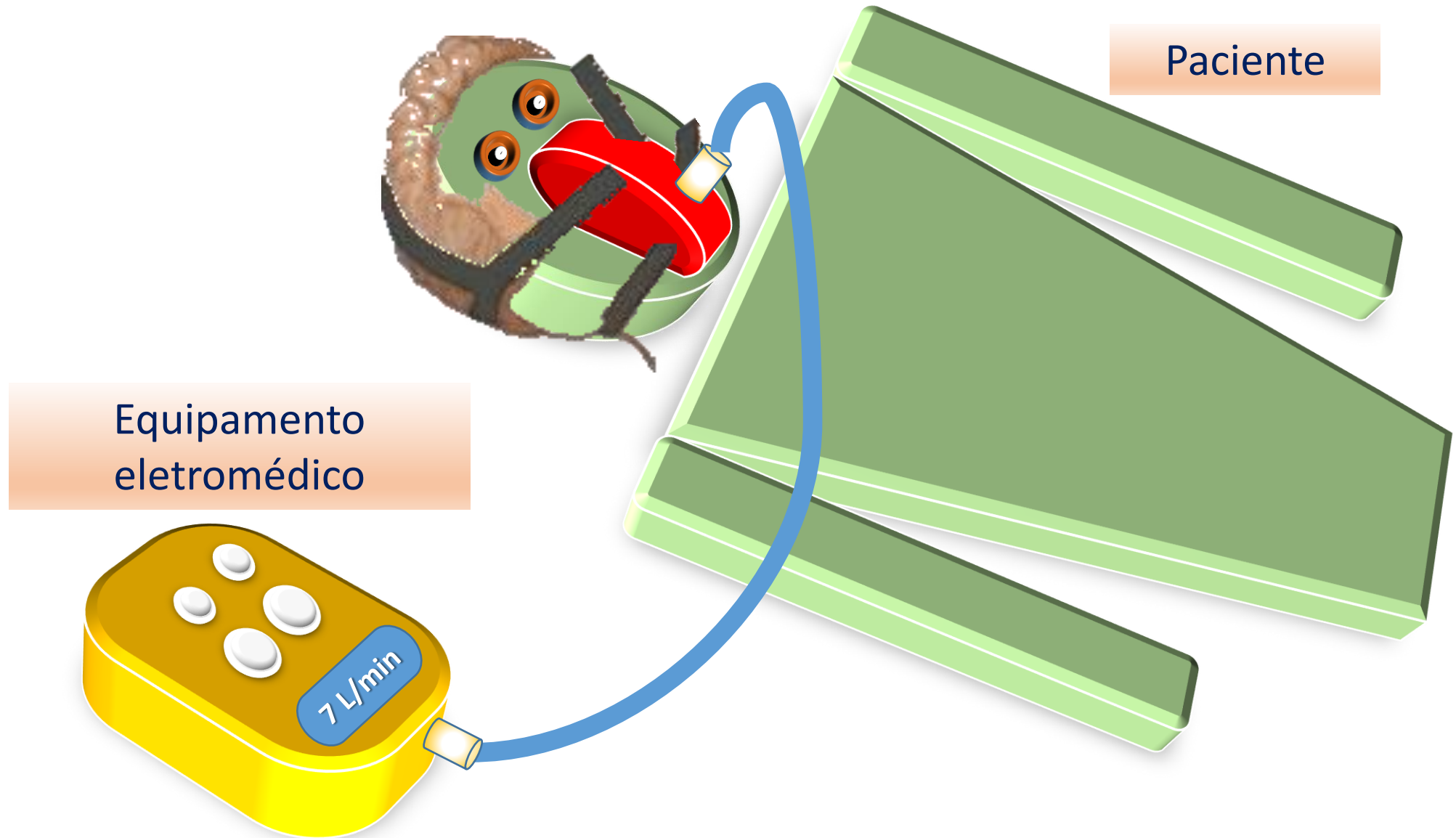
Balança de força de radiação



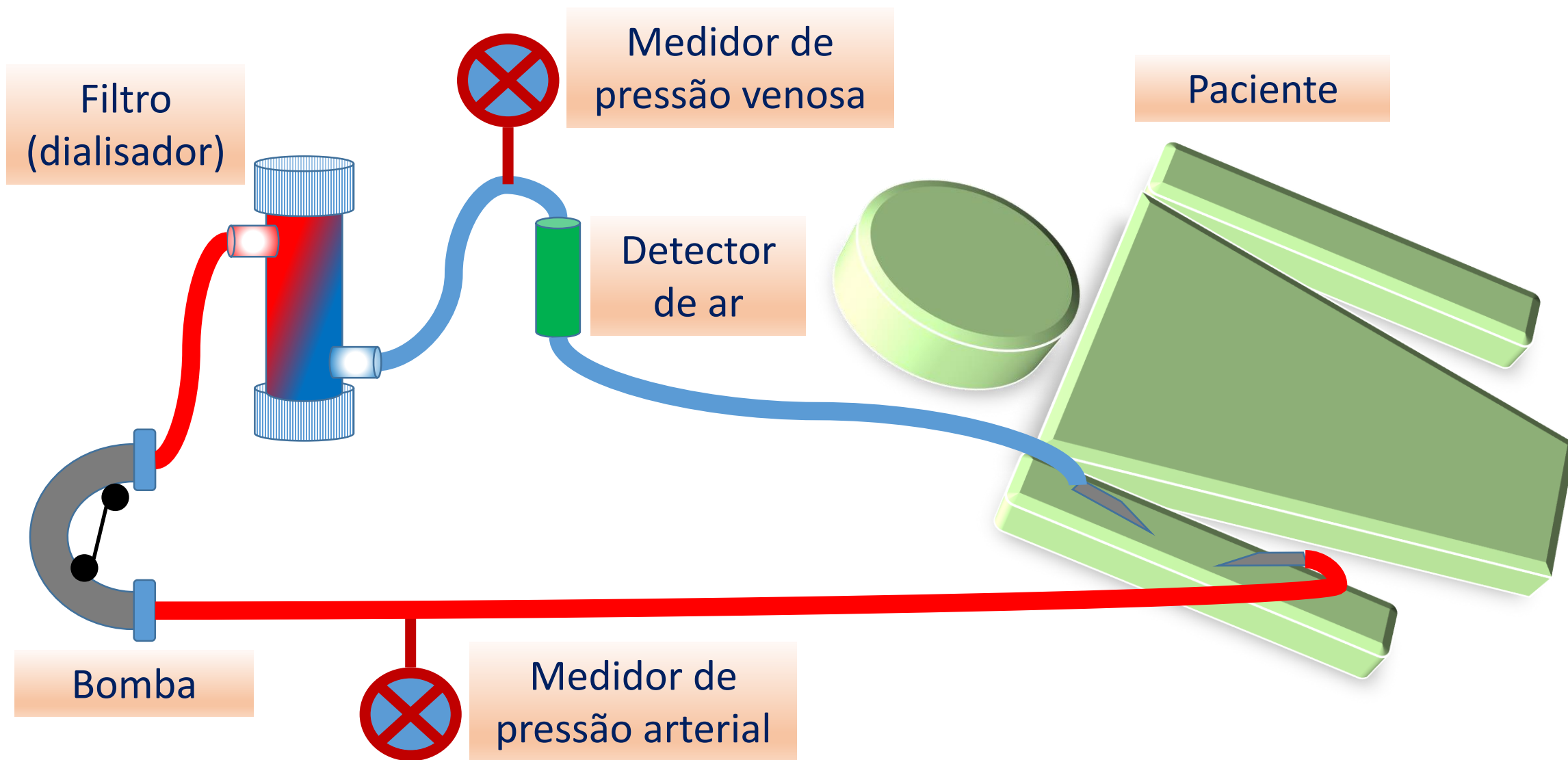
Estimulador neuromuscular



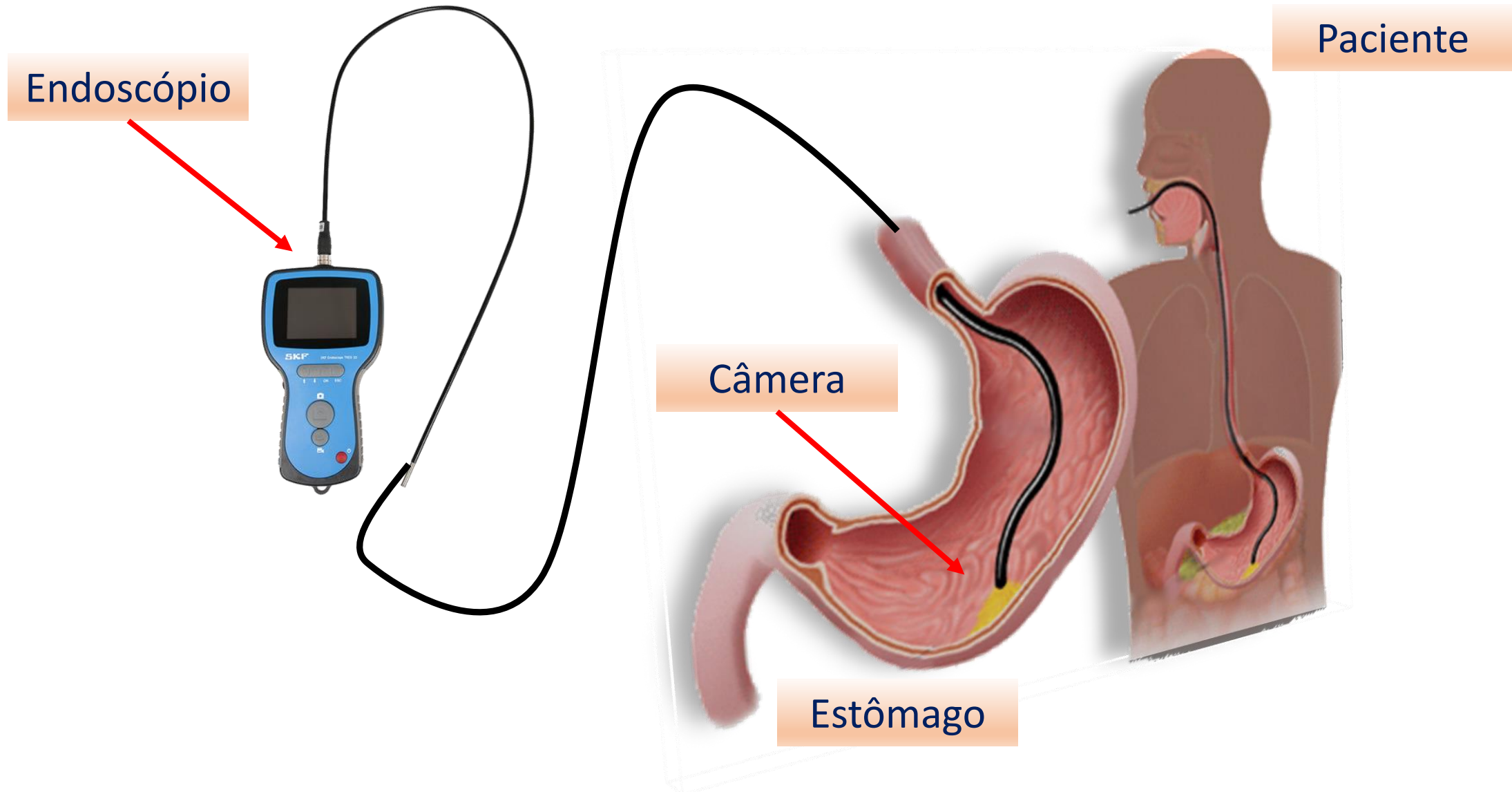
Ventilador pulmonar



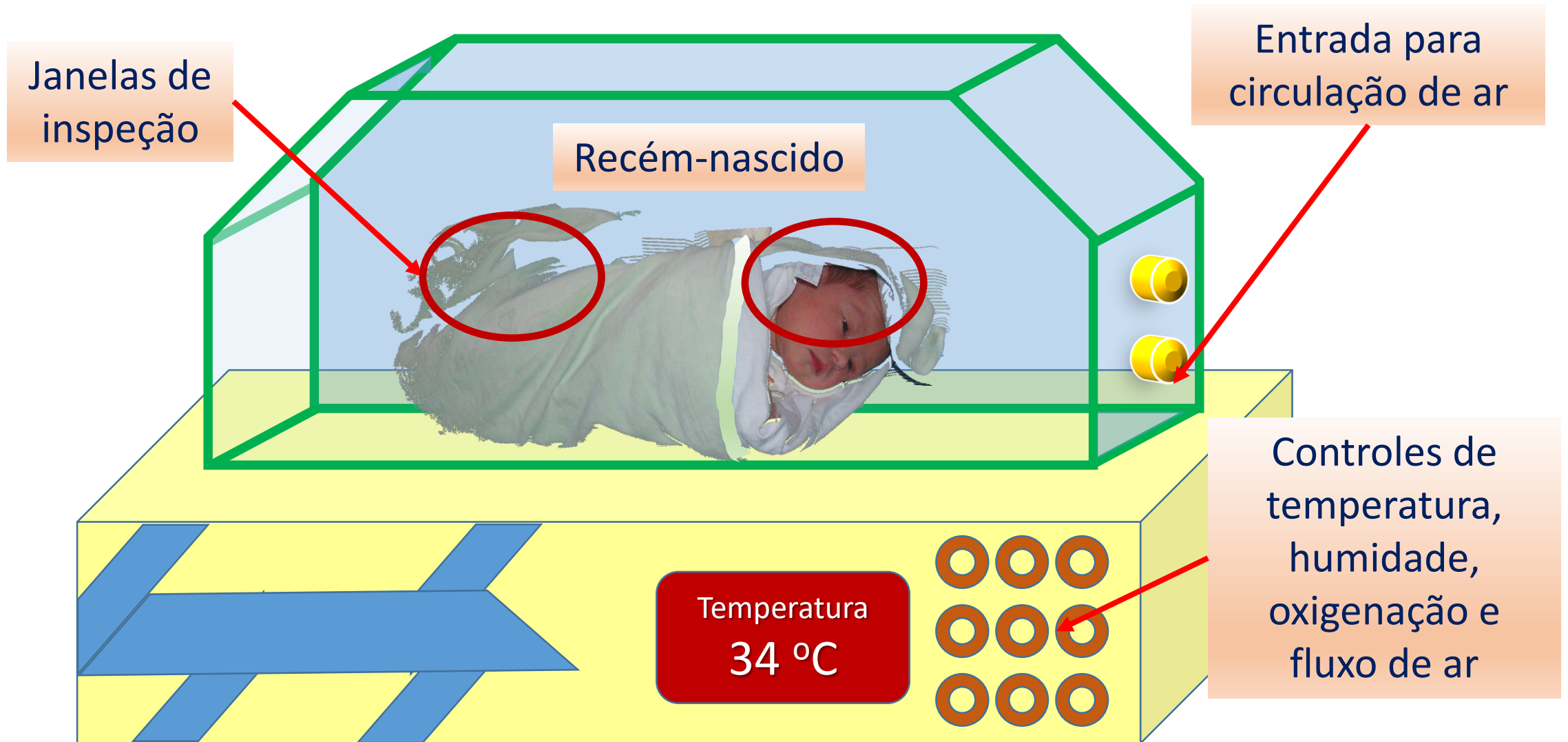
Hemodiálise



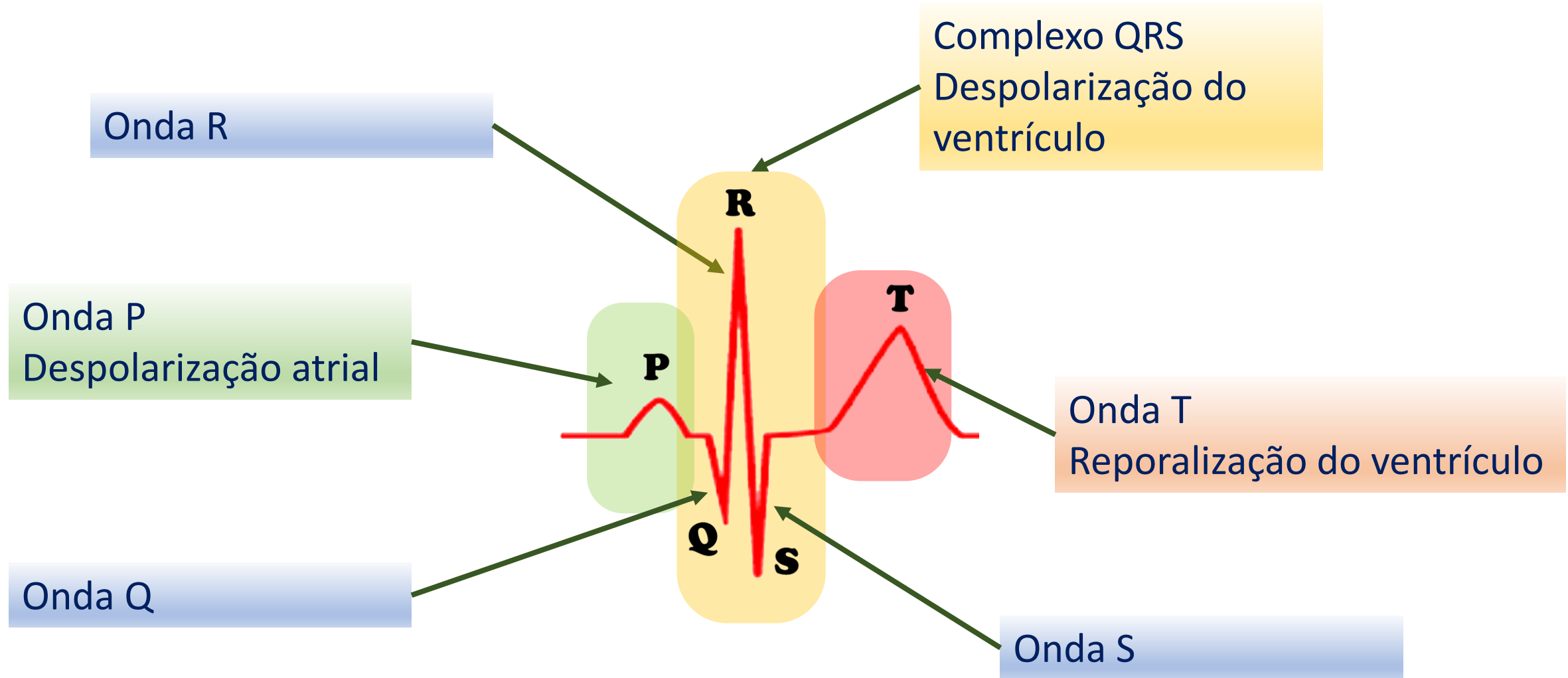
Endoscopia



Incubadora para recém-nascidos



Eletrocardiograma (ECG)



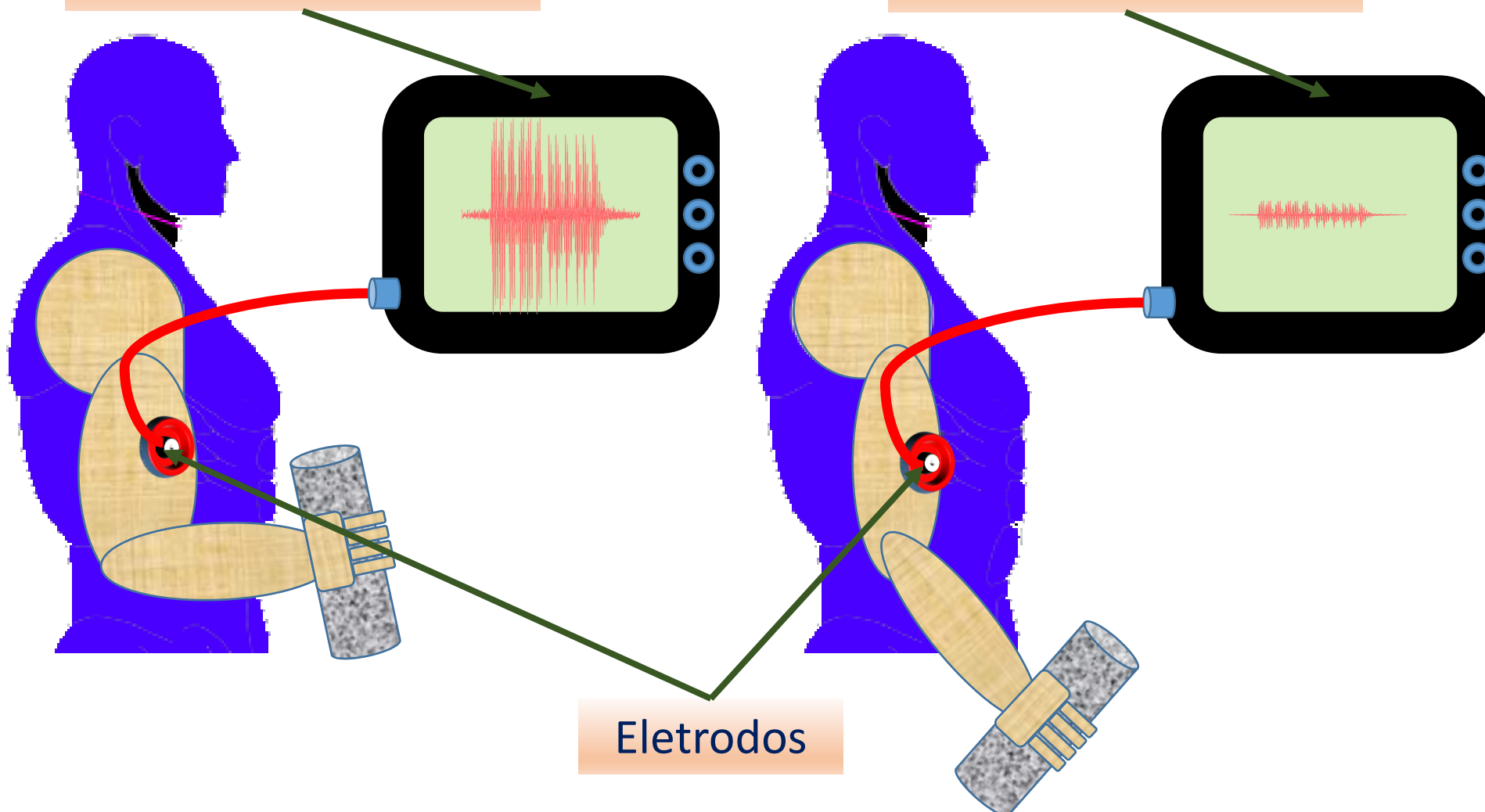
Esfigmomanômetro



Eletromiografia

Sinal elétrico evocado
(contração)

Sinal elétrico evocado
(relaxado)



Eletrodos