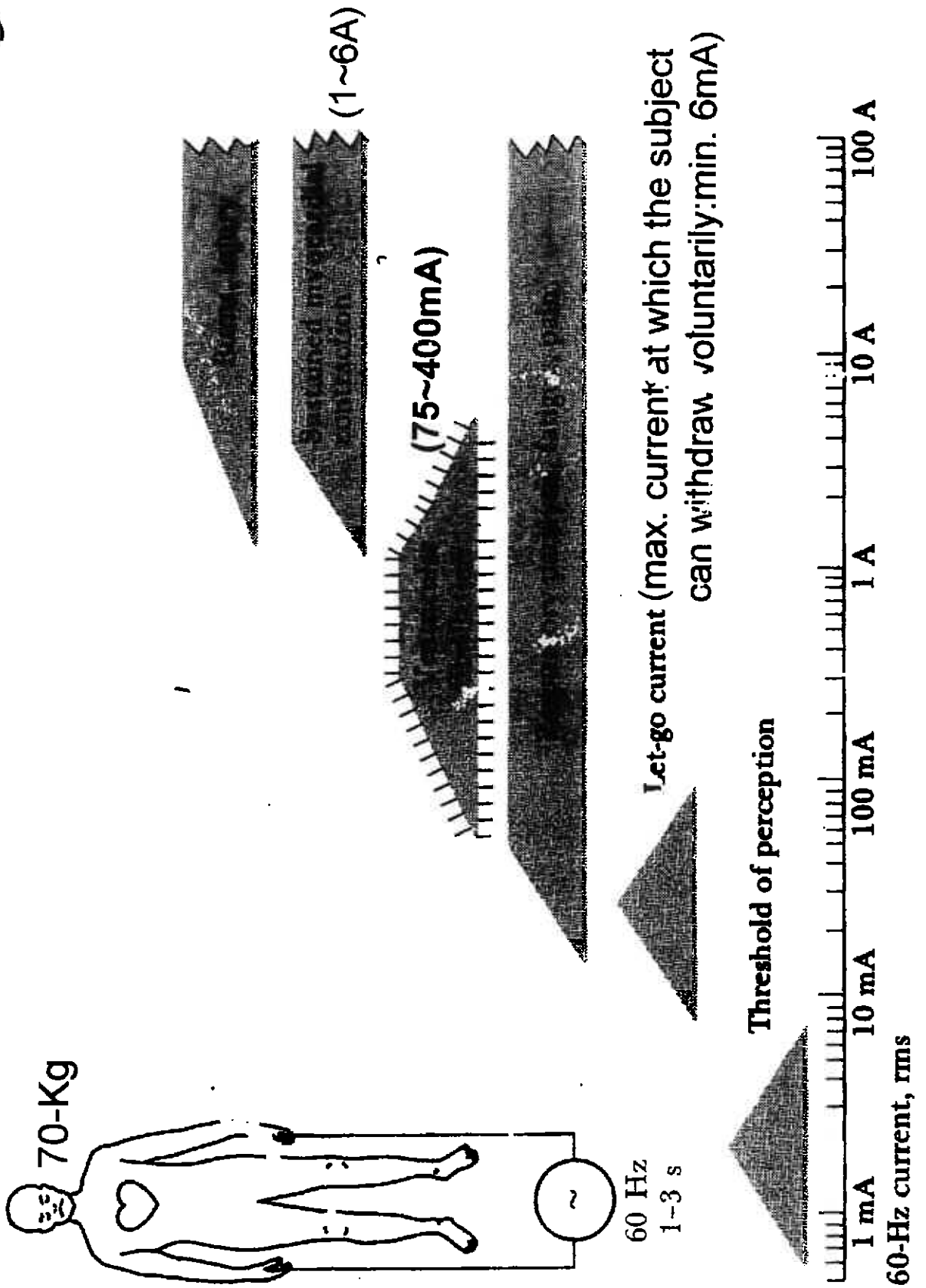


# Physiological effects of electricity



**Resistance to One Hand  
(Resistance to Both Hands)**

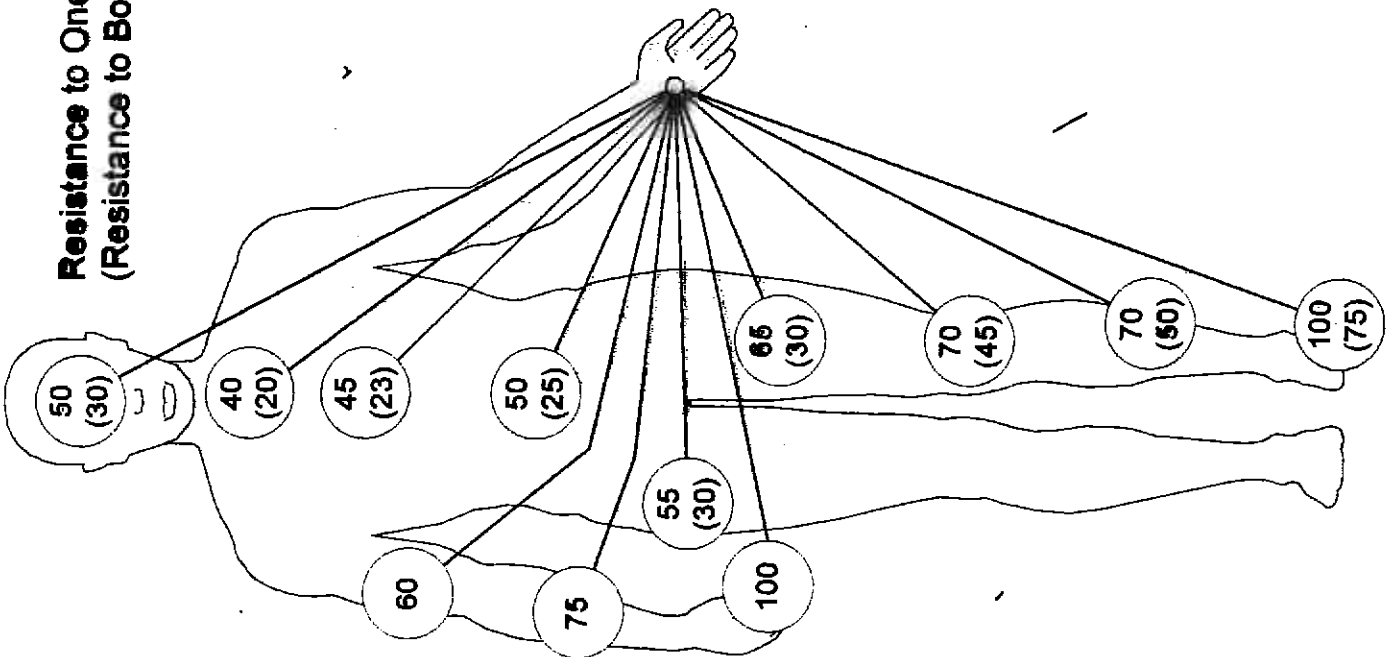
# Body Impedance

Values for the total body impedance ( $\Omega$ ) that are not exceeded for a percentage (percentile rank) of

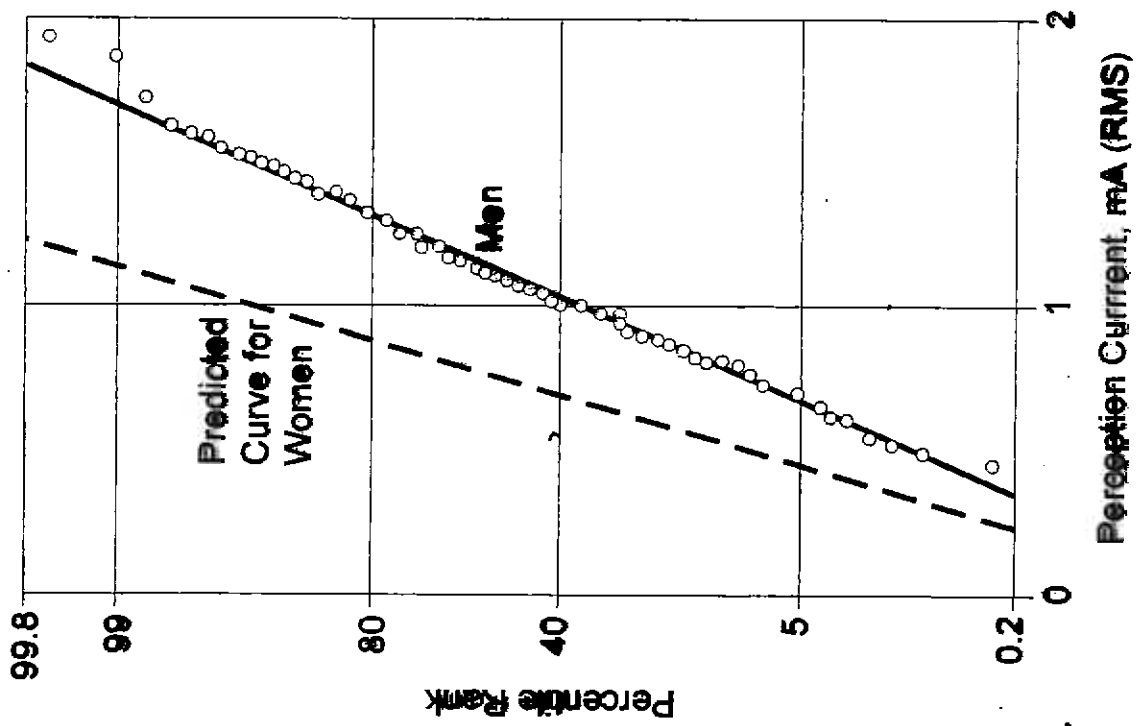
5% of the population      50% of the population      95% of the population

Touch Voltage

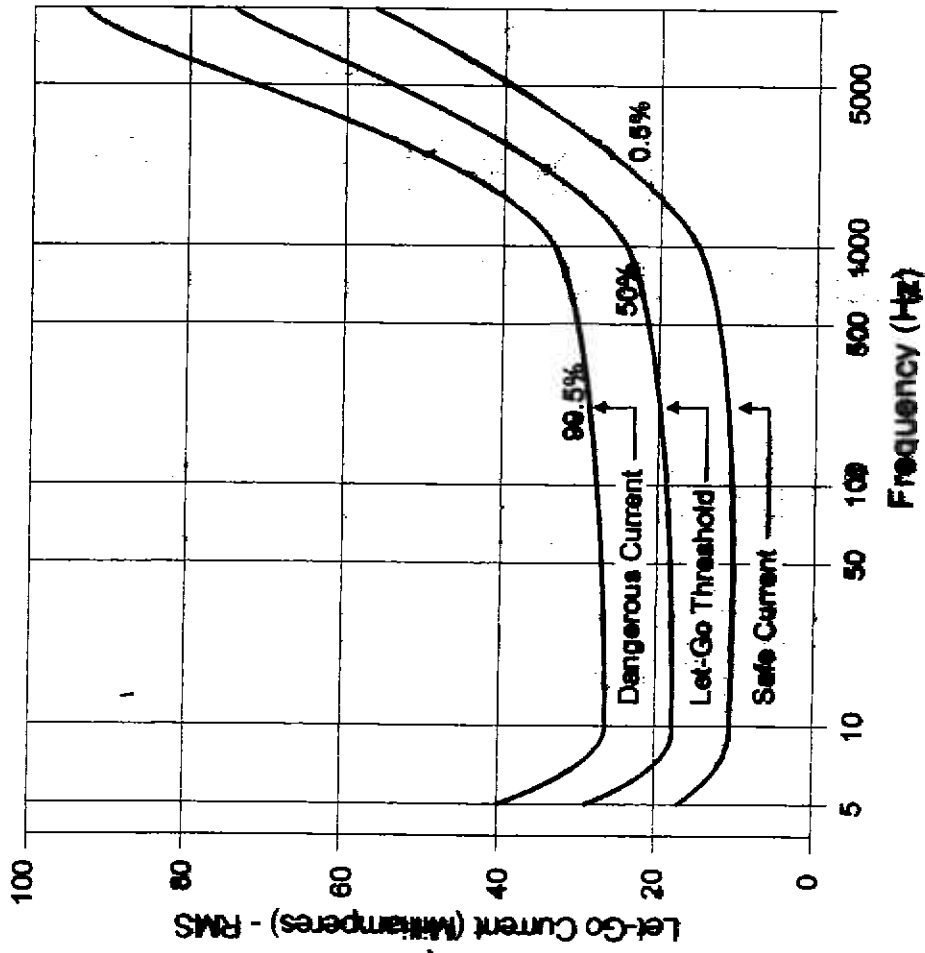
25	1750	3250	6100
50	1450	2625	4375
75	1250	2200	3500
100	1200	1875	3200
125	1125	1625	2875
220	1000	1350	2125
700	750	1100	1560
1000	700	1050	1500
Asymptotic Value	650	750	850



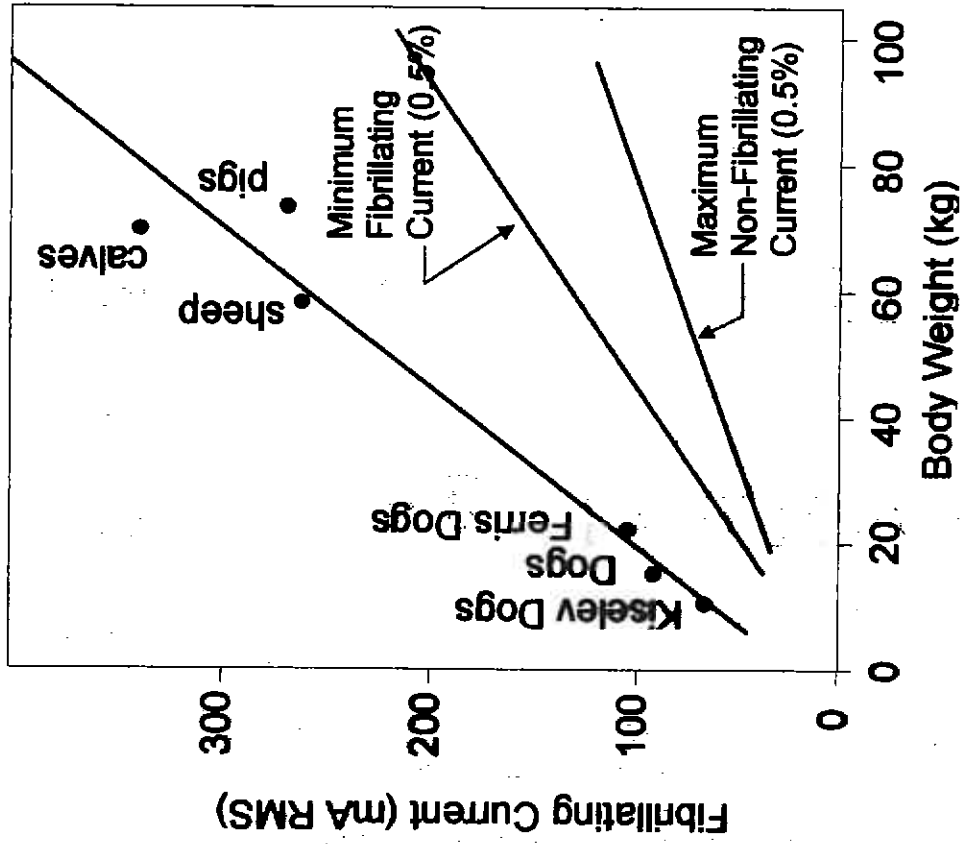
# Perception Current



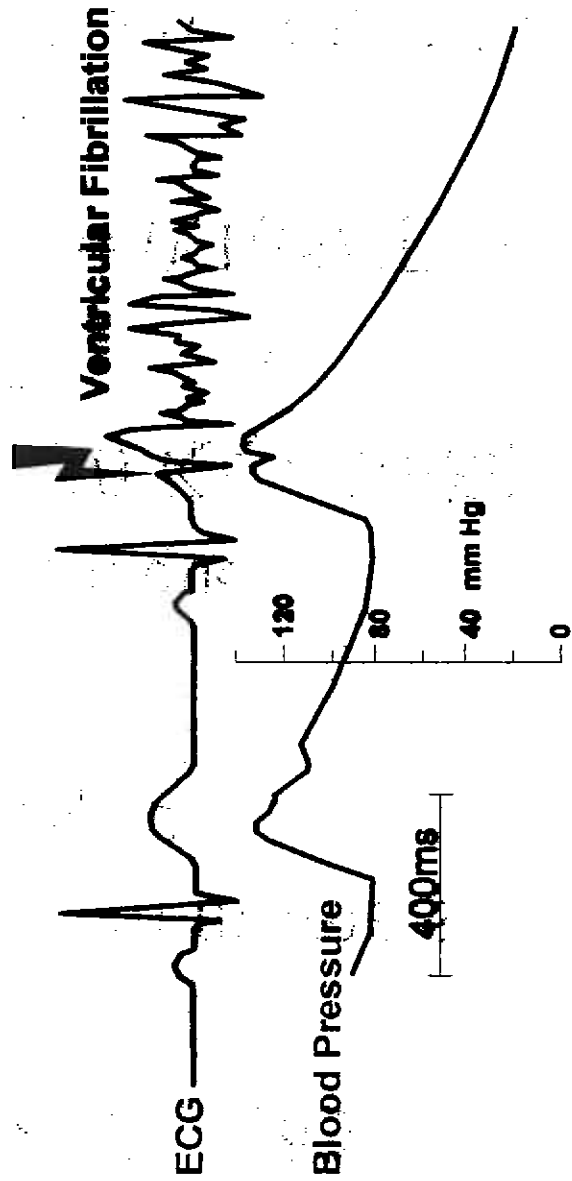
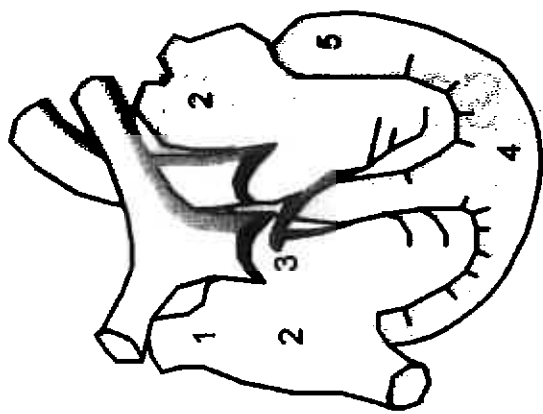
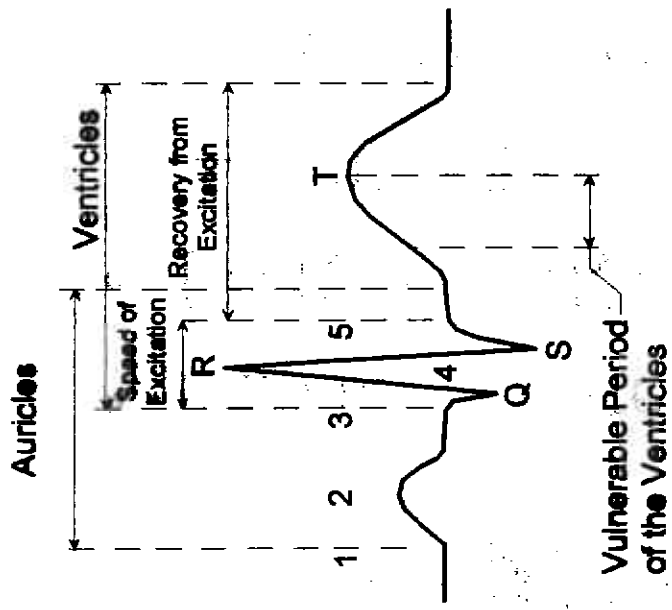
# Let-Go Current



# Ventricular Fibrillation



# Effects of Current on Heart Beat



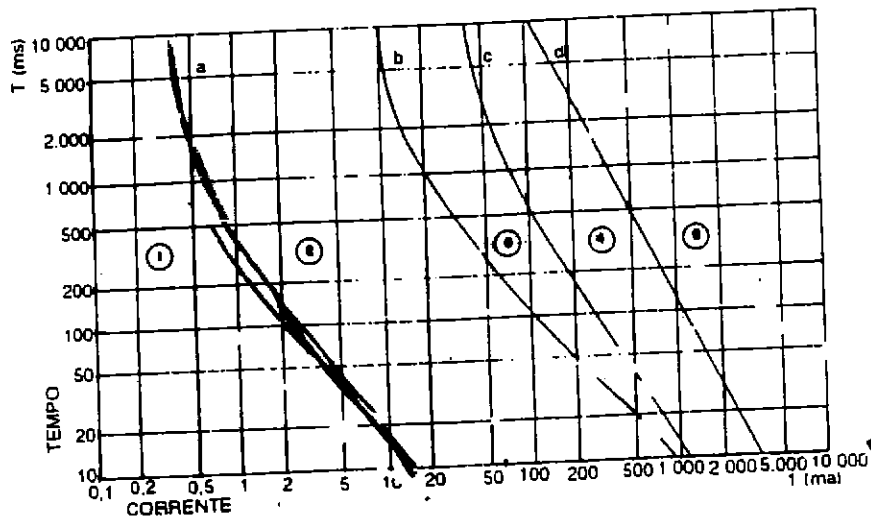


Figura 12.23 Efeitos da corrente elétrica no corpo humano.

<b>Curva a</b>	Limite de percepção
<b>Zona 1</b>	Até 0,5 mA — a corrente elétrica não provoca nenhuma reação.
<b>Curva b</b>	Limite de corrente perigosa
<b>Zona 2, entre curvas a e b</b>	Nesta zona não se verifica habitualmente nenhum efeito fisiológico perigoso
<b>Curva c</b>	Probabilidade de fibrilação ventricular da ordem de 0,5%
<b>Zona 3, entre as curvas b e c</b>	Geralmente não ocorre a fibrilação ventricular, entretanto tem-se contrações musculares fortes, aumento de pressão sanguínea e dificuldades respiratórias.
<b>Curva d</b>	Probabilidade de fibrilação ventricular da ordem de 50%
<b>Zona 4</b>	Probabilidade de fibrilação ventricular variando de 0,5 a 50%
<b>Zona 5</b>	Altamente perigosa — probabilidade de fibrilação ventricular superior a 50%

**Valores da Curva para Tempo de Contato de Um Segundo**

Corrente	Fato Notável
0,5 mA	Limite percepção
20 mA	Limite de corrente perigosa
70 mA	Fibrilação ventricular da ordem de 0,5%
300 mA	Fibrilação ventricular da ordem de 50%

INFLUENCIA DA CORRENTE

I (m A)		REAÇÃO FISIOLÓGICA	CONSEQUENCIA	SALVAMENTO	RESULTADO FINAL MAIS PROVÁVEL
C.A.	C.C.				
ATE 25	ATE 80	1 mA (C.A.) - Limiar da sensação/sens. de formigamento 5-15 mA(C.A.) - Contração muscular 15-25 mA(C.A.) - Contr. Vio lenta impossib. de soltar o eletrodo. Prob. Respiratório	Se a corrente for próxima 25 mA --- pode haver Asfixia e conseq. Morte aparente.	RESPIRAÇÃO ARTIFICIAL	RESTABELECIMENTO
25-80	80-300	- Sensação Insuportável - Contrações Violentas - Asfixia	MORTE APARENTE	RESPIRAÇÃO ARTIFICIAL	RESTABELECIMENTO
>80	>300	- Asfixia Imediata - Fibrilação Ventric. - Alteração Musculares (Químicas). - Queimaduras	MORTE APARENTE	- RESPIRAÇÃO ARTIFICIAL - MASSAGEM CARDÍACA	CASO LEVADO AO HOSP. E FEITO A DESFIBRILAÇÃO -- RESTABELECIMENTO
CORRENTE DA ORDEM DE AMPÈRES		- Queimaduras (Efeito Térmico). - Necrose dos tecidos - Fibrilação Vêntric. - Asfixia Imediata - Danos Posteriores Resultado do Produto de Electrolyse	- MORTE APARENTE - DEPENDENDO DA EXTENSÃO DAS QUEIMADURAS, SE QUELAS OU MORTE	- RESPIRAÇÃO ARTIFICIAL - MASSAGEM CARDÍACA - TRATAMENTO HOSPITALAR	- HOSPITAL - DESFIBRILAÇÃO - RECUPERAÇÃO DIFÍCIL - ATROFIA MUSCULAR - OUTROS DANOS

Efeito da Corrente no Corpo Humano

# Limites de Corrente Corpo Humano

- Dalziel - testes com animais
- $I = K/T^{1/2}$  -  $K = S_b^{1/2}$ 
  - $0,03 < T < 3$  s
  - $S_b$  - energia do choque
- $I = 0,116/T^{1/2}$  - 50 Kg - 50/60 Hz - 99,5%
- 1961 - 70 Kg -  $I = 0,165/T^{1/2}$  - 99,5%
- 1968 - Dalziel -  $I = 0,157/T^{1/2}$



# CHOQUE ELÉTRICO

**TIPOS**  
**ESTÁTICO**  
**DINÂMICO**  
**DESCARGA ATMOSFÉRICA**

**TENSÕES**  
**TOQUE =  $(R_{\text{corpo}} + R_{\text{contato}}/2)I_{\text{choque}}$**   
**PASSO =  $(R_{\text{corpo}} + R_{\text{contato}}*2)I_{\text{choque}}$**

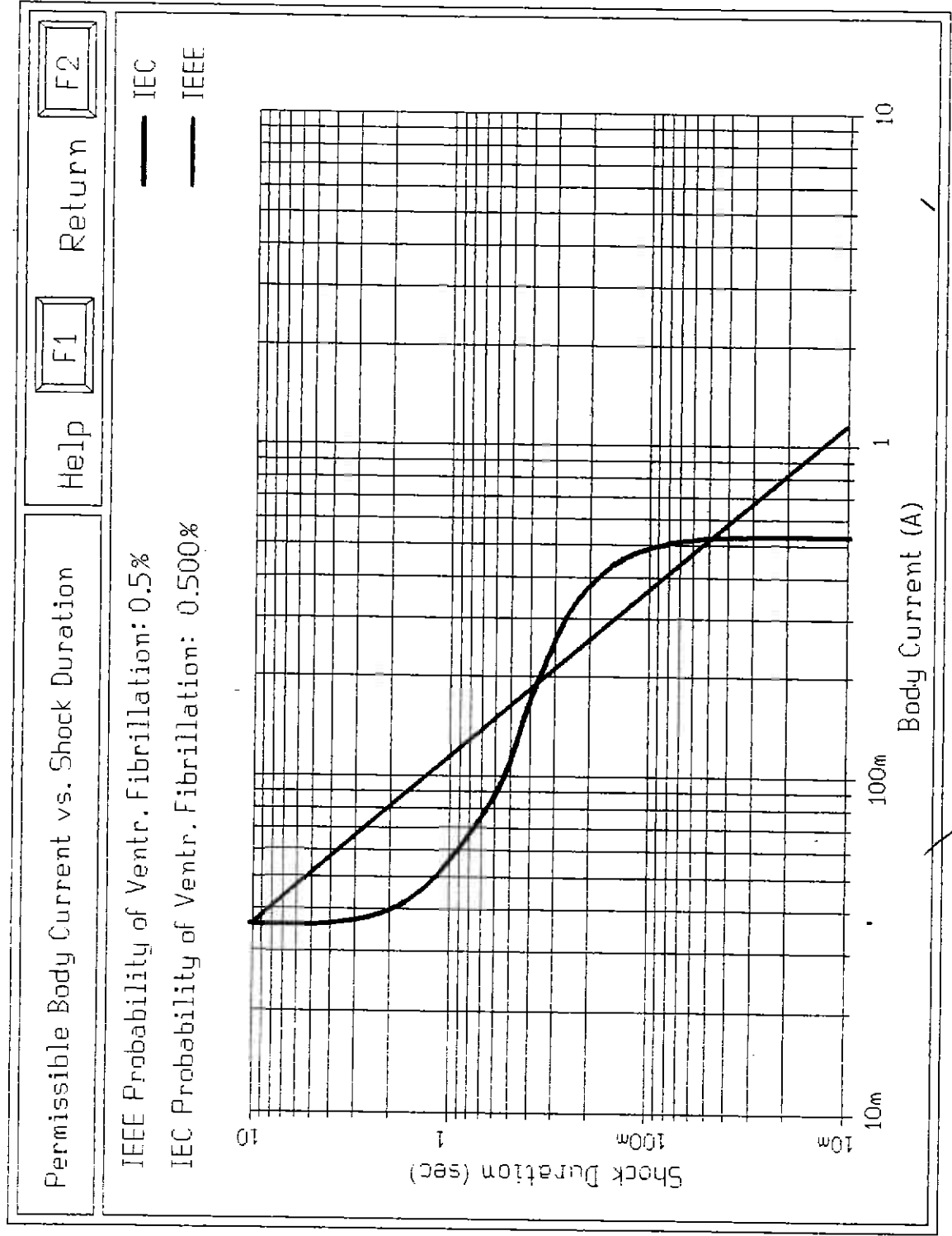
**$R_{\text{corpo}} = 1000 \text{ ohm}$**   
 **$R_{\text{contato}} = 3 \text{ Resistividade Superficial do Solo}$**

**CORAÇÃO**  
**Onda P – átrios**  
**Onda QRS – ventrículos**  
**Período vulnerável – T – fibrilação pode ocorrer**

**DEFRIBILADOR**  
**2 a 9kV**  
**1 a 30 A – 10 ms**  
**150 a 500 J(Ws) de energia**

<b>Tempo de Parada Respiratória até início de Respiração Artificial(m)</b>	<b>Probabilidade de Reanimação(%)</b>
<b>1</b>	<b>95</b>
<b>2</b>	<b>90</b>
<b>3</b>	<b>75</b>
<b>4</b>	<b>50</b>
<b>5</b>	<b>25</b>
<b>6</b>	<b>1</b>
<b>8</b>	<b>0,5</b>

# Non-Fibrillating Body Current as a Function of Shock Duration



**COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE**

**RAPPORT DE LA CEI**

**INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION**

**IEC REPORT**

**Publication 479-1**

Deuxième édition -- Second edition

1984

---

**Effets du courant passant par le corps humain**

Première partie: Aspects généraux

Chapitre 1: Impédance électrique du corps humain

Chapitre 2: Effets du courant alternatif de fréquence  
comprise entre 15 Hz et 100 Hz

Chapitre 3: Effets du courant continu

---

**Effects of current passing through the human body**

Part 1: General aspects

Chapter 1: Electrical impedance of the human body

Chapter 2: Effects of alternating current in the range  
of 15 Hz to 100 Hz

Chapter 3: Effects of direct current

---



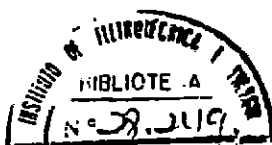
© CEI 1984

Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembé  
Genève, Suisse

Portance 80  
Arquivo de  
MOBI - CB-3



# RAPPORT DE LA CEI IEC REPORT

CEI  
IEC  
479-2

Deuxième édition  
Second edition  
1987



**Commission Electrotechnique Internationale**  
**International Electrotechnical Commission**  
**Международная Электротехническая Комиссия**

## Effets du courant passant par le corps humain

**Deuxième partie: Aspects particuliers**

**Chapitre 4: Effets du courant alternatif de fréquence supérieure à 100 Hz**

**Chapitre 5: Effets des courants de formes d'onde spéciales**

**Chapitre 6: Effets des courants d'impulsion unidirectionnelle de courte durée**

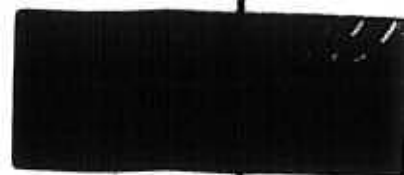
## Effects of current passing through the human body

**Part 2: Special aspects**

**Chapter 4: Effects of alternating current with frequencies above 100 Hz**

**Chapter 5: Effects of special waveforms of current**

**Chapter 6: Effects of unidirectional single impulse currents of short duration**



Portance  
Arquivo  
COBRE

Publication  
479-2: 1987

