

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE CLÍNICA MÉDICA**

**YLMAR CORRÊA NETO**

**VALORES DE REFERÊNCIA NO  
ESTUDO DA CONDUÇÃO NERVOSA  
EM ADULTOS**

**Dissertação apresentada ao Curso de  
Pós-Graduação em Medicina Interna  
do Departamento de Clínica Médica  
da Universidade Federal de Santa  
Catarina, como requisito parcial à  
obtenção do Título de Mestre em  
Medicina Interna**

**Orientador: Prof. Dr. Lineu Cesar  
Werneck (Universidade Federal do  
Paraná)**

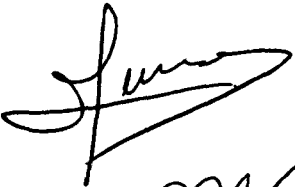

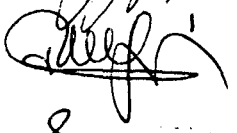
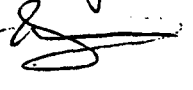
**Florianópolis, SC  
1996**



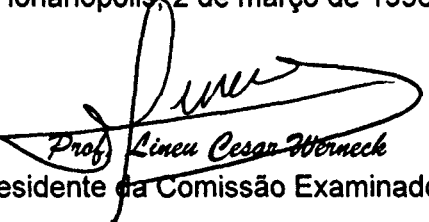
SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO - TRINDADE - CAIXA POSTAL 476  
CEP 88.040-900 - FLORIANÓPOLIS - SANTA CATARINA  
TEL.: (0482) - 34.1000 - TELEX: 0482 240

## DEFESA PÚBLICA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

No dia dois de março de mil novecentos e noventa e seis, às nove horas, no Anfiteatro do Centro de Ciências da Saúde da UFSC, o aluno do Curso de Pós-Graduação (Mestrado) em Medicina Interna - YLMAR CORRÊA NETO, submeteu-se à defesa de sua Dissertação de Mestrado intitulada "VALORES DE REFERÊNCIA NO ESTUDO DA CONDUÇÃO NERVOSA EM ADULTOS", ocasião em que foram emitidos os seguintes conceitos pela Banca Examinadora:

NOME		CONCEITO
Prof. Lineu Cesar Werneck		<u>A</u>
Prof. João Antônio Maciel Nóbrega		<u>A</u>
Prof. Paulo Norberto Discher de Sá		<u>A</u>
Prof. Paulo César Trevisol Bittencourt		<u>A</u>
CONCEITO FINAL:		<u>A</u>

Florianópolis, 2 de março de 1996.

  
Prof. Lineu Cesar Werneck  
Presidente da Comissão Examinadora

*À Esther,  
e aos meus pais.*

## AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Lineu Cesar Werneck, pela orientação.

Ao Dr. Waldomiro Dantas, pela cobrança constante e silenciosa.

À Dra. Rosana Hermínia Scola, pela leitura atenta dos originais.

Ao Dr. Aldo José Peixoto Filho, pela revisão do *abstract*.

Ao Serviço de Patologia Clínica do Hospital Universitário da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, pela análise de exames complementares.

À Biblioteca do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, e ao Centro Latino Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (BIREME), São Paulo, pelas referências bibliográficas.

À Enf. Roselene Marques e ao Téc. de Enf. Valdeci de Freitas, pelo auxílio na coleta de exames complementares.

Aos voluntários,

J. ALTHOFF	M.R. FELTRIN	J.L. PERUCCHI
E. BELARMINO JR	L.E.G. GALLINA	A.S. RAUPPI
M.H.B. S. CANALLI	C.G.P. JUNKES	D.S. SÁ
H.M. CAPELLA	C.R. KIST	H.V. SALA
E.B.D. CORRÊA	D.M. LANGARO	A.S. SANTOS
K.R. DANTAS	M.G.O. LIMA	A.C. SCARAMELLO
M.B. DANTAS	R. MARQUES	A. SCHAPPO
B. DELLA GIUSTINA	L.A.C. MARTINS	H.M. SCHMITD
L. FARIAS	C.Z. MEIRELES	M.R.F. SILVA
L.E. FARIAS	N.J. MICHELON	M.A. XAVIER
	D.J. MILIOLI	

por cem minutos de suas vidas e um punhado de sangue.

## SUMÁRIO

Lista de figuras	
Lista de tabelas	
Resumo	
1. Introdução	01
1.1. Histórico do estudo da condução nervosa	02
1.2. Princípios da condução nervosa	06
1.3. Princípios do estudo da condução nervosa	09
1.4. Efeitos da temperatura, idade, estatura e outros fatores fisiológicos no estudo da condução nervosa	10
1.5. Efeitos de fatores não-fisiológicos no estudo da condução nervosa	14
1.6. Métodos estatísticos e estudo da condução nervosa	16
1.7. Variabilidade intra-examinador e inter-examinador no estudo da condução nervosa	17
2. Objetivos	19
3. Casuística e Métodos	20
3.1. Casuística	20
3.2. Métodos	22
A. Condução nervosa motora	26
B. Condução nervosa sensitiva	32
4. Resultados	36
4.1 Condução nervosa motora	38
4.2. Condução nervosa sensitiva	41
4.3. Comparação entre os hemisférios	44
5. Comentários	47
6. Conclusões	71
7 Referências Bibliográficas	72
Abstract	i
Apêndice I	ii
Apêndice II	vi

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 01	- Medidas de latência, amplitudes e duração no estudo da condução nervosa motora	25
Figura 02	- Medidas de latências, amplitude e duração no estudo da condução nervosa sensitiva	25
Figura 03	- Captação, estimulação e aterramento no estudo do nervo mediano motor	27
Figura 04	- Captação, estimulação e aterramento no estudo do nervo ulnar motor	28
Figura 05	- Captação, estimulação e aterramento no estudo do nervo radial motor	29
Figura 06	- Captação, estimulação e aterramento no estudo do nervo fibular motor	30
Figura 07	- Captação, estimulação e aterramento no estudo do nervo tibial motor	31
Figura 08	- Captação, estimulação e aterramento no estudo do nervo mediano sensitivo	32
Figura 09	- Captação, estimulação e aterramento no estudo do nervo ulnar sensitivo	33
Figura 10	- Captação, estimulação e aterramento no estudo do nervo radial sensitivo	34
Figura 11	- Captação, estimulação e aterramento no estudo do nervo sural sensitivo	35

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 01	- Idade, Estatura, Peso e Dominância, segundo o Sexo, da Amostra	37
Tabela 02	- Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa Motora	39
Tabela 03	- Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa Sensitiva Antidrômica	43
Tabela 04	- Comparação entre os Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa Motora entre o Hemicorpo Direito e o Hemicorpo Esquerdo	45
Tabela 05	- Comparação entre os Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa Sensitiva entre o Hemicorpo Direito e o Hemicorpo Esquerdo	46
Tabela 06	- Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Mediano Motor - Seleção da Literatura	53
Tabela 07	- Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Ulnar Motor - Seleção da Literatura	54
Tabela 08	- Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Radial Motor - Seleção da Literatura	56
Tabela 09	- Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Fibular (Motor) - Seleção da Literatura	58
Tabela 10	- Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Tibial (Motor) - Seleção da Literatura	59
Tabela 11	- Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Mediano Sensitivo Antidrômico - Seleção da Literatura	61
Tabela 12	- Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Mediano Sensitivo Ortodrômico - Seleção da Literatura	62
Tabela 13	- Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Ulnar Sensitivo Antidrômico - Seleção da Literatura	63
Tabela 14	- Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Ulnar Sensitivo Ortodrômico - Seleção da Literatura	64
Tabela 15	- Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Radial Sensitivo Antidrômico - Seleção da Literatura	65
Tabela 16	- Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Radial Sensitivo Ortodrômico - Seleção da Literatura	66
Tabela 17	- Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Sural (Sensitivo) - Seleção da Literatura	67

Tabela 18	- Valores de Referencia no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Mediano Direito e Esquerdo (Motor)	vii
Tabela 19	- Valores de Referencia no Estudo da Condução Nervosa Ulnar Direito e Esquerdo (Motor)	viii e ix
Tabela 20	- Valores de Referencia no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Radial Direito e Esquerdo (Motor)	x
Tabela 21	- Valores de Referencia no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Fibular Direito e Esquerdo (Motor)	xi
Tabela 22	- Valores de Referencia no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Tibial Direito e Esquerdo (Motor)	xii
Tabela 23	- Valores de Referencia no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Mediano Direito e Esquerdo (Sensitivo)	xiii
Tabela 24	- Valores de Referencia no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Ulnar Direito e Esquerdo (Sensitivo)	xiv
Tabela 25	- Valores de Referencia no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Radial Direito e Esquerdo (Sensitivo)	xv
Tabela 26	- Valores de Referencia no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Sural Direito e Esquerdo (Sensitivo)	xvi
Tabela 27	- Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Mediano (Motor)	xvii
Tabela 28	- Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Ulnar (Motor)	xviii e xix
Tabela 29	- Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Radial (Motor)	xx
Tabela 30	- Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Fibular (Motor)	xxi
Tabela 31	- Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Tibial (Motor)	xxii
Tabela 32	- Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Mediano (Sensitivo)	xxiii
Tabela 33	- Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Ulnar (Sensitivo)	xxiv
Tabela 34	- Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Radial (Sensitivo)	xv
Tabela 35	- Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Sural (Sensitivo)	xxvi



## RESUMO

**Introdução:** O estudo da condução nervosa, ao avaliar o funcionamento dos nervos periféricos, é um importante método complementar na investigação das doenças neuromusculares. Em virtude da variedade de técnicas e equipamentos disponíveis, é recomendado que cada laboratório de neurofisiologia clínica estabeleça seus valores de referência no método.

**Objetivos:** Estabelecer valores de referência no estudo da condução nervosa motora dos nervos mediano, ulnar, radial, fibular e tibial, e no estudo da condução nervosa sensitiva dos nervos mediano, ulnar, radial e sural.

**Casística e Métodos:** Foram avaliados 30 voluntários não pagos, brasileiros, brancos, com idade entre 20 e 49 anos bilateralmente. Utilizou-se técnicas antidrômicas nos estudos sensitivos. As distâncias distais nos estudos motores foram de 80 mm para os nervos mediano, ulnar e fibular, 60 mm para o nervo tibial e 30 a 60 mm para o nervo radial. As distâncias distais nos estudos sensitivos foi de 140 mm para o nervo mediano, 130 mm para o nervo ulnar, 90 mm para o nervo radial e 70 a 130 mm para o nervo sural. A temperatura cutânea distal foi mantida acima de 31 °C.

**Resultados:** Os principais resultados (média  $\pm$  desvio padrão) foram: latência distal motora (milisegundos - ms) de mediano de  $3.41 \pm 0.32$ , ulnar de  $2.82 \pm 0.35$ , radial de  $1.75 \pm 0.29$ , fibular de  $4.44 \pm 0.83$  e tibial de  $4.37 \pm 0.76$ ; latência distal sensitiva (ms) de mediano de  $2.28 \pm 0.17$ , ulnar de  $2.16 \pm 0.16$ , radial de  $1.66 \pm 0.20$  e sural de  $2.00 \pm 0.32$ ; velocidade motora máxima (metros por segundo - m/s) de mediano de  $59.3 \pm 5.6$  (antebraço) e  $67.2 \pm 8.3$  (braço), ulnar de  $64.9 \pm 6.0$  (antebraço),  $75.3 \pm 10.4$  (transcotovelo) e  $66.1 \pm 7.2$  (braço), radial de  $62.7 \pm 5.8$  (antebraço), fibular de  $52.8 \pm 4.1$  (perna) e  $53.7 \pm 6.8$  (joelho), e tibial de  $51.3 \pm 4.4$  (perna); e velocidade sensitiva máxima (m/s) de mediano de  $64.3 \pm 4.9$ , ulnar de  $67.9 \pm 4.9$ , radial de  $76.9 \pm 13.5$  no antebraço e sural de  $55.6 \pm 7.4$  na perna.

**Conclusões:** Os valores de referência no estudo de condução nervosa sensitiva e motora derivados de 30 voluntários brasileiros são similares aos da literatura.

**REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA E RESUMO**

CORRÊA NETO, Ylmar. *Valores de referência no estudo da condução nervosa em adultos*. Florianópolis, 1996. 120f. Dissertação (Mestrado em Medicina Interna) - Curso de Pós Graduação em Medicina Interna, Universidade Federal de Santa Catarina.

Orientador: Lineu Cesar Werneck

Defesa: 02/03/96

Determinação de [valores de referência] no [estudo da condução nervosa motora] dos nervos [mediano], [ulnar], [radial], [fibular] e [tibial]; e no [estudo da condução nervosa sensitiva] dos nervos [mediano], [ulnar], [radial] e [sural]; a partir de uma amostra de 30 voluntários sadios com idade entre 20 e 50 anos.

## **1.INTRODUÇÃO**

A eletroneuromiografia (ENMG) é um importante método complementar no diagnóstico e acompanhamento da evolução natural e terapêutica de doenças neuromusculares. A ENMG engloba o estudo da condução nervosa, ou eletroneurografia, e a eletromiografia.

O estudo da condução nervosa avalia o funcionamento dos nervos periféricos. Determina-se a amplitude, duração e morfologia dos potenciais evocados, as latências distais e as velocidades de condução nervosa motora e sensitiva máximas de

segmentos dos nervos em estudo; e, através da análise destes dados, conclui-se pelo envolvimento ou não dos nervos periféricos no processo patológico, pela fração do nervo envolvida no processo (axônio, mielina ou ambos), e pela extensão do dano ao sistema nervoso periférico (polineuropatia, mononeuropatia ou mononeuropatia múltipla).

Entre as indicações do estudo da condução nervosa destacam-se a diferenciação entre doenças primariamente dos nervos ou dos músculos; a diferenciação entre envolvimento radicular ou troncular; a diferenciação entre processos polineuropáticos generalizados ou multifocais; a confirmação de que determinada neuropatia é exclusivamente motora ou sensitiva, sugerindo uma neuronopatia; a diferenciação entre fraqueza por envolvimento do neurônio motor superior ou inferior; a diferenciação, em uma determinada neuropatia, entre mielinopatia e axonopatia; a determinação, em neuropatias tanto axonais como desmielinizantes, de fatores relacionados com prognóstico; e a determinação, em mononeuropatias, do local e natureza (bloqueio de condução ou degeneração waleriana) da lesão (ASBURY, 1980, p.487; ASBURY e BIRD, 1992, p.256).

## **1.1. HISTÓRICO DO ESTUDO DA CONDUÇÃO NERVOSA**

A determinação da velocidade de transmissão dos impulsos nervosos, historicamente, envolveu importantes fisiologistas. Albrecht von Haller, utilizando uma metodologia no mínimo curiosa, obteve valores semelhantes aos atuais na segunda

metade do século XVIII. Von Haller observou que conseguia ler em voz alta, por minuto, um trecho da Eneida de Virgílio contendo 1500 letras. Estipulou que cada letra envolvia dez contrações sucessivas do músculo estiloglosso; assim, 15000 contrações por minuto, ou uma contração a cada 2 milisegundos (ms), seriam possíveis. Considerando ser de 10 cm a distância entre o cérebro e o músculo estiloglosso, obteve uma velocidade de transmissão do agente nervoso de 50 metros por segundo (m/s) (BUCHTHAL e ROSENFALCK, 1966, p.1). Von Haller (Bern, 1708-1777), discípulo de Boerhaave, considerado o maior fisiologista de sua época, também se destacou em anatomia, botânica e literatura, chegando a produzir 13000 trabalhos científicos enquanto professor na Universidade de Gottingen (GARRISON, 1922, p.322-324; DIEPGEN, 1925, v.2, p.78-79).

Johannes Muller (Coblenz,1801-1858), fundador da medicina científica alemã, mentor de Schwann, Henle, Virchow, du Bois Reymond e von Helmholtz entre outros (GARRISON, 1922, p.476-478; CASTIGLIONI, 1947, v.2, p.218-219; BRAZIER, 1988, p.56-59), em seu importante e influente *Handbuch der Physiologie des Menschen*, publicado entre 1834 e 1840, declarou que a velocidade de condução nervosa provavelmente nunca seria determinada (BUCHTHAL e ROSENFALCK, 1966, p.1; FINGER, 1994, p.136). Cerca de vinte anos depois, seu discípulo Hermann Ludwig Ferdinand von Helmholtz, após estudos preliminares em sapos, publicou seus primeiros estudos de neurocondução em humanos. Embora realizados entre 1850 e 1870, os princípios elementares e resultados são semelhantes aos atuais: estimulação do nervo mediano em dois pontos distintos, avaliação mecânica (através do miógrafo de pêndulo de sua invenção) da resposta motora na eminência tenar, medição da distância

entre os dois pontos de estimulação e divisão deste valor pela diferença do tempo de resposta entre os mesmos. Obteve velocidades de condução nervosa no nervo mediano de  $61,0 \pm 5,1$  m/s em 1850 e de 31,5389 m/s em 1867, atribuindo a diferença a menor temperatura do inverno, época dos últimos estudos (HENRIKSEN, 1956, p.2; BUCHTHAL e ROSENFALCK, 1966, p.1).

Von Helmholtz (Potsdam, 1821-1894), prussiano, destacou-se na medicina, física e matemática. Entre muitas contribuições, elaborou um ensaio sobre a conservação de energia (*Über die Erhaltung der Kraft*, 1847) firmando a primeira lei da termodinâmica, estabeleceu a musculatura como principal fonte de calor dos animais (1848), inventou o oftalmoscópio (1851) e, em seu laboratório, Heinrich Hertz descobriu as ondas elétricas (GARRISON, 1922, p.571-573; CASTIGLIONI, 1947, v.2, p.222-223; LYONS e PETRUCCELLI, 1987, p.521, BRAZIER, 1988, p.65-71).

Piper (1909) introduziu o galvanômetro, inventado por Einthoven em 1903, na avaliação da resposta motora, substituindo a medição da resposta motora mecânica pela detecção da atividade elétrica do músculo, descrita por Emil du Bois Reymond (HENRIKSEN, 1956, p.2; BUCHTHAL e ROSENFALCK, 1966, p.2; KIMURA, 1989, p.585). Gasser e Erlanger, em 1922, utilizaram o osciloscópio de raios catódicos em substituição ao galvanômetro, diminuindo a inércia e aumentando a acurácia das medições (HENRIKSEN, 1956, p.3).

Robert Hodes, M. G. Larrabee e W. German, em um estudo publicado em 1948, utilizando um osciloscópio de raios catódicos adaptado a uma câmera fotográfica,

descreveram o método utilizado até hoje no estudo da neurocondução motora (nervos mediano, ulnar, radial, fibular e tibial), ressaltando a importância do posicionamento correto do estimulador junto ao nervo e do captador sobre o músculo cujo nervo é estimulado, da manutenção da mesma posição do membro durante o exame, e do uso de estímulos supramáximos garantindo a ativação de todas as fibras do nervo (HODES e col., 1948; HENRIKSEN, 1956, p.3-4). Foram os primeiros a determinar a condução nervosa motora em pacientes com distúrbios neurológicos (BUCHTHAL e ROSENFALCK, 1966, p.2).

O estudo da condução sensitiva também se iniciou com Von Helmholtz, que estabeleceu em 60 m/s a velocidade de condução sensitiva através do estudo do tempo de reação a dois estímulos tácteis subsequentes aplicados a diferentes distâncias do cérebro (BUCHTHAL e ROSENFALCK, 1966, p.1). A detecção de potenciais sensitivos percutaneamente se tornou possível através da técnica de sobreposição de imagens fotográficas desenvolvida por Dawson, em 1947, no estudo de potenciais corticais em mioclonias e aplicada no sistema nervoso periférico (mediano e ulnar sensitivo ortodrômico) por Dawson e Scott em 1949 (DAWSON e SCOTT, 1949).

No Brasil, conhecemos dois estudos publicados de normatização da condução nervosa. Dalva Livramento Grandini avaliou a condução nervosa em membros superiores e inferiores de 101 brasileiros natos saudáveis com idade variando entre 16 e 81 anos em sua tese de mestrado apresentada à Escola Paulista de Medicina (GRANDINI, 1989), posteriormente parcialmente publicada nos Arquivos de Neuropsiquiatria (São Paulo) (GRANDINI e col., 1992). Luiz Antônio Alves Duro,

Glória Maria Cardoso de A. Penque e Rosa-Lynn Esquenazzi Szyglic, do Instituto de Neurologia Deolindo Couto, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, avaliaram a condução nervosa em membros superiores em um grupo heterogêneo de cerca de 40 indivíduos com idade variando entre 19 e 65 anos (DURO e col., 1993).

## 1.2. PRINCÍPIOS DA CONDUÇÃO NERVOSA

A membrana plasmática, ao separar o excesso de cargas positivas do exterior dos neurônios, do excesso de cargas negativas do interior, é responsável pela manutenção de um potencial transmembrana no repouso que varia entre -60 e -70 milivolts (mV). As concentrações intracelulares de íons potássio ( $K^+$ ) e de ânions orgânicos (proteínas e ácidos orgânicos) são maiores que as extracelulares, enquanto que as de íons sódio ( $Na^+$ ) e íons cloro ( $Cl^-$ ) são menores. A permeabilidade seletiva da membrana e a bomba de sódio-potássio mantém este sistema em equilíbrio. A permeabilidade seletiva a um certo íon determina a geração de forças antagônicas, uma de natureza química determinada pelo gradiente de concentração do íon, e outra de natureza elétrica determinada pela diferença de cargas geradas pela movimentação passiva do mesmo íon. A membrana das células nervosas no repouso é permeável aos íons  $K^+$ ,  $Na^+$  e  $Cl^-$ . A maior concentração intracelular de  $K^+$  faz com que o mesmo tenda a sair da célula e a maior concentração extracelular de  $Na^+$  provoca a sua entrada passiva para o intracelular. A perda de cargas positivas causada pela migração do íon potássio para o extracelular provoca uma negatividade relativa do intracelular que impede a saída do mesmo cátion a partir de um determinado ponto, denominado



potencial de equilíbrio transmembrana. O potencial de equilíbrio transmembrana do  $K^+$ , determinado pela equação de Nernst, é de  $-75$  mV. O potencial de equilíbrio transmembrana do  $Na^+$  é de  $+55$  mV e do  $Cl^-$   $-60$  mV. A bomba de sódio-potássio é uma proteína integrada a membrana celular, ATP-dependente, que troca três íons sódio do intracelular por dois íons potássio do extracelular, contra o gradiente de concentração dos mesmos, impedindo que a saída contínua e persistente de íons potássio, e a entrada de íons sódio, anulem o potencial de repouso transmembrana. O potencial transmembrana no repouso, de  $-90$  mV, é próximo ao potencial transmembrana de equilíbrio do íon potássio, cerca de  $-75$  mV, uma vez que a permeabilidade seletiva da membrana no repouso é maior a este íon que ao  $Na^+$  e ao  $Cl^-$ . (KOESTER, 1991 a)

A função principal dos nervos periféricos é transmitir sinais químicos e elétricos. Os sinais elétricos gerados nos nervos são denominados potenciais de ação (KOESTER, 1991 a). A geração de um potencial de ação envolve a despolarização da membrana (reversão da negatividade do potencial transmembrana) a um nível que possibilite a propagação da onda de despolarização e conseqüente transmissão através do axônio. Estímulos sub-liminares provocam alterações discretas e localizadas do potencial transmembrana, insuficientes para a propagação do mesmo. Estímulos que alcançam  $15$  a  $20$  mV, diminuindo o potencial transmembrana para  $-70$  a  $-65$  mV, são capazes de abrir os canais de  $Na^+$  voltagem-dependentes, aumentando a permeabilidade da membrana para este íon em cerca de  $500$  vezes, e provocando uma entrada maciça do mesmo, levando o potencial transmembrana para  $+20$  a  $+30$  mV. O potencial de ação é próximo ao potencial de equilíbrio do  $Na^+$  em decorrência da maior permeabilidade a este íon, determinada pela abertura dos canais voltagem-dependente. Esta entrada

volumosa de cátions é capaz de se difundir para as áreas próximas a despolarização inicial, fazendo com que estas também atinjam potenciais suficientes para a abertura dos canais de sódio voltagem-dependente e assim sucessivamente, causando a propagação da onda de despolarização. (KOESTER, 1991 c)

A mielinização das fibras nervosas acelera a velocidade de propagação da onda de despolarização, diminuindo a capacitância dos axônios e aumentando o diâmetro das fibras. A transmissão ocorre de maneira saltatória entre os nódulos de Ranvier, regiões sem mielina dispostas a cada um ou dois milímetros, ricas em canais de Na<sup>+</sup> voltagem-dependentes, responsáveis por restaurar a intensidade da onda despolarizante. (KOESTER, 1991 b)

Fisiologicamente a onda de despolarização inicia no corpo do neurônio motor inferior localizado no corno anterior da medula nos nervos motores, e nos receptores periféricos dos nervos sensitivos, propagando-se centrifugamente naqueles e centripetamente nestes. Em condições patológicas, onde ocorra lesão da membrana plasmática axonal, potenciais podem ser gerados ectopicamente, causando fasciculações, mioquimias ou parestesias. Em condições artificiais, como no estudo da condução nervosa, um estímulo elétrico externo provoca uma onda de despolarização que se difunde para ambos os sentidos, centrífuga e centripetamente.

### 1.3. PRINCÍPIOS DO ESTUDO DA CONDUÇÃO NERVOSA

O artifício básico utilizado nos estudos de condução nervosa, já utilizado por Von Helmholtz, é a estimulação externa de um nervo em um determinado local e a captação da onda de despolarização (nos estudos sensitivos) ou dos efeitos da mesma (contração muscular, nos estudos motores) em um ponto distante. Medindo o tempo (latência) para a propagação da onda até o local de captação e conhecendo a distância entre os pontos de estímulo e de captação, determina-se a velocidade de condução nervosa. As latências motoras são medidas no início da onda de despolarização muscular, correspondendo à chegada dos potenciais de ação transmitidos pelas fibras mais rápidas (velocidades de condução motora máxima). As latências sensitivas podem ser medidas no início da onda de despolarização (derivando a velocidade de condução sensitiva máxima) ou no pico negativo da onda de despolarização.

No estudo de condução nervosa motora, ao contrário do sensitivo onde se capta a onda de despolarização, o tempo medido entre a estimulação e a captação da contração muscular não reflete unicamente a condução nervosa, mas também a condução na junção neuromuscular e no músculo. É necessário então proceder a medida de duas latências em pontos diferentes do mesmo nervo, e utilizar a distância entre os dois pontos e a diferença das latências na determinação da velocidade de condução nervosa, excluindo o atraso distal semelhante presente nas duas medições. Os estudos de condução sensitiva podem ser realizados no sentido fisiológico da transmissão dos estímulos sensitivos (ortodrômico) com estimulação distal à captação, ou de maneira antidrômica quando a estimulação é proximal a captação. Embora os estudos

ortodrômicos forneçam maiores informações, principalmente no que diz respeito à amplitude dos potenciais, o uso rotineiro de estudos antidrômicos se justifica pela maior rapidez na realização e pelo maior conforto do paciente (LUDIN e col., 1995, p.176 e 183).

No estudo da condução nervosa determina-se e analisa-se as latências entre o ponto distal de estimulação e o local de captação (latência distal), as velocidades de condução nervosa motora e sensitiva em diversos seguimentos do nervo em análise, e as amplitudes e durações de cada potencial obtido.

#### **1.4. EFEITOS DA TEMPERATURA, IDADE, ESTATURA E OUTROS FATORES FISIOLÓGICOS NO ESTUDO DA CONDUÇÃO NERVOSA**

A redução da temperatura no segmento de um nervo provoca retardo na velocidade de condução nervosa, aumento da latência distal, aumento da duração e queda da amplitude do potencial de ação (DENYS, 1991). A redução da velocidade e o aumento da latência distal se devem ao retardo na abertura dos canais de sódio a baixas temperaturas, atrasando a corrente de despolarização (BROWN, 1984, p.26-27). Duração e amplitude dos potenciais dependem principalmente da sincronia na transmissão nervosa. A redução na velocidade de condução pela diminuição da temperatura altera a sincronia ao retardar, de maneira absoluta, as fibras rápidas em maior grau que as fibras lentas. A redução da temperatura exclusivamente no local de captação do potencial de ação provoca, paradoxalmente, aumento na amplitude dos

potenciais. Este fato é justificado pela redução local do processo de repolarização da membrana, em virtude do retardo na inativação dos canais de sódio e aumento na permeabilidade do potássio. O atraso na repolarização aumenta a amplitude do potencial de ação (DENYS, 1991).

Estudos clínicos iniciais de Henriksen, com medida de temperatura muscular junto ao nervo, mostraram redução de 2,4 m/s por grau Celsius na velocidade de condução nervosa motora do nervo ulnar (HENRIKSEN, 1956, p.27). Buchthal e Rosenfalk, também analisando a temperatura com agulhas junto ao nervo, observaram redução de cerca de 2,0 m/s por grau Celsius na velocidade de condução sensitiva do nervo mediano (BUCHTHAL e ROSENFALK, 1966, p.54-55). Halar e col., utilizando a medida da temperatura cutânea, mais confortável para o paciente e tão fidedigna quanto a intramuscular, observou redução de 1,5 m/s por grau Celsius na velocidade de condução do nervo mediano motor, 1,4 m/s por grau Celsius na do nervo mediano sensitivo, 2,1 m/s por grau Celsius na do nervo ulnar motor, 1,6 m/s por grau Celsius na do nervo ulnar sensitivo e 2,0 m/s por grau Celsius na do nervo fibular motor. Observou também aumento na latência distal de 0,22 ms por grau Celsius em mediano motor e 0,15 ms por grau Celsius em mediano sensitivo, e 0,15 ms por grau Celsius em ulnar motor e 0,09ms por grau Celsius em ulnar sensitivo (HALAR e col., 1983; e DENYS, 1991).

Denys considera que extremidades frias sejam a principal causa de resultados falso-positivos e limítrofes nos estudos da condução nervosa (DENYS, 1991). A medição e controle rotineiros da temperatura distal do membro em exame,

além do uso fatores de correção quando necessário, é essencial para a correta interpretação dos achados. Oh recomenda 31°C como temperatura cutânea mínima em estudos rotineiros e 32°C em estudos especiais (OH, 1993, p.303), e Denys recomenda 35°C nos membros superiores e 32°C nos membros inferiores (DENYS, 1991).

De maneira geral considera-se que a velocidade de condução nervosa motora e sensitiva do recém nascido é cerca de 50% daquela do adulto, atingindo 75% do valor com um ano de idade e 100% aos 4 anos (OH, 1993, p.303-304). Mielinização e aumento proporcional de fibras de maior diâmetro, mais rápidas, são responsáveis por este aumento fisiológico da velocidade de condução nervosa. Este aumento é gradual e, embora mais pronunciado até o quarto ano persiste até a quarta década seguindo uma regressão quadrática e não linear (TAYLOR, 1984).

A redução no número e diâmetro das fibras nervosas a partir de uma certa idade (STETSON e col., 1992), além do aumento no tecido conjuntivo nos nervos periféricos (LUCCI, 1969), são responsabilizados pelo progressivo aumento nas latências distais e redução na velocidade de condução nervosa e amplitude dos potenciais de ação. Lucci, estudando 121 voluntários com idade variando entre 4 e 99 anos, mostrou redução progressiva das velocidades de condução motora e aumento da latência distal de mediano e ulnar, mais pronunciadas a partir da sexta década (LUCCI, 1969). Stetson e col., avaliando uma população de 105 voluntários normais com idade média de 42,7 anos nos homens e de 37,8 nas mulheres, observou reduções de 0,8 m/s por década na velocidade de condução motora de mediano, 1,3 m/s por década na

velocidade de condução sensitiva de mediano, e de  $5\mu\text{V}$  por década na amplitude de mediano sensitivo (STETSON e col., 1992). Dorfman e Bosley ressaltaram que, feita a correção para a estatura, aumenta o grau de significância estatística da associação entre aumento de idade e redução de velocidade, e aumento de idade e aumento de latência nos estudos de condução nervosa periférica e de potenciais evocados somatossensitivos. Existe uma relação inversa entre idade e estatura, e como veremos a seguir, entre estatura e latências, e estatura e velocidades de condução (DORFMAN e BOSLEY, 1979). Taylor, estudando 25 indivíduos entre 15 e 90 anos, mostrou que a amplitude dos potenciais de ação e a velocidade de condução nervosa atingem o máximo na quarta década, quando a duração dos potenciais de ação atinge os menores valores, e a redução na amplitude e o aumento nas velocidades de condução progressivos que seguem, ocorrem de maneira mais acelerada (TAYLOR, 1984).

Há uma relação inversa entre estatura e velocidade de condução nervosa nos membros inferiores (CAMPBELL e col., 1981). Esta relação é independente da temperatura e do sexo, justificando inclusive porque em alguns estudos as conduções nervosas nas mulheres, em média com menor estatura que os homens, são menores (CAMPBELL e col., 1981; SOUDMAND e col., 1982). Rivner e col. acreditam que a estatura é mais importante que a idade e a temperatura como fator de correção nos estudos da condução nervosa (RIVNER e col., 1990). Nos membros superiores esta relação entre estatura e velocidades de condução nervosa não é observada (SOUDMAND e col., 1982). Uma relação direta entre latência distal e estatura é observada tanto em membros inferiores quanto superiores (RIVNER e col., 1990).

Alguns autores estabeleceram fórmulas de correção de valores da condução nervosa levando em consideração estatura, temperatura e idade (SOUDMAND e col., 1982; RIVNER e col., 1990), fórmulas estas ainda não incorporadas definitivamente à prática pela sua complexidade (Van DIJK, 1991; RIVNER e col., 1991). A justificativa fisiológica para o declínio da velocidade de condução em nervos mais longos ainda não é clara, mas redução do diâmetro axonal, redução da distância internodal, redução da espessura da membrana de mielina, menor eficiência do transporte axonal em fibras longas, e diminuição das concentrações intra-axonais de sódio, potássio e cloro são citadas (RIVNER e col., 1990).

Não são conhecidas diferenças raciais nos estudos da condução nervosa (THIES e col., 1967). Diferenças descritas entre os sexos podem ser justificadas por diferenças na conformação corporal. Assim, velocidades mais rápidas em mulheres são explicadas por sua estatura média menor (CAMPBELL e col., 1981; SOUDMAND e col., 1982), e amplitudes sensitivas antidrômicas maiores em mãos, pelo menor diâmetro médio dos quirodáctilos femininos (BOLTON e CARTER, 1980).

### **1.5. EFEITOS DE FATORES NÃO-FISIOLOGICOS NO ESTUDO DA CONDUÇÃO NERVOSA**

Oh classificou os fatores que induzem variações no estudo da condução nervosa em fisiológicos, anatômicos, instrumentais e técnicos (OH, 1993, p.277). Os



efeitos de fatores fisiológicos na condução nervosa foram citados acima. Os fatores anatômicos estão relacionados com variações na inervação periférica, principalmente a anastomose mediano-ulnar de Martin-Gruber em membros superiores e a presença do nervo fibular acessório em membros inferiores (GUTMANN, 1993). Os efeitos instrumentais estão relacionados com a manutenção e calibração apropriada e rotineira da aparelhagem, e eventuais erros de leitura de marcadores eletrônicos de latência (OH, 1993, p.277).

Entre os fatores técnicos estão os relacionados com a estimulação, captação, medida da latência e velocidades, medida das distâncias, e apropriada pré-programação da aparelhagem. O uso de estímulos supra-máximos (cerca de 25 a 50% maior que aquele responsável pela maior amplitude da resposta) garante a ativação completa dos axônios do nervo em estudo, todavia a estimulação com intensidade exagerada pode provocar diminuição da latência por reposicionamento do ponto de estímulo para mais próximo da área de captação (HODES e col., 1948; HENRIKSEN, 1956, p.3-4; OH, 1993, p.279-280).

## 1.6. MÉTODOS ESTATÍSTICOS E ESTUDO DA CONDUÇÃO NERVOSA

A maneira usual de expressar os valores de referência nos estudos de condução nervosa é a média mais ou menos um desvio padrão. Velocidades com valores menores que a média diminuída de dois desvios padrões são consideradas reduzidas e latências com valores maiores que a média acrescida de dois desvios padrões são consideradas aumentadas. Velocidade de condução e latência distal são assim expressos em alguns dos principais manuais de eletroneuromiografia (KIMURA, 1989, p. 107, 114, 117, 123, 126 e 131; SETHI e THOMPSON, 1989, p. 35-37, 44, 46, 47, 52, 54 e 70; LIVESON e MA, 1992, p. 69, 75, 83, 99, 136, 149, 185, 205 e 221; OH, 1993, p. 84-86; DUMITRU, 1995, p. 147, 148, 151, 154, 156, 158, 164, 165 e 169; e LUDIN, 1995, p. 291-296 e 301-308). No manual editado por Ludin, além do método usual, as velocidades e latências distais são expressas em fórmulas com correção para a idade (LUDIN, 1995, p. 301-308). O cálculo de percentis, estabelecendo como limites do normal o percentil 2,5 e o percentil 97,5, também é utilizado, mas envolve a necessidade de uma amostra maior no estudo normativo, estimada entre 120 e 300 indivíduos (REED e col., 1971; ROBINSON e col., 1991; e O'BRIEN e DYCK, 1995). Outra maneira de expressar os valores de referência nos estudos de condução nervosa é através de valores relacionados à média (MRV), calculados através da equação  $MRV = (x - M) / SD$ , onde x é o valor obtido, M a média, e SD o desvio padrão (JABRE e SATO, 1990).

## 1.7. VARIABILIDADE INTRA-EXAMINADOR E INTER-EXAMINADOR NO ESTUDO DA CONDUÇÃO NERVOSA

A reprodutibilidade é uma característica essencial a qualquer método diagnóstico (FLETCHER e col., 1989, p.46). Nos estudos de condução nervosa, múltiplos são os fatores que podem levar à variação dos achados, mesmo que a técnica seja respeitada estritamente. Dez avaliações seriadas em um mesmo indivíduo por um mesmo examinador durante um período de 3 meses mostraram um coeficiente de variação de 2,2 a 5,6 % nas velocidades de condução motora, e de 3,8 a 6,7 % nas velocidades de condução sensitiva (ortodrômica). O coeficiente de variação nas amplitudes foi maior, 8,5 a 15,7 % nos potenciais motores e 26,9 a 32,1 % nos potenciais sensitivos (BLEASEL e TUCK, 1991). Erros na medida das latências, na medida das distâncias, na estimativa do ponto real de estimulação, e variação no posicionamento dos eletrodos captadores são enumerados como fatores que contribuem para estas diferenças (BLEASEL e TUCK, 1991). Estudos seriados onde os eletrodos captadores são retirados e recolocados mostram maior variação que estudos seriados onde os eletrodos são mantidos posicionados (HONET e col., 1968). A variação também é maior entre observadores (inter-observador) que entre o mesmo observador (intra-observador) em estudos seriados (CHAUDHRY e col., 1991).

Antes de estudar o patológico, o neurofisiologista deve conhecer criteriosa e minuciosamente o normal e suas variações para poder reconhecer o anormal e suas sutilezas. A interpretação correta do exame eletroneuromiográfico necessita do

conhecimento preciso dos limites da normalidade para cada um dos diversos parâmetros aferidos pelo método. Como diversos fatores, fisiológicos e técnicos, podem afetar os valores obtidos tanto no estudo da condução nervosa quanto na eletromiografia, recomenda-se que cada laboratório de neurofisiologia clínica proceda seu próprio estudo normativo empregando suas técnicas e seu equipamento habitual de exame (OH, 1993, p 39). Este é o objetivo primordial desta dissertação, possibilitando a realização posterior de estudos em pacientes portadores de doenças neuromusculares.

## **2.OBJETIVOS**

Determinar os valores de referência de latências distais, amplitudes dos potenciais de ação, duração do potencial de ação distal, e velocidades de condução motora máxima dos nervos mediano, ulnar, radial, fibular e tibial; em adultos de 20 a 50 anos.

Determinar os valores de referência de latências distais, amplitudes e durações dos potenciais de ação, e velocidades de condução sensitiva dos nervos mediano, ulnar, radial e sural; em adultos de 20 a 50 anos.

## **3. CASUÍSTICA E MÉTODOS**

### **3.1. CASUÍSTICA**

Foi realizado um estudo descritivo transversal, em uma população com idade entre 20 e 50 anos, clinicamente livre de doenças neuromusculares.

#### **Tamanho da Amostra**

Foi desenvolvido um modelo para a determinação do tamanho da amostra, onde, partindo de um número inicial estipulado em 30 voluntários, determinou-

se que o intervalo de 95% de confiança da média (calculado como mais ou menos 1,96 vezes o erro padrão da média) não deveria exceder 10% da média de cada latência distal e velocidade de condução estabelecida. Caso estes limites não fossem atingidos com os 30 indivíduos iniciais, prosseguir-se-ia na coleta de dados até que estas condições fossem satisfeitas.

### **Seleção da Amostra**

#### **Critérios de inclusão:**

Todos os voluntários com idade entre 20 e 50 anos que após explicado o procedimento do exame aceitaram fazer parte do estudo foram submetidos sequencialmente a anamnese, exame físico, exames complementares (glicemia de jejum, creatinina sérica e volume corpuscular médio) e estudo da condução nervosa. Se preenchidos os critérios de exclusão em alguma das etapas, o voluntário foi considerado inapto para o estudo, não se prosseguindo com os testes no mesmo.

#### **Critérios de exclusão:**

a. Anamnese: sintomas de doenças neuromusculares ou doenças reumatológicas que possam afetar o sistema nervoso periférico; história de doenças neuromusculares ou doenças reumatológicas que possam afetar o sistema nervoso periférico, diabetes mellitus, alcoolismo, uso de medicamentos tóxicos para o sistema nervoso periférico, uso de agrotóxicos, ou hanseníase; história familiar de doenças

neuromusculares; história de trauma ao sistema nervoso periférico; e história de uso de marca-passo cardíaco.

b. Exame físico e neurológico: sinais de doença neuromuscular.

c. Exames complementares: glicemia de jejum elevada, creatinina sérica elevada e volume corpuscular médio elevado.

### 3.2. MÉTODOS

De cada voluntário apto para o estudo foram colhidos os seguintes dados gerais: idade, sexo, dominância cerebral, altura e peso.

De cada voluntário apto para o estudo foram avaliadas a condução nervosa motora dos nervos mediano, ulnar, radial, fibular e tibial; e a sensitiva dos nervos mediano, ulnar, radial e sural, à direita e à esquerda, sendo mensuradas as latências distais e proximais, amplitudes e durações dos potenciais e velocidades de condução máxima motora e velocidades de condução sensitiva.

As fichas do protocolo utilizado encontra-se no **Apêndice I**.

#### **Métodos Neurofisiológicos:**

**Examinador:** todos os exames foram realizados pelo autor.



**Eletromiógrafo:** todos os exames foram realizados com o mesmo aparelho e no mesmo local (Clínica Médica São Lucas SC Ltda., Florianópolis). Foi utilizado um eletromiógrafo Neuropack 2, Evoked Potencial Measuring System, MEB-7202K, Nihon Kohden, Tokyo, Japão.

**Estímulo:** foi utilizado um estimulador de superfície (NE-420S, Nihon Kohden, Tokyo, Japão), com distância entre o catodo e anodo fixa em 2 cm, capaz de transmitir um pulso quadrado com duração de 0.05 a 1 ms e intensidade de até 50 mA. A intensidade do estímulo foi determinada pela técnica de estimulação supra-máxima no estudo das conduções motoras (estímulo cerca de 30% maior que aquele capaz de gerar um potencial de amplitude máxima). Na estimulação dos nervos sensitivos utilizou-se técnicas antidrômicas.

**Captação:** foram utilizados captadores de superfície em forma de disco (NE-121J, Nihon Kohden, Tokyo, Japão) no estudo dos potenciais motores e no estudo dos potenciais sensitivos dos nervos sural e radial; e em anel (NM-450S, Nihon Kohden, Tokyo, Japão) no estudo dos potenciais sensitivos dos nervos mediano e ulnar.

**Tempo de varredura:** 20 ms por divisão

**Sensibilidade:** 2000 microvolts ( $\mu V$ ) por divisão nos estudos motores e 20  $\mu V$  por divisão nos estudos sensitivos.

**Banda de Filtragem:** 2 Hz a 10 kHz nos estudos motores, 20 Hz a 2 kHz nos estudos sensitivos dos nervos radial, mediano e ulnar, 1 Hz a 2 kHz no estudo sensitivo do nervo sural; e filtro AC de 60 Hz nos estudos motores e sensitivos.

**Controle de temperatura:** a temperatura ambiente foi mantida acima de 26 °C; e a temperatura cutânea medida na extremidade distal dos membros superiores e inferiores direitos acima de 31°C. Foi utilizado na mensuração da temperatura cutânea um termometro digital de superficie Ama-digit ad 15 th, Amarell Electronic, Kreuzwertheim, Alemanha.

### **Medição:**

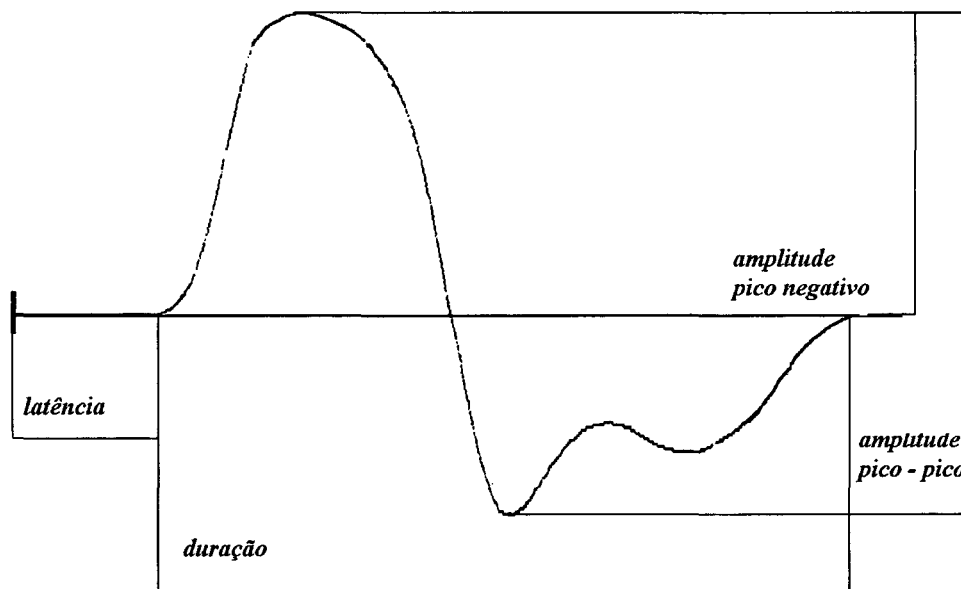
a. Latências: Nos estudos motores a latência foi medida entre o artefato de estímulo e o início da onda negativa inicial. Nos estudos sensitivos a latência foi medida entre o artefato de estímulo e o início da onda negativa inicial e, entre o artefato de estímulo e o pico da onda negativa inicial (**Figuras 1 e 2**).

b. Durações dos potenciais evocados: Nos estudos motores a duração foi medida entre o início da onda negativa inicial e o retorno à linha de base após a onda positiva. Nos estudos sensitivos a duração foi medida entre o início da onda negativa inicial e a primeira intersecção com a projeção da linha de base (**Figuras 1 e 2**).

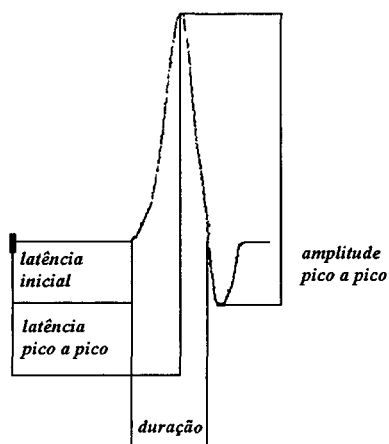
c. Amplitudes dos potenciais evocados: Nos estudos motores a amplitude foi medida entre os picos das ondas negativa e positiva, e entre o pico negativo e a

projeção da linha de base. Nos estudos sensitivos a amplitude foi medida entre os picos das ondas negativa e positiva (Figuras 1 e 2).

**FIGURA 1- Medidas de latência, amplitudes e duração no estudo da condução nervosa motora.**



**FIGURA 2 - Medidas de latências, amplitude e duração no estudo da condução nervosa sensitiva.**



d. Distâncias: As distâncias entre os pontos de estimulação, e entre o ponto de estimulação distal e a captação, foram medidas com fita métrica pela superfície da pele, estando o membro na mesma posição de quando estimulado, em milímetros.

e. Velocidade de condução nervosa motora máxima e velocidade de condução sensitiva: As velocidades foram calculadas utilizando as diferenças entre as latências e as distâncias entre os pontos de estimulação, e, nos estudos sensitivos, utilizando a latência distal e a distância entre o estímulo distal e o ponto de captação.

Embora o Neuropack 2, Evoked Potential Measuring System, MEB-7202K, possua sistemas de marcação automática de latências e amplitudes, a marcação foi procedida manualmente pelo examinador, sendo utilizado o programa Nerve Conduction Velocity 1, Nihon Kohden, Tokyo, Japão, no cálculo de velocidades e amplitudes. A medida das durações foi procedida manualmente através de cursores verticais do programa Nerve Conduction Velocity 1, Nihon Kohden, Tokyo, Japão.

### **Locais de captação, estimulação e aterramento:**

Os estudos da condução nervosa, com exceção da avaliação dos nervos surais e da posição do membro superior nos estudos do ulnar motor e radial sensitivo e motor, foram realizados com os voluntários em decúbito dorsal.

## **A. Condução Nervosa Motora**

### *a. Nervo Mediano (Figura 3)*

#### Captação

Eletrodo Ativo (G1): m. abductor curto do polegar (eminência tenar)

Eletrodo Neutro (G2): articulação metacarpo-falangeana do II

quirodático

Aterramento: punho.

Estimulação

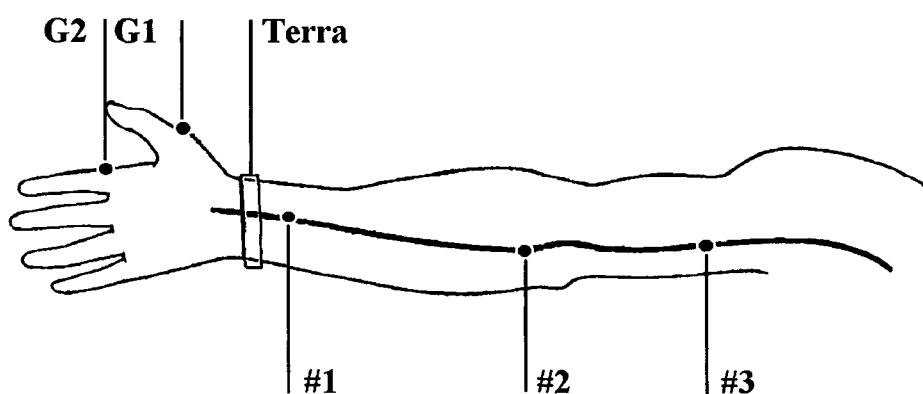
#1. punho (região anterior do punho, a 80 mm do eletrodo ativo)

#2. cotovelo (terço proximal da região anterior do antebraço, junto ao tendão do m. biceps braquial)

#3. axila (terço proximal da região medial do braço)

Durante a estimulação, principalmente no punho e na axila, é primordial observar a morfologia da onda do potencial motor obtido, necessariamente semelhante às ondas dos potenciais distais, uma vez que frequentemente existe estimulação concomitante do nervo ulnar, deformando a onda do potencial e alterando a medida da latência, amplitude e duração.

**Figura 3 - Captação, estimulação e aterramento no estudo do nervo mediano motor (vide texto acima)**



*b. Nervo Ulnar (Figura 4)*

Captação

Eletrodo Ativo (G1): m. extensor do V dedo (região lateral da mão).

Eletrodo Neutro (G2): articulação metacarpo-falangeana do V quirodáctilo

Aterramento: punho.

Estimulação:

#1. punho (lado medial do terço distal da região anterior do antebraço, a 80 mm do eletrodo ativo)

#2. pós-cotovelo (lado medial do terço proximal da região anterior do antebraço, cerca de 50 mm distal ao sulco ulnar)

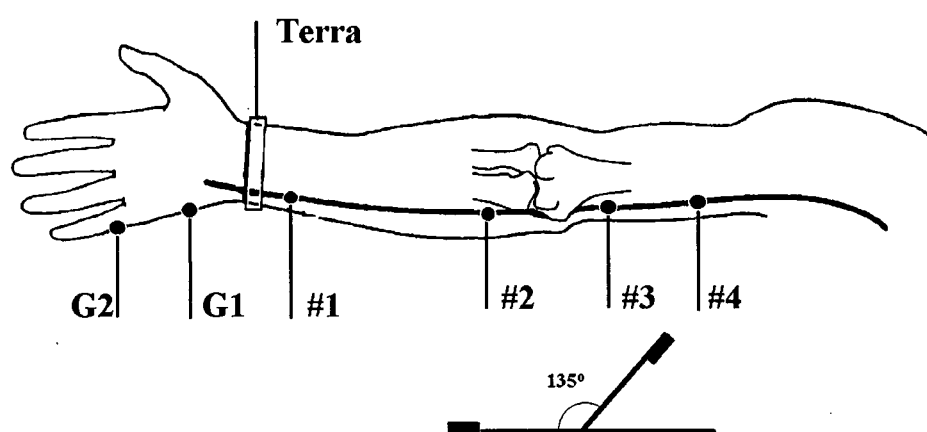
#3. pré-cotovelo (lado ulnar do terço distal da região anterior do braço, cerca de 70 mm proximal ao sulco ulnar)

#4. axila (terço proximal da região medial do braço)

A distância mínima entre os pontos de estimulação pós e pré cotovelos foi de 100 mm.

O antebraço foi mantido fletido sobre o braço (ângulo de flexão de cerca de 135 graus) durante a estimulação e medida das distâncias.

**Figura 4 - Captação, estimulação e aterramento no estudo do nervo ulnar motor (vide texto acima)**



*c. Nervo Radial (Figura 5)*

Captação

Eletrodo Ativo (G1): m. extensor próprio do index (terço distal da região posterior do antebraço).

Eletrodo Neutro (G2): processo estilóide da ulna.

Aterramento: punho.

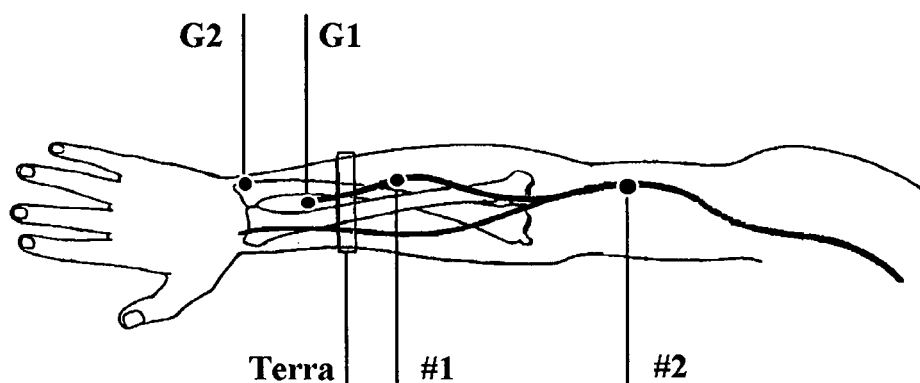
Estimulação:

#1. antebraço (lado ulnar do terço médio da região dorsal do antebraço, a 80 mm do processo estiloide da ulna, 30 a 60 mm do eletrodo ativo)

#2. braço (região lateral do braço, no sulco entre o m. braquiorradial e o m. biceps braquial, cerca de 60 mm do epicôndilo lateral do húmero)

O antebraço foi mantido pronado durante o exame do nervo radial motor.

**Figura 5 - Captação, estimulação e aterramento no estudo do nervo radial motor (vide texto acima)**



*d. Nervo Fibular (Figura 6)*

Captação:

Eletrodo Ativo (G1): m. extensor curto dos dedos (região lateral do dorso do pé)

Eletrodo Neutro (G2): articulação metatarso-falangeana do V pododáctilo

Aterramento: tornozelo.

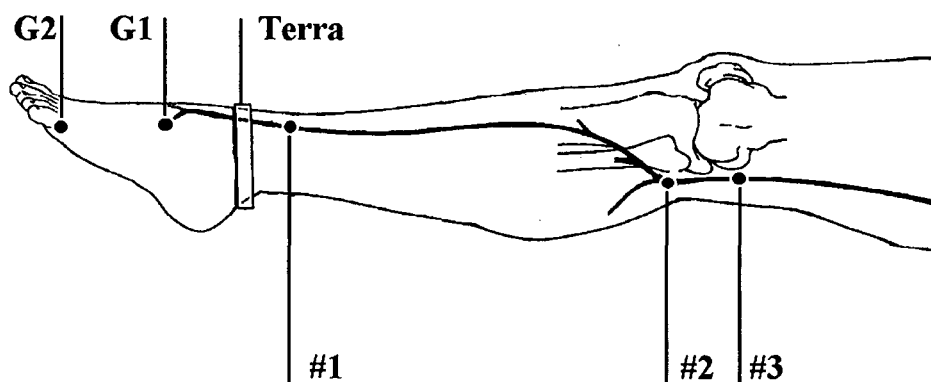
Estimulação:

#1. tornozelo (região anterior do tornozelo, a 80 mm do eletodo ativo).

#2. cabeça da fibula (terço proximal da região lateral da perna).

#3. cavo poplíteo (região lateral do cavo poplíteo)

**Figura 6 - Captação, estimulação e aterramento no estudo do nervo fibular motor (vide texto acima)**





*e. Nervo Tibial (Figura 7)*

Captação:

Eletrodo Ativo (G1): m. abductor do halux (região medial do pé)

Eletrodo Neutro (G2): articulação metatarso-falangeana do I pododáctilo

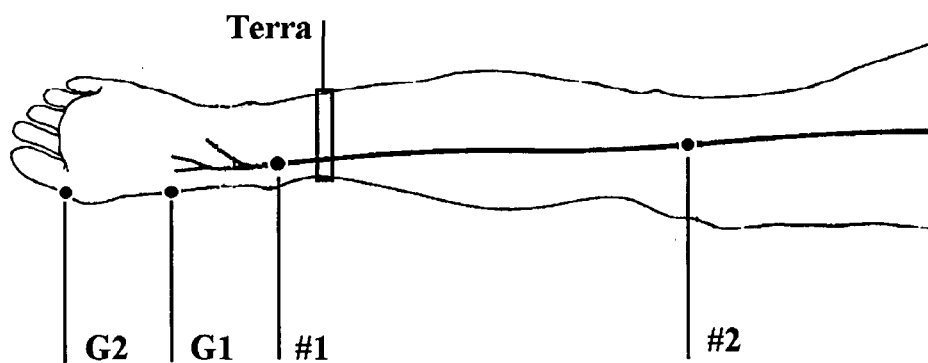
Aterramento: tornozelo.

Estimulação:

#1. tornozelo (região medial do tornozelo, a 60 mm do eletrodo ativo).

#2. cavo poplíteo (região central do cavo poplíteo)

**Figura 7 - Captação, estimulação e aterramento no estudo do nervo tibial motor (vide texto acima)**



## B. Condução Nervosa Sensitiva

### a. *Nervo Mediano* (Figura 8)

Captação:

Eletrodo Ativo (G1): articulação metacarpo-falangeana do II quirodáctilo.

Eletrodo Neutro (G2): articulação interfalangeana distal do II quirodáctilo.

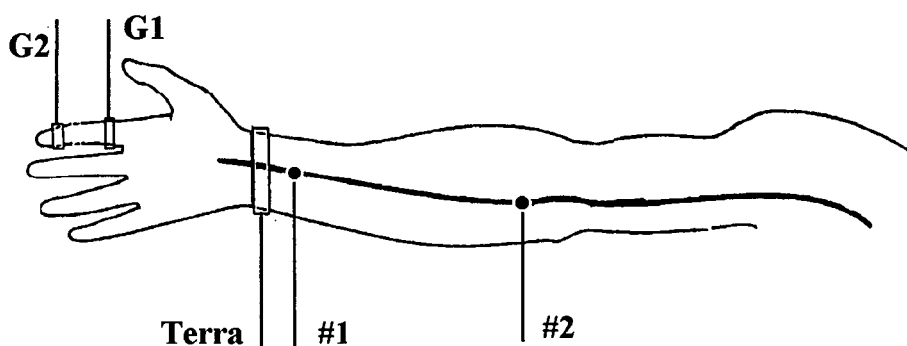
Aterramento: punho.

Estimulação:

#1. punho (região anterior do punho, a 140 mm do eletrodo ativo)

#2. cotovelo (terço proximal da região anterior do antebraço, junto ao tendão do m. bíceps braquial)

**Figura 8 - Captação, estimulação e aterramento no estudo do nervo mediano sensitivo (vide texto acima)**



**b. Nervo Ulnar (Figura 9)****Captação:**

Eletrodo Ativo (G1): articulação metacarpo-falangeana do V  
quirodático.

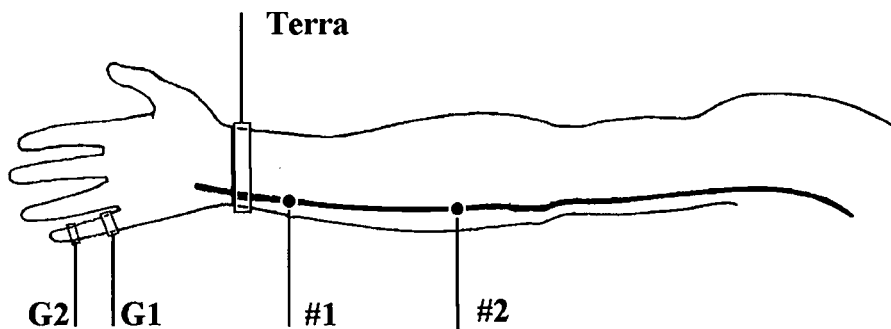
Eletrodo Neutro (G2): articulação interfalangeana distal do V  
quirodático.

Aterramento: punho.

**Estimulação:**

- #1. punho (região antero-medial do punho, a 130 mm do eletrodo ativo)
- #2. cotovelo (sulco ulnar, na região medial do cotovelo)

**Figura 9 - Captação, estimulação e aterramento no estudo do nervo ulnar sensitivo (vide texto acima)**

**c. Nervo Radial (Figura 10)****Captação:**

Eletrodo Ativo (G1): tabaqueira anatômica.

Eletrodo Neutro (G2): articulação interfalangeana do I quirodáctilo.

Aterramento: punho.

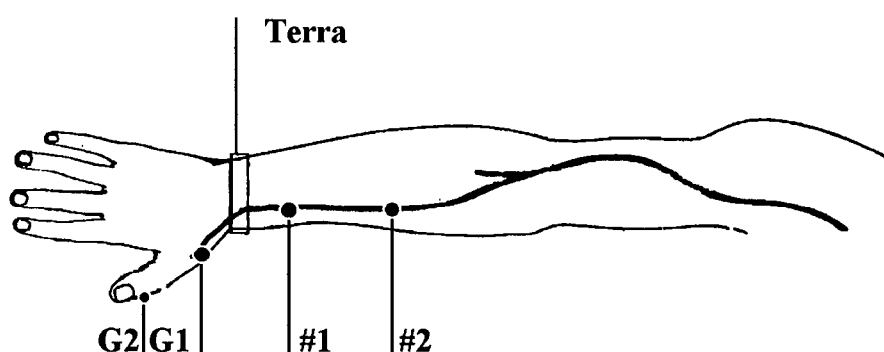
Estimulação:

#1. terço distal do antebraço (região lateral do antebraço, sobre o rádio, a 90 mm do eletrodo ativo).

#2. terço médio do antebraço (região lateral do antebraço, sobre o radio, a 50 a 70 mm do local distal de estimulação).

O antebraço foi mantido semi-pronado durante o exame do nervo radial sensitivo.

**Figura 10 - Captação, estimulação e aterramento no estudo do nervo radial sensitivo (vide texto acima)**



*d. Nervo Sural (Figura 11)*

Captação:

Eletrodo Ativo (G1): limites posteriores do maléolo lateral

Eletrodo Neutro (G2): limites anteriores do maléolo lateral

Aterramento: terço distal da perna.

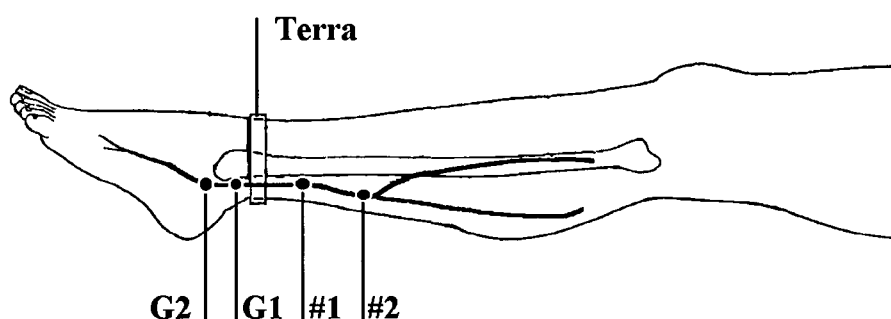
Estimulação:

#1. terço distal da perna (região latero-posterior da perna, a 70 a 130 mm do eletrodo ativo)

#2. terço médio da perna (região latero-posterior da perna, a 40 a 60 mm do local de estimulação distal).

Os nervos surais foram avaliados com os voluntários em decúbito contralateral ao lado em estudo, estando o membro avaliado fletido e o membro contralateral estendido.

**Figura 11 - Captação, estimulação e aterramento no estudo do nervo sural sensitivo (vide texto acima)**



De cada variável foi calculada a média, o desvio padrão, a moda, a mediana, o valor mínimo, o valor máximo, a variação, o erro padrão da média, a curtose e o coeficiente de assimetria da curva. Os cálculos foram realizados em um microcomputador utilizando uma planilha estatística (Microsoft Excel 5.0).

## **4.RESULTADOS**

Entre janeiro de 1994 e dezembro de 1995, foram avaliados 31 voluntários não pagos, brasileiros natos, da cor branca. Uma voluntária foi excluída por história de lesão osteomuscular traumática no punho esquerdo, cuja posterior investigação revelou lesão traumática de nervo mediano esquerdo à nível de punho. Nenhum voluntário foi excluído pelos demais critérios de exclusão. Glicemia, creatinina sérica e volume corpuscular médio foram normais em todos os 30 voluntários da amostra.

O número de 30 voluntários satisfaz as condições pré-estabelecidas para o tamanho da amostra, se utilizados nos cálculos os resultados obtidos em ambos os hemisférios (60 nervos).

Nos cálculos utilizando individualmente cada dimensão, em três situações, os limites de 95% de confiança da média ultrapassaram 10% da média: velocidade de condução motora máxima de nervo mediano motor esquerdo no segmento axila-cotovelo (10,3%), e velocidades de condução sensitiva do nervo sural no segmento entre os dois pontos de estímulo na perna bilateralmente (11,0% na perna direita e 13,8% na perna esquerda).

A **Tabela 1** exibe os valores mínimos, máximos e médios de idade, estatura e peso; dominância cerebral; no total e segundo o sexo, da amostra.

**TABELA 1 - Idade, Estatura, Peso e Dominância, segundo o Sexo, da Amostra.**

	Masculino (n = 17)	Feminino (n = 13)	Total (n = 30)
Idade Mínima (anos)	20	23	20
Idade Máxima	48	49	49
Idade Média (desvio padrão)	28.2 (8.8)	30.3 (7.3)	29.1 (8.1)
Estatura Mínima (m)	1.61	1.49	1.49
Estatura Máxima	1.83	1.76	1.83
Estatura Média (desvio padrão)	1.73 (0.07)	1.63 (0.08)	1.68 (0.09)
Peso Mínimo (Kg)	56.5	38.1	38.1
Peso Máximo	88.3	83.9	88.3
Peso Médio (desvio padrão)	76.6 (9.2)	61.7 (13.5)	69.6 (13.1)
nº sinistros	1	2	3

#### 4.1. CONDUÇÃO NERVOSA MOTORA

O estudo neurofisiológico do nervo mediano revelou latência distal de  $3.41 \pm 0.32$  ms, com valor máximo de 4.12 ms; amplitude distal pico a pico de  $14156 \pm 4888$   $\mu$ V, com valor mínimo de 4530  $\mu$ V; e velocidade de condução motora máxima de  $59.3 \pm 5.6$  m/s no antebraço com valor mínimo de 46.2 m/s, e  $67.2 \pm 8.3$  m/s no braço com valor mínimo de 48.3 m/s (**Tabela 2, e Tabela 27 no Apêndice II**).

O estudo do nervo ulnar revelou latência distal de  $2.82 \pm 0.35$  ms, com valor máximo de 3.80 ms; amplitude distal pico a pico de  $13425 \pm 3780$   $\mu$ V, com valor mínimo de 4800  $\mu$ V; e velocidade de condução motora máxima de  $64.9 \pm 6.0$  m/s no antebraço com valor mínimo de 49.3 m/s,  $75.3 \pm 10.4$  m/s com valor mínimo de 48.1 m/s, e  $66.1 \pm 7.2$  m/s no braço com valor mínimo de 51.0 m/s (**Tabela 2, e Tabela 28 no Apêndice II**).

O estudo do nervo radial revelou latência distal de  $1.75 \pm 0.29$  ms, com valor máximo de 2.60 ms; amplitude distal pico a pico de  $7675 \pm 3173$   $\mu$ V, com valor mínimo de 1900  $\mu$ V; e velocidade de condução motora máxima de  $62.4 \pm 5.8$  m/s com valor mínimo de 47.7 m/s (**Tabela 2, e Tabela 29 no Apêndice II**).



**TABELA 2 - Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa Motora (média  $\pm$  desvio padrão).**

	Latência	Amplitude (pico-pico)	Amplitude (pico negativo)	Velocidade de Condução Nervosa Máxima
	ms	$\mu$ V	$\mu$ V	m/s
<b>Nervo Mediano</b>				
- punho	3.41 $\pm$ 0.32 (4.05)	14156 $\pm$ 4888	9185 $\pm$ 3058	59.3 $\pm$ 5.6 (48.1)
- cotovelo	6.73 $\pm$ 0.54	13484 $\pm$ 4772	8793 $\pm$ 2839	67.2 $\pm$ 8.3 (50.6)
- axila	8.86 $\pm$ 0.72	13612 $\pm$ 5063	8783 $\pm$ 2878	
<b>Nervo Ulnar</b>				
- punho	2.82 $\pm$ 0.35 (3.52)	13425 $\pm$ 3780	8716 $\pm$ 2304	64.9 $\pm$ 6.0 (52.9)
- pós-cotovelo	5.65 $\pm$ 0.72	13156 $\pm$ 3961	8220 $\pm$ 2367	75.3 $\pm$ 10.4 (54.5)
- pré-cotovelo	7.20 $\pm$ 0.74	13679 $\pm$ 3901	8536 $\pm$ 2343	66.1 $\pm$ 7.2 (51.7)
- axila	8.94 $\pm$ 0.86	13389 $\pm$ 3992	8537 $\pm$ 2494	
<b>Nervo Radial</b>				
- antebraço	1.75 $\pm$ 0.29 (2.33)	7675 $\pm$ 3173	4444 $\pm$ 1837	62.7 $\pm$ 5.8 (51.1)
- braço	5.81 $\pm$ 0.54	8212 $\pm$ 3211	4632 $\pm$ 1666	
<b>Nervo Fibular</b>				
- tornozelo	4.44 $\pm$ 0.83 (6.00)	9438 $\pm$ 4380	6259 $\pm$ 2920	52.8 $\pm$ 4.1 (44.6)
- cabeça da fibula	10.10 $\pm$ 1.26	8753 $\pm$ 4127	5747 $\pm$ 2690	53.7 $\pm$ 6.8 (40.1)
- cavo poplíteo	11.59 $\pm$ 1.39	8532 $\pm$ 4219	5750 $\pm$ 2795	
<b>Nervo Tibial</b>				
- tornozelo	4.37 $\pm$ 0.76 (5.89)	24642 $\pm$ 9152	14178 $\pm$ 5603	51.3 $\pm$ 4.4 (42.8)
- cavo poplíteo	12.20 $\pm$ 1.48	19540 $\pm$ 7643	11386 $\pm$ 4642	

- valores obtidos em 60 nervos de 30 voluntários com idade entre 20 e 49 anos (média de 29.1 anos).

- limites da normalidade (média  $\pm$  dois desvios padrões) entre parenteses.

O estudo do nervo fibular revelou latência distal de  $4.44 \pm 0.83$  ms, com valor máximo de 7.32 ms; amplitude distal pico a pico de  $9438 \pm 4380$   $\mu$ V, com valor mínimo de 2800  $\mu$ V; e velocidade de condução motora máxima de  $52.2 \pm 4.1$  m/s na perna com valor mínimo de 41.9 m/s, e  $53.7 \pm 6.8$  m/s no seguimento entre o cavo poplíteo e a cabeça da fíbula com valor mínimo de 40.0 m/s (**Tabela 2**, e **Tabela 30** no **Apêndice II**).

A latência distal no estudo do nervo tibial foi de  $4.37 \pm 0.76$  ms, com valor máximo de 6.40 ms; amplitude distal pico a pico de  $24642 \pm 9152$   $\mu$ V, com valor mínimo de 8670  $\mu$ V; e velocidade de condução motora máxima de  $51.3 \pm 4.4$  m/s na perna com valor mínimo de 38.2 m/s (**Tabela 2**, e **Tabela 31** no **Apêndice II**).

A **Tabela 2** mostra os valores médios, desvios padrões e limites da normalidade calculados pela média mais ou menos dois desvios padrões da latência distal motora, amplitudes pico a pico e do pico negativo, e velocidades de condução nervosa motora máxima nos diversos seguimentos dos nervos mediano, ulnar, radial, fibular e tibial.

As **Tabelas 18 a 22** do **Apêndice II** exibem, em detalhes, média, desvio padrão, valor mínimo encontrado, valor máximo encontrado, variação entre o valor mínimo e o valor máximo encontrado, moda, mediana, erro padrão da amostra, curtose e coeficiente de assimetria dos valores das diversas latências, amplitudes medidas pico a pico, amplitudes dos picos negativos, duração dos potenciais distais, e velocidades de condução nervosa máximas dos nervos mediano (**Tabela 18**), ulnar (**Tabela 19**), radial

(Tabela 20), fibular (Tabela 21), e tibial (Tabela 22) motores, segundo o hemisfério estudado, da amostra.

As Tabelas 27 a 31 do Apêndice II exibem média, desvio padrão, valor mínimo encontrado, valor máximo encontrado, variação entre o valor mínimo e o valor máximo encontrado, moda, mediana, erro padrão da amostra, curtose e coeficiente de assimetria dos valores das diversas latências, amplitudes medidas pico a pico, amplitudes dos picos negativos, duração dos potenciais distais, e velocidades de condução nervosa máximas dos nervos mediano (Tabela 27), ulnar (Tabela 28), radial (Tabela 29), fibular (Tabela 30), e tibial (Tabela 31) motores da amostra.

#### 4.2. CONDUÇÃO NERVOSA SENSITIVA

O estudo do nervo mediano revelou latência distal de  $2.28 \pm 0.17$  ms com valor máximo de 2.92 ms quando medida no início do potencial e  $3.02 \pm 0.25$  ms com valor máximo de 3.88 ms quando medida no pico negativo; amplitude distal pico a pico de  $67 \pm 22$   $\mu$ V, com valor mínimo de 23  $\mu$ V; e velocidade de condução sensitiva máxima de  $64.3 \pm 4.9$  m/s no antebraço com valor mínimo de 47.7 m/s (Tabela 3, e Tabela 32 no Apêndice II).

O estudo do nervo ulnar revelou latência distal de  $2.16 \pm 0.16$  ms com valor máximo de 2.72 ms quando medida no início do potencial e  $2.83 \pm 0.25$  ms com

valor máximo de 3.72 ms quando medida no pico negativo; amplitude distal pico a pico de  $59 \pm 28 \mu\text{V}$ , com valor mínimo de  $12 \mu\text{V}$ ; e velocidade de condução sensitiva máxima de  $67.9 \pm 4.9 \text{ m/s}$  no antebraço com valor mínimo de  $55.3 \text{ m/s}$  (**Tabela 3**, e **Tabela 33** no **Apêndice II**).

O estudo do nervo radial revelou latência distal de  $1.66 \pm 0.20 \text{ ms}$  com valor máximo de 2.40 ms quando medida no início do potencial e  $2.18 \pm 0.23 \text{ ms}$  com valor máximo de 2.96 ms quando medida no pico negativo; amplitude distal pico a pico de  $40 \pm 15 \mu\text{V}$ , com valor mínimo de  $18 \mu\text{V}$ ; e velocidade de condução sensitiva máxima de  $76.9 \pm 13.5 \text{ m/s}$  no antebraço com valor mínimo de  $52.3 \text{ m/s}$  (**Tabela 3**, e **Tabela 34** no **Apêndice II**).

O estudo do nervo sural revelou latência distal de  $2.00 \pm 0.32 \text{ ms}$  com valor máximo de 3.00 ms quando medida no início do potencial e  $2.53 \pm 0.37 \text{ ms}$  com valor máximo de 3.84 ms quando medida no pico negativo; amplitude distal pico a pico de  $25 \pm 11 \mu\text{V}$ , com valor mínimo de  $5 \mu\text{V}$ ; e velocidade de condução sensitiva máxima de  $55.6 \pm 7.4 \text{ m/s}$  na perna com valor mínimo de  $38.7 \text{ m/s}$  (**Tabela 3**, e **Tabela 35** no **Apêndice II**).

A **Tabela 3** mostra os valores médios, desvios padrões e limites da normalidade calculados pela média mais ou menos dois desvios padrões da latência distal sensitiva medida no início do potencial e no pico negativo, amplitudes pico a pico, e velocidades de condução nervosa sensitiva máxima e determinada por latências de

pico negativo do potencial, nos diversos seguimentos dos nervos mediano, ulnar, radial e sural.

**TABELA 3 - Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa Sensitiva Antidrômica (média  $\pm$  desvio padrão).**

	Latência (inicial)	Latência (pico negativo)	Amplitude (pico-pico)	Velocidade de Condução Nervosa Máxima	Velocidade de Condução Nervosa (lat. pico)
	ms	ms	$\mu$ V	m/s	m/s
<b>Nervo Mediano</b>					
- punho	2.28 $\pm$ 0.17 (2.62)	3.02 $\pm$ 0.25 (3.52)	67 $\pm$ 22	61.6 $\pm$ 4.4 (52.6)	60.7 $\pm$ 5.4 (49.9)
- cotovelo	5.51 $\pm$ 0.43	6.44 $\pm$ 0.51	39 $\pm$ 18	64.3 $\pm$ 4.9 (54.5)	
<b>Nervo Ulnar</b>					
- punho	2.16 $\pm$ 0.16 (2.48)	2.83 $\pm$ 0.25 (3.33)	59 $\pm$ 28	60.3 $\pm$ 4.4 (51.5)	64.6 $\pm$ 4.4 (57.8)
- cotovelo	5.33 $\pm$ 0.49	6.14 $\pm$ 0.55	37 $\pm$ 21	67.9 $\pm$ 4.9 (58.1)	
<b>Nervo Radial</b>					
- 1/3 distal antebraço	1.66 $\pm$ 0.20 (2.06)	2.18 $\pm$ 0.23 (2.64)	40 $\pm$ 15	54.6 $\pm$ 5.9 (42.8)	77.5 $\pm$ 15.8 (45.9)
- 1/3 médio antebraço	2.44 $\pm$ 0.29	2.98 $\pm$ 0.23	31 $\pm$ 14	76.9 $\pm$ 13.5 (49.9)	
<b>Nervo Sural</b>					
- 1/3 distal perna	2.00 $\pm$ 0.32 (2.64)	2.53 $\pm$ 0.37 (3.27)	25 $\pm$ 11	47.9 $\pm$ 3.4 (41.1)	52.2 $\pm$ 7.6 (37.0)
- 1/3 médio perna	2.96 $\pm$ 0.34	3.55 $\pm$ 0.37	17 $\pm$ 8	55.6 $\pm$ 7.4 (40.8)	

- valores obtidos em 60 nervos de 30 voluntários com idade entre 20 e 49 anos (média de 29.1 anos).

- limites da normalidade (média  $\pm$  dois desvios padrões) entre parenteses.

As Tabelas 23 a 26 do Apêndice II exibem média, desvio padrão, valor mínimo encontrado, valor máximo encontrado, variação entre o valor mínimo e o valor

máximo encontrado, moda, mediana, erro padrão da amostra, curtose e coeficiente de assimetria dos valores das diversas latências medidas pelo início do potencial e pelo pico negativo, amplitudes medidas pico a pico, durações dos potenciais , e velocidades de condução nervosa distais (entre estimulador e captador) e proximais (entre dois pontos de estimulação) dos nervos mediano (**Tabela 23**), ulnar (**Tabela 24**), radial (**Tabela 25**), e sural (**Tabela 26**) sensitivos, segundo o hemisfério estudado, da amostra.

As **Tabelas 32 a 35** do **Apêndice II** exibem média, desvio padrão, valor mínimo encontrado, valor máximo encontrado, variação entre o valor mínimo e o valor máximo encontrado, moda, mediana, erro padrão da amostra, curtose e coeficiente de assimetria dos valores das diversas latências medidas pelo início do potencial e pelo pico negativo, amplitudes medidas pico a pico, durações dos potenciais , e velocidades de condução nervosa distais (entre estimulador e captador) e proximais (entre dois pontos de estimulação) dos nervos mediano (**Tabela 32**), ulnar (**Tabela 33**), radial (**Tabela 34**), e sural (**Tabela 35**) sensitivos da amostra.

### **4.3. COMPARAÇÃO ENTRE OS HEMISFÉRIOS**

As **Tabelas 4 e 5** exibem a comparação entre os dois hemisférios dos valores de referência no estudo da condução nervosa da amostra. Foi utilizado o Teste t, para média de amostras pareadas, bicaudal, com  $\alpha$  estipulado em 0,05.

Nos estudos de condução nervosa motora (**Tabela 4**) foram comparadas as latências distais, amplitudes distais medidas pico a pico, medidas do pico negativo das amplitudes distais, e velocidades de condução nervosa máxima distais e proximais. Foram estatisticamente significante diferentes ( $p \leq 0,05$ ) a latência distal do nervo tibial, as amplitudes distais pico a pico dos nervos ulnar e fibular, as amplitudes distais (pico negativo) dos nervos ulnar, fibular e tibial, as velocidade de condução nervosa máxima no antebraço e no braço do nervo mediano, e a velocidade de condução nervosa máxima no braço do nervo ulnar.

**TABELA 4 - Comparação\* entre os Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa Motora entre o Hemicorpo Direito e o Hemicorpo Esquerdo**

		Latência distal	Amplitude pico-pico	Amplitude pico negativo	Velocidade distal	Velocidade proximal
Mediano	t	1.7369	1.7158	0.5481	3.0288	2.2727
	p	0.0930	0.0968	0.5877	0.0051**	0.0306**
Ulnar	t	1.0125	2.3807	2.5916	0.9673	1.7896
	p	0.3196	0.0240**	0.0148**	0.3413	0.0839
	t					(cotovelo) 2.4705
	p					0.0196** (braço)
Radial	t	1.2941	4.8327	1.6409	0.9724	
	p	0.2058	4.0372	0.1116	0.3388	
Fibular	t	1.7566	2.0498	2.6687	0.7714	1.9990
	p	0.0895	0.0465**	0.0123**	0.4466	0.0550
Tibial	t	2.1817	2.0830	1.2154	0.0151	
	p	0.0373**	0.0461**	0.2339	0.9880	

\* - Teste t, para média de amostras pareadas, bicaudal. t crítico: 2.04

\*\* - estatisticamente significante ( $p \leq 0.05$ )

Nos estudos de condução nervosa sensitiva (**Tabela 5**) foram comparadas as latências distais medidas no início dos potenciais, as latências distais medidas no pico

negativo, as amplitudes distais, as velocidades de condução nervosa distais (entre estimulador e captador) e proximais (entre dois pontos de estimulação). Foi estatisticamente significante diferente ( $p \leq 0,05$ ) a amplitude distal do potencial do nervo sural.

**TABELA 5 - Comparação\* entre os Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa Sensitiva entre o Hemicorpo Direito e o Hemicorpo Esquerdo**

		Latencia distal inicial	Latência distal pico negativo	Amplitude distal	Velocidade distal	Velocidade proximal (inicial)	Velocidade proximal (pico negativo)
Mediano	t	0.2991	0.6289	1.6063	0.4799	1.4339	2.5275
	p	0.7669	0.5342	0.1190	0.6348	0.1622	0.1910
Ulnar	t	0.6074	0.2252	0.8279	0.7522	1.0789	1.3387
	p	0.5482	0.8233	0.4144	0.4579	0.2895	0.1910
Radial	t	0.9937	1.0255	0.1160	1.0357	0.0860	1.9307
	p	0.3285	0.3135	0.9084	0.3088	0.9320	0.0633
Sural	t	0.7496	0.4864	2.5992	1.0758	0.6863	1.1563
	p	0.4597	0.6304	0.0147**	0.2911	0.4981	0.2572

\* - Teste t, para média de amostras pareadas, bicaudal. t crítico: 2.04

\*\* - estatisticamente significante ( $p \leq 0.05$ )



## **5.COMENTÁRIOS**

Vários são os problemas enfrentados na elaboração de valores de referência de uma determinada variável. Segundo O'Brien e Dyck, as principais falhas nos estudos normativos são seleção não representativa da população sadia, tamanho inadequado da amostra, falta de avaliação clínica dos indivíduos amostrados, falta de avaliação de fatores que influam na variável estudada, e falha na avaliação estatística (O'BRIEN e DYCK, 1995).

A maneira “ideal” de recrutar indivíduos para estudos normativos é convidar aleatoriamente voluntários de uma determinada população, verificar se esta amostra apresenta variáveis como sexo e idade semelhantes à população, e excluir portadores de doenças que afetem a variável em estudo. Estes procedimentos são mais facilmente realizáveis quando a obtenção da variável em estudo é simples, rápida e indolor, o que não ocorre no estudo da condução nervosa. A obtenção ética de voluntários sadios para estudos da condução nervosa é uma tarefa árdua que pode introduzir um vies no estudo, parcialmente compensável pelo aumento do tamanho da amostra.

A determinação do tamanho da amostra necessária para estudos da condução nervosa é dificultada pela grande variabilidade de técnicas empregadas até o momento, impedindo a realização de meta-análises dos estudos já realizados e a estimativa de valores populacionais. As **Tabelas 6 a 17** demonstram, mesmo que apenas parcialmente, a quantidade e variabilidade dos estudos normativos em condução nervosa. O estudo germinal de Hodes, Larrabee e German, de 1948, não cita o número de indivíduos utilizados (HODES e col., 1948). Grandes estudos modernos como o do *Righospitalet*, de Copenhagen (citado por OH, 1993), e o da Escola Paulista de Medicina (GRANDINI, 1988), com mais de uma centena de indivíduos avaliados, necessitaram dividir a amostra por idade ao proceder aos estudos estatísticos. A *American EEG Society* recomenda o número de 20 indivíduos nos estudos normativos de potenciais evocados (OKEN, 1989, p.584).

O artifício estatístico utilizado na estimativa do tamanho da amostra deste trabalho aceita, com 95% de certeza, que a média populacional se encontra numa faixa variável máxima de 10% (mais ou menos 5%) da média encontrada (BOURKE e col., 1985, p.56-57).

Optamos por calcular não só as medidas de tendência central das diversas variáveis em cada hemisfério, como também do agrupamento dos dois lados, como utilizado por diversos autores (JEBSEN, 1966, GINZBURG e col., 1978, FELSENTHAL e col., 1986, HOFFMAN e col., 1988, KIMURA, 1989, LIVESON e MA, 1992). Há correlação entre as variáveis dos dois hemisférios em um determinado indivíduo, fazendo com que estas variáveis sejam dependentes, e o desvio padrão obtido, não a média, discretamente subestimado quando se utiliza os dados dos dois lados em conjunto (OKEN, 1989, p.600).

O comitê de controle de qualidade da *American Association of Electrodiagnostic Medicine*, formado para avaliar estudos neurofisiológicos na síndrome do túnel do carpo, estabeleceu seis critérios para avaliação dos trabalhos publicados. Quatro deles podem ser extrapolados para a avaliação de estudos normativos, os quais foram atendidos pelo presente estudo, e dois não, por se relacionarem com padrão clínico para o diagnóstico da síndrome e a necessidade de grupo controle. Avaliação prospectiva, descrição detalhada das técnicas utilizadas, monitorização da temperatura nos membros e expressão dos resultados em média mais ou menos dois desvios padrões são requisitos necessários aos estudos de condução nervosa (AAEM QUALITY ASSURANCE COMMITTEE, 1993)

Como já foi comentado na introdução, os valores de referência nos estudos da condução nervosa podem ser expressos pela média e desvio padrão, por percentis, por valores relacionados a média, e por fórmulas com correções para idade, temperatura cutânea ou estatura. Destes, a primeira forma é a mais utilizada, e, provavelmente, a menos ruim.

A principal crítica ao uso de medidas como média e desvio padrão nos estudos neurofisiológicos e de outras variáveis biológicas, é o fato destas medidas partirem do pressuposto que a distribuição dos valores na população segue uma curva dita normal ou de Gauss, onde os dois lados são idealmente simétricos. Estudos recentes têm demonstrado que, principalmente, latências distais e amplitudes não seguem uma distribuição gaussiana, apresentando curvas de distribuição assimétricas, com a média desviada para a esquerda e uma cauda à direita (coeficiente de assimetria positivo) (ROBINSON e col., 1991). Coeficiente de assimetria (*coefficient of skewness*) e medidas de achatamento ou curtose podem ser utilizados na avaliação das curvas de distribuição. Coeficientes de assimetria positivos indicam assimetria à direita (cauda à direita), coeficientes de assimetria negativos indicam assimetria à esquerda (cauda à esquerda) e coeficiente de assimetria igual a zero indica simetria (BERQUÓ e col., 1981, p.93-97). Curtose avalia o grau de achatamento das curvas, classificando-as em mesocúrticas (curtose igual a zero), leptocúrticas (pontagudas, curtose positiva) e platicúrticas (achatadas, curtose negativa) (BERQUÓ e col., 1981, p.97-98).

Transformações matemáticas podem ser utilizadas na tentativa de “normalizar” curvas assimétricas, objetivando a determinação de médias e desvios padrões que melhor expressem a variação da normalidade. Coeficientes de assimetria positivos podem ser diminuídos com transformações como raiz quadrada, raiz cúbica, logaritmo ou inverso negativo; e coeficientes de assimetria negativos podem ser aumentados com transformações como elevação ao quadrado e ao cubo (ROBINSON e col., 1991; e CAMPBELL e ROBINSON, 1993).

Campbell e Robinson observaram coeficientes de assimetria estatisticamente significantes em diversas medidas de amplitude e latência de seu estudo. A “normalização” das curvas levou a reclassificação de uma população de diabéticos, onde 11% classificados como anormais foram considerados normais, e 12% classificados como normais foram considerados fora dos limites da normalidade. Coeficientes de assimetria de  $\pm 0.49$  foram considerados anormais (CAMPBELL e ROBINSON, 1993).

As **Tabelas 18 a 35 do Apêndice II** informam os coeficientes de assimetria e curtose das diversas variáveis encontradas neste estudo, evidenciando em várias curvas assimetrias consideráveis.

Uma outra crítica aos estudos estatísticos de maneira geral, é que os limites do normal são sempre determinados de forma arbitrária. Assim, ao se escolher média mais ou menos dois desvios padrões como limites, mesmo antes do estudo, já se admite que cerca de 5% da amostra não é normal, ou especificamente no estudo das

conduções nervosas, que 2,5% da população é anormal. Este problema também ocorre com o uso do cálculo de percentis, onde valores derivados da população normal menores que o percentil 2,5 ou maiores que o percentil 97,5 serão anormais (FLETCHER e col., 1989, p.59). Todavia o uso puro e simples do menor ou do maior valor expõe os resultados do estudo a valores extremos e a erros de seleção.

De forma geral, os valores de referência obtidos neste estudo são semelhantes aos encontrados na literatura. Em virtude da variabilidade técnica, comparações estatísticas não podem ser realizadas. As **Tabelas 6 a 17** enumeram resultados de diversos estudos normativos e resumos dos deste estudo possibilitando uma comparação por confrontação.

As **Tabelas 6, 7 e 8** mostram uma revisão parcial dos estudos normativos da condução nervosa motora em membros superiores.

A latência distal do nervo mediano varia na literatura de  $3.00 \pm 0.30$  ms (GRANDINI, 1989, 40 a 49 anos) à  $3.70 \pm 0.30$  ms (MELVIN e col., 1973), assumindo o valor encontrado neste estudo ( $3.41 \pm 0.32$  ms) uma posição intermediária. A amplitude mínima do potencial motor do nervo mediano encontrada ,  $4530 \mu\text{V}$ , é semelhante aos  $5000 \mu\text{V}$  de Melvin e col. (MELVIN, 1973) e aos  $5400 \mu\text{V}$  de Ma e Liveson (LIVESON e MA, 1992). A média das velocidades de condução nervosa motora do nervo mediano no antebraço, derivada dos estudos selecionados da **Tabela 6**, ponderada pelo número de nervos de cada estudo, é de  $58.6$  m/s (11 estudos, 634 nervos), próxima aos  $59.3$  m/s deste estudo.

**TABELA 6 - Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa Motora do Nervo Mediano - Seleção da Literatura**

Referência	Latência Distal (ms)		Amplitude ( $\mu$ V)		Velocidade de Condução Nervosa (m/s) Antebraço		Observações		
	N	I	Média/Desvio Padrão	Mínima/Máxima	Média/Desvio Padrão	Mínima/Máxima			
Von Helmholtz (1850), (HENRIKSEN,1956, p.2)							61.0 5.1	utilizando miógrafo de pêndulo	
HODES e col. (1948)					1800	7000 22000	63.0		
HENRIKSEN (1956)		14			12100	7100	58.5 53.0 64.3		
MELVIN e col. (1966)		47			18400		56.9 4.2		
MELVIN e col. (1973)		24	3.70 0.30	3.20 4.20	13200 5000	5000 25000	56.7 3.8	50.0 67.3	
NIELSEN (1973)		48	3.20 0.10				62.0 4.2		
<i>Righospitalet, Copenhagen</i> (1975), (OH, 1993, p.95)		17 a 18	3.10		20000		64.0	25 a 34 anos	
		23 a 32	3.20		19000		63.0	35 a 44 anos	
		25 a 40	3.30		17000		62.0	45 a 54 anos	
GINZBURG e col. (1978)	21	12	3.90 0.37	3.40 4.50			49.0 3.9	45.1 54.4	distância distal fixa em 55 mm
Ma, Liveson (1983), (LIVESON e MA,1992, p.83)	149	122	3.05 0.40	2.10 3.90	15790 5870	5400 30000	58.5 4.5	49.7 69.1	
KIMURA (1989), p.107	122	61	3.49 0.34		7000 3000		57.7 4.9		
GRANDINI (1989)	20	20	3.30 0.50	2.20 4.00	23450 6194	10000 30000	58.3 4.4	52.4 68.4	20 a 29 anos, à direita
	19	19	3.20 0.40	2.40 4.00	18684 3859	12000 25000	58.4 4.1	53.0 66.0	30 a 39 anos, à direita
	21	21	3.00 0.30	2.40 3.60	21428 4621	15000 30000	58.1 2.5	53.0 63.1	40 a 49 anos, à direita
<i>University of Alabama at Birmingham,</i> (OH, 1993, p.84)		40	2.78 0.41		14620 8450		58.7 4.4		distância distal fixa em 50 mm
HENNESSEY e col. (1994)	44	44	3.20 0.40		12100 3800		59.5 4.4		distância distal fixa em 80 mm
Presente estudo	60	30	3.41 0.32	2.88 4.12	14156 4772	4530 26800	59.3 5.6	46.2 75.4	distância distal fixa em 80 mm

N - número de nervos. I - número de indivíduos avaliados.

**TABELA 7 - Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa Motora do Nervo Ulnar - Seleção da Literatura**

Referência	Latência Distal (ms)		Amplitude ( $\mu$ V)		Velocidade de Condução Nervosa (m/s) Antebraço		Observações		
	N	I	Média/Desvio Padrão	Mínima/Máxima	Média/Desvio Padrão	Mínima/Máxima			
HODES ecol. (1948)						64.0			
HENRIKSEN (1956)		21				59.1	49.1 65.5		
MELVIN e col. (1966)		47				57.0 4.7			
<i>Righospitalet, Copenhagen</i> (1975), (OH, 1993, p.96)		12 a 18	2.40		19000	67.0	25 a 34 anos		
		14 a 18	2.50		18000	67.0	35 a 44 anos		
		15 a 38	2.60		18000	67.0	45 a 54 anos		
GINZBURG e col. (1978)	22	12	3.50 0.36	2.80 4.20		48.9 2.8	45.2 55.3		
Ma, Liveson (1983) (LIVESON e MA, 1992, p.136)	109	82	2.54 0.33	2.00 3.30	12240 3490	4000 22000	62.4 6.2	51.0 73.1	homens
			2.34 0.33	1.90 3.10	12240 3490	4000 22000	62.4 6.2	51.0 73.1	mulheres
KINCAID e col. (1986)		50				63.3 5.2	49.5 76.7	cotovelo fletido, à direita	
FELSENTHAL e col. (1986)	48	24	2.70 0.30	2.20 3.50	16900 3300	10500 27000	62.0 3.5	55.0 68.0	
KIMURA (1989), p.114	130	65	2.59 0.39		5700 2000		58.7 5.1		
GRANDINI (1989)	20	20	2.60 0.50	1.60 3.40	18250 4700	15000 28000	58.3 5.2	51.0 71.8	20 a 29 anos, à direita
	19	19	2.50 0.30	1.80 3.00	16579 2545	15000 20000	58.4 4.3	51.3 68.7	30 a 39 anos, à direita
	21	21	2.40 0.40	1.60 2.80	17810 2821	13000 22000	56.8 3.2	53.8 65.6	40 a 49 anos, à direita
FELSENTHAL e col. (1989)	40	20	3.10 0.30	2.50 3.70	16100 3600	9000 27000	62.8 4.1	51.0 71.0	
<i>University of Alabama at Birmingham,</i> (OH, 1993, p.85)		40	2.03 0.24		11490 2510		61.1 5.2	distância distal fixa em 50 mm	
HENNESSEY e col. (1994)	44	44	2.60 0.30		12600 2300		63.0 4.8	distância distal fixa em 80 mm	
Presente estudo	60	30	2.82 0.35	2.16 3.80	13425 3780	4800 21200	64.9 6.0	49.3 84.2	distância distal fixa em 80 mm

N - número de nervos. I - número de indivíduos avaliados.



A latência distal motora do nervo ulnar varia de  $2.03 \pm 0.35$  ms, utilizando distância distal fixa em 50 mm (OH, 1993);  $2.82 \pm 0.35$  ms no presente estudo com distância distal fixa em 80 mm; à  $3.50 \pm 0.36$  ms (GINZBURG e col, 1978). A média ponderada da velocidade de condução motora do nervo ulnar no antebraço da seleção da literatura da **Tabela 7** foi de 60.6 m/s (12 estudos, 652 nervos), intermediária entre os  $48.9 \pm 2.8$  m/s de Ginzburg e col. (GINNZZBURG e col.,1978);  $64.9 \pm 6.0$  m/s deste estudo; e 67.0 m/s do *Righospitalet* de Copenhagen (OH, 1993).

O estudo da condução nervosa motora do nervo ulnar foi realizado com o antebraço fletido sobre o braço em um ângulo de 135 graus. Há controvérsias sobre a melhor posição do braço nos estudos de condução do nervo ulnar (DAWSON e col., 1990, p.145; MILLER, 1993, p.262; DUMITRU, 1995, p.884). A flexão do antebraço sobre o braço se justifica por estudos anatômicos que demonstram que a medida do nervo ulnar é mais precisa com o cotovelo fletido (HARDING e HALAR, 1983, KINCAID, 1988, BIELAWSKI e HALLET, 1989). Um estudo avaliando a sensibilidade da velocidade de condução nervosa motora máxima do nervo ulnar no segmento transcotovelo, na detecção de neuropatia ulnar no cotovelo, não mostrou diferença dependente da posição do braço, embora os valores de referência da velocidade de condução diferissem (BIELAWSKI e HALLET, 1989). Kincaid refere 62.8 m/s (desvio padrão de 7.1 m/s) como velocidade motora máxima no segmento transcotovelo fletido em 135 graus no laboratório da *Indiana University* (KINCAID, 1988), Bielawski e Hallet referem 69.6 m/s (desvio padrão de 6.1 m/s) como velocidade motora máxima no segmento transcotovelo fletido em 90 graus em 34 nervos de 20 voluntários normais no laboratório do *Boston City Hospital* (BIELAWSKI e HALLET,

1989), e o presente estudo obteve como velocidade média no mesmo segmento, 75.3 m/s (desvio padrão de 10.4 m/s).

**TABELA 8 - Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa Motora do Nervo Radial - Seleção da Literatura**

Referência	Latência Distal (ms)		Amplitude ( $\mu$ V)		Velocidade de Condução Nervosa (m/s) Braço-Antebraco		Observações		
	N	I	Média/Desvio Padrão	Mínima/Máxima	Média/Desvio Padrão	Mínima/Máxima			
IEBSEN (1966a)	98	49					captador de agulha		
					61.6 5.9	48.0 75.0			
IEBSEN (1966b)	86	43					captador de agulha		
					58.4 6.7	45.4 82.5			
Trojborg e Sinrup (1969) (KIMURA, 1989, p. 117)		10	2.40 0.50		14000 8800	62.0 5.1	distância distal de $62 \pm 9$ mm		
<i>Righospitalet</i> , Copenhagen (1975) (OH, 1993, p.97)		11	3.00				25-34anos, estímulo no cotovelo		
		7	3.00				35-44 anos, estímulo no cotovelo		
		17	3.10				45-54 anos, estímulo no cotovelo		
HUMPHRIES e CURRIER (1976)		25	2.00 0.22	1.50 2.60	6400 1700	4000 10000	69.8 12.90	50.0 80.7	amplitudes - pico negativo
Ma, Liveson (1983) (LIVESON e MA, 1992, p.69)	55	29	1.69 0.29	1.00 2.00			62.3 6.4	50.0 75.5	distância distal entre 28 e 66 mm
GRANDINI (1989)	20	20			15325 5525	7500 25000	69.5 6.7	59.0 78.5	20 a 29 anos, à direita
	19	19			14342 3734	7500 20000	66.9 8.5	51.6 79.5	30 a 39 anos, à direita
	21	21			18048 2765	12000 22000	64.1 7.1	56.8 91.6	40 a 49 anos, à direita
Presente estudo	60	30	1.75 0.29	1.12 2.60	7675 3173	1900 18600	62.4 5.8	47.7 80.6	distância distal entre 30 e 60 mm

N - número de nervos. I - número de indivíduos avaliados.

A latência distal motora do nervo radial com estimulação no terço médio do antebraço varia de  $1.69 \pm 0.29$  ms (distância distal entre 28 e 66 mm) (Ma e Liveson,

1983, citado por LIVESON e MA, 1992) à  $2.40 \pm 0.50$  ms (distância distal de  $62 \pm 9$  mm) (Trojaborg e Sinrup, 1969, citado por KIMURA, 1989) (**Tabela 8**). Tanto a metodologia, com distância distal entre 30 e 60 mm, quanto os resultados,  $1.75 \pm 0.29$  ms, aproximam o presente estudo do de Ma e Liveson. Os estudos do *Righospitalet* de Copenhagen mostraram latências distais maiores, entre 3.00 e 3.10 ms, com estimulação no cotovelo, mais proximal (citado por OH, 1993). A média ponderada da velocidade de condução motora do nervo radial dos estudos citados na **Tabela 8** é de 62.4 m/s (6 estudos, 308 nervos), idêntica à do nosso estudo.

As **Tabelas 9 e 10** mostram estudos selecionados da literatura de condução nervosa motora em membros inferiores.

A latência distal da condução nervosa motora do nervo fibular varia de  $3.77 \pm 0.86$  ms com distância distal fixa em 70 mm (KIMURA, 1989);  $3.72 \pm 0.53$  ms (*University of Alabama at Birmingham*, citado por OH, 1993) à  $4.44 \pm 0.83$  ms, no presente estudo, com distância distal de 80 mm ; e 4.10 ms (*Righospitalet* de Copenhagen, citado por OH, 1993) à  $4.40 \pm 0.57$  com distância distal de 90 mm (BEHSE e BUCHTHAL, 1971) (**Tabela 9**). A baixa amplitude mínima de 2800  $\mu$ V, e a grande variação da mesma encontradas neste estudo já foram descritas na literatura (Ma e Liveson, 1983, citado por LIVESON e MA, 1992). A média ponderada do valor de condução nervosa motora do nervo fibular na perna, dos estudos selecionados da **Tabela 9** é de 49.4 m/s (7 estudos, 412 nervos), variando de  $47.9 \pm 3.8$  m/s (Ma e Liveson, 1983, citado por LIVESON e MA, 1992);  $52.2 \pm 4.1$  m/s no presente estudo; à  $55.3 \pm 5.2$  m/s (GRANDINI, 1989).

**TABELA 9 - Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa Motora do Nervo Fibular - Seleção da Literatura**

Referência	Latência Distal (ms)		Amplitude ( $\mu$ V)		Velocidade de Condução Nervosa (m/s) Perna (pós-cabeça da fibula)		Observações	
	N	I	Média/Desvio Padrão	Mínima/Máxima	Média/Desvio Padrão	Mínima/Máxima		
RODES e col. (1948)					8800	6000 11000	55.0	
HENRIKSEN (1956)		15					51.5	45.6 56.3
BEHSE e BUCHTHAL (1971)		13					51.3 3.2	15 a 25 anos
			4.40 0.57					15 a 35 anos, distância distal fixa em 90 mm
		11	4.10 0.52				50.0 3.3	40 a 65 anos, distância distal fixa em 90 mm
Rigospitalet, Copenhagen (1975)		2					51.0	25 a 34 anos
OH, 1993, p.99)		6					51.0	35 a 44 anos
		5 a 40	4.10				50.0	45 a 54 anos, distância distal fixa em 90 mm
Ma, Liveson (1983)	140	107	4.04	2.60	8970	2600	47.9	42.9
LIVESON e MA, 1992, p. 185)			0.71	6.20	4030	20000	3.8	55.0
KIMURA (1989), p. 126	120	60	3.77		5100		48.3	
			0.86		2300		3.9	distância distal fixa em 70 mm
GRANDINI (1989)	20	20	4.40	3.00	15100	10000	52.7	50.0
			0.90	5.80	3567	20000	1.8	56.2
	19	19	4.50	3.20	13289	7500	55.3	50.0
			0.70	5.40	3263	18000	5.2	67.1
	21	21	4.00	3.00	15810	13000	53.5	50.0
			0.60	5.00	1691	18000	2.7	58.6
University of Alabama at Birmingham		40	3.72		10090		49.5	
OH, 1993, p.86)			0.53		4810		3.9	distância distal fixa em 80 mm
Presente estudo	60	30	4.44	3.28	9438	2800	52.2	41.9
			0.83	7.32	4380	20700	4.1	59.2

N - número de nervos. I - número de indivíduos avaliados.

A latência distal motora do nervo tibial varia de  $3.85 \pm 0.63$  ms (*University of Alabama at Birmingham*, citado por OH, 1993);  $4.37 \pm 0.76$  ms (presente estudo), à  $5.00 \pm 0.60$  ms (GRANDINI, 1989) (Tabela 10). Pelo menos dois autores encontraram amplitudes mínimas inferiores aos do presente estudo (Ma e Liveson, 1983, citado por

LIVESON e MA, 1992; GRANDINI, 1989). A média ponderada da velocidade de condução nervosa motora do nervo tibial na perna, dos estudos selecionados na **Tabela 10** é de 49.2 m/s (7 estudos, 368 nervos), próximo aos  $51.3 \pm 4.4$  m/s deste estudo.

**TABELA 10 - Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa Motora do Nervo Tibial - Seleção da Literatura**

Referência	Latência Distal (ms)		Amplitude ( $\mu$ V)		Velocidade de Condução Nervosa (m/s) Perna		Observações		
	N	I	Média/Desvio Padrão	Mínima/Máxima	Média/Desvio Padrão	Mínima/Máxima			
RODES e col. (1948)					15400	8000 22000	48.0		
MAVOR e ATCHESON (1966)		12					48.7 3.5	41.9 55.3	
BEHSE e BUCHTHAL (1971)	21 a 26		3.90 0.50		18500 6600		51.8 4.0	15 a 25 anos, distância distal entre 75 e 125 mm	
	10		3.90 0.37		12500 6100		48.6 2.4	40 a 65 anos, distância distal entre 80 e 125 mm	
Rigshospitalet, Copenhagen (1975) (OH, 1993, p.100)		21	3.90		19000		52.0	15 a 25 anos, distância distal de 100 mm	
		10	3.90		13000		49.0	40 a 65 anos, distância distal de 100 mm	
Ma, Liveson (1983) LIVESON e MA, 1992, p. 205)	76	49	4.28 0.74	3.00 6.10	14110 6230	5800 32000	48.2 4.5	40.0 62.1	
KIMURA (1989), p. 123	118	59	3.96 1.00		5800 1900		48.5 3.6	distância distal em 100 mm	
GRANDINI (1989)	20	20	4.20 1.00	2.60 6.00	9975 3548	5000 20000	47.6 6.0	40.1 65.7	20 a 29 anos, à direita
	19	19	4.60 0.60	3.60 5.40	10132 3303	5000 17000	51.4 7.0	46.0 58.5	30 a 39 anos, à direita
	21	21	5.00 0.60	3.60 5.80	10429 3111	6000 16000	51.6 4.7	45.4 60.3	40 a 49 anos, à direita
University of Alabama at Birmingham (OH, 1993, p.86)		40	3.85 0.63		19060 7230		49.8 4.6		
Presente estudo	60	30	4.37 0.76	2.96 6.40	24642 9152	8670 53700	51.3 4.4	38.2 60.1	distância distal fixa em 60 mm

N - número de nervos. I - número de indivíduos avaliados.

Optamos por técnicas com distâncias distais fixas, diminuindo a variabilidade das latências distais (DUMITRU, 1995, p.138), excetuando-se no estudo

do nervo radial motor e do nervo sural. No estudo motor do nervo radial foi utilizada a técnica descrita por Jepsen, onde o marco para determinação do ponto de estímulo distal é o processo estilóide do rádio e não o captador no músculo extensor próprio do index, determinando variação na distância distal (JEBSEN, 1966a). Técnicas com distância distal fixa são importantes na avaliação de entidades como a síndrome do túnel do carpo, onde as anormalidades se encontram unicamente no pequeno segmento do nervo distal ao ponto de estimulação (AAEM QUALITY ASSURANCE COMMITTEE, 1993).

Não foi observada variação maior que 10 % entre as amplitudes motoras medidas entre os diversos pontos de estimulação dos nervos do membro superior e no nervo fibular (pico a pico ou pico negativo). Esta variação chegou a cerca de 20% no nervo tibial, provavelmente por dificuldades técnico-antômicas na estimulação no cavo poplíteo, associadas à dispersão temporal pelo maior tamanho do segmento avaliado. O conhecimento dos limites da variação de amplitude motora é importante na determinação de bloqueios de condução em diversas entidades como a polirradiculoneurite inflamatória aguda, a neuropatia ulnar no cotovelo, e a neuropatia motora multifocal. O limite mínimo de 20 a 40% de queda de amplitude distal-proximal para a definição neurofisiológica de bloqueio de condução na neuropatia motora multifocal (KIMURA, 1995) assegura uma certa especificidade ao achado. O limite de 20% na queda da amplitude motora proposto para o diagnóstico de bloqueio parcial de condução na síndrome de Guillain-Barré, com ou sem dispersão temporal (ASBURY e CORNBATH, 1990; ARNASON e SOLIVEN, 1993, p.1463; BROWN, 1993, p.539),

também deve ser aplicado com cautela para o nervo tibial se utilizadas as técnicas do presente estudo.

As Tabelas 11 a 16 mostram valores referência selecionados da literatura de condução nervosa sensitiva antidrômica e ortodrômica nos membros superiores.

**TABELA 11 - Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa Sensitiva Antidrômica do Nervo Mediano - Seleção da Literatura**

Referência	Latência Distal (ms)		Amplitude ( $\mu$ V)		Velocidade de Condução Nervosa (m/s) Antebraço		Observações		
	N	I	Média/Desvio Padrão	Mínima/Máxima	Média/Desvio Padrão	Mínima/Máxima			
MELVIN e col. (1966)	21 a 47		3.20 0.25				57.4 3.8	distância distal fixa em 140 mm	
BUCHTHAL e ROSENFALCK (1966)	6 a 11		3.00 0.10				68.7 3.5	18 a 25 anos	
MELVIN e col. (1973)		24	3.20 0.20	2.90 3.70	41 25	10 90	56.9 4.0	48.0 64.9	latência distal fixa em 140 mm
MESSINA e col. (1980)		40	2.78		47				captação no III dedo, distância distal em $136 \pm 4$ mm.
Ma, Liveson (1983)	66	50	2.68 0.36	1.80 3.40	31	16			homens
LIVESON e MA, 1992, p.99)			2.56 0.35	1.80 3.40					mulheres
KIMURA (1989), p.99	122	61	2.84 0.34		38 15		61.9 4.2		
HENNESSEY e col. (1994)	44	44	2.50 0.20		12 3		61.2 4.3		distância distal fixa em 140 mm
Presente estudo	60	30	2.28 0.17	2.00 2.92	67 22	23 131	64.3 4.9	47.7 84.4	distância distal fixa em 140 mm
			3.02* 0.25	2.68 3.88			61.6** 4.4	47.9 70.0	

N - número de nervos. I - número de indivíduos avaliados. Latências distais e velocidades de condução calculadas pelo início do potencial, com exceção dos marcados com (\*) que são calculadas pelo pico negativo. Velocidades de condução sensitiva no antebraço, com exceção das marcadas (\*\*) que são do segmento punho-II dedo ou II dedo-punho.

A média ponderada dos estudos selecionados de condução nervosa sensitiva antidrômica do nervo mediano no antebraço é de 60.9 m/s (5 estudos, 217 nervos), variando de  $56.9 \pm 4.0$  m/s (MELVIN e col., 1973) à  $68.7 \pm 3.5$  m/s

(BUCHTHAL e ROSENFALCK, 1966) (Tabela 11). A Tabela 12 revisa estudos ortodrômicos de condução sensitiva em nervo mediano evidenciando a semelhança nos valores de velocidade com os estudos antidrômicos da Tabela 11.

**TABELA 12 - Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa Sensitiva Ortodrômica do Nervo Mediano - Seleção da Literatura**

Referência	Latência Distal (ms)		Amplitude ( $\mu$ V)		Velocidade de Condução Nervosa (m/s) Antebraço		Observações		
	N	I	Média/Desvio Padrão	Mínima/Máxima	Média/Desvio Padrão	Mínima/Máxima			
MELVIN e col. (1966)	21 a 47		3.00 0.25			58.6 4.7	distância distal fixa em 140 mm		
BUCHTHAL e ROSENFALCK (1966)	11 a 16		3.10 0.10		24 9	64.5 4.8	18 a 25 anos		
	11 a 13		3.30 0.10			55.5 2.6	40 a 61 anos		
	10 a 24		3.30 0.10			53.5 4.7	70 a 88 anos		
CASEY e Le QUESNE (1972)		75			39 12	18 72	59.2 7.0 41.0 73.0 42.2* 6.8 34.0 54.0		
NIELSEN (1973)		48					52.6 5.0	estimulação no I dedo	
GRANDINI (1989)	20	20			31 9	20 50	63.7** 4.5	54.1 73.5	20 a 29 anos, a direita
	19	19			33 10	12 52	62.8** 5.3	50.0 75.0	30 a 39 anos, a direita
	21	21			43 8	25 50	59.2** 5.5	52.5 69.0	40 a 49 anos, a direita
CRUZ MARTINEZ e col. (1978)		44			16 4		54.6** 4.1		21 a 30 anos
					13 3		54.2** 3.6		31 a 49 anos
					10 1		52.5** 3.9		50 a 77 anos
University of Alabama at Birmingham (COH, 1993, p.86)		40			30 12		60.8** 5.0		
							49.5* ** 4.1		

N - número de nervos. I - número de indivíduos avaliados. Latências distais e velocidades de condução calculadas pelo início do potencial, com excessão dos marcados com (\*) que são calculadas pelo pico negativo. Velocidades de condução sensitiva no antebraço, com excessão das marcadas (\*\*) que são do segmento punho-II dedo ou II dedo-punho.



As Tabelas 13 e 14 revisam estudos normativos de condução sensitiva do

nervo ulnar, antidrômicos e ortodrômicos respectivamente.

**TABELA 13 - Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa Sensitiva Antidrômica do Nervo Ulnar - Seleção da Literatura**

Referência	Latência Distal (ms)		Amplitude ( $\mu$ V)		Velocidade de Condução Nervosa (m/s) Antebraço		Observações		
	N	I	Média/Desvio Padrão	Mínima/Máxima	Média/Desvio Padrão	Mínima/Máxima			
MELVIN e col. (1966)	20 a 36		3.20 0.30				54.9 3.9	distância distal fixa em 140 mm	
BUCHTHAL e ROSENFALCK (1966)	9		2.80 0.20				61.8 4.3	18 a 25 anos	
MESSINA e col. (1980)		40						captação no III dedo, distância distal em $136 \pm 4$ mm.	
Ma, Liveson (1983)	127	96	2.34	1.60	34	15	64.2	28.0	menores de 55 anos
LIVESON e MA, 1992, (p.149)			0.35	3.20	12	76	27.3	160.0	
							44.1 24.5	16.0 118.0	maiores de 55 anos
KINCAID e col. (1986)		50					64.6 5.1	53.5 73.9	
WELSENTHAL e col. (1989)	40	20	2.60 0.20	2.20 3.20	65 23	20 110	67.5 4.5	54.3 76.0	
			3.20* 0.30	2.60 4.0			63.6* 4.0	55.9 70.4	
KIMURA (1989), p.99	130	65	2.54 0.29		35 14		64.7 5.4		
HENNESSEY e col. (1994)	44	44	2.40 0.20				64.0 6.9		distância distal fixa em 140 mm
Presente estudo	60	30	2.16 0.16	1.84 2.72	59 28	12 136	67.9 4.9	55.3 76.7	distância distal fixa em 130 mm
			2.83* 0.25	2.32 3.72			60.3** 4.4	47.7 70.6	

N - número de nervos. I - número de indivíduos avaliados. Latências distais e velocidades de condução calculadas pelo início do potencial, com exceção dos marcados com (\*) que são calculadas pelo pico negativo. Velocidades de condução sensitiva no antebraço, com exceção das marcadas (\*\*) que são do segmento punho-V dedo ou V dedo-punho.

A média ponderada de velocidade de condução sensitiva antidrômica em

antebraço do nervo ulnar dos estudos selecionados é de 64.2 m/s (7 estudos, 420

nervos), variando de  $44.1 \pm 24.5$  m/s (Ma e Liveson, 1983, citado por LIVESON e MA, 1992) à  $67.5 \pm 4.5$  m/s (FELSENTHAL e col., 1989). A velocidade média no nosso estudo foi de  $67.9 \pm 4.9$  m/s (**Tabela 13**).

**TABELA 14 - Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa Sensitiva Ortodrômica do Nervo Ulnar - Seleção da Literatura**

Referência	Latência Distal (ms)		Amplitude ( $\mu$ V)		Velocidade de Condução Nervosa (m/s) Antebraço		Observações
	N	I	Média/Desvio Padrão	Mínima/Máxima	Média/Desvio Padrão	Mínima/Máxima	
MELVIN e col. (1966)	20 a 48		3.00 0.20				distância distal fixa em 140 mm
BUCHTHAL e ROSENFALCK (1966)	9 a 10		2.80 0.20		15 8		18 a 25 anos
	8 a 10		3.00 0.10				70 a 89 anos
GRANDINI (1989)	20	20			20 8	10 50	20 a 29 anos, a direita
	19	19			18 3	12 25	30 a 39 anos, a direita
	21	21			27 11	10 50	40 a 49 anos, a direita
CRUZ MARTINEZ e col. (1978)		47			11 2		21 a 30 anos
					11 2		31 a 49 anos
					7 2		50 a 77 anos
University of Alabama at Birmingham (OH, 1993, p.86)		40			22 14		60.9** 5.1
							47.4* ** 4.1

N - número de nervos. I - número de indivíduos avaliados. Latências distais e velocidades de condução calculadas pelo início do potencial, com exceção dos marcados com (\*) que são calculadas pelo pico negativo. Velocidades de condução sensitiva no antebraço, com exceção das marcadas (\*\*) que são do segmento punho-V dedo ou V dedo-punho.

A média de velocidade da condução sensitiva antidrômica do nervo radial encontrada no nosso estudo foi superior à média ponderada da seleção da literatura da **Tabela 15**, de 61.6 m/s (5 estudos, 207 nervos), assim como o desvio padrão da média

foi também maior que os descritos nos outros estudos. A distância entre estímulo distal e proximal, de 50 a 70 mm, utilizada no nosso estudo, menor que a utilizada nos outros estudos, pode justificar a maior variabilidade (erro experimental) dos nossos achados.

**TABELA 15 - Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Radial Sensitivo Antidrômico- Seleção da Literatura**

Referência	Latência Distal (ms)		Amplitude ( $\mu$ V)		Velocidade de Condução Nervosa (m/s) Antebraço		Observações		
	N	I	Média/Desvio Padrão	Mínima/Máxima	Média/Desvio Padrão	Mínima/Máxima			
DOWNIE e SCOTT (1967)		50	2.40*	1.80 3.20	11	5 20	53.7 3.8	47.0 64.0	
MA e col (1981)		20	1.60 0.10	1.40 1.90	42 14	16 70	62.1 4.9	52.6 71.4	captação na tabaqueira, distância distal fixa em 100 mm
Ma, Liveson (1983) LIVESON e MA, 1992, (1975)	97	53	1.58 0.12	1.30 1.80	39 15	16 86	63.5 4.9	55.6 76.9	distância distal fixa em 100 mm
HOFFMAN e col. (1988)	55	33	2.20 2.80*		32 18				distância distal fixa em 140 mm
			0.30 0.30						
University of Alabama at Birmingham OH, 1993, p.86)		40			31 8		67.0 5.3		distância distal entre 100 e 140 mm
							50.8* 3.2		
Presente estudo	60	30	1.66 0.20	1.30 2.40	40 15	18 83	76.9 13.5	52.3 115.0	distância distal fixa em 90 mm
			2.18* 0.23	1.71 2.96			77.5* 15.8	48.2 138.1	
							54.6** 5.9	37.5 69.2	

N - número de nervos. I - número de indivíduos avaliados. Latências distais e velocidades de condução calculadas pelo início do potencial, com exceção dos marcados com (\*) que são calculadas pelo pico negativo. Velocidades de condução sensitiva no antebraço, com exceção das marcadas (\*\*) que são do segmento punho-I dedo ou I dedo-punho.

A Tabela 16 mostra uma seleção de estudos da condução nervosa sensitiva ortodrômica do nervo radial.

**TABELA 16 Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa Sensitiva Ortodrômica do Nervo Radial - Seleção da Literatura**

Referência	Latência Distal (ms)		Amplitude ( $\mu$ V)		Velocidade de Condução Nervosa (m/s) Antebraço		Observações		
	N	I	Média/Desvio Padrão	Mínima/Máxima	Média/Desvio Padrão	Mínima/Máxima			
DOWNIE e SCOTT (1964)		50	5.80 0.7	4.20 7.10	3.8 1.5	1 8	56.3 4.3	48.0 64.0	captação no braço, estimulação no punho
BUCHTHAL e ROSENFALCK (1966)	12		2.50 0.10				69.5 6.9		captação no cotovelo, estimulação no I dedo
BRANDINI (1989)	20	20			40 14	20 60	62.2 5.5	54.5 75.0	20 a 29 anos, a direita
	19	19			52 27	20 100	60.2 5.4	52.9 69.2	30 a 39 anos, a direita
	21	21			45 9	22 60	61.6 5.5	53.5 71.4	40 a 49 anos, a direita

N - número de nervos. I - número de indivíduos avaliados. Latências distais e velocidades de condução calculadas pelo início do potencial, com exceção dos marcados com (\*) que são calculadas pelo pico negativo. Velocidades de condução sensitiva no antebraço, com exceção das marcadas (\*\*) que são do segmento punho-I dedo ou I dedo-punho.

A **Tabela 17** mostra uma seleção de estudos normativos antidrômicos do nervo sural. Valores de condução obtidos tanto entre dois pontos de estimulação como entre o estímulo distal e o captador foram semelhantes aos encontrados na literatura.

No estudo sensitivo do nervo sural, em virtude da variação no tamanho das pernas, também optamos por não pré-estabelecer uma distância distal fixa.

O uso de velocidade de condução sensitiva distal (entre o ponto de estímulo distal e o captador) não se justifica quando as distâncias distais são fixas, sendo preferível avaliar este segmento através da latência distal, única variável no cálculo da velocidade se a distância é pré-determinada. Todavia, quando a distância distal não é fixa, a determinação da velocidade sensitiva distal compensa a variação causada pelas

**TABELA 17 - Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa Sensitiva Antidrômica do Nervo Sural - Seleção da Literatura**

Referência	Latência Distal (ms)		Amplitude ( $\mu$ V)		Velocidade de Condução Nervosa (m/s) Perna		Observações		
	N	I	Média/Desvio Padrão	Mínima/Máxima	Média/Desvio Padrão	Mínima/Máxima			
DiBENEDETTO (1970)	100	100	2.27 0.43	1.40 3.20	23 3	15 16	46.2** 3.3	40.0 59.3	distância distal entre 70 e 145 mm
LaFRATTA e ZALIS (1973)		52					52.1 2.5		20 a 29 anos
							44.0* **		
							43.7 3.3		30 a 39 anos
							38.8* **		
							42.0 3.7		40 a 49 anos
							36.7* **		
SCHUCHMANN (1977)	37		2.84 0.27	2.30 3.38			35.2**		distância distal em 100 mm
	56		3.50 0.25	3.00 4.00			40.1**		distância distal em 140 mm
	56		4.02 0.30	3.42 4.62			43.8**		distância distal em 170 mm
	54		4.58 0.36	3.86 5.30			57.5**		distância distal em 200 mm
TRUONG e col. (1979)	102	108	3.07* 0.28	2.50 3.80	27 13		33.9* ** 3.2	27.0 41.7	distância distal fixa em 100 mm
ZZO e col. (1981)	80	80	2.90 0.30	2.30 3.70	16 7	5 56	48.7** 5.1	37.8 60.8	distância distal fixa em 140 mm
			3.60* 0.40	2.80 4.40					
Ma, Liveson (1983)	129	119			25 11	10 75	50.7** 5.3	40.6 67.0	distância distal entre 100 e 160 mm
LIVESON e MA, 1992, p.221)									
Presente estudo	60	30	2.00 0.32	1.36 3.00	25 11	5 56	55.6 7.4	38.7 76.7	distância distal entre 70 e 130 mm
			2.53* 0.37	1.76 3.84			52.2* 7.6	37.5 70.8	
							47.9** 3.4	40.5 55.5	

N - número de nervos. I - número de indivíduos avaliados. Latências distais e velocidades de condução calculadas pelo início do potencial, com exceção dos marcados com (\*) que são calculadas pelo pico negativo. Velocidades de condução sensitiva na perna, com exceção das marcadas (\*\*) que são do segmento estímulo distal-captador.

diversas distâncias distais utilizadas (BOLTON e WALKER, 1994). Há duas maneiras descritas de calcular a velocidade de condução sensitiva distal. A utilizada neste trabalho divide a distância distal pela latência distal (KIMURA, 1989, p.94 e OH, 1993, p.16); a outra divide a distância distal pela latência distal diminuída de 0.1 ms às custas de latência de ativação (DUMITRU, 1995, p.132).

O uso de latências medidas no início da onda de propagação sensitiva é preferível por destas se deduzir velocidades de condução sensitiva máximas, não influenciadas por dispersão temporal ou pela composição, no que diz respeito ao tipo e velocidade das fibras, do nervo. Valores deduzidos de latências do pico negativo são úteis naqueles raros casos em que o início da onda de propagação sensitiva não é determinado com precisão por excesso de interferência ou pela sobreposição do artefato de estímulo.

As amplitudes sensitivas sofreram em média uma queda distal-proximal de até cerca de 40% associadas com um discreto aumento na duração dos potenciais. Esta variação se deve em parte à dispersão temporal (KIMURA, 1989, p.94). Amplitudes motoras e sensitivas dependem do número de axônios viáveis, reduzindo em lesões axonais. Assincronia na transmissão do impulso nervoso, presente em lesões desmielinizantes, também provoca redução na amplitude dos potenciais. As velocidades dependem da mielinização das fibras, diminuindo em lesões desmielinizantes (WARMOLTS, 1981).

Observamos diferenças estatisticamente significantes ( $p \leq 0.05$ ) na comparação entre os dois hemisférios em algumas variáveis (**Tabela 4 e 5**). Estas diferenças, em números absolutos, são pequenas e provavelmente apresentam pouca repercussão clínica. Henriksen achou diferenças “muito pequenas”, sem aplicar métodos estatísticos, entre as velocidades de condução nervosa dos dois hemisférios (HENRIKSEN, 1956). Grandini, utilizando metodologia estatística semelhante à utilizada neste estudo, também mostrou diferenças estatisticamente significantes ( $p \leq 0.05$ ) entre os hemisférios, em amplitudes, latências distais e velocidades de condução de diversos nervos, variando a idade e o segmento (GRANDINI, 1989). Hennessey e col. observou correlação, sem especificar valores estatísticos, entre os achados dos hemisférios (HENNESSEY, FALCO e BRADDOM, 1994). Algumas justificativas, não excludentes entre si, podem justificar as diferenças entre os lados encontradas neste e em outros estudos: variação anatômica, variação biológica, variabilidade intra-examinador do método, tamanho da amostra insuficiente, e escolha de  $p \leq 0.05$  como limite. O uso de 0.05 como nível de significância estatística, válido para estudos pequenos e reproduzíveis, talvez não seja ideal para estudos descritivos maiores (WARE e col., 1992, p.186).

O objetivo principal deste estudo foi determinar os valores de referência no estudo de condução nervosa nos nervos motores e sensitivos examinados rotineiramente, expondo-os de maneira tradicional.

Diversos autores (RIVNER e col., 1990, RIVNER e col., 1991, ROBINSON e col., 1991, Van DIJK, 1991, STETSON e col., 1992, CAMPBELL e

ROBINSON, 1993, HOWEL, 1993, CAMPBELL e ROBINSON, 1993b) têm chamado a atenção para uma série de fatores que influenciam os valores obtidos com o estudo da condução nervosa, tanto em cada paciente como nos limites da normalidade de estudos normativos.

Alguns destes fatores são evitáveis, como a falta de rigor na aplicação das diversas técnicas de estudo da condução e temperaturas cutâneas baixas; outros são corrigíveis, como idade, estatura, temperaturas cutâneas diminuídas e a distribuição não gaussiana da variável na amostra populacional controle; e outros nem evitáveis, nem corrigíveis, mas cujo conhecimento pode ajudar na interpretação clínica de resultados não esperados, como a variação anatômica, a variabilidade do método e a artificialidade dos limites derivados dos métodos estatísticos. Estatura, idade e temperatura podem ser responsáveis por até 54% da variabilidade inter-examinador dos estudos de condução nervosa (RIVNER e col., 1990).

É necessário incorporar a influência destes diversos fatores na prática clínica diária. Isto poderá ser realizado quantitativamente, através de fórmulas matemáticas complexas, mas cada vez mais acessíveis graças a redução no custo dos microcomputadores; ou, pelo menos por enquanto, qualitativamente através do conhecimento da importância destes diversos fatores que modificam a condução nervosa na avaliação individual de cada paciente.



## **6. CONCLUSÕES**

Os valores de referência no estudo da condução nervosa motora e sensitiva derivados da amostra deste estudo, composta de trinta brasileiros com idade entre 20 e 49 anos, são similares aos da literatura.

## **7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AAEM Quality Assurance Committee, Jablecki CK, Andary MT, So YT, Wilkins DE, Williams FH. Literature review of the usefulness of nerve conduction studies and electromyography for the evaluation of patients with carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 1993;16:1392-1414.

Arnason BG, Soliven B. Acute inflammatory demyelinating polyradiculopathy. In: Dyck PJ, Thomas PK, Griffin JW, Low PA, Poduslo JP. *Peripheral neuropathy*. 3 Ed. Philadelphia: Saunders, 1993, p.1437-1497.

Asbury AK. The clinical view of neuromuscular electrophysiology. In: Sumner AJ. The physiology of peripheral nerve disease. Philadelphia: Saunders, 1980:484-491.

Asbury AK, Bird SJ. Disorders of peripheral nerve. In: Asbury AK, McKhann GM, McDonald WI. Diseases of the nervous system: clinical neurobiology. Ed 2 Philadelphia: Saunders, 1992:252-269.

Asbury AK, Cornblath DR. Assessment of current diagnostic criteria for Guillain-Barré syndrome. *Ann Neurol* 1990;27:S21-S24.

Barchi RL. Excitation and conduction in nerve. In: Sumner AJ. The physiology of peripheral nerve disease. Philadelphia: Saunders, 1980:1-40.

Behse F, Buchthal F. Normal sensory conduction in the nerves of the leg in man. *J Neurol Neurosurg Psychiat* 1971;34:404-414.

Berquó ES, Souza JMP, Gotlieb SLD. Bioestatística. Ed 1. revisada. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1981.

Bielawski M, Hallett M. Position of the elbow in determination of abnormal motor conduction of the ulnar nerve across the elbow. *Muscle Nerve* 1989;12:803-809.

Bleasel AF, Tuck RR. Variability of repeated nerve conduction studies. *Electroencephalography Clin Neurophys* 1991;81:417-420.

Bolton CF, Carter K. Human sensory nerve compound action potential amplitude: variation with sex and finger circumference. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1980;43:925-928.

Bolton C, Walker FO. Sensory Nerve Conduction Study Workshop. In: Kimura J. Electromyography and nerve conduction study (EMG/NCS) - AAN Annual Course # 250. Washington: American Academy of Neurology, 1994, p.13-34.

Bourke GJ, Daly LE, McGilvray. Interpretation and uses of medical statistics. 3 Ed. Oxford: Blackwell, 1985.

Brazier MAB. A history of neurophysiology in the 19th century. New York: Raven Press, 1988.

Brown WF. The physiological and technical basis of electromyography. Boston: Butterworth, 1984.

Brown WF. Acute and chronic inflammatory demyelinating neuropathies. In: Brown WF, Bolton CF. Clinical electromyography. 2 Ed. Boston: Butterworth-Heinemann, 1993. p.533-559.

Buchthal F, Rosenfalck A. Evoked action potentials and conduction velocity in human sensory nerves. *Brain Res* 1966;3:1-119.

Campbell WW, Robinson LR. Deriving reference values in electrodiagnostic medicine. *Muscle Nerve* 1993;16:424-428.

Campbell WW, Robinson LR. Constructing reference ranges (a reply). *Muscle Nerve* 1993;16:1415-1416.

Campbell Jr WW, Ward LC, Swift TR. Nerve conduction velocity varies inversely with height. *Muscle Nerve* 1981;4:520-523.

Casey EB, Le Quesne P. Digital nerve action potentials in healthy subjects, and in carpal tunnel and diabetic patients. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1972;35:612-623

Castiglioni A. *História da Medicina*. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1947.

Chaudhry V, Cornblath DR, Mellits ED, Avila O, Freimer ML, Glass JD, Reim J, Ronnett GV, Quaskey SA, Kuncel RW. Inter- and intra-examiner reliability of nerve conduction measurements in normal subjects. *Ann Neurol* 1991;30:841-843.

Cruz Martínez A, Barrio M, Pérez Conde MC, Ferrer, MT. Electrophysiological aspects of sensory conduction velocity in healthy adults:1. conduction velocity from digit to palm, from palm to wrist, and across the elbow, as a function of age. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1978;41:1092-1096. a

Cruz Martínez A, Barrio M, Pérez Conde MC, Ferrer, MT. Electrophysiological aspects of sensory conduction velocity in healthy adults: 2. ratio between the amplitude of sensory evoked potentials at the wrist on stimulating different fingers in both hands. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1978;41:1097-1101. b

Dawson DM, Hallet M, Millender, LH. *Entrapment neuropathies*. 2 Ed. Boston: Little, Brown, 1990

Dawson GD, Scott JW. The recording of nerve action potentials through skin in man. *J Neurol Neurosurg Psychiat* 1949;12:259-267.

Denys EH. AAEM minimonograph #14: The influence of temperature in clinical neurophysiology. *Muscle Nerve* 1991;14:795-811.

DiBenedetto M. Sensory nerve conduction in lower extremities. *Arch Phys Med Rehabil* 1970;51:253-258.

Diepgen P. *Historia de la medicina*. Barcelona: Editorial Labor, 1925.

Dorfman LJ, Bosley TM. Age-related changes in peripheral and central nerve conduction in man. *Neurology* 1979;29:38-44.

Downie AW, Scott TR. Radial nerve conduction studies. *Neurology* 1964;14:838-843.

Downie AW, Scott TR. An improved technique for radial nerve conduction studies. *J Neurol Neurosurg Psychiat* 1967;30:332-336.

Dumitru D. *Electrodiagnostic medicine*. Philadelphia: Hanley & Belfus, 1995.

Duro LAA, Penque GMCA, Szyglic RE. Padrão de normalidade em nervos distais dos membros superiores para aparelhos Polimed série 1002. *Rev Bras Neurol* 1993;29:101-111.

Felsenthal G, Brockman PS, Mondell DL, Hilton EB. Proximal forearm ulnar nerve conduction techniques. *Arch Phys Med Rehabil* 1986;67:440-444.

Felsenthal G, Freed MJ, Kalafut R, Hilton EB. Across-elbow ulnar nerve sensory conduction technique. *Arch Phys Med Rehabil* 1989;70:668-672.

Finger S. *Origins of neuroscience*. New York: Oxford University Press, 1994.

Fletcher RH, Fletcher SW, Wagner EH. *Epidemiologia clínica*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1989.

Garrison FH. *An introduction to the history of medicine*. 3 Ed. Philadelphia: Saunders, 1922.

Ginzburg M, Lee M, Ginzburg J, Alba A. Median and ulnar nerve conduction determinations in the Erb's point-axilla segment in normal subjects. *J Neurol Neurosurg Psychiatr* 1978;41:444-448.

Grandini DL. Estudo dos valores normais das medidas das velocidades de condução nervosa em um grupo de 101 indivíduos [tese]. São Paulo: Escola Paulista de Medicina, 1989.

Grandini DL, Nóbrega JAM, Juliano Y. Valores normais de condução nervosa em um grupo de 101 pessoas. *Arq Neuropsiquiatr* 1992;50:50-55.

Gutmann L. AAEM Minimonograph #2: Important anomalous innervations of the extremities. *Muscle Nerve* 1993;16:339-347.

Halar EM, DeLisa JA, Soine TL. Nerve conduction studies in upper extremities: skin temperature corrections. *Arch Phys Med Rehabil* 1983;64:412-416.

Harding C, Halar E. Motor and sensory ulnar nerve conduction velocities: effect of elbow position. *Arch Phys Med Rehabil* 1983;64:227-232.

Hennessey WJ, Falco FJE, Braddom RL. Median and ulnar nerve conduction studies: normative data for young adults. *Arch Phys Med Rehabil* 1994;75:259-264.



Henriksen JD. Conduction velocity of motor nerves in normal subjects and patients with neuromuscular disorders [Tese]. Minneapolis: University of Minnesota, 1956.

Hodes R, Larrabee MG, German W. The human electromyogram in response to nerve stimulation and the conduction velocity of motor axons. *Arch Neurol Psychiat* 1948;60:340-365.

Hoffman MD, Mitz M, Luisi M, Melville BR. Paired study of the dorsal cutaneous ulnar and superficial radial sensory nerves. *Arch Phys Med Rehabil* 1988;69:591-594.

Honet JC, Jepsen RH, Perrin EB. Variability of nerve conduction velocity determinations in normal persons. *Arch Phys Med Rehabil* 1968;49:650-654.

Howel D. Constructing reference ranges. *Muscle Nerve*;16:1415.

Humphries R, Currier DP. Variables in recording motor conduction of the radial nerve. *Physical Therapy* 1976;56:809-814.

Izzo KL, Sridhara CR, Rosenholtz H, Lemont H. Sensory conduction studies of the branches of the superficial peroneal nerve. *Arch Phys Med Rehabil* 1981;62:24-27.

Jabre JF, Sato L. The expression of electrophysiologic data as mean related values. *Muscle Nerve* 1990;11:861-862.

Jebsen RH. Motor conduction velocity in proximal and distal segments of the radial nerve. Arch Phys Med Rehabil 1966;47:597-602. a

Jebsen RH. Motor conduction velocity of distal radial nerve. Arch Phys Med Rehabil 1966;47:12-16. b

Kimura J. Electrodiagnosis in diseases of nerve and muscle: principles and practice. 2 Ed. Philadelphia: Davis, 1989.

Kimura J. Clinical EMG multifocal motor neuropathy and conduction block. In: Eisen AA. Clinical EMG - AAN Annual Course # 240. Seattle: American Academy of Neurology, 1995, p.1-12.

Kincaid JC. AAEE Minimonograph #31: The electrodiagnosis of ulnar neuropathy at the elbow. Muscle Nerve 1988;11:1005-1015.

Kincaid JC, Phillips LH, Daube JR. The evaluation of suspected ulnar neuropathy at the elbow: normal conduction study values. Arch Neurol 1986;43:44-47.

Koester J. Membrane potential. In: Kandel ER, Schwartz JH, Jessel TM. Principles of neural science. 3 Ed. East Norwalk: Prentice-Hall International, 1991:81-94. a

Koester J. Passive membrane properties of the neuron. In: Kandel ER, Schwartz JH, Jessel TM. Principles of neural science. 3 Ed. East Norwalk: Prentice-Hall International, 1991:95-103. b

Koester J. Voltage-gated ion channels and the generation of the action potential. In: Kandel ER, Schwartz JH, Jessel TM. Principles of neural science. 3 Ed. East Norwalk: Prentice-Hall International, 1991:104-118. c

La Fratta CW, Zalis AW. Age effects on sural nerve conduction velocity. Arch Phys Med Rehabil 1973;54:475-477.

Liveson JA, Ma DM. Laboratory reference for clinical neurophysiology. Philadelphia: Davis, 1992.

Lucci RM. The effects of age on motor-nerve conduction velocity. Phys Therap 1969;49:973-976.

Ludin HP, Caruso G, Messina C. Methodology. In: Ludin HP. Handbook of electroencephalography and clinical neurophysiology. Revised series, Volume 5, Electromyography. Amsterdam: Elsevier, 1995:125-258.

Ludin HP. Findings in normal muscle and nerve. In: Ludin HP. Handbook of electroencephalography and clinical neurophysiology. Revised series, Volume 5, Electromyography. Amsterdam: Elsevier, 1995:259-319.

Lyons AS, Petrucelli RJ. *Medicine, an illustrated history*. New York: Abradale Press, 1987.

Ma DM, Kim SH, Spielholz N, Goodgold J. Sensory conduction study of distal radial nerve. *Arch Phys Med Rehabil* 1981;62:562-564.

Mavor H, Atcheson JB. Posterior tibial nerve conduction. *Arch Neurol* 1966;14:661-669.

Melvin JL, Harris DH, Johnson EW. Sensory and motor conduction velocities in the ulnar and median nerves. *Arch Phys Med Rehabil* 1966;47:511-519.

Melvin JL, Schumann JA, Lanese RR. Diagnostic specificity of motor and sensory nerve conduction variables in the carpal tunnel syndrome. *Arch Phys Med Rehabil* 1973;54:69-74.

Messina C, Dattola R, Girlanda P. Usefulness of antidromic sensory conduction velocity in carpal tunnel syndrome. *Acta Neurol (Napoli)* 1980;35:43-50.

Miller RG. Ulnar nerve lesions. In: Brown WF, Bolton CF. *Clinical electromyography*. 2 Ed. Boston: Butterworth-Heinemann, 1993:249-269.

Nielsen VK. Sensory and motor nerve conduction in the median nerve in normal subjects. *Acta Med Scand* 1973;194:435-443.

O'Brien PC, Dyck PJ. Procedures for setting normal values. *Neurology* 1995;45:17-23.

Oh SJ. *Clinical electromyography: nerve conduction studies*. 2 Ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1993.

Oken BS. Statistics for evoked potentials. In: Chiappa KH. *Evoked potentials in clinical medicine*. 2 Ed. New York: Raven Press, 1989:593-608.

Reed AH, Henry RJ, Mason WB. Influence of statistical method used on the resulting estimate of normal range. *Clin Chem* 1971;17:275-284.

Rivner MH, Swift TR, Crout BO, Rhodes KP. Toward more rational nerve conduction interpretations: the effect of height. *Muscle Nerve* 1990;13:232-239.

Rivner MH, Swift TR, Crout BO, Rhodes KP. Toward more rational nerve conduction interpretations: the effect of height: a reply. *Muscle Nerve* 1991;14:381-382.

Robinson LR, Temkim NR, Fujimoto WY, Stolov WC. Effect of statistical methodology on normal limits in nerve conduction studies. *Muscle Nerve* 1991;14:1084-1090.

Schuchman JA. Sural nerve conduction: a standardized technique. *Arch Phys Med Rehabil* 1977;58:166-168.

Sethi RK, Thompson LL. The electromyographer's handbook. 2 Ed. Boston: Little Brown, 1989.

Soudmand R, Ward C, Swift TR. Effect of height on nerve conduction velocity. *Neurology* 1982;32:407-410.

Stetson DS, Albers JW, Silverstein BA, Wolfe RA. Effects of age, sex, and anthropometric factors on nerve conduction measures. *Muscle Nerve* 1992;15:1095-1104.

Taylor PK. Non-linear effects of age on nerve conduction in adults. *J Neurol Sci* 1984;66:223-234.

Thies RE, Billingham JR, Richardson D. Motor nerve conduction velocities in healthy young east africans. *J Applied Physiol* 1967;23:321-323.

Truong XT, Russo FI, Vagi I, Rippel DV. *Arch Phys Med Rehabil* 1979;60:304-308.

Van Dijk JG. Toward more rational nerve conduction interpretation: the effect of height. *Muscle Nerve* 1991;14:380-381.

Ware JH, Mosteller F, Delgado F, Donnelly C, Ingelfin JA. *P* values. In: Bailar JC III, Mosteller F. *Medical uses of statistics*. 2 Ed. Boston: New England Journal of Medicine Books, 1992.

Warmolts JR. Electrodiagnosis in neuromuscular disorders. *Ann Int Med* 1981;95:599-608.

## ABSTRACT

**Background:** *Nerve conduction studies are important methods to evaluate neuromuscular disorders. Due to technique and equipment diversity, it is recommended that each clinical neurophysiology laboratory develops its own standards.*

**Objectives:** *To derive reference values for motor nerve conduction studies of median, ulnar, radial, peroneal and tibial nerves, and sensory nerve conduction studies of median, ulnar, radial and sural nerves.*

**Subjects and Methodology:** *Both sides of 30 white Brazilian volunteers aged between 20 and 49 ys were analyzed. Antidromic techniques were utilized for sensory conduction studies. Median, ulnar and peroneal nerve distal distances on motor studies were 80 mm, tibial nerve was 60 mm and radial nerve was between 30 and 60 mm. Median nerve distal distance on sensory studies was 140 mm, ulnar nerve was 130 mm, radial nerve was 90 mm and sural nerve was between 70 and 130 mm. Distal cutaneous temperature was above 31 °C on upper and lower limbs.*

**Results:** *(mean ± SD) Distal motor latency (ms) of median nerve was  $3.41 \pm 0.32$ , of ulnar nerve  $2.82 \pm 0.35$ , of radial nerve  $1.75 \pm 0.29$ , of peroneal nerve  $4.44 \pm 0.83$  and of tibial nerve  $4.37 \pm 0.76$ . Distal sensory latency (ms) of median nerve was  $2.28 \pm 0.17$ , of ulnar nerve  $2.16 \pm 0.16$ , of radial nerve  $1.66 \pm 0.20$  and of sural nerve  $2.00 \pm 0.32$ . Median nerve motor conduction velocity (m/s) was  $59.3 \pm 5.6$  (forearm) and  $67.2 \pm 8.3$  (arm); ulnar nerve was  $64.9 \pm 6.0$  (forearm),  $75.3 \pm 10.4$  (elbow) and  $66.1 \pm 7.2$  (arm); radial nerve was  $62.7 \pm 5.8$  (forearm); peroneal nerve was  $52.8 \pm 4.1$  (leg) and  $53.7 \pm 6.8$  (knee); and tibial was  $51.3 \pm 4.4$  (leg). Median nerve sensory nerve conduction velocity (m/s) was  $64.3 \pm 4.9$ , ulnar nerve  $67.9 \pm 4.9$ , radial nerve  $76.9 \pm 13.5$  on forearm and sural nerve  $55.6 \pm 7.4$ . Amplitudes and durations ranges were also determined for motor and sensory potentials.*

**Conclusions:** *Reference values for motor and sensory nerve conduction derived from Brazilian healthy volunteers are similar to other studies on literature.*



## **APÊNDICE I**

# PROTOCOLO - CONDUÇÃO NERVOUSA NO ADULTO

# DIR N:( )

NOME: \_\_\_\_\_  
 CREATININA: ( ) GLICEMIA: ( ) VCM: ( )  
 IDADE: ( ) SEXO: M F ALTURA: ( ) PESO: ( ) temp. \_\_\_\_\_  
 DATA: / / .

## MEDIANO MOTOR

LAT	AMP PP	AMP PN	DURAÇÃO	DIST.	VELOC.
1				80	
2					
3					

## ULNAR MOTOR

LAT	AMP PP	AMP PN	DURAÇÃO	DIST.	VELOC.
1				80	
2					
3					
4					

## RADIAL MOTOR

LAT	AMP PP	AMP PN	DURAÇÃO	DIST.	VELOC.
1					
2					

## MEDIANO SENSITIVO

LAT I	LAT P	AMP PP	DURAÇ	DIST.	VELOC. I	VELOC. P
1				140		
2						

## ULNAR SENSITIVO

LAT I	LAT P	AMP PP	DURAÇ	DIST.	VELOC. I	VELOC. P
1				130		
2						

## RADIAL SENSITIVO

LAT I	LAT P	AMP PP	DURAÇ	DIST.	VELOC. I	VELOC. P
1				90		
2						

# PROTOCOLO - CONDUÇÃO NERVOUSA NO ADULTO

ESQ N:( )

NAME:

## MEDIANO MOTOR

LAT	AMP PP	AMP PN	DURAÇÃO	Δ DUR	DIST.	VELOC.
1					80	
2						
3						

## ULNAR MOTOR

LAT	AMP PP	AMP PN	DURAÇÃO	Δ DUR	DIST.	VELOC.
1					80	
2						
3						
4						

## RADIAL MOTOR

LAT	AMP PP	AMP PN	DURAÇÃO	Δ DUR	DIST.	VELOC.
1						
2						

## MEDIANO SENSITIVO

LAT I	LAT P	AMP PP	DURAÇ	DIST.	VELOC. I	VELOC. P
1				140		
2						

## ULNAR SENSITIVO

LAT I	LAT P	AMP PP	DURAÇ	DIST.	VELOC. I	VELOC. P
1				130		
2						

## RADIAL SENSITIVO

LAT I	LAT P	AMP PP	DURAÇ	DIST.	VELOC. I	VELOC. P
1				90		
2						

# PROTOCOLO - CONDUÇÃO NERVOUSA NO ADULTO

N: ( )

NOME:

DIR (temp. )

## FIBULAR MOTOR

LAT	AMP PP	AMP PN	DURAÇÃO	DIST.	VELOC.
1				80	
2					
3					

## TIBIAL MOTOR

LAT	AMP PP	AMP PN	DURAÇÃO	DIST.	VELOC.
1				60	
2					

## SURAL SENSITIVO

LAT I	LAT P	AMP PP	DURAÇ	DIST.	VELOC. I	VELOC. P
1						
2						

## ESQ

## FIBULAR MOTOR

LAT	AMP PP	AMP PN	DURAÇÃO	DIST.	VELOC.
1				80	
2					
3					

## TIBIAL MOTOR

LAT	AMP PP	AMP PN	DURAÇÃO	DIST.	VELOC.
1				60	
2					

## SURAL SENSITIVO

LAT I	LAT P	AMP PP	DURAÇ	DIST.	VELOC. I	VELOC. P
1						
2						

## **APÊNDICE II**

**TABELA 18 - Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Mediano Direito e Esquerdo (Motor) \*.**

	Latência	Latência	Latência	Amplitude	Amplitude	Amplitude	Amplitude	Amplitude	Amplitude	Duração	Velocidade	Velocidade
	distal** (punho) ms	(cotovelo) ms	(axila) ms	(punho) $\mu$ V	(cotovelo) $\mu$ V	(axila) $\mu$ V	(punho) $\mu$ V	(cotovelo) $\mu$ V	(axila) $\mu$ V	(punho) ms	(cotovelo- punho) m/s	(axila- cotovelo) m/s
				pico-pico	pico-pico	pico-pico	pico negativo	pico negativo	pico negativo			
Média	D 3.47	6.80	8.90	14901	14380	14544	9372	9261	9260	13.2	57.8	65.1
	E 3.36	6.66	8.82	13411	12589	12680	8999	8326	8306	14.1	60.9	69.4
Desvio	D 0.33	0.56	0.71	4676	4258	4769	2839	2727	2660	1.7	4.8	5.8
padrão	E 0.30	0.52	0.75	5060	5151	5254	3301	2917	3051	1.4	5.9	9.8
Mínimo	D 2.96	5.84	7.56	6530	7670	7130	4730	5200	5130	10	48.6	52.5
	E 2.88	5.72	7.36	4530	3800	4470	2600	2600	2530	11	46.2	48.3
Máximo	D 4.04	7.96	10.40	26300	25500	26000	16800	16500	15300	16	74.6	75.0
	E 4.12	8.04	10.60	26800	28500	24500	17300	16800	14500	16	75.4	88.5
Varição	D 1.08	2.12	2.84	19770	17830	18870	12070	11300	10170	6	26.0	22.5
	E 1.24	2.32	3.24	22270	24700	20030	14700	14200	11970	5	2.92	40.2
Moda	D 3.20	6.68	9.36	13700	14500	13300	9070	11300	11300	13	57.1	64.0
	E 3.44	6.92	8.36	12700	13100	12600	10000	7070	8600	13	62.1	-
Mediana	D 3.48	6.68	8.80	14600	14450	14300	9100	9050	8800	13	57.0	66.3
	E 3.40	6.70	87.6	13050	12300	12550	8670	8200	8365	14	61.7	68.8
Erro	D 0.06	0.10	0.12	853	777	870	518	498	485	0.3	0.88	1.07
padrão	E 0.05	0.09	0.13	923	940	959	602	532	557	0.2	1.09	1.80
Curtose	D -1.11	-0.42	-0.13	0.50	1.31	0.45	0.33	0.54	-0.52	-1.10	4.06	-0.37
	E -0.06	0.36	-0.15	1.40	2.05	-0.07	0.38	1.55	-0.14	-0.85	1.05	-0.06
Coefficiente	D 0.23	0.38	0.42	0.42	0.74	0.56	0.38	0.71	0.32	0.03	1.41	-0.44
assimetria	E 0.37	0.45	0.26	0.85	0.99	0.54	0.45	0.81	0.28	-0.25	-0.02	-0.11

\* - valores obtidos em 30 voluntários sem doença aparente do sistema nervoso periférico, com idade entre 20 e 49 anos (média de 29,1 anos) e temperatura cutânea em membro superior maior que 31 C. D - hemisfério direito, E - hemisfério esquerdo.

\*\* - distância entre captador e estimulador fixa em 80 mm.

**TABELA 19 - Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Ulnar Direito e Esquerdo (Motor) \*. (Continua)**

	Latência distal** (punho) ms	Latência (pós-cotovelo) ms	Latência (pré-cotovelo) ms	Latência (axila) ms	Amplitude (punho) $\mu$ V		Amplitude (pré-cotovelo) $\mu$ V		Amplitude (axila) $\mu$ V		Amplitude (punho) $\mu$ V		Amplitude (pós-cotovelo) $\mu$ V		Amplitude (pré-cotovelo) $\mu$ V		Amplitude (axila) $\mu$ V		
					pico-pico	pico	pico-pico	pico	pico-pico	pico	pico-pico	pico	pico-pico	pico	pico-pico	pico	pico-pico	pico	pico-pico
Média	D 2.84	5.71	7.26	8.96	14536	13893	14670	14377	9284	8632	8989	9150	8147	7808	8093	7924	2418	2399	2568
Desvio padrão	E 0.35	0.73	0.82	0.90	3177	3478	3199	3385	2070	2199	2233	2299	2070	2199	2399	2568	2070	2233	2299
Mínimo	D 2.16	3.96	5.56	7.48	7870	7400	7600	7530	4830	5000	5200	5270	4830	5000	5200	5270	4830	5200	5270
	E 2.24	4.56	6.16	7.60	48000	5330	5330	4870	4330	3670	3600	3400	4330	3670	3600	3400	4330	3670	3400
Máximo	D 3.76	7.24	9.16	10.70	21200	22200	21700	21700	14300	14800	14300	15300	14300	14800	14300	15300	14300	14800	15300
	E 3.80	7.84	9.28	10.80	20200	20500	21300	20800	12800	13300	12800	13300	12800	13300	12800	13300	12800	13300	13300
Varição	D 1.60	3.28	3.60	3.22	13330	14800	14100	14170	9440	9800	9100	10030	9440	9800	9100	10030	9440	9800	10030
	E 1.56	3.28	3.12	3.20	15400	15170	15870	15930	8470	9630	9200	9900	8470	9630	9200	9900	8470	9630	9900
Moda	D 2.68	5.68	7.84	7.80	11500	16500	17200	13300	13300	6000	8670	7000	13300	6000	8670	7000	13300	6000	8670
	E 2.64	5.08	7.24	9.16	-	13000	14300	13900	10300	9070	4800	8870	10300	9070	4800	8870	10300	9070	8870
Mediana	D 2.80	5.54	7.00	8.93	14500	13900	14750	14200	8770	8285	8900	8870	8770	8285	8900	8870	8770	8285	8900
	E 2.66	5.48	7.02	8.88	12400	13000	14150	13900	8000	8000	8765	8535	8000	8000	8765	8535	8000	8000	8765
Erro padrão	D 0.06	0.13	0.15	0.16	580	635	584	618	441	455	438	468	441	455	438	468	441	455	468
	E 0.06	0.13	0.11	0.15	740	789	789	773	378	401	407	419	378	401	407	419	378	401	419
Curtose	D 0.40	0.02	-0.15	-1.08	-0.08	0.02	-0.16	-0.28	0.08	0.28	-0.44	-0.10	0.08	0.28	-0.44	-0.10	0.08	0.28	-0.44
	E 0.69	1.98	2.71	-0.66	-0.72	-0.76	-0.81	-0.66	0.18	-0.02	-0.35	-0.08	0.18	-0.02	-0.35	-0.08	0.18	-0.02	-0.35
Coefficiente	D 0.60	0.18	0.29	0.04	0.22	0.40	0.14	0.24	0.75	0.81	0.44	0.69	0.75	0.81	0.44	0.69	0.75	0.81	0.44
assimetria	E 0.88	1.26	1.27	0.20	-0.06	0.00	-0.27	0.26	0.33	0.25	-0.14	-0.07	0.33	0.25	-0.14	-0.07	0.33	0.25	-0.14

\* - valores obtidos em 30 voluntários sem doença aparente do sistema nervoso periférico, com idade entre 20 e 49 anos (média de 29,1 anos) e temperatura cutânea em membro superior maior que 31 C. D - hemicorpo direito, E - hemicorpo esquerdo.

\*\* - distância entre captador e estimulador fixa em 80 mm.

**TABELA 19 - Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Ulnar Direito e Esquerdo (Motor) \*. (Continuação)**

	Duração (punho) ms	Velocidade (cotovelo- punho) m/s	Velocidade (trans- cotovelo) m/s	Velocidade (axila- cotovelo) m/s
Média	D 14	64.3	73.2	67.9
	E 14	65.5	77.3	64.3
Desvio padrão	D 1.4	5.7	10.1	6.0
	E 2.0	6.4	10.4	7.9
Mínimo	D 12	49.3	48.1	53.3
	E 9	54.6	56.4	51.0
Máximo	D 17	73.7	94.8	79.7
	E 17	84.2	95.2	89.3
Variação	D 5	24.4	46.7	26.4
	E 8	29.6	38.8	38.3
Moda	D 14	63.9	80.3	61.5
	E 16	65.5	79.3	78.0
Mediana	D 14	65.2	72.0	67.5
	E 15	65.6	77.1	63.4
Erro padrão	D 0.2	1.0	1.8	1.1
	E 0.3	1.1	1.9	1.4
Curtose	D -0.72	-0.93	0.81	-0.07
	E 0.18	1.18	-0.57	2.22
Coefficiente de assimetria	D -0.21	0.99	-0.12	-0.02
	E -0.73	0.55	-0.11	1.11

\* - valores obtidos em 30 voluntários sem doença aparente do sistema nervoso periférico, com idade entre 20 e 49 anos (média de 29,1 anos) e temperatura cutânea em membro superior maior que 31 C. D - hemicorpo direito, E - hemicorpo esquerdo.

\*\* - distância entre captador e estimulador fixa em 80 mm.



**TABELA 20 - Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Radial Direito e Esquerdo (Motor) \*.**

	Latência distal** (antebraço) ms	Latência (braço) ms	Amplitude (antebraço) $\mu$ V		Amplitude (braço) $\mu$ V		Duração (antebraço) ms	Velocidade (braço - antebraço) m/s
			pico-pico	pico	pico-pico	pico negativo		
Média	D 1.80	5.82	9098	4782	9353	5171	14.4	63.1
	E 1.71	5.80	6253	4106	7071	4093	14.9	61.8
Desvio padrão	D 0.33	0.56	3241	1918	3176	1879	1.9	5.8
	E 0.24	0.52	2407	1718	2864	1229	1.5	6.0
Mínimo	D 1.20	4.68	1900	520	1470	460	11	50.0
	E 1.12	4.96	2570	1330	3170	2500	12	47.7
Máximo	D 2.60	7.00	18600	8170	14100	8830	17	80.6
	E 2.16	7.16	11700	7330	13900	6870	17	74.0
Varição	D 1.40	2.32	16700	7650	12630	8370	6	30.1
	E 1.04	2.20	9130	6000	10730	4370	5	26.3
Moda	D 1.68	5.80	13500	6000	8800	3870	16	59.6
	E 1.72	6.44	6800	3000	11700	3470	15	57.1
Mediana	D 1.72	5.80	8230	5000	9065	5450	15	62.3
	E 1.72	5.70	5935	3935	6465	3800	15	62.3
Erro padrão	D 0.06	0.10	591	350	579	343	0.3	1.06
	E 0.04	0.09	439	313	523	224	0.2	1.09
Curtose	D -0.04	-0.33	1.57	-0.05	0.22	0.71	-0.96	2.58
	E -0.40	0.00	0.26	-0.91	-0.24	-0.26	-0.87	0.72
Coefficiente de assimetria	D 0.51	0.21	0.67	-0.55	-0.59	-0.63	-0.47	1.05
	E -0.19	0.73	0.73	0.26	0.81	0.84	-0.30	-0.42

\* - valores obtidos em 30 voluntários sem doença aparente do sistema nervoso periférico, com idade entre 20 e 49 anos (média de 29,1 anos) e temperatura cutânea em membro superior maior que 31 C.

\*\* - distância entre captador e estimulador variando entre 30 e 60 mm (média de 46,3 mm).

**TABELA 21 - Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Fibular Direito e Esquerdo (Motor) \*.**

	Latência (tornozelo)		Latência (cabeça)		Amplitude (tornozelo)		Amplitude (cabeça)		Amplitude (cavo)		Amplitude (fibula)		Amplitude (popliteo)		Duração (tornozelo)		Velocidade (cabeça)		Velocidade (popliteo)	
	ms	ms	ms	ms	$\mu$ V	pico-pico	$\mu$ V	pico-pico	$\mu$ V	pico	$\mu$ V	pico	$\mu$ V	pico	ms	m/s	m/s	m/s	m/s	
Média	4.34	9.86	11.42	10187	9457	9254	6985	6295	6405	12.9	52.0	54.9								
Desvio padrão	0.88	10.34	1.36	4488	4102	4216	3197	2717	2907	2.1	4.1	6.5								
Mínimo	0.78	1.26	1.43	4211	4099	4167	2457	2594	2560	2.2	4.2	7.0								
	3.28	7.96	9.52	4130	4200	3730	2670	2330	2400	9	41.9	42.1								
	3.52	8.36	9.28	2800	2670	2400	1830	1530	1870	9	42.3	40.0								
Máximo	7.32	13.20	15.40	20700	20200	20000	14300	12300	12800	17	59.2	66.2								
	7.04	13.40	15.10	19500	19300	19200	11800	12000	12000	16	58.9	69.0								
Variação	4.04	5.24	5.88	16570	16000	16270	11630	9970	10400	8	17.3	24.1								
	3.52	5.04	5.82	16700	16630	16800	9970	10470	10130	7	16.6	29.0								
Moda	3.60	9.48	11.20	5270	5130	6330	5730	4870	3330	14	51.8	65.4								
	4.56	9.52	12.40	9600	-	10700	3070	2600	2670	14	50.6	45.3								
Mediana	4.06	9.50	11.10	9900	8935	8900	6565	6100	6335	13	51.8	55.1								
	4.34	10.05	11.50	8000	7235	6665	5035	4765	4665	14	53.7	52.8								
Erro padrão	0.16	0.22	0.24	819	748	769	583	496	530	0.38	0.76	1.20								
	0.14	0.23	0.26	768	748	760	448	473	467	0.40	0.77	1.27								
Curtose	3.44	0.43	0.87	-0.17	-0.03	0.03	-0.14	-0.71	-0.50	-0.69	0.08	-0.69								
	2.73	0.13	-0.08	-0.10	0.44	0.56	-0.25	0.08	0.46	-0.88	0.34	0.10								
Coefficiente	1.69	0.84	0.92	0.67	0.71	0.72	0.68	0.56	0.64	-0.06	-0.28	-0.07								
assimetria	1.48	0.69	0.47	0.68	0.87	0.98	0.59	0.75	0.88	-0.58	-0.91	0.55								

\* - valores obtidos em 30 voluntários sem doença aparente do sistema nervoso periférico, com idade entre 20 e 49 anos (média de 29,1 anos) e temperatura cutânea em membro inferior maior que 31 C. D - hemicorpo direito, E - hemicorpo esquerdo.

\*\* - distância entre captador e estimulador fixa em 80 mm.

**TABELA 22 - Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Tibial Direito e Esquerdo (Motor) \*.**

	Latência distal** (tornozelo) ms	Latência (cavo poplíteo) ms	Amplitude (tornozelo) $\mu$ V		Amplitude (cavo poplíteo) $\mu$ V		Amplitude (tornozelo) $\mu$ V		Amplitude (cavo poplíteo) $\mu$ V		Duração (tornozelo) ms	Velocidade (cavo poplíteo - tornozelo) m/s
			pico-pico	pico negativo	pico-pico	pico negativo	pico negativo	pico negativo				
Média	D 4.21	12.09	23186	13655	18214	10755	12	51.3				
	E 4.54	12.32	26099	14701	20865	12016	12	51.3				
Desvio padrão	D 0.75	1.51	7555	4581	6336	4066	2	4.7				
	E 0.75	1.47	10438	6506	8665	5146	2	4.1				
Mínimo	D 2.96	9.88	10300	5000	9130	3600	8	38.2				
	E 3.16	10.10	8670	2600	6800	2870	8	42.3				
Máximo	D 5.88	15.60	40500	23700	38500	23000	16	60.1				
	E 6.40	15.60	53700	33700	42000	24000	16	60.1				
Varição	D 2.92	5.72	30200	18700	29370	19400	8	21.9				
	E 3.24	5.50	45030	31100	35200	21130	8	17.8				
Moda	D 3.56	12.20	26500	16000	18800	9000	10	48.6				
	E 4.96	10.80	21800	20000	30500	8500	13	49.0				
Mediana	D 4.14	11.90	23350	14000	18000	10400	12	51.0				
	E 4.40	12.10	23650	13800	18500	11950	13	50.7				
Erro padrão	D 0.13	0.27	1379	836	1156	742	0.4	0.8				
	E 0.13	0.26	1905	1187	1582	939	0.4	0.7				
Curtose	D -0.44	-0.11	-0.34	-0.19	2.38	1.71	-1.13	0.48				
	E 0.54	-0.08	0.21	1.32	-0.41	-0.13	-0.48	0.22				
Coefficiente de Assimetria	D 0.38	0.66	0.16	0.19	1.13	0.82	0.02	-0.44				
	E 0.61	0.84	0.44	0.57	0.51	0.48	-0.54	0.09				

\* - valores obtidos em 30 voluntários sem doença aparente do sistema nervoso periférico, com idade entre 20 e 49 anos (média de 29,1 anos) e temperatura cutânea em membro inferior maior que 31 °C. D - hemicorpo direito, E - hemicorpo esquerdo.

\*\* - distância entre captador e estimulador fixa em 60 mm.

**TABELA 23 - Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Mediano (Sensitivo) Direito e Esquerdo\*.**

	Latência distal** (punho) ms		Latência (cotovelo) ms		Latência distal** (punho) ms		Latência (cotovelo) ms		Amplitude (punho) $\mu$ V		Amplitude (cotovelo) $\mu$ V		Duração (punho) ms		Duração (cotovelo) ms		Velocidade (dedo-punho) m/s		Velocidade (punho-cotovelo) m/s		Velocidade (punho-cotovelo) m/s			
	início	pico negativo	início	pico negativo	início	pico negativo	pico-pico	pico-pico	início	pico	início	pico	início	pico	início	pico	início	pico	início	pico	início	pico	início	pico
Média	2.28	3.04	5.51	6.50	64	37	1.7	2.0	61.4	6.3	61.4	6.3	2.0	1.7	61.4	6.3	61.4	6.3	61.4	6.3	61.4	6.3	59.1	62.3
Desvio padrão	0.16	0.24	0.41	0.52	19	15	0.3	0.4	3.9	3.6	3.9	3.6	0.4	0.3	3.9	3.6	3.9	3.6	3.9	3.6	3.9	3.6	3.5	6.5
Mínimo	0.19	0.26	0.45	0.50	24	20	0.3	0.4	4.9	6.0	4.9	6.0	0.4	0.3	4.9	6.0	4.9	6.0	4.9	6.0	4.9	6.0	6.5	51.2
Máximo	2.00	2.68	4.84	5.72	28	16	1.0	1.3	47.9	56.1	47.9	56.1	1.3	1.2	47.9	56.1	47.9	56.1	47.9	56.1	47.9	56.1	48.1	81.2
Variação	2.92	3.88	6.36	7.96	112	72	3.1	3.6	66.0	7.00	66.0	7.00	3.6	2.6	66.0	7.00	66.0	7.00	66.0	7.00	66.0	7.00	16.5	33.1
Moda	0.80	1.12	1.84	2.24	84	56	2.1	2.3	70.0	8.44	70.0	8.44	2.3	2.1	70.0	8.44	70.0	8.44	70.0	8.44	70.0	8.44	13.9	62.0
Mediana	2.24	3.00	5.50	6.42	67	32	1.6	1.9	62.5	63.6	62.5	63.6	1.9	1.6	62.5	63.6	62.5	63.6	62.5	63.6	62.5	63.6	58.7	60.3
Erro padrão	0.03	0.04	0.07	0.09	3	2	0.06	0.08	0.7	0.6	0.7	0.6	0.08	0.06	0.7	0.6	0.7	0.6	0.7	0.6	0.7	0.6	0.6	1.1
Curtose	6.11	4.41	-0.69	1.34	0.02	-0.40	7.38	3.16	3.46	-0.32	3.46	-0.32	3.16	0.06	3.46	-0.32	3.46	-0.32	3.46	-0.32	3.46	-0.32	0.55	2.71
Coefficiente de assimetria	2.19	2.00	0.35	1.07	-0.03	0.71	2.01	1.29	-1.68	-0.36	-1.68	-0.36	1.29	2.01	-1.68	-0.36	-1.68	-0.36	-1.68	-0.36	-1.68	-0.36	0.20	1.19
	0.74	1.21	0.20	0.42	0.10	1.09	1.01	1.44	-0.38	0.23	-0.38	0.23	1.44	1.01	-0.38	0.23	-0.38	0.23	-0.38	0.23	-0.38	0.23	1.19	1.19

\* - valores obtidos em 60 nervos de 30 voluntários sem doença aparente do sistema nervoso periférico, com idade entre 20 e 49 anos (média de 29,1 anos) e temperatura cutânea em membro superior maior que 31 C.

\*\* - distância entre captador e estimulador fixa em 140 mm.

**TABELA 24 - Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Ulnar (Sensitivo) Direito e Esquerdo\*.**

	Latência distal** (punho) ms		Latência (cotovelo) ms		Latência distal** (punho) ms		Latência (cotovelo) ms		Amplitude (punho) $\mu$ V		Amplitude (cotovelo) $\mu$ V		Duração (punho) ms		Duração (cotovelo) ms		Velocidade (dedo-punho) m/s		Velocidade (punho-cotovelo) m/s		Velocidade (punho-cotovelo) m/s		
	início	pico negativo	início	pico negativo	início	pico negativo	pico-pico	pico-pico	início	pico	início	pico	início	pico	início	pico	início	pico	início	pico	início	pico	início
Média	2.17	2.83	5.30	6.08	62	39	1.4	1.6	60.1	68.4	65.3	60.1	68.4	1.4	1.6	60.6	67.2	63.9	60.6	67.2	63.9	60.6	67.2
Desvio padrão	0.15	0.24	0.47	0.56	30	25	0.2	0.2	4.0	4.4	4.5	4.0	4.4	0.2	0.2	4.7	5.3	4.4	4.7	5.3	4.4	4.7	5.3
Mínimo	1.96	2.44	4.36	4.96	20	11	1.0	1.2	51.5	60.0	58.7	51.5	60.0	1.0	1.2	47.7	55.3	56.3	47.7	55.3	56.3	47.7	55.3
Máximo	2.52	3.52	6.36	7.76	136	84	2.1	2.2	66.3	76.1	77.9	66.3	76.1	2.1	2.2	70.6	76.7	71.0	70.6	76.7	71.0	70.6	76.7
Varição	0.56	1.08	2.00	2.80	116	125	1.1	1.0	14.7	16.1	19.2	14.7	16.1	1.1	1.0	22.8	21.4	14.7	22.8	21.4	14.7	22.8	21.4
Moda	2.16	2.80	5.00	5.76	70	30	1.4	1.6	60.1	67.3	61.0	60.1	67.3	1.4	1.6	62.5	64.7	56.3	62.5	64.7	56.3	62.5	64.7
Mediana	2.16	2.80	5.22	6.10	62	31	1.4	1.6	60.1	67.8	64.2	60.1	67.8	1.4	1.6	60.1	67.8	64.2	60.1	67.8	64.2	60.1	67.8
Erro padrão	0.02	0.04	0.08	0.10	5	4	0.04	0.04	0.7	0.8	0.8	0.7	0.8	0.04	0.04	0.8	0.9	0.8	0.8	0.9	0.8	0.8	0.9
Curtose	-0.07	1.84	-0.13	1.79	0.09	6.15	0.42	-0.45	-0.41	-0.76	0.47	-0.41	-0.76	0.42	-0.45	-0.41	-0.76	0.47	-0.41	-0.76	0.47	-0.41	-0.76
Coefficiente de Assimetria	0.80	1.22	0.36	0.64	1.46	0.85	0.78	0.31	1.11	-0.58	-0.99	1.11	-0.58	0.78	0.31	1.11	-0.58	-0.99	1.11	-0.58	-0.99	1.11	-0.58
	1.15	1.28	0.12	0.22	0.56	0.92	0.99	0.95	-0.51	-0.20	-0.17	-0.51	-0.20	0.99	0.95	-0.51	-0.20	-0.17	-0.51	-0.20	-0.17	-0.51	-0.20

\* - valores obtidos em 60 nervos de 30 voluntários sem doença aparente do sistema nervoso periférico, com idade entre 20 e 49 anos (média de 29,1 anos) e temperatura cutânea em membro superior maior que 31 C.

\*\* - distância entre captador e estimulador fixa em 130 mm.

**TABELA 25 - Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Radial (Sensitivo) Direito e Esquerdo\*.**

	Latência distal** (punho) ms		Latência (cotovelo) ms		Latência distal** (punho) ms		Latência (cotovelo) ms		Amplitude (punho) $\mu$ V		Amplitude (cotovelo) $\mu$ V		Duração (punho) ms		Duração (cotovelo) ms		Velocidade (dedo-punho) m/s		Velocidade (punho-cotovelo) m/s		Velocidade (punho-cotovelo) m/s			
	início	pico negativo	início	pico negativo	início	pico negativo	pico-pico	pico-pico	início	pico	início	pico	início	pico	início	pico	início	pico	início	pico	início	pico	início	pico
Média	D 1.69	E 2.20	2.46	3.00	40	31	1.2	1.2	53.9	75.1	1.2	1.2	53.9	75.1	1.2	1.2	53.9	75.1	1.2	1.2	53.9	75.1	1.2	1.2
Desvio padrão	E 1.64	D 0.40	2.42	0.33	41	13	1.1	0.3	55.2	6.1	1.1	0.3	55.2	6.1	1.1	0.3	55.2	6.1	1.1	0.3	55.2	6.1	1.1	0.3
Mínimo	D 0.17	E 1.35	0.29	2.52	16	11	0.2	0.8	5.7	37.5	0.2	0.8	5.7	37.5	0.2	0.8	5.7	37.5	0.2	0.8	5.7	37.5	0.2	0.8
Máximo	E 1.30	D 2.40	2.00	3.88	12	9	0.8	2.4	39.4	52.3	0.8	2.4	39.4	52.3	0.8	2.4	39.4	52.3	0.8	2.4	39.4	52.3	0.8	2.4
Varição	D 2.28	E 2.76	3.20	3.72	83	70	2.3	2.0	66.6	108.0	2.3	2.0	66.6	108.0	2.3	2.0	66.6	108.0	2.3	2.0	66.6	108.0	2.3	2.0
Moda	D 1.05	E 0.98	1.20	1.36	71	61	1.5	1.1	29.1	61.2	1.5	1.1	29.1	61.2	1.5	1.1	29.1	61.2	1.5	1.1	29.1	61.2	1.5	1.1
Mediana	E 1.68	D 2.24	2.28	2.80	36	34	1.2	1.0	29.7	55.7	1.2	1.0	29.7	55.7	1.2	1.0	29.7	55.7	1.2	1.0	29.7	55.7	1.2	1.0
Erro padrão	E 1.72	D 2.16	2.48	3.00	34	38	1.0	1.1	53.5	75.0	1.0	1.1	53.5	75.0	1.0	1.1	53.5	75.0	1.0	1.1	53.5	75.0	1.0	1.1
Curtose	D 1.66	E 1.64	2.40	2.88	38	30	1.1	1.1	54.2	74.3	1.1	1.1	54.2	74.3	1.1	1.1	54.2	74.3	1.1	1.1	54.2	74.3	1.1	1.1
Coefficiente de Assimetria	E 0.04	D 0.03	0.05	0.05	2	2	0.06	0.05	1.1	2.1	0.06	0.05	1.1	2.1	0.06	0.05	1.1	2.1	0.06	0.05	1.1	2.1	0.06	0.05
	D 4.14	E 5.06	0.33	0.15	0.47	0.00	2.37	0.95	1.67	3.88	2.37	0.95	1.67	3.88	2.37	0.95	1.67	3.88	2.37	0.95	1.67	3.88	2.37	0.95
	E 1.76	D 1.24	0.94	1.04	0.54	0.53	1.48	1.43	2.38	-1.02	1.48	1.43	2.38	-1.02	1.48	1.43	2.38	-1.02	1.48	1.43	2.38	-1.02	1.48	1.43
	E 1.12	D 0.89	0.99	0.61	0.70	0.93	1.05	0.89	0.30	0.03	1.05	0.89	0.30	0.03	1.05	0.89	0.30	0.03	1.05	0.89	0.30	0.03	1.05	0.89

\* - valores obtidos em 60 nervos de 30 voluntários sem doença aparente do sistema nervoso periférico, com idade entre 20 e 49 anos (média de 29,1 anos) e temperatura cutânea em membro superior maior que 31 C.

\*\* - distância entre captador e estimulador fixa em 90 mm.

**TABELA 26 - Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Sural (Sensitivo) Direito e Esquerdo\*.**

	Latência distal** (1/3 distal perna) ms		Latência (1/3 médio perna) ms		Amplitude (1/3 distal perna) $\mu$ V		Amplitude (1/3 médio perna) $\mu$ V		Duração (1/3 distal perna) ms		Duração (1/3 médio perna) ms		Velocidade (1/3 distal- médio perna) m/s		Velocidade (1/3 distal- médio perna) m/s	
	início	pico negativo	início	pico negativo	pico-pico	pico-pico	pico-pico	pico-pico	início	pico negativo	início	pico negativo	início	pico negativo	início	pico negativo
Média	D 2.03	E 2.55	D 2.97	E 3.57	22	14	22	14	1.1	1.2	48.2	56.1	56.1	51.8	48.2	51.8
Desvio padrão	D 0.37	E 0.42	D 0.40	E 0.41	9	6	28	19	1.1	1.2	47.6	55.1	55.1	52.7	47.6	52.7
	E 0.25	D 0.33	E 0.28	D 0.33	12	8	9	6	0.2	0.1	3.2	8.1	8.1	7.3	3.2	7.3
Mínimo	D 1.36	E 1.80	D 2.28	E 2.80	5	8	5	8	0.1	0.1	3.6	6.8	6.8	8.0	3.6	8.0
	E 1.36	D 1.76	E 2.20	D 2.88	10	9	10	9	0.8	0.9	42.5	38.7	38.7	37.5	42.5	37.5
Máximo	D 3.00	E 3.84	D 3.96	E 4.56	40	30	40	30	0.7	0.9	40.5	40.2	40.2	40.2	40.5	40.2
	E 2.52	D 3.16	E 3.48	D 4.20	56	41	56	41	1.6	1.6	55.5	76.7	76.7	70.8	55.5	70.8
Variação	D 1.64	E 2.04	D 1.68	E 1.76	35	22	35	22	0.8	0.7	13.0	38.0	38.0	33.3	13.0	33.3
	E 1.16	D 1.40	E 1.28	D 1.32	46	32	46	32	0.8	0.7	11.7	32.2	32.2	30.1	11.7	30.1
Moda	D 2.00	E 2.36	D 2.80	E 3.48	17	8	17	8	1.1	1.3	48.0	53.1	53.1	48.1	48.0	48.1
	E 2.00	D 2.44	E 3.04	D 3.56	20	14	20	14	1.2	1.2	50.0	51.0	51.0	50.0	50.0	50.0
Mediana	D 2.04	E 2.52	D 2.92	E 3.56	20	13	20	13	1.1	1.3	48.0	55.3	55.3	51.5	48.0	51.5
	E 2.00	D 2.56	E 3.00	D 3.60	30	16	30	16	1.2	1.3	49.0	55.0	55.0	52.0	49.0	52.0
Erro padrão	D 0.07	E 0.07	D 0.07	E 0.07	1	1	1	1	0.03	0.03	0.6	1.5	1.5	1.3	0.6	1.3
	E 0.04	D 0.06	E 0.05	D 0.06	2	1	2	1	0.03	0.02	0.6	1.2	1.2	1.4	0.6	1.4
Curtose	D 1.42	E 2.72	D 0.40	E 0.74	-1.00	-0.37	-1.00	-0.37	-0.29	-0.71	-0.21	0.52	0.19	0.19	-0.21	0.52
	E 0.89	D 0.08	E 1.09	D 0.21	-0.05	0.19	-0.05	0.19	0.36	0.22	-1.10	0.47	0.24	0.24	-1.10	0.47
Coeficiente de assimetria	D 0.78	E 1.22	D 0.58	E 0.71	0.33	0.91	0.33	0.91	0.57	-0.12	0.30	0.26	0.42	0.30	0.26	0.42
	E -0.63	D -0.40	E -0.87	D -0.40	0.58	1.11	0.58	1.11	-0.17	-0.24	-0.49	0.15	0.64	0.64	-0.49	0.15

\* - valores obtidos em 60 nervos de 30 voluntários sem doença aparente do sistema nervoso periférico, com idade entre 20 e 49 anos (média de 29,1 anos) e temperatura cutânea em membro inferior maior que 31 C.

\*\* - distância entre captador e estimulador de 70 a 130 mm (média de 95 mm).

**TABELA 27 - Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Mediano (Motor) \*.**

	Latência	Latência	Amplitude	Amplitude	Amplitude	Amplitude	Amplitude	Amplitude	Amplitude	Duração	Velocidade	
	(punho) ms	(cotovelo) ms	(axila) ms	(punho) $\mu$ V	(cotovelo) $\mu$ V	(axila) $\mu$ V	(punho) $\mu$ V	(cotovelo) $\mu$ V	(axila) $\mu$ V	(punho) ms	(cotovelo- punho) m/s	(axila- cotovelo) m/s
Média	3.41	6.73	8.86	14156	13484	13612	9185	8793	8783	13.7	59.3	67.2
Desvio padrão	0.32	0.54	0.72	4888	4772	5063	3058	2839	2878	1.6	5.6	8.3
Mínimo	2.88	5.72	7.36	4530	3800	4470	2600	2600	2530	10	46.2	48.3
Máximo	4.12	8.04	10.60	26800	28500	26000	17300	16800	15300	16	75.4	88.5
Variação	1.24	2.32	3.24	22270	24700	21530	14700	14200	12770	6	29.2	40.2
Moda	3.60	6.68	9.36	13700	13100	13300	10000	10200	11300	13	57.1	66.7
Mediana	3.44	6.68	8.76	13700	13100	13300	9035	8565	8600	14	58.7	67.0
Erro padrão	0.04	0.07	0.09	631	616	653	394	2839	371	0.21	0.72	1.07
Curtose	-0.68	-0.15	-0.21	0.64	1.33	0.00	0.27	0.80	-0.31	-0.91	1.08	0.40
Coefficiente de assimetria	0.32	0.41	0.31	0.59	0.73	0.46	0.38	0.68	0.21	-0.22	0.58	0.18

\* - valores obtidos em 60 nervos de 30 voluntários sem doença aparente do sistema nervoso periférico, com idade entre 20 e 49 anos (média de 29,1 anos) e temperatura cutânea em membro superior maior que 31 C.

\*\* - distância entre captador e estimulador fixa em 80 mm.



**TABELA 28 - Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Ulnar (Motor) \*.**

*(Continua)*

	Latência	Latência	Latência	Amplitude	Amplitude	Amplitude	Amplitude	Amplitude	Amplitude	Amplitude	Amplitude	Amplitude
	distal** (punho) ms	(pós- cotovelo) ms	(pré- cotovelo) ms	(axila) ms	(punho) $\mu$ V	(pré- cotovelo) $\mu$ V	(pico-pico) $\mu$ V	(pós- cotovelo) $\mu$ V	(pré- cotovelo) $\mu$ V	(axila) $\mu$ V	(pico-pico) $\mu$ V	(pico-pico) $\mu$ V
Média	2.82	5.65	7.20	8.94	13425	13156	13679	13389	8716	8220	8536	8537
Desvio padrão	0.35	0.72	0.74	0.86	3780	3961	3901	3992	2304	2367	2343	2494
Mínimo	2.16	3.96	5.56	74.8	4800	5330	5330	4870	4330	3670	3600	3400
Máximo	3.80	7.84	9.28	10.8	21200	22200	21700	21700	14300	14800	14300	15300
Variação	1.64	3.88	3.72	3.32	16400	16870	16370	16830	9970	11130	10700	11900
Moda	2.60	5.68	6.84	9.72	15000	13000	14300	13900	10300	10200	9070	8870
Mediana	2.76	5.50	7.00	8.91	14000	13000	14300	13900	8565	8150	8800	8730
Erro padrão	0.04	0.09	0.09	0.11	488	511	503	507	297	305	302	322
Curtose	0.35	0.62	0.59	-0.92	-0.25	-0.32	-0.20	-0.17	0.39	0.36	-0.18	0.27
Coefficiente assimetria	0.71	0.69	0.67	0.11	0.11	0.00	-0.35	-0.24	0.63	0.61	0.20	0.41

\* - valores obtidos em 60 nervos de 30 voluntários sem doença aparente do sistema nervoso periférico, com idade entre 20 e 49 anos (média de 29,1 anos) e temperatura cutânea em membro superior maior que 31 C. D - hemicorpo direito, E - hemicorpo esquerdo.

\*\* - distância entre captador e estimulador fixa em 80 mm.

**TABELA 28 - Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Ulnar (Motor) \* - (Continuação)**

	Duração (punho) ms	Velocidade (cotovelo- punho) m/s	Velocidade (trans- cotovelo) m/s	Velocidade (axila- cotovelo) m/s
Média	14	64.9	75.3	66.1
Desvio padrão	1.7	6.0	10.4	7.2
Mínimo	9	49.3	48.1	51.0
Máximo	17	84.2	95.2	89.3
Varição	8	34.9	47.1	38.3
Moda	14	63.9	81.4	65.3
Mediana	14	65.5	75.3	64.9
Erro padrão	0.2	0.7	1.3	0.9
Curtose	0.28	1.25	-0.01	0.75
Coefficiente de assimetria	-0.61	-0.03	-0.09	0.50

\* - valores obtidos em 60 nervos de 30 voluntários sem doença aparente do sistema nervoso periférico, com idade entre 20 e 49 anos (média de 29,1 anos) e temperatura cutânea em membro superior maior que 31 C. D - hemicorpo direito, E - hemicorpo esquerdo.

\*\* - distância entre captador e estimulador fixa em 80 mm.

**TABELA 29 - Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Radial (Motor) \*.**

	Latência distal** (antebraço) ms	Latência (braço) ms	Amplitude (antebraço) $\mu$ V	Amplitude (braço) $\mu$ V	Amplitude (antebraço) $\mu$ V pico negativo	Amplitude (braço) $\mu$ V pico negativo	Duração (antebraço) ms	Velocidade (braço - antebraço) m/s
Média	1.75	5.81	7675	8212	4444	4632	14.7	62.4
Desvio padrão	0.29	0.54	3173	3211	1837	1666	1.7	5.8
Mínimo	1.12	4.68	1900	1470	520	460	11	47.7
Máximo	2.60	7.16	18600	14100	8170	8830	17	80.6
Varição	1.48	2.48	16700	12630	7650	8370	6	32.9
Moda	1.72	5.80	13500	11700	2470	3870	15	65.9
Mediana	1.72	5.76	7430	8085	4535	4365	15	62.3
Erro padrão	0.03	0.07	409	414	237	215	0.2	0.76
Curtose	0.28	-0.27	1.20	-0.86	-0.71	-0.03	-0.69	0.16
Coefficiente de assimetria	0.42	0.39	0.81	0.09	-0.13	0.08	-0.49	0.02

\* - valores obtidos em 60 nervos de 30 voluntários sem doença aparente do sistema nervoso periférico, com idade entre 20 e 49 anos (média de 29,1 anos) e temperatura cutânea em membro superior maior que 31 C.

\*\* - distância entre captador e estimulador variando entre 30 e 60 mm (média de 46,3 mm).

**TABELA 30 - Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Fibular (Motor)\*.**

	Latência	Latência	Latência	Amplitude	Amplitude	Amplitude	Amplitude	Amplitude	Amplitude	Amplitude	Duração	Velocidade	Velocidade
	distal** (tornozelo) ms	(cabeça fibula) ms	(cavo poplíteo) ms	(tornozelo) $\mu$ V	(cabeça fibula) $\mu$ V	(cavo poplíteo) $\mu$ V	(tornozelo) $\mu$ V	(cabeça fibula) $\mu$ V	(cavo poplíteo) $\mu$ V	(cabeça fibula) pico negativo	(tornozelo) ms	(cabeça fibula - tornozelo) m/s	(cavo poplíteo - cabeça fibula) m/s
Média	4.44	10.10	11.59	9438	8753	8532	6259	5747	5750	13	52.2	53.7	
Desvio padrão	0.83	1.26	1.39	4380	4127	4219	2920	2690	2795	2.1	4.1	6.8	
Mínimo	3.28	7.96	9.28	2800	2670	2400	1830	1530	1870	9	41.9	40.0	
Máximo	7.32	13.40	15.40	20700	20200	20000	14300	12300	12800	17	59.2	69.0	
Variacão	4.04	5.44	6.12	17900	17530	17600	12470	10770	10930	8	17.3	29.0	
Moda	3.60	9.52	10.90	5270	14800	10700	4200	2330	7330	14	51.8	45.3	
Mediana	4.26	9.72	11.20	9565	7835	7835	5730	4935	4930	13.5	52.15	53.7	
Erro padrão	0.10	0.16	0.18	565	532	544	376	347	360	0.27	0.53	0.88	
Curtose	2.62	0.12	0.13	-0.16	0.03	0.08	0.22	-0.41	-0.13	-0.86	0.03	-0.53	
Coefficiente de assimetria	1.50	0.72	0.67	0.66	0.74	0.79	0.78	0.62	0.75	-0.32	-0.58	0.21	

\* - valores obtidos em 60 nervos de 30 voluntários sem doença aparente do sistema nervoso periférico, com idade entre 20 e 49 anos (media de 29,1 anos) e temperatura cutânea em membro inferior superior à 31 C.

\*\* - distância entre captador e estimulador fixa em 80 mm.

**TABELA 31 - Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Tibial (Motor) \*.**

Latência distal** (tornozelo) ms	Latência (cavo poplíteo) ms	Amplitude (tornozelo) $\mu$ V	Amplitude (cavo poplíteo) $\mu$ V	Amplitude (tornozelo) $\mu$ V	Amplitude (cavo poplíteo) $\mu$ V	Amplitude (cavo poplíteo) pico negativo	Duração (tornozelo) ms	Velocidade (cavo poplíteo - tornozelo) m/s
		pico-pico	pico-pico					
Média	4.37	24642	19540	14178	11386		12	51.3
Desvio padrão	0.76	9152	7643	5603	4642		2	4.4
Mínimo	2.96	8670	6800	2600	2870		8	38.2
Máximo	6.40	53700	42000	33700	24000		16	60.1
Variação	3.44	45030	35200	31100	21130		8	21.9
Moda	4.28	22700	18800	15500	8500		13	50.9
Mediana	4.28	23350	18150	13800	10650		13	50.9
Erro padrão	0.09	1181	986	723	599		0.2	0.5
Curtose	0.04	0.46	0.40	1.41	0.44		-0.89	0.30
Coefficiente de assimetria	0.45	0.50	0.82	0.57	0.67		-0.24	-0.22

\* - valores obtidos em 60 nervos de 30 voluntários sem doença aparente do sistema nervoso periférico, com idade entre 20 e 49 anos (média de 29,1 anos) e temperatura cutânea em membro inferior superior à 31 C.

\*\* - distância entre captador e estimulador fixa em 60 mm.

**TABELA 32 - Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Mediano (Sensitivo) \*.**

	Latência distal** (punho) ms	Latência (cotovelo) ms	Latência distal** (punho) ms	Latência (cotovelo) ms	Amplitude (punho) $\mu$ V	Amplitude (cotovelo) $\mu$ V	Duração (punho) ms	Duração (cotovelo) ms	Velocidade (dedo-punho) m/s	Velocidade (punho-cotovelo) m/s	Velocidade (punho-cotovelo) m/s
	início	início	pico negativo	pico negativo	pico-pico	pico-pico			início	início	pico negativo
Média	2.28	5.51	3.02	6.44	67	39	1.6	1.9	61.6	64.3	60.7
Desvio padrão	0.17	0.43	0.25	0.51	22	18	0.3	0.4	4.4	4.9	5.4
Mínimo	2.00	4.56	2.68	5.52	23	15	1.0	1.3	47.9	47.7	48.1
Máximo	2.92	6.40	3.88	7.96	131	100	3.1	3.6	70.0	84.4	81.2
Varição	0.92	1.84	1.20	2.44	108	85	2.1	2.3	22.0	36.7	33.1
Moda	2.16	5.48	3.04	6.28	68	44	1.6	1.8	64.8	64.8	57.6
Mediana	2.24	5.48	2.98	6.34	68	36	1.6	1.8	62.5	64.7	30.1
Erro padrão	0.02	0.05	0.03	0.06	2	2	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7
Curtose	2.19	-0.40	2.49	0.55	0.13	1.22	4.11	2.43	0.76	4.95	4.45
Coefficiente de assimetria	1.28	0.25	1.51	0.74	0.15	1.09	1.50	1.30	-0.78	0.36	1.47

\* - valores obtidos em 60 nervos de 30 voluntários sem doença aparente do sistema nervoso periférico, com idade entre 20 e 49 anos (média de 29,1 anos) e temperatura cutânea em membro superior maior que 31 C.

\*\* - distância entre captador e estimulador fixa em 140 mm.

**TABELA 33 - Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Ulnar (Sensitivo) \*.**

	Latência distal** (punho) ms	Latência (cotovelo) ms	Latência distal** (punho) ms	Latência (cotovelo) ms	Amplitude (punho) $\mu$ V	Amplitude (cotovelo) $\mu$ V	Duração (punho) ms	Duração (cotovelo) ms	Velocidade (dedo-punho) m/s	Velocidade (punho-cotovelo) m/s	Velocidade (punho-cotovelo) m/s
	início	início	pico negativo	pico negativo	pico-pico	pico-pico				início	pico negativo
Média	2.16	5.33	2.83	6.14	59	37	1.4	1.6	60.3	67.9	64.6
Desvio padrão	0.16	0.49	0.25	0.55	28	21	0.2	0.2	4.4	4.9	4.4
Mínimo	1.84	4.36	2.32	4.96	12	11	1.0	1.2	47.7	55.3	5.63
Máximo	2.72	6.40	3.72	7.76	136	136	2.2	2.3	70.6	76.7	7.79
Variação	0.88	2.04	1.40	2.80	124	125	1.2	1.1	22.8	21.4	21.6
Moda	2.08	4.96	2.72	5.76	74	30	1.4	1.6	62.5	6.52	61.0
Mediana	2.14	5.26	2.78	6.12	58	33	1.4	1.6	60.7	6.75	64.2
Erro padrão	0.02	0.06	0.03	0.07	3	2	0.03	0.03	0.5	0.6	0.5
Curtose	1.32	-0.63	2.51	0.36	0.57	5.85	0.45	-0.18	0.46	-0.52	0.01
Coefficiente de assimetria	0.97	0.23	1.23	0.41	0.68	1.85	0.83	0.67	-0.49	-0.19	0.32

\* - valores obtidos em 60 nervos de 30 voluntários sem doença aparente do sistema nervoso periférico, com idade entre 20 e 49 anos (média de 29,1 anos) e temperatura cutânea em membro superior maior que 31 C.

\*\* - distância entre captador e estimulador fixa em 130 mm.

**TABELA 34 - Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Radial (Sensitivo) \*.**

	Latência	Latência	Latência	Amplitude	Duração	Veloci-	Veloci-	Veloci-
	distal** (punho) ms	(cotovelo) ms	distal** (punho) ms	(punho) $\mu$ V	(punho) ms	dade (dedo- punho) m/s	dade (punho- cotovelo) m/s	dade (punho- cotovelo) m/s
	início	início	pico negativo	pico-pico	pico-pico	início	início	pico negativo
Média	1.66	2.44	2.18	40	31	54.6	76.9	77.5
Desvio padrão	0.20	0.29	0.23	15	14	5.9	13.5	15.8
Mínimo	1.30	2.00	1.71	18	9	37.5	52.3	48.2
Máximo	2.40	3.20	2.96	83	70	69.2	115.0	138.1
Variacão	1.10	1.20	1.25	71	61	31.7	62.7	89.9
Moda	1.72	2.28	2.16	34	26	52.3	75.0	66.7
Mediana	1.64	2.40	2.16	36	30	54.8	75.0	75.7
Erro padrão	0.02	0.03	0.02	2	1	0.7	1.7	2.0
Curtose	4.54	0.63	2.83	0.10	0.38	1.93	0.12	2.58
Coefficiente de assimetria	1.57	0.95	1.23	0.61	0.74	-0.29	0.47	1.14

\* - valores obtidos em 60 nervos de 30 voluntários sem doença aparente do sistema nervoso periférico, com idade entre 20 e 49 anos (média de 29,1 anos) e temperatura cutânea em membro superior maior que 31 C.

\*\* - distância entre captador e estimulador fixa em 90 mm.



**TABELA 35 - Valores de Referência no Estudo da Condução Nervosa do Nervo Sural (Sensitivo) \*.**

	Latência distal** (1/3 distal perna) ms	Latência (1/3 médio perna) ms	Latência distal** (1/3 distal perna) ms	Amplitude (1/3 distal perna) $\mu$ V	Amplitude (1/3 médio perna) $\mu$ V	Duração (1/3 distal perna) ms	Duração (1/3 médio perna) ms	Velocidade (tornozelo-1/3 distal perna) m/s	Velocidade (1/3 distal- médio perna) m/s	Velocidade (1/3 distal- médio perna) m/s
	início	início	pico negativo	pico-pico	pico-pico	pico negativo	pico negativo	início	início	pico negativo
Média	2.00	2.96	2.53	25	17	3.55	3.55	47.9	55.6	52.2
Desvio padrão	0.32	0.34	0.37	11	8	0.37	0.37	3.4	7.4	7.6
Mínimo	1.36	2.20	1.76	5	8	2.80	2.80	40.5	38.7	37.5
Máximo	3.00	3.96	3.84	56	41	4.56	4.56	55.5	76.7	70.8
Variação	1.64	1.76	2.08	51	33	1.76	1.76	15.0	38.0	33.3
Moda	2.00	2.84	2.44	17	8	3.56	3.56	50.0	53.1	50.0
Mediana	2.00	2.96	2.52	23	15	3.56	3.56	48.1	55.1	51.8
Erro padrão	0.04	0.04	0.04	1	1	0.04	0.04	-	0.9	1.0
Curtose	2.00	0.90	2.15	0.01	0.57	0.75	0.75	-0.59	0.47	0.17
Coefficiente de assimetria	0.57	0.25	0.71	0.59	1.12	0.36	0.36	-0.18	0.25	0.55

\* - valores obtidos em 60 nervos de 30 voluntários sem doença aparente do sistema nervoso periférico, com idade entre 20 e 49 anos (média de 29,1 anos) e temperatura cutânea em membro inferior maior que 31 C.

\*\* - distância entre captador e estimulador de 70 a 130 mm (média de 95 mm).



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO - TRINDADE - CAIXA POSTAL 476  
CEP 88.040-900 - FLORIANÓPOLIS - SANTA CATARINA  
TEL.: (0482) - 34.1000 - TELEX: 0482 240

### ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

CANDIDATO: **YLMAR CORRÊA NETO**

A partir das nove horas do dia dois de março de mil novecentos e noventa e seis, no Anfiteatro do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina, a Comissão Examinadora, constituída pelos Professores Lineu Cesar Werneck, João Antônio Maciel Nóbrega, Paulo Norberto Discher de Sá, Paulo César Trevisol Bittencourt e Yara Santos Medeiros como suplente, procedeu ao exame da Dissertação de Mestrado apresentada pelo **Dr. YLMAR CORRÊA NETO**, intitulada "**VALORES DE REFERÊNCIA NO ESTUDO DA CONDUÇÃO NERVOSA EM ADULTOS**". Após explanação feita pelo candidato, o mesmo foi argüido pela Comissão Examinadora, sendo com os seguintes conceitos, nos termos da Resolução 005/CEPE/94 e Regimento Interno do Curso de Pós-Graduação em Medicina Interna.

NOME:	ASSINATURA:	CONCEITO
Prof. Lineu Cesar Werneck .....		A
Prof. João Antônio Maciel Nóbrega .....		A
Prof. Paulo Norberto Discher de Sá .....		A
Prof. Paulo César Trevisol Bittencourt .....		A

CONCEITO FINAL: ..... **A** .....

Florianópolis, 2 de março de 1996.

Prof. Lineu Cesar Werneck  
Presidente da Comissão Examinadora