

# POS-GRADUAÇÃO EM NEUROFISIOLOGIA CLÍNICA

## ESPECIALIZAÇÃO EM ELETRONEUROMIOGRAFIA

José Antonio Garbino  
Paula Levatti Alexandre

### PROGRAMA

**Ementa:**

O Programa de Pós-Graduação *lato-sensu* objetiva a formação plena de médicos especialistas na **Área de Atuação em Eletro-neuromiografia**. Desenvolvido em tempo integral com duração de um ano ou parcial com duração de dois anos. O conteúdo será oferecido predominantemente por atividades práticas, aulas teóricas, estudos dirigidos e uma pesquisa científica realizada pelo aluno e apresentada para publicação no final do Curso – trabalho de conclusão do Curso (TCC).

**PRÉ- REQUISITOS:**

1. Apresentar o **Diploma de Médico** e o **Título de Especialista pela AMB** em Fisiatria (Associação Brasileira de Medicina Física e Reabilitação); Neurologia (Academia Brasileira de Neurologia) ou Neuropediatria.
2. Apresentar o **Diploma de Médico** e o **Título de Especialista pela AMB em Neurofisiologia Clínica em outra área** (Sociedade Brasileira de Neurofisiologia Clínica)
3. **Curriculum na Base de dados Lattes**

**CARACTERÍSTICAS DO LOCAL DE TREINAMENTO:**

Serviço de Neurofisiologia do Instituto Lauro de Souza Lima da Coordenadoria de Controle de Doenças da Secretaria de Estado da Saúde do Estado de São Paulo. O Instituto Lauro de Souza Lima conta com um Ambulatório com **22.745** atendimentos/ano e um Hospital com **194** leitos.

## CONSTRUÇÃO DE COMPETÊNCIAS:

### A) Conhecimento teórico:

1. Matéria básica: EEG, ENMG, PE, PSG, poligrafia Neonatal, MIO
2. Na forma de aulas e seminários durante o Estágio
3. Educação a distância, previamente ou *a posteriori*
4. Total de horas: (160 hs/ano) – 2 anos

### B) Habilidade – prática em ENMG:

1. Laboratórios de habilidade
2. Treinamento em serviço (1000 hs/ano)
3. Atitudes éticas

### C) Número de Exames de Eletroneuromiografia:

Deverão ser colecionados no mínimo 300 exames completos com planejamento, realização e relatório supervisionados.

**DISCIPLINAS: (Matérias) sugeridas** (podem mudar de acordo com a característica do Serviço contanto que contemplem o Conteúdo):

1. Disciplina de Hansenologia  
PqC. MS. Dr. Somei Ura  
Prof. Dr. Jaison Antônio Barreto, ILSL, Bauru
2. Disciplina de Morfologia do sistema nervoso  
Prof. Dr. Jorge Antonio de Almeida, USC, Bauru
3. Disciplina de Fisiologia e Farmacologia básicas do músculo e nervo  
Prof. Dr. Dejair Nascimento, ILSL, Bauru
4. Disciplina de Neuroimunologia  
Equipe de Imunologia do ILSL  
Profa. Dra. Fatima Regina Vilani Moreno, PqC, ILSL, Bauru  
Profa. Dra. Maria Renata Sales Nogueira Costa  
PqC, ILSL, Bauru
5. Disciplina Neurogenética  
Prof. Dr. Antonio Richieri, USP-Bauru
6. Disciplina de Eletrônica dos equipamentos e de segurança elétrica  
Prof. Roberto Calheiros, IPMET-UNESP, Bauru
7. Eletroneuromiografia Básica  
Dra. Paula Levatti Alexandre, Santa Casa do Jahu e ILSL, Bauru  
Prof. Dr. José Antonio Garbino, ILSL, Bauru

8. Potenciais evocados - fundamentos  
Prof. Dr. José Antonio Garbino, ILSL, Bauru
9. Bases neurofisiológicas da Eletroencefalografia  
Prof. Dr. Luiz Eduardo Betting, UNESP, Botucatu
10. Polissonografia  
Dr. Adriano de Paula Galesso
11. Disciplina de Neuropatologia e Miopatologia básicas  
Prof. Dr. Cleverson Teixeira Soares e Profa. Dra. Andrea Belone
12. Disciplina Fisiopatologia das síndromes compressivas, neuropatias por traumas físicos, mecanismos de reparo após trauma  
Dr. Milton Cury Filho, Cirurgia de Mão: Santa Casa de Jahu e ILSL, Bauru  
Prof. Marcos Virmond, Cirurgia de Mão - ILSL, Bauru
13. Disciplina Dor  
Dr. Patrick Stump, Fisiatra do ILSL, Bauru & HCFMUSP- São Paulo  
Fisiopatologia da Dor crônica:  
    síndromes miofasciais e fibromialgia  
Fisiopatologia Dor neuropática  
  
Dr. Antonio Carlos Martelli, Dermatologista do ILSL, Bauru;  
    Prurido neuropático  
    glossodinia, vulvodinia e algias da pele

## **BANCA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – TCC**

**Orientadores:** Dra. Paula Levatti Alexandre e Prof. Dr. José Antonio Garbino

### **Examinadores:**

Prof. Dr. Marcos da Cunha Lopes Virmond –ILSL/USC- Bauru (cirurgia plástica e epidemiologia)

Prof. Dr. Luiz Eduardo Betting/UNESP Botucatu (neurologia e neurofisiologia clínica)

Prof. Dr. Cleverson Teixeira Soares - ILSL- Bauru (patologia)

Prof. Dr. Jaison Antônio Barreto, ILSL, Bauru

Prof. Dr. José Antonio Garbino - ILSL- Bauru (neurofisiologia clínica)

# 1. MODALIDADE ELETRONEUROMIOGRAFIA

## Conteúdo Teórico:

1. Anatomia e fisiologia dos músculos esqueléticos e nervos.
2. Neurobiologia do Sistema Nervoso Periférico
3. Neuroimunologia do Sistema Nervoso Periférico
4. Neurogenética do Sistema Nervoso Periférico
5. Propriedades elétricas de nervos e músculos: potenciais de membrana, junção neuromuscular.
6. Sistema gama e fisiologia do tônus-fisiologia do movimento.
7. Equipamentos de Eletroneuromiografia: eletrônica básica e segurança elétrica.
8. Bases neurofisiológicas da Eletroencefalografia, Polissonografia e Potenciais evocados
9. Técnicas e achados normais em eletroneuromiografia.
10. Neurocondução motora e sensitiva: técnicas e aplicações.
  - a) Usuais
  - b) Incomuns
11. Latências tardias: técnicas e aplicações.
  - a) Onda F
  - b) Reflexo H
  - c) Onda A
12. Período silencioso: técnicas e aplicações clínicas.
13. Reflexos do piscamento, masseteriano e bulbocavernoso.
14. Potencial evocado somato-sensitivo.
15. Patologia dos motoneurônios, raízes e plexos.
16. Polineuropatia periféricas – com ênfase especial na *neuropatia hanseniana*
17. Mononeuropatias e síndromes compressivas de nervos periféricos.
18. Miastenia gravis e outras patologias da transmissão neuromuscular.
19. Miopatias.
20. Doenças musculares caracterizadas por atividade muscular anormal (miotonia, paralisias periódicas, neuromiotonia, síndrome de Schwarts Jampel,

mioquimia, hemiespasma facial, tétano, síndrome do homem rígido, câibras e contraturas).

21. Síndromes miofasciais e dor neuropática

22. Técnicas especiais de eletroneuromiografia: fibra única, contagem de unidades motoras, multieletrodos.

23. Potencial evocado motor.

## 2. MODALIDADE POTENCIAIS EVOCADOS CEREBRAIS

Professor Responsável: **José Antonio Garbino/ILSL**

### Teoria e Prática

#### 1. Aparelhagem: noções gerais

- a. Estimuladores e suas características.
- b. Eletrodos: tipos e colocação.
- c. Sistema 10-20 e 10-10. Montagens.
- d. Promediação de sinais.
- e. Noções de polaridade.
- f. Análise e nomenclatura das ondas.
- g. Significado funcional dos potenciais evocados.
- h. Vias envolvidas nos potenciais evocados.
- i. Noções gerais sobre potencial evocado visual (PEV), potencial evocado auditivo (PEA) e potencial evocado somatossensitivo (PESS).

#### 3. PEA:

- a. Aparelhagem: tipos de estimuladores auditivos e suas características.
- b. Parâmetros de registro – tipos de eletrodos, montagens, filtros, sensibilidade.
- c. Mascaramento.
- d. Vias envolvidas e significado funcional do PEA.
- e. Aspectos normais e patológicos do PEA-TC.
- f. Audiometria de tronco cerebral (BERA): aspectos normais e principais alterações.
- g. Eletrococleografia (ECoG): noções gerais.
- h. PEA de média e longa latência.
- i. Potencial evocado cognitivo (P300).

#### 4. PESS:

- a. Aparelhagem: noções gerais, tipos de estimuladores específicos e suas características.
- b. Parâmetros de registro – eletrodos, montagens, filtros, sensibilidade.
- c. Vias envolvidas e significado funcional no PESS de membros superiores.
- d. Vias envolvidas e significado funcional no PESS de membros inferiores.
- e. Análise das ondas; aspectos normais e patológicos.
- f. Estudo de dermatomos. Outros PESS.

#### 5. Potencial evocado motor (PEM): noções gerais

6. Aparelhagem: tipo de bobinas e suas características.
7. Parâmetros de registro – eletrodos, montagens, filtros, sensibilidade.
8. PEM por estimulação magnética transcraniana: aspectos de segurança envolvidos.
9. Vias envolvidas e análise das respostas no PEM.
10. Valores normais à estimulação transcraniana e radicular. Tempo de condução central. Indicações clínicas.

11. Limiar motor, período silente, inibição intra-cortical. Estimulação repetitiva.



### **3. MODALIDADE ELETRENCEFALOGRAFIA**

Professor Responsável: **Prof. Dr. Luiz Eduardo Betting/UNESP Botucatu**

#### **Teoria**

1. Noções básicas de instrumentação em Eletrencefalografia – amplificadores diferenciais, sensibilidade, filtros e constante de tempo.
2. Gênese dos potenciais que constituem o EEG.
3. Noções de polaridade e determinação de campo elétrico.
4. Eletrodos e nomenclatura. Sistemas de colocação. Derivações e montagens.
5. Métodos de ativação e sedação. Artefatos.
6. EEG normal do adulto em vigília e sono.
7. Maturação do EEG: evolução dos padrões de vigília e sono normais do neonato ao idoso.
8. EEG nas epilepsias – aspectos críticos e intercríticos.
9. Estado de mal epiléptico convulsivo e não convulsivo.
10. Atividade periódica.
11. EEG nas alterações do nível de consciência. Morte encefálica.

#### **Prática**

2. Treinamento prático:
  - a. Princípios técnicos de preparo do paciente para a realização de EEG.
  - b. Colocação dos eletrodos segundo o sistema internacional 10-20.
  - c. Treinamento em análise visual do EEG: reconhecimento de padrões normais e patológicos, alterações da atividade elétrica cerebral de base, alterações paroxísticas críticas e inter - críticas.
  - d. Técnicas especiais no registro do EEG para avaliação de morte encefálica.
  - e. Leitura supervisionada dos exames ambulatoriais e de pacientes internados.
3. Reunião semanal para discussão de artigos de interesse na Faculdade de Medicina de Botucatu.

## 4. MODALIDADE POLISSONOGRRAFIA

Professor Responsável: **Dr. Adriano de Paula Galessio Hospital Estadual “Dr. Arnaldo Curvelo” Bauru**

### Teoria

#### 1. Geral

- a) Neuro-anatomia funcional do sono
- b) Sono normal do adulto (neurofisiologia e psicologia)
- c) Sono normal do idoso (neurofisiologia e psicologia)
- d) Sono normal da criança (neurologia e psicologia)
- e) Sono normal do adolescente (neurologia e psicologia)
- f) Sono REM e Sono Não-REM
- g) Controle motor durante o sono
- h) Mecanismos neurais do ciclo sono-vigília
- i) Núcleo supraquiasmático
- j) Bases moleculares do ritmo circadiano
- k) Ritmos hormonais e sono
- l) Clínica e diagnóstico dos distúrbios cronobiológicos do sono
- m) Atraso e avanço de fase do sono: fototerapia
- n) Síndrome clínica do trabalho em turno (Shift work)
- o) Síndrome clínica da mudança de fuso horário (Jet Leg)
- p) Síndrome da morte súbita na infância (SIDS) e Evento de quase-morte na infância (ALTE)

#### 2. Distúrbio Respiratório do Sono

- a) Quadro clínico e diagnóstico: Adulto
    - a. Ronco
    - b. Síndrome do aumento de resistência da via aérea superior durante o sono (SARVAS)
    - c. Síndrome da apnéia obstrutiva do sono do adulto (SAOS)
  - b) Quadro clínico e diagnóstico: Criança
    - a. Ronco
    - b. Síndrome do aumento de resistência da via aérea superior durante o sono (SARVAS)
    - c. Síndrome da apnéia obstrutiva do sono da criança (SAOS)
  - c) Síndrome da apnéia obstrutiva do sono (SAOS) e metabolismo
  - d) Síndrome da apnéia obstrutiva do sono e cognição
- Tratamento cirúrgico da SAOS baseado em evidências.
- e) Tratamento da SAOS com Aparelho Reposicionador Mandibular Intra-Oral (ARMIO)

#### 3. Classificação e diagnóstico da insônia

#### 4. Síndrome das Pernas Inquietas (SPI)

- a) Anatomia e fisiologia das vias motoras cerebrais
- b) Neurotransmissores na SPI
- c) Metabolismo do ferro e SPI

- d) Diagnóstico e gravidade da SPI
- e) Tratamento da SPI
- f) PLMS, mioclonias, bruxismo e outros distúrbios do movimento durante o sono
- g) Doença de Parkinson e sono

### **5. Parassonias**

- a) Distúrbios da transição sono-vigília
- b) Parassonias do sono não-REM
- c) Parassonias do sono REM
- d) Distúrbios do despertar.

### **6. Hipersonias centrais.**

- a) Narcolepsia 1
- b) Narcolepsia 2
- c) Hipersonia Idiopática e Síndrome de Kleine-Levin
- d) Sintomas isolados, variantes aparentemente normais e pendências

## **Prática**

### **1. Ambulatório - Avaliação Clínica**

- a) Anamnese
- b) Geral para distúrbios do sono (Adulto e Criança)
- c) Insônia (Adulto e Criança)
- d) Distúrbios respiratórios (Adulto e Criança)
- e) Síndrome das Pernas Inquietas (isolada e comórbida)
- f) Avaliação do paciente antes e após o estudo do sono
  - Questionários laboratoriais
  - Relatório Técnico
  - Formulários de controle

### **2. Laboratório de sono**

- a) Equipamentos nacionais e importados
- b) Montagens
- c) Recursos humanos no Laboratório de Sono
  - Técnico executor
  - Técnico apurador
  - Neurofisiologista Clínico
  - Secretaria geral

### **3. Análise da Polissonografia**

- a) Estadiamento do sono do adulto
- b) Estadiamento do sono da criança
- c) Identificação, contagem e apuração dos eventos respiratórios
- d) Apnéia obstrutiva
- e) Hipopnéia
- f) Limitação de fluxo
- g) Apnéia central
- h) Apnéia mista
- i) Composição de índices de distúrbios respiratórios
- j) Artefatos respiratórios

### **4. Identificação, contagem e apuração de eventos musculares**

- a) PLMS (periodic leg movement in sleep)

- b) Mioclonia fragmentária
- c) Bruxismo
- d) RWA (REM without atonia)
- e) Artefatos musculares

## BIBLIOGRAFIA GERAL

### 1. BIBLIOGRAFIA DAS MATÉRIAS BÁSICAS:

1. American Sleep Disorders Association, International Classification of Sleep Disorders, revised: Diagnostic and Coding Manual. Rochester, ed. American Sleep Disorders Association, 1997.
2. Chiappa, KH. Evoked Potentials in Clinical Medicine. 3<sup>rd</sup> ed. Lippincott-Raven Publ. New York, 1997.
3. Kandel, ER; Schwartz, JH; Jessel, TM. Principles of Neural Science. Elsevier, New York, 4<sup>th</sup> ed, 2000.
4. Kryger, MH; Roth, T; Dement, WC. Principles and Practice of Sleep Medicine. W. B. Saunders, Philadelphia, 1994.
5. Lopes da Silva, F; Niedermeyer, E. Electroencephalography: Basic Principles, Clinical Applications and Related Fields, 4<sup>th</sup> ed., Williams Wilkins, 1999.

### 2. BIBLIOGRAFIA DE ELETRONEUROMIOGRAFIA & PONTENCIAIS EVOCADOS:

1. Brown, WF-*Physiological and Technical Basis of Electromyography*, Butterworth, Boston, 1.984.
2. Brown, WF; Bolton, CF-*Clinical Electromyography*, Butterworth, Boston, 1.992.
3. Dumitru, D – *Electrodiagnostic Medicine*, Hanley & Belfus, Philadelphia, 1.995.
4. Dyck P J, Thomas, P K. *Peripheral Neuropathy*. 4<sup>th</sup> ed., Elsevier, 2005
5. Engel AG and Franzini-Armstrong C. *Myology*. 3<sup>rd</sup> ed. McGraw-Hill, 2004.
6. Kimura J – *Electrodiagnosis in Diseases of nerve and muscles: Principles and Practice*, F.A. Davis, Philadelphia, 1.989.
7. Misulis KE. Potencial Evocado de Spehlmann Potenciais Visual, Auditivo e Somatossensitivo Evocados no Diagnóstico Clínico. Revinter, 2<sup>nd</sup> ed., 2003.
8. Chiappa KH. Evoked Potentials in Clinical Medicine. Lippincott Raven, 3<sup>rd</sup> ed, 1996
9. Falk B, Stalberg E. and Bischoff C., Sensory Nerve Conduction Studies with Surface Electrodes. *Methods in clinical Neurophysiology* . Vol. 5, Number 1, May - 1.994.

10. Oh. S.J., *Clinical Eletromyography – Nerve Conduction Studies*, Williams n& Wilkins, Baltimore, 2nd Ed, 1.993.
11. Opromolla D. V. A. e colaboradores. *Noções de Hansenologia*. Bauru, Centro de Estudos Dr. Reynaldo Quagliato, 2000.
12. Opromolla D. V. A. & Baccarelli, R. *Prevenção de Incapacidades e Reabilitação em Hanseníase*. Bauru, Centro de Estudos Dr. Reynaldo Quagliato, 2001.
13. Stalberg, e. and Falk, B. Clinical motor nerve conduction studies. *Methods in Clinical Nerophysiology*, Vol.4, Number 3, sept.1.993.
14. Pinto, L.C. *Neurofisiologia Clínica – Princípios Básicos e Aplicações*. Ed. Atheneu, Rio de Janeiro, 2006.
15. Nóbrega JAM & Manzano GM. *Manual de Eletroneuromiografia e Potenciais Evocados Cerebrais para a Prática Clínica*. Atheneu. São Paulo, 2007.

### 3. BIBLIOGRAFIA ELETRENCEFALOGRAFIA

1. Ebersole, J & Pedley, TA (Ed.) – *Current Practice of Clinical Electroencephalography*, 3rd. ed., Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2003.
2. Luccas, FJC; Braga, NIO; Gronich, G; Manzano, GM – **Recomendações Referentes ao Registro Clínico Digital do EEG. *Brazilian Journal of Epilepsy and Clinical Neurophysiology* 1995, 1(2): 85-90.**
3. Luccas FJC, Braga NIO, Silvado CES - **Recomendações técnicas para o registro do eletrencefalograma (EEG) na suspeita de morte encefálica. *Arquivos de Neuropsiquiatria* 1998;56(3-B):697-602.**
4. Niedermeyer, E & Lopes da Silva, F (Ed.) – *Electroencephalography: Basic Principles, Clinical Applications and Related Fields* 5th. Ed, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2005.

### 4. REFERENCIAS POLISSONOGRAFIA

1. Kryger, MH, Roth, T, Dement, W - *Principles and Practice of Sleep Medicine*. 4th Edition. Philadelphia, Pennsylvania, WB Saunders, 2005.
2. ICSD - *International Classification of Sleep Disorders: Diagnostic and Coding Manual: Diagnostic Classification Steering Committee*. American Academy of Sleep Medicine, 2005.

3. Rechtschaffen A, Kales A. A manual of standardized terminology, techniques, and scoring system for sleep states of human subjects. Washington, DC: U.S. Government Printing Office 1968.
4. A manual of standardized terminology, techniques, and scoring system for sleep states of human subjects. 2007.
5. A Review by the Restless Legs Syndrome Task Force of the Standards of Practice Committee of the American Academy of Sleep Medicine. An update on the dopaminergic treatment of restless legs syndrome and periodic limb movement disorder. *Sleep* 2004; 27:560-83
6. Standards of Practice Committee of the American Academy of Sleep Medicine. Practice parameters for the dopaminergic treatment of restless legs syndrome and periodic limb movement disorder. *Sleep* 2004; 27:557-9.
7. Standards of Practice Committee of the American Academy of Sleep Medicine. Practice parameters for using polysomnography to evaluate insomnia: an update for 2002. *Sleep* 2003; 26:754-60.
8. Sateia MJ, Doghramji K, Hauri PJ, Morin CM. Evaluation of chronic insomnia. An American Academy of Sleep Medicine Review. *Sleep* 2000; 23:243-308.
9. Distúrbios do sono na criança e no adolescente. José Hugo Pessoa. Editora Atheneu 2009.
10. Marcus CL, Prado LBF, Lutz J et al. Developmental changes in upper airway dynamics. *J Appl Physiol* 2004, 97:98-108.

