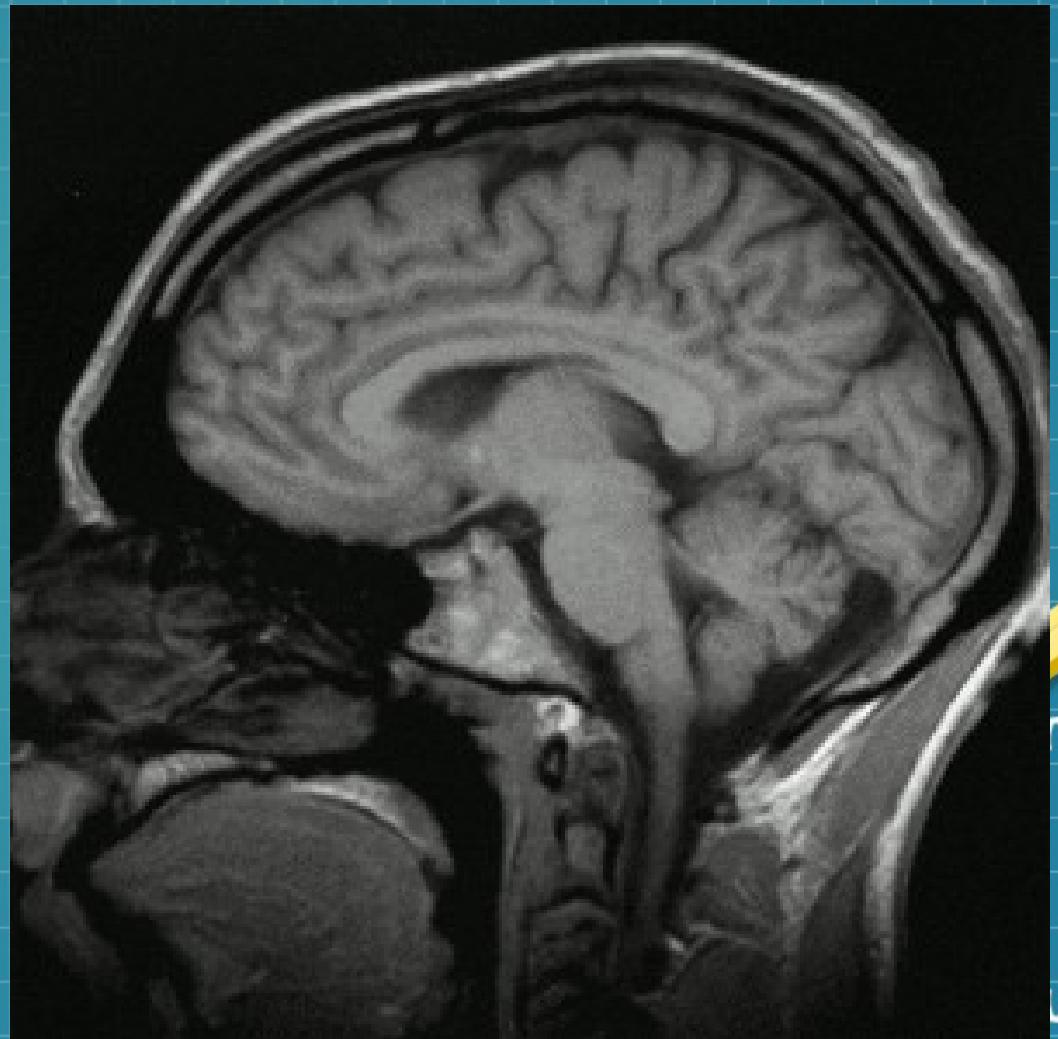
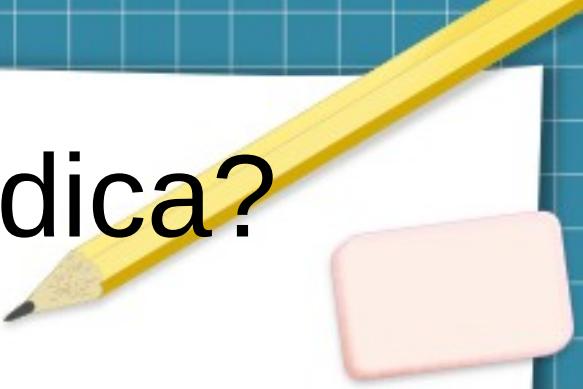


Informática Médica

Profa. Fernanda Argoud,
EE., M.Sc., Dr. Eng.
Março 2018



O que é Informática Médica?

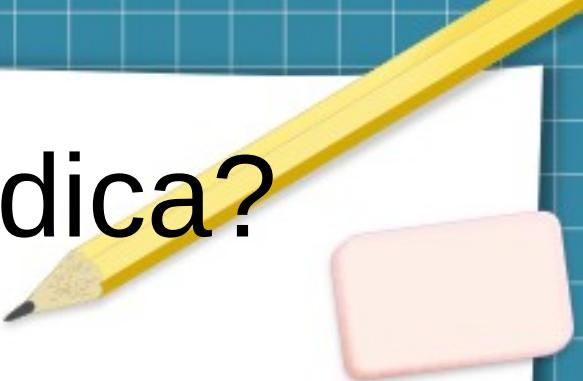


- Blois & Shortliffe:

“é o campo de estudo relacionado à vasta gama de recursos que podem ser aplicados no gerenciamento e utilização da informação biomédica, incluindo a computação médica e o próprio estudo da natureza da informação médica”.



O que é Informática Médica?

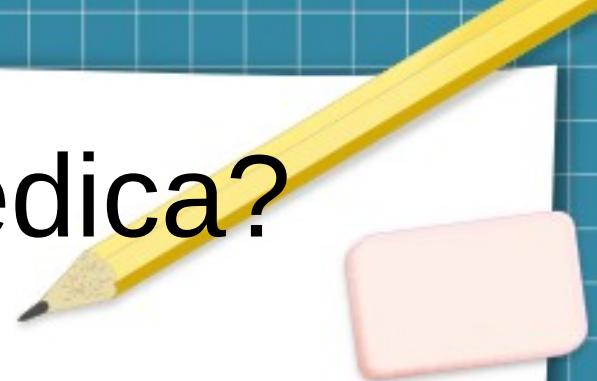


- Em outras palavras:

“É um ramo da Engenharia Biomédica, que tem por objetivo, o estudo e aplicação da Informática na prestação de cuidados de saúde'.



O que é Informática Médica?



Engenharia Biomédica

Instrumentação Biomédica

Engenharia Clínica

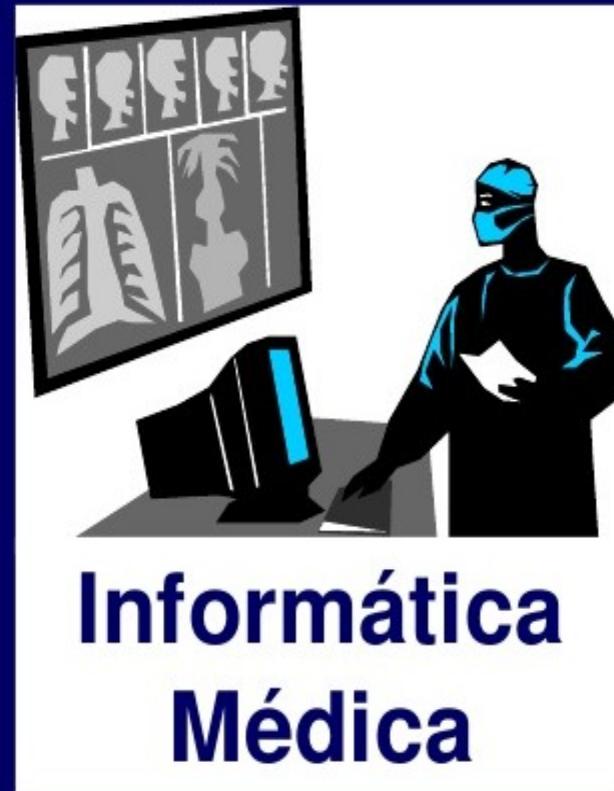
Informática Médica

Engenharia de Reabilitação

Bioengenharia

Telemedicina

Bioinformática



**Informática
Médica**

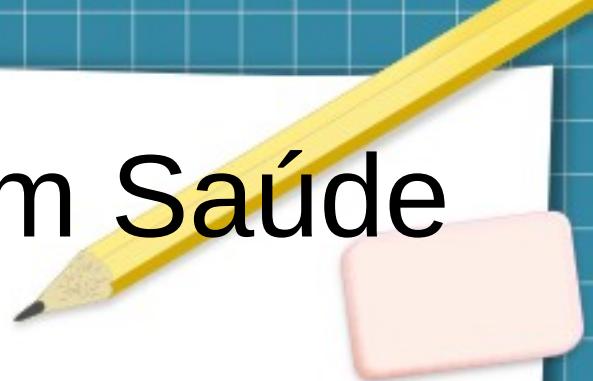
**Educação
mediada por
computador**

**Administração
Hospitais
Consultórios**

O que é Informática Médica?

- As principais áreas de atuação são:
 - Sistema de informação em saúde
 - Prontuário eletrônico do Paciente
 - Telemedicina
 - Sistema de apoio à decisão clínicos
 - Processamento de sinais Biológicos
 - Processamento de Imagens Médicas

Sistemas de Informação em Saúde



- São sistemas que reúnem, guardam, processam e facultam a **informação** a uma **organização de saúde** – funcionalidade e acesso.
- Um sistema de informação pode envolver, ou não, a utilização de tecnologia informática.
- Devem incluir todos os dados necessários aos profissionais de saúde e utilizadores dos sistemas – promoção da saúde.

Sistemas de Informação em Saúde



- OMS: investimento com muito retorno.
- Ex: auxílio aos tomadores de decisão, no controle e detecção de problemas de saúde endêmicos, na monitoração de progressos e metas pré-estabelecidos e na promoção da equidade e da qualidade dos serviços.
- Podem ser de uso macroeconômico (Ministérios, Secretarias de Estado ou Prefeituras / Câmaras Municipais), ou para uso microeconômico (clínicas, hospitais, redes empresariais).

Sistemas de Informação em Saúde



- Alguns sistemas de informação brasileiros (Fiocruz, OPAS, MS, etc):
 - Sistema de Informações sobre mortalidade (SIM)
 - Sistema de informações sobre nascidos vivos (SINASC)
 - Sistema de informações da atenção básica (SIAB)
 - Sistema de informação de agravos de notificação (SINAN)
 - Sistema de Informações Hospitalares (SIH-SUS)

Prontuário Eletrônico de Paciente (PEP)



P2D Configurações | Prontuário | Financeiro | HelpDesk | Laboratórios | Migração | Selecione | Conectado

Corpo Clínico: Bueno Medical Center - Doutor Antonio Eustáquio de Faria Paciente: JOSE BITTENCOURT 69 anos, 8 meses

Cadastro Agenda História Clínica

Sumário Clínico Medicamentos Diagnósticos CID Alergias Procedimentos Exames

Histórico de Atendimentos 13/07/2010 - 13/07/2010 13/07/2010 - Dr. Antoni

Anamnese Exame Físico Hipóteses Diagnósticas Conduta

Atendimento

Exame Físico Geral

Exame de Órgãos e Sistemas

Diagrama Corporal Geral

Sinais Vitais

Medidas Antropométricas

Diagrama Corporal Geral

Cabeça e Face

Pescoço

Peito

Abdome

Dorso

Perineal

Membro Superior Direito

Membro Superior Esquerdo

Membro Inferior Direito

Membro Inferior Esquerdo

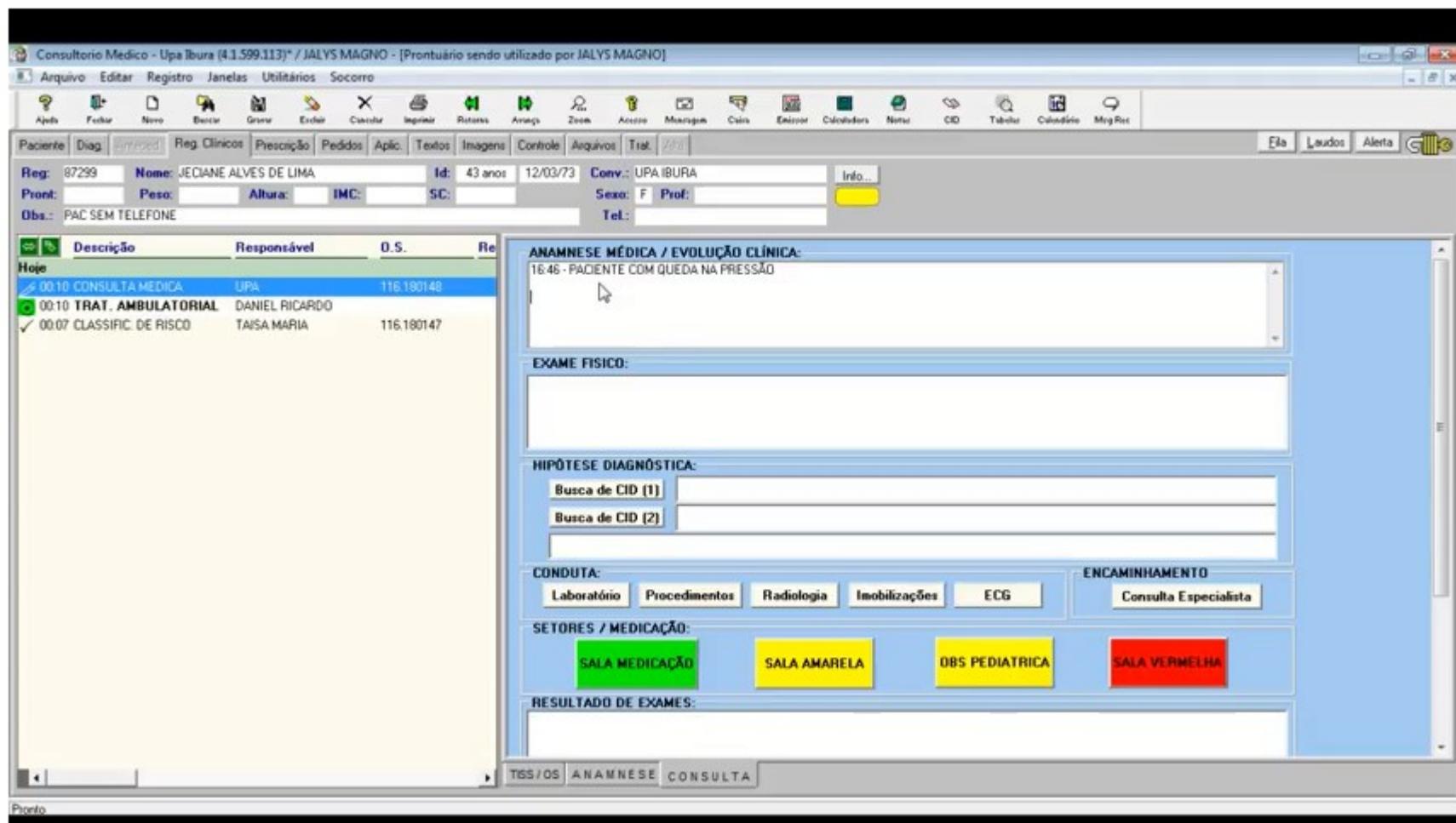
Exames Prescrição

Hist. de Atendimentos Sumário Clínico

PEP



- Vídeo tutorial de PEP

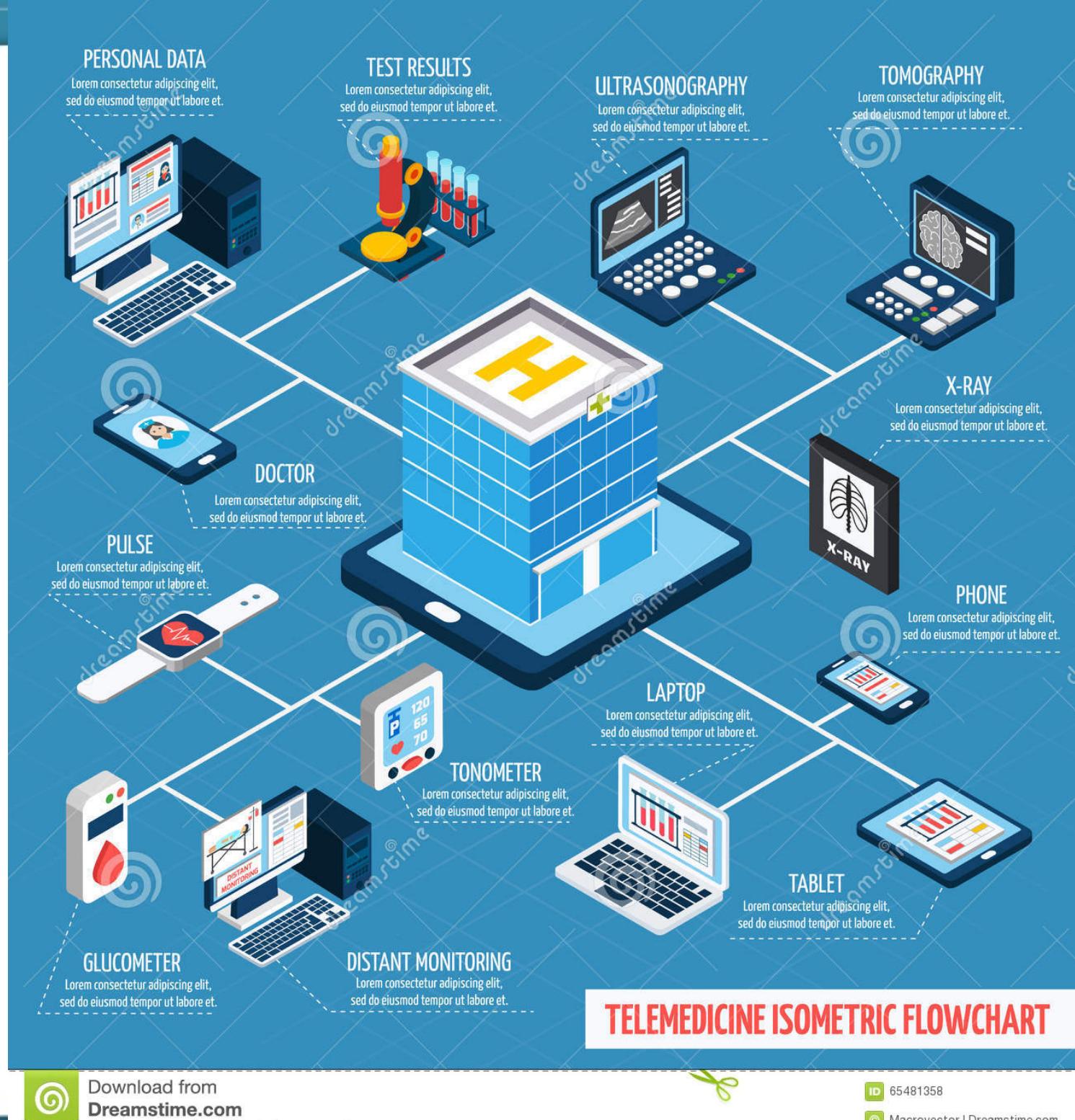


Telemedicina

- Toda a prática médica realizada à distância, independente do instrumento utilizado para essa relação.
 - Pacientes em locais remotos.
 - relação e a troca de informações entre paciente e médico e
 - Entre profissionais da saúde
- Processos para monitoramento de pacientes, troca de informações médicas e análise de resultados de diferentes exames.
- Ensino Médico

Telemedicina





Download from
Dreamstime.com

This watermarked comp image is for previewing purposes only.



ID 65481358

© Macrovector | Dreamstime.com

Telemedicina

- Deve ser segura e legalizada, estando de acordo com a legislação e as normas médicas.
- Apoio à Decisão médica
- A prática tem origem em Israel e é bastante aplicada nos Estados Unidos, Canadá e países da Europa.

Telemedicina

- A **Inteligência Artificial** - utiliza recursos tecnológicos capazes de gerar mecanismos e/ou dispositivos que consigam reproduzir a capacidade do ser humano de pensar e resolver problemas.
- A telemedicina é uma das áreas que avançou bastante com os recursos da inteligência artificial, principalmente na automatização e definição de prioridades médicas, ou casos de urgências.

Telemedicina



- Além disso, a telemedicina pode ser utilizada para:
 - Consulta e troca de informações entre instituições de saúde;
 - Informação de resultados de exames laboratoriais e de imagens;
 - Discussão de casos clínicos, principalmente relacionados a doenças raras;
 - Cirurgia robótica;
 - Assistência a pacientes crônicos, gestantes de alto risco e idosos.

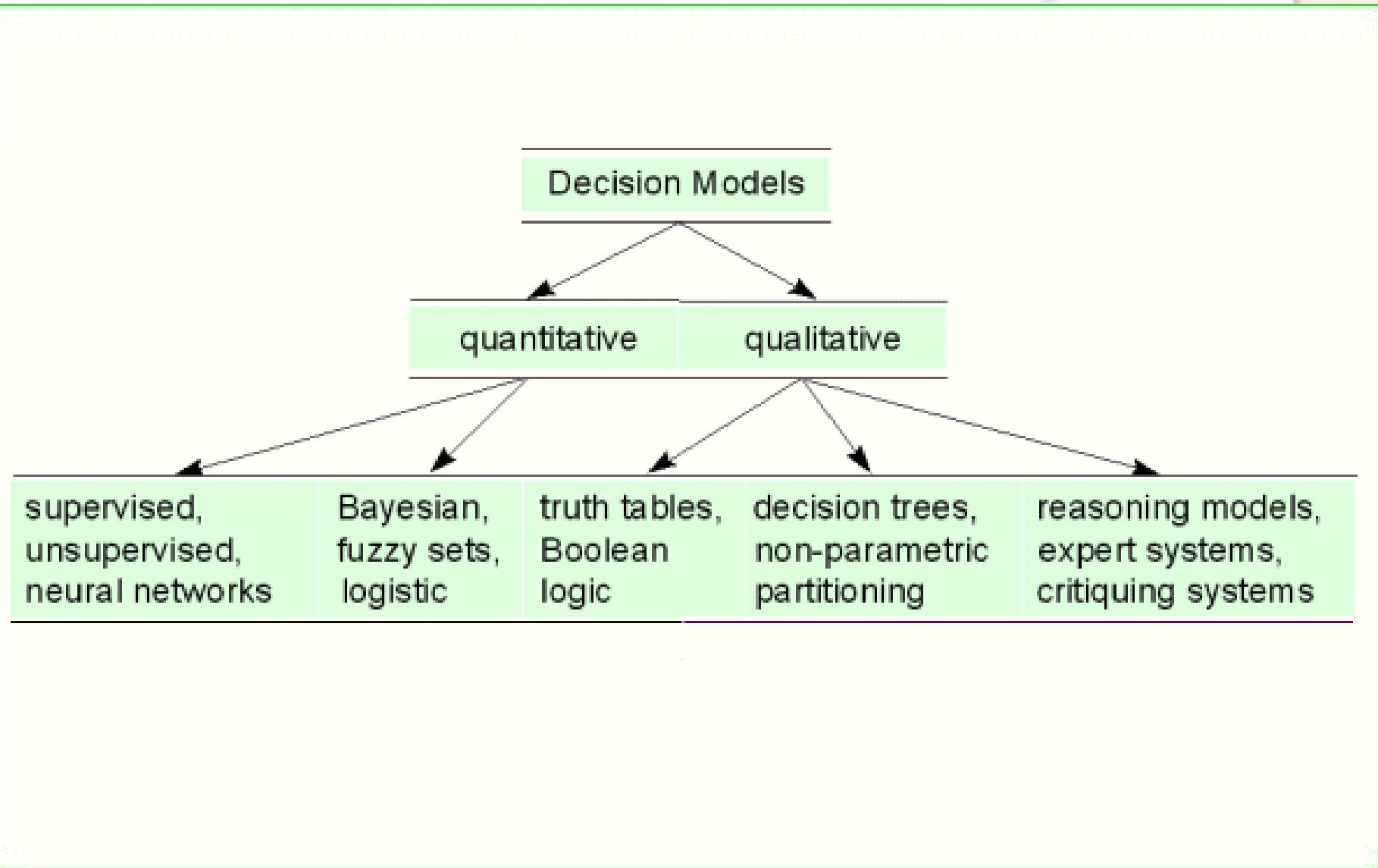
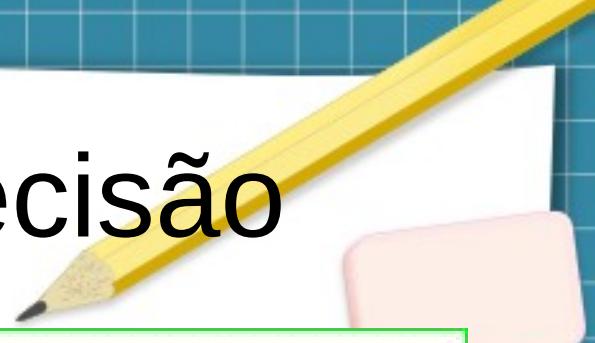
Já o termo telessaúde, inclui os cuidados prestados por outros profissionais da área, como técnicos em enfermagem, enfermeiros, etc

- Sistema catarinense de Telemedicina e Telessaúde

Sistemas de apoio à decisão

- Os Sistemas de Apoio à Decisão Clínica (SADC) são aplicações de auxílio aos médicos na tomada de decisões de diagnóstico e de terapêutica nos cuidados a doentes.
- Consistem numa **base de conhecimento** e num **mecanismo de inferência**, que utilizando dados clínicos reais geram recomendações específicas para cada caso específico.
- Normalmente, baseados em Inteligência Artificial, Simbólica, Conexionista e Mineração de Dados

Sistemas de apoio à decisão



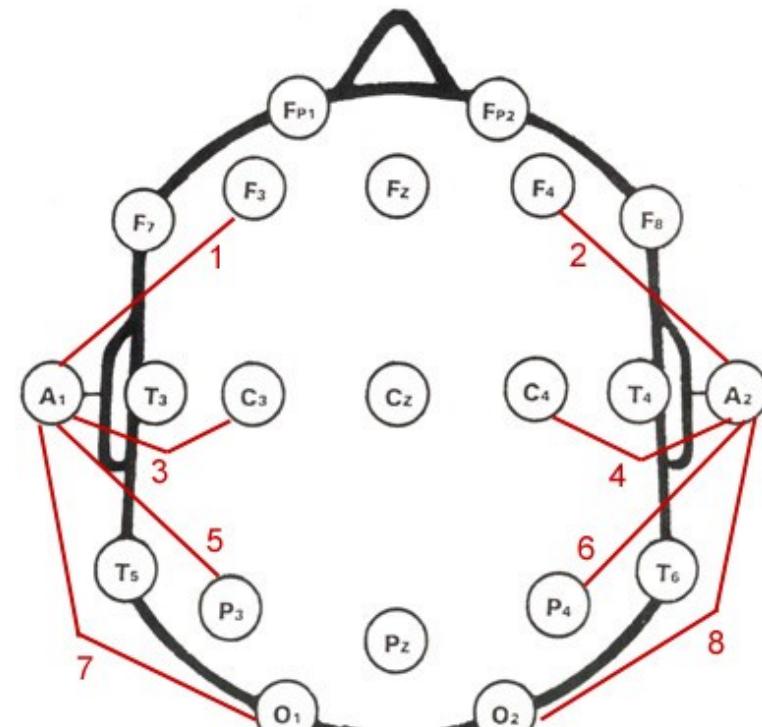
Tese de doutorado

- Sistema de processamento de sinais que utiliza métodos e ferramentas de análise não-linear, (**Transformada Wavelet e Redes Neurais Artificiais**), com o intuito de detectar e o reconhecer descargas epileptiformes do tipo Espícula Onda, em sinais de eletroencefalograma (EEG).



Tese de doutorado

- A Epilepsia é uma condição crônica, ou um grupo de doenças, de alta prevalência e, no entanto, ainda pouco explicada. É bastante comum ser erroneamente diagnosticada como patologia mental, lesão cerebral, etc.
- O sinal de eletroencefalograma (EEG) é o primeiro método de investigação utilizado na construção de um diagnóstico de Epilepsia.
- Análise visual do sinal de EEG - tarefa cansativa, demorada e que exige treinamento prévio
- Eventos relacionados à epilepsia: **epileptogênicos!**



Tese de doutorado



Tese de doutorado

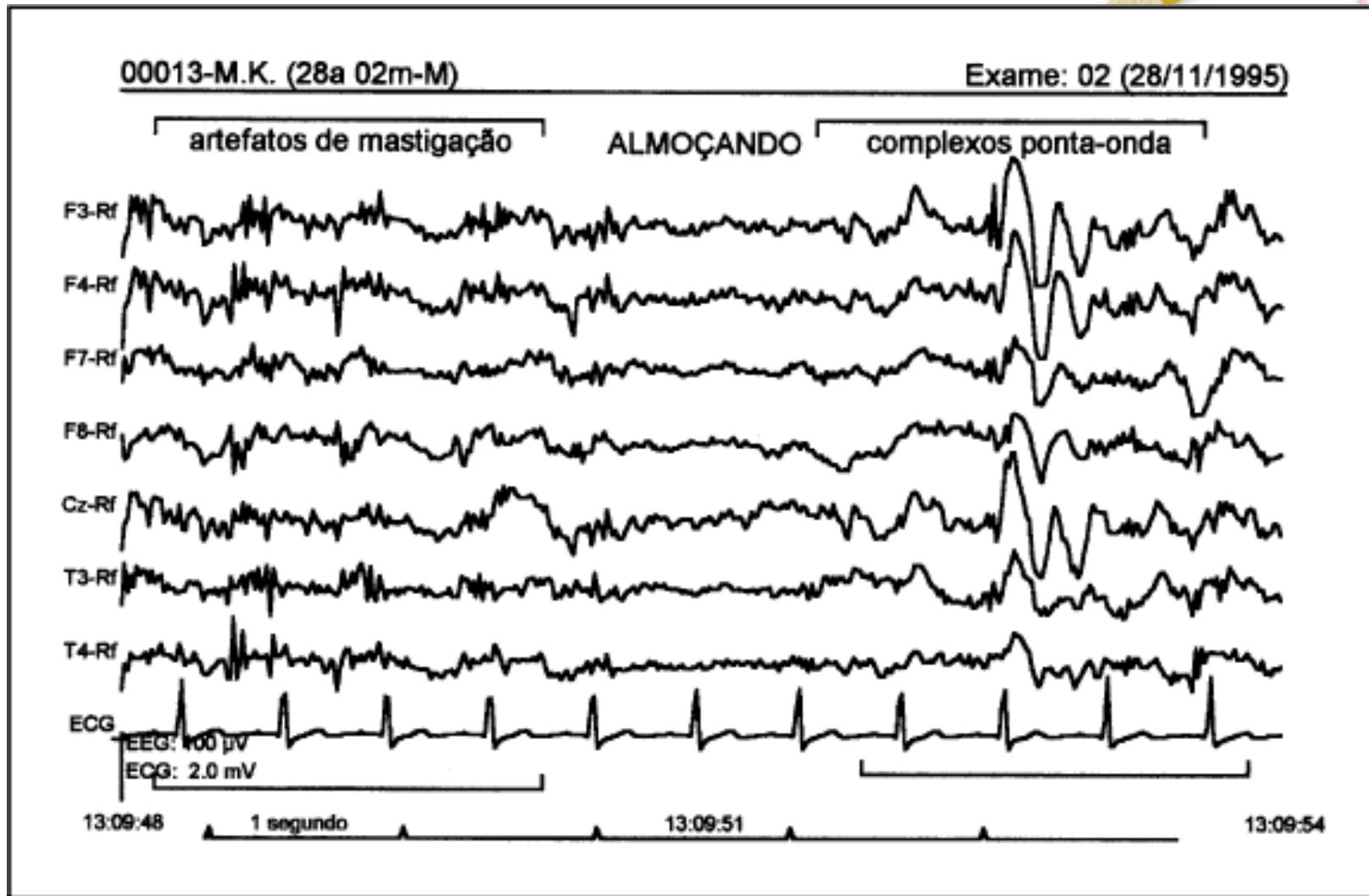


Fig 1. Exemplo de descarga paroxística identificada na presença de artefatos biológicos, com o paciente almoçando.

Tese de doutorado

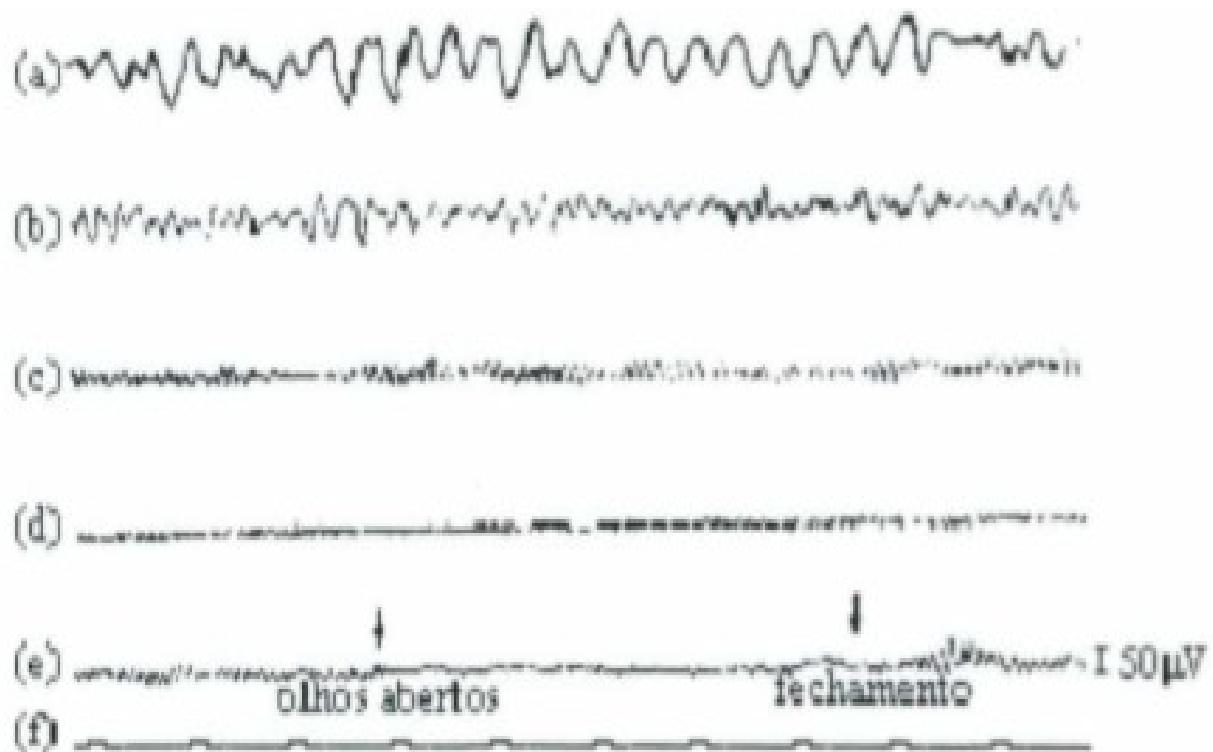


Figura 2.5: Exemplos de atividade (a) delta, (b) teta, (c) alfa e (d) beta. (e) Bloqueio do ritmo alfa através de abertura dos olhos. (f) Marcador de 1 segundo de tempo e calibração. (Modificado de *EEG Technology* [34]).

Tese de doutorado

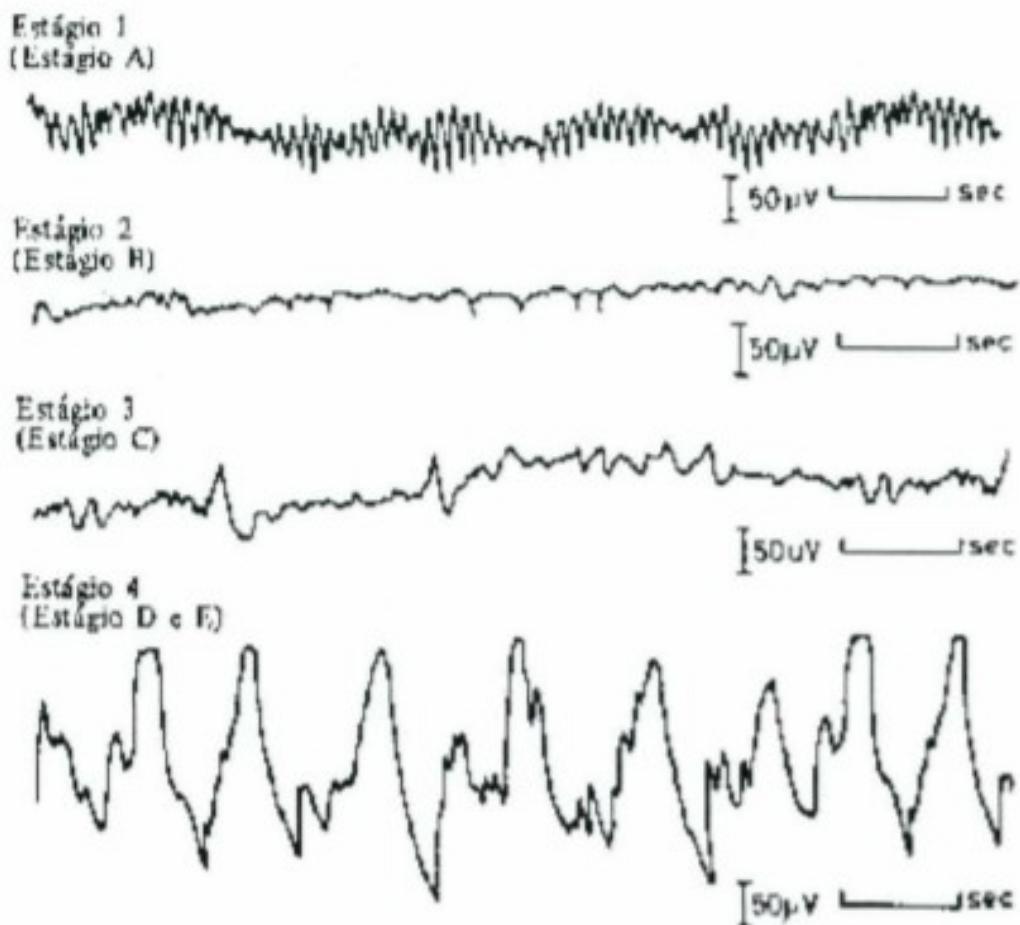
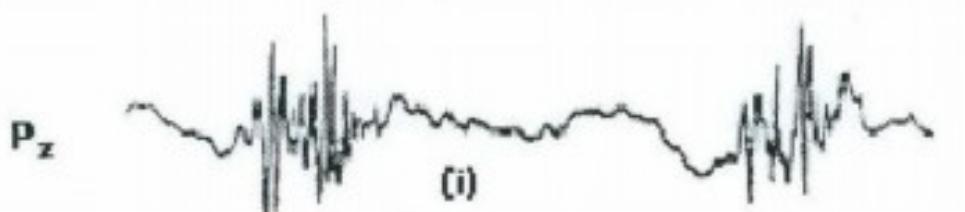
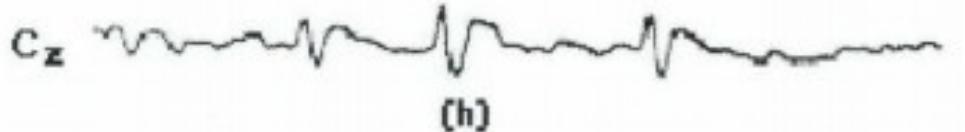
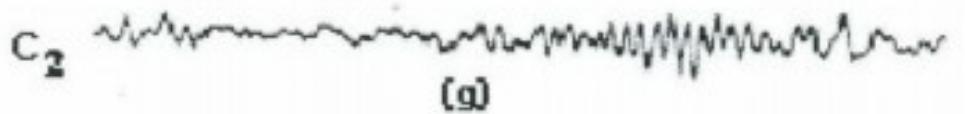
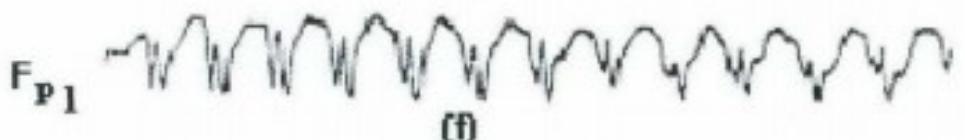
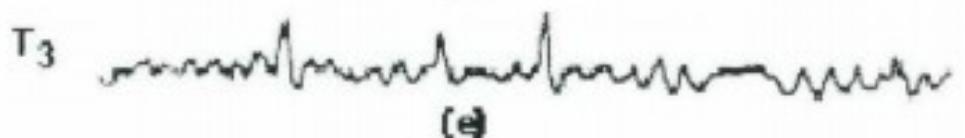
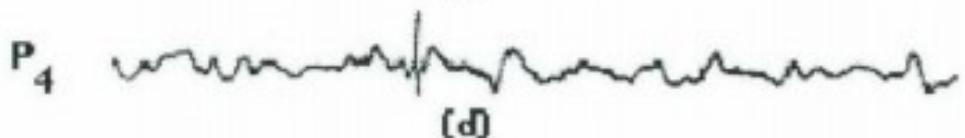
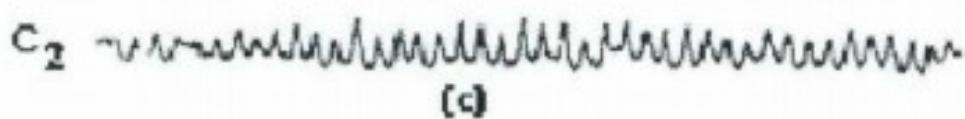
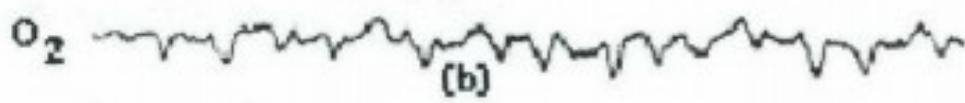
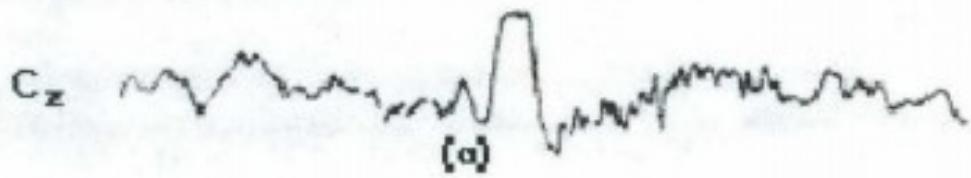
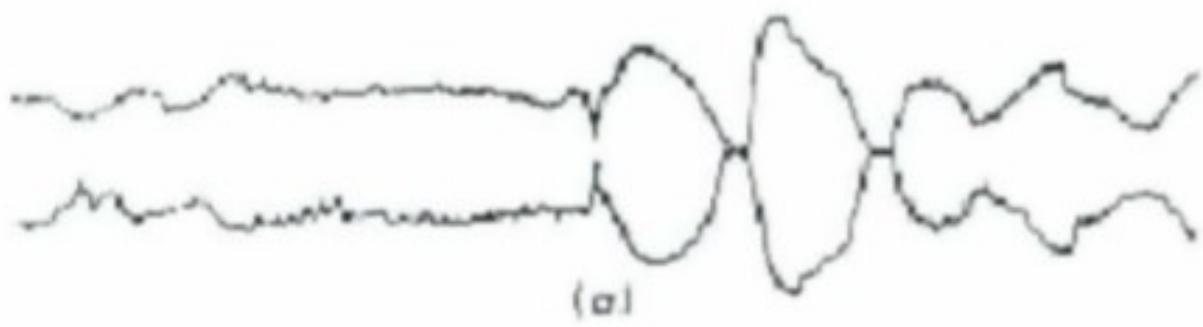
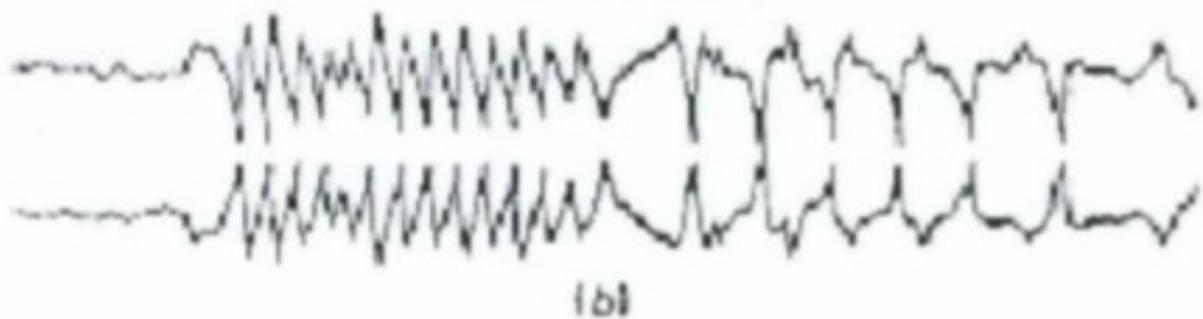


Figura 2.6: Os estágios do sono no EEG (1 a 4 ou A a D e E). (Modificado de Catálogo da Produtos Roche, Ltda, Londres).

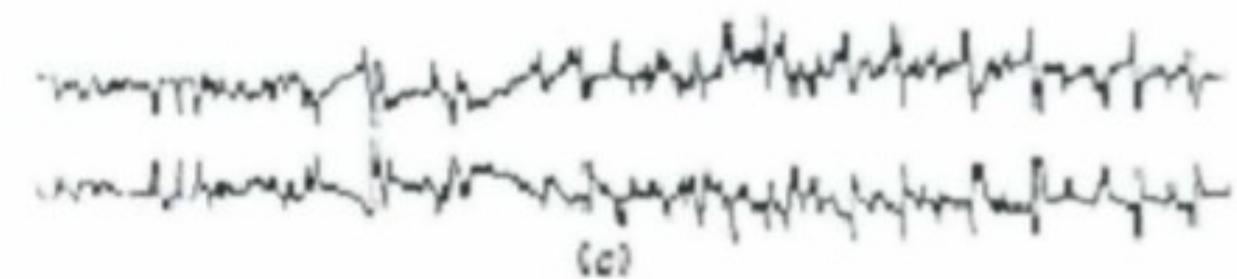




(a)



(b)

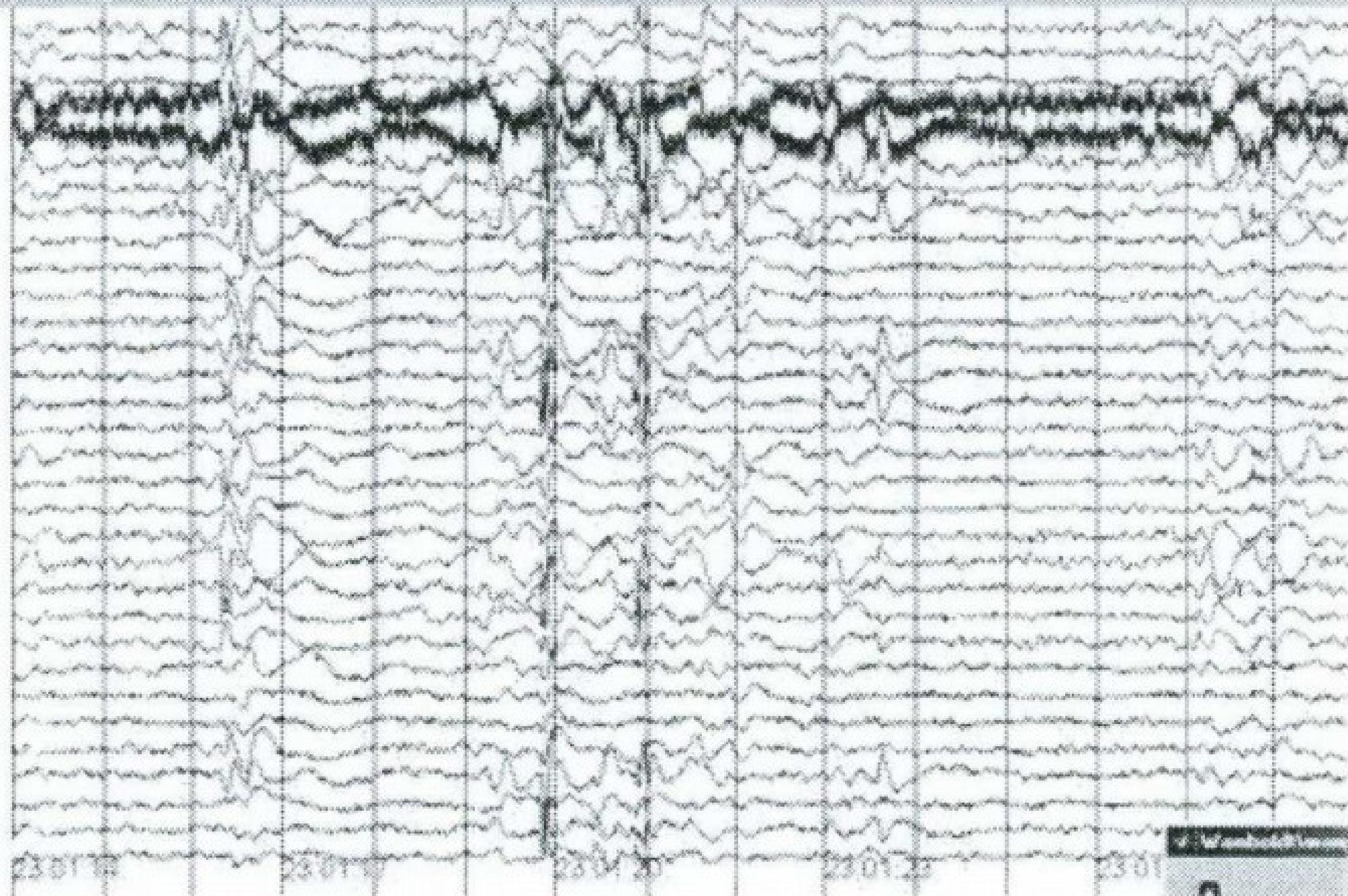


(c)



(d)

D S S A P Y P D



Tese de doutorado

- Sistema SADE³



Tese de doutorado



- O sistema SADE³ transforma os sinais de EEG através de Transformada Wavelet Rápida (FWT) e a representação resultante serve de entrada para um grupo de Redes Neurais Artificiais, as quais fazem a detecção e a classificação das Descargas Epileptiformes.

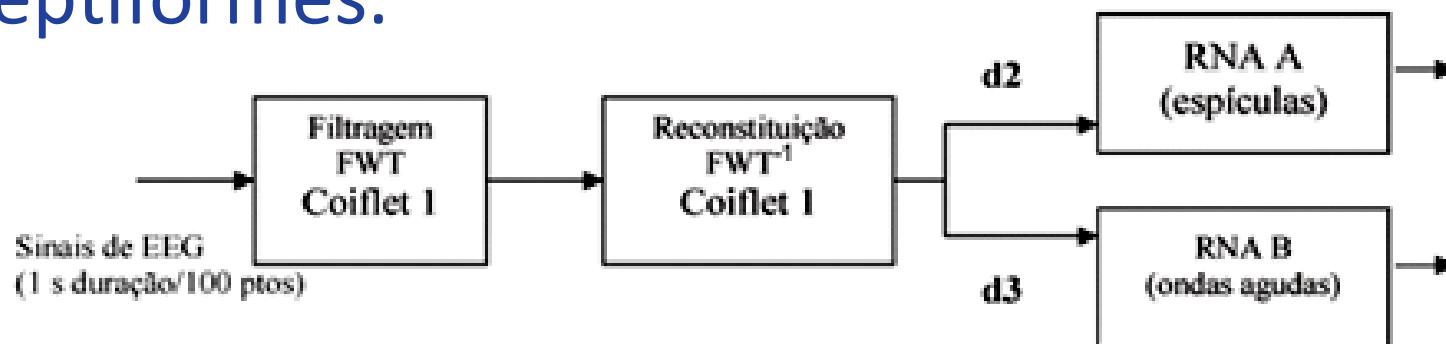


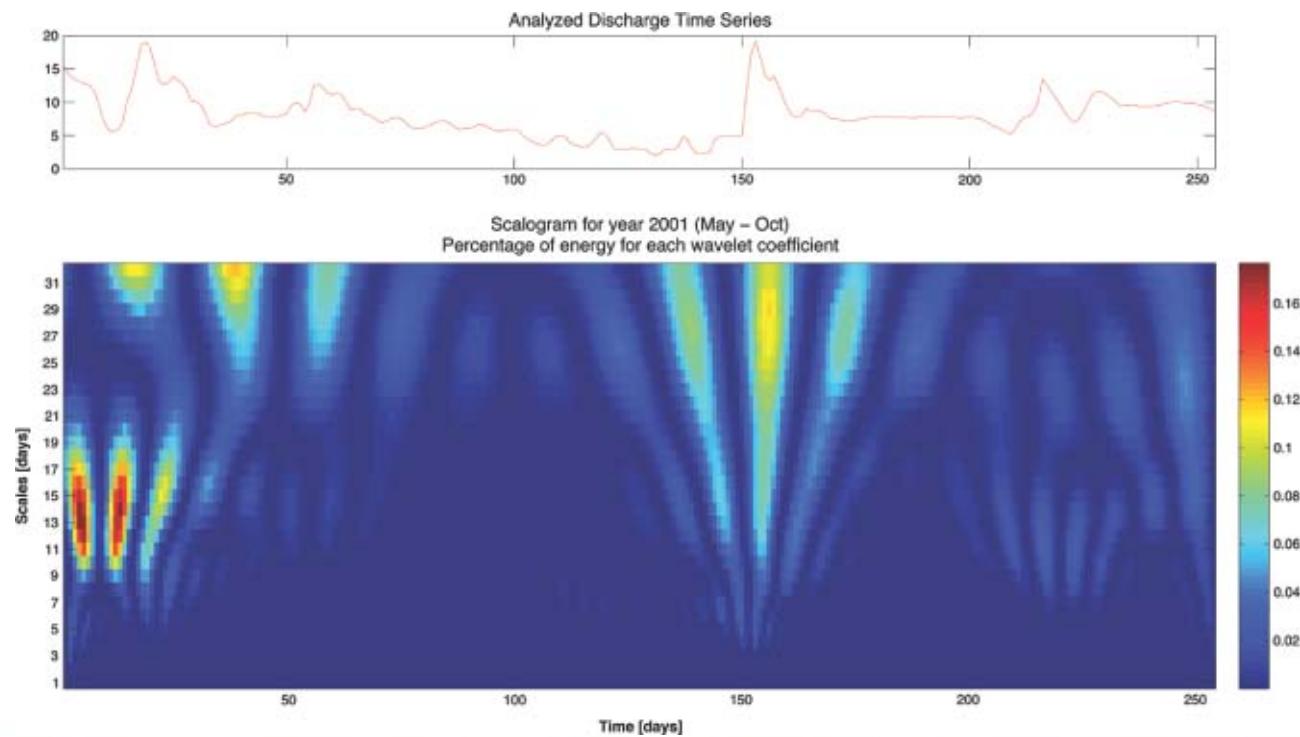
Figura 5 – Esquema simplificado do sistema de reconhecimento automático de eventos epileptogênicos em EEG. O trechos de sinais de EEG com 100 pontos são filtrados e reconstituídos por Transformada Wavelet, Coiflet 1 – nível de decomposição 3. Posteriormente, os sinais de detalhe 2 e 3 já condicionados são submetidos a um banco de RNAs, para a detecção propriamente dita.

Tese de doutorado

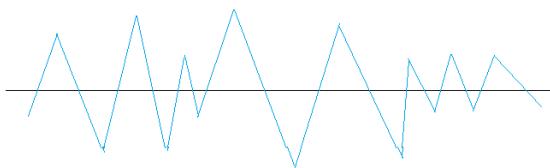


- O que é Transformada Wavelet?

$$W(a, b) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t) \frac{1}{\sqrt{|a|}} \psi^* \left(\frac{t - b}{a} \right) dt.$$

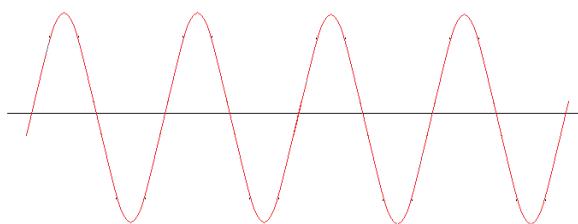


Tese de doutorado

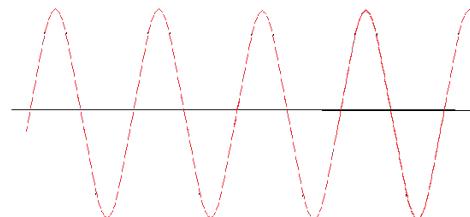


SINAL ORIGINAL

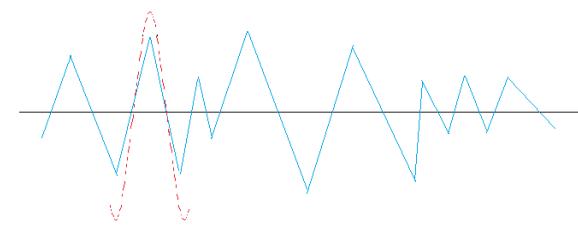
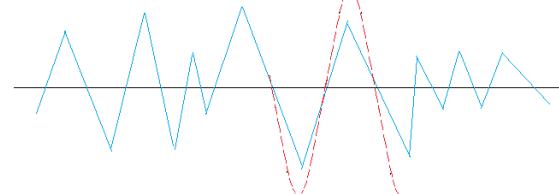
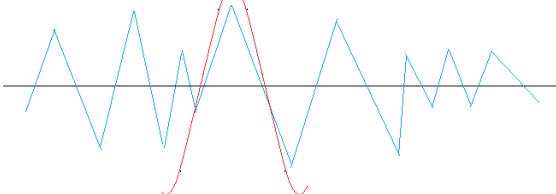
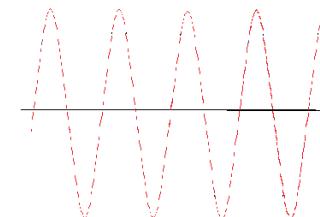
FUNÇÃO DE DECOMPOSIÇÃO 1



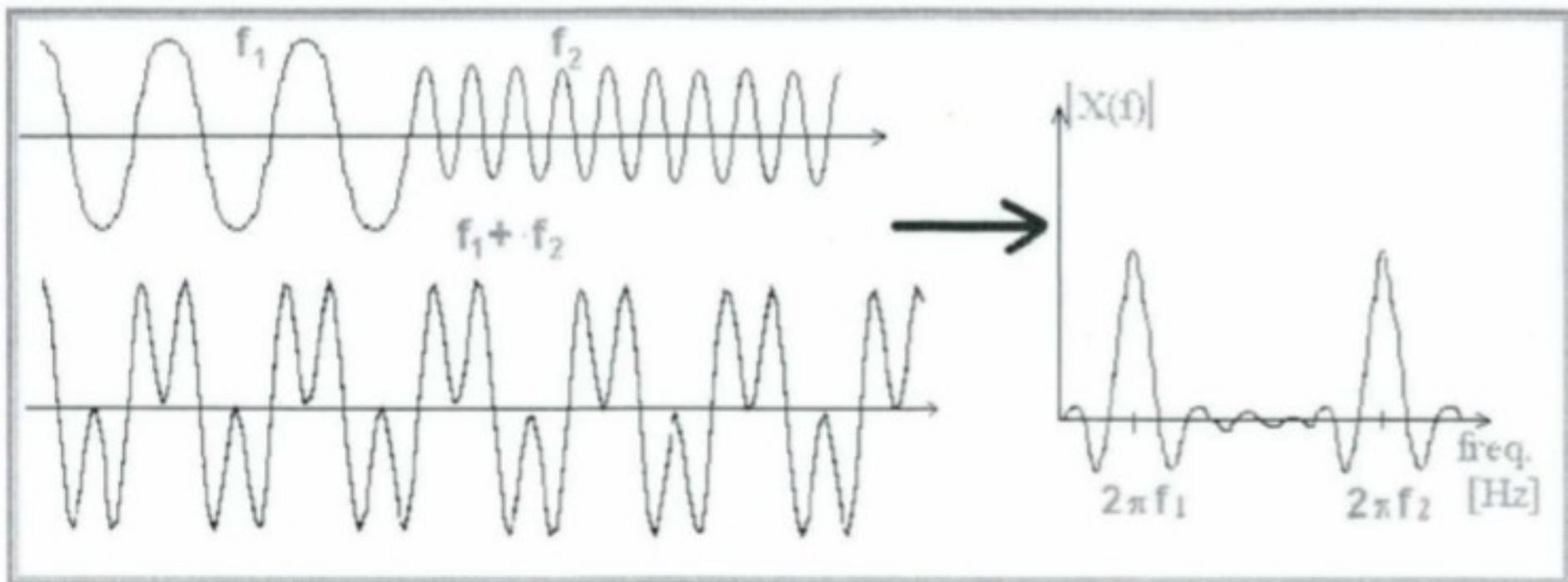
FUNÇÃO DE DECOMPOSIÇÃO 2



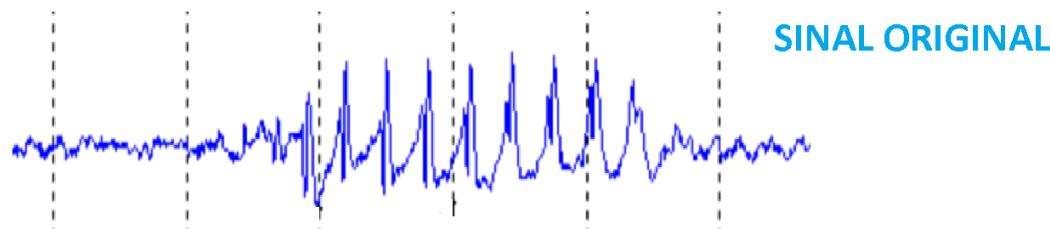
FUNÇÃO DE DECOMPOSIÇÃO 3



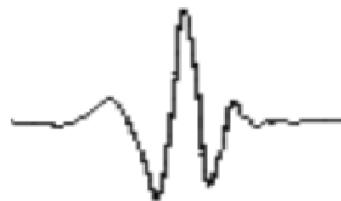
Tese de doutorado



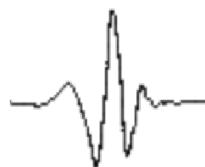
Tese de doutorado



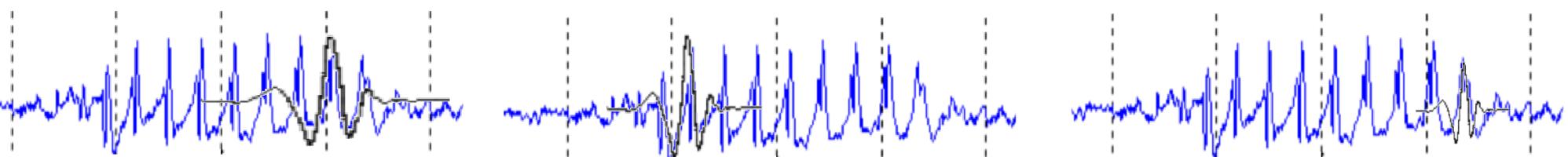
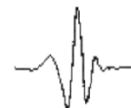
FUNÇÃO DE DECOMPOSIÇÃO 1



FUNÇÃO DE DECOMPOSIÇÃO 2



FUNÇÃO DE DECOMPOSIÇÃO 3



Tese de doutorado

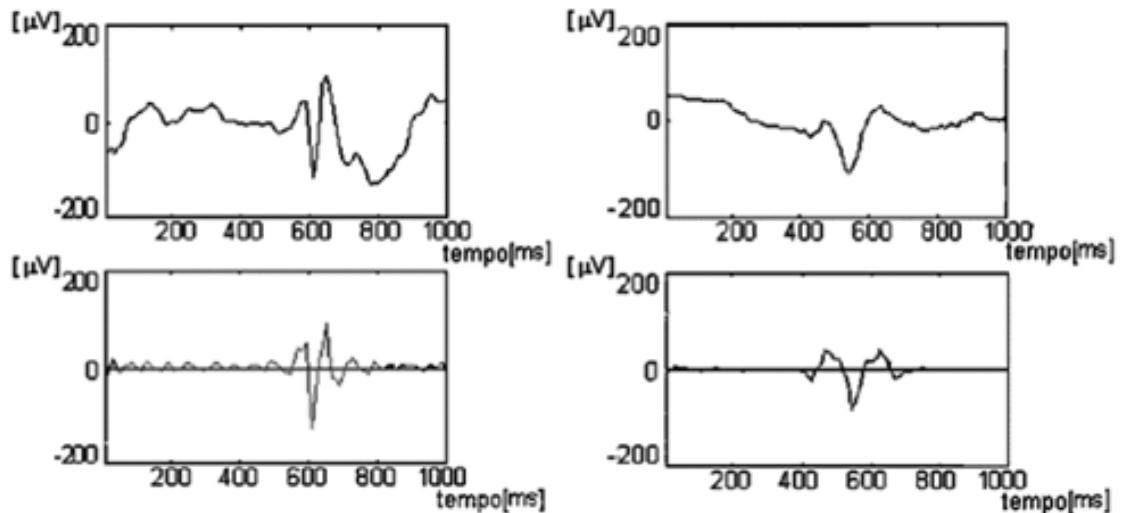
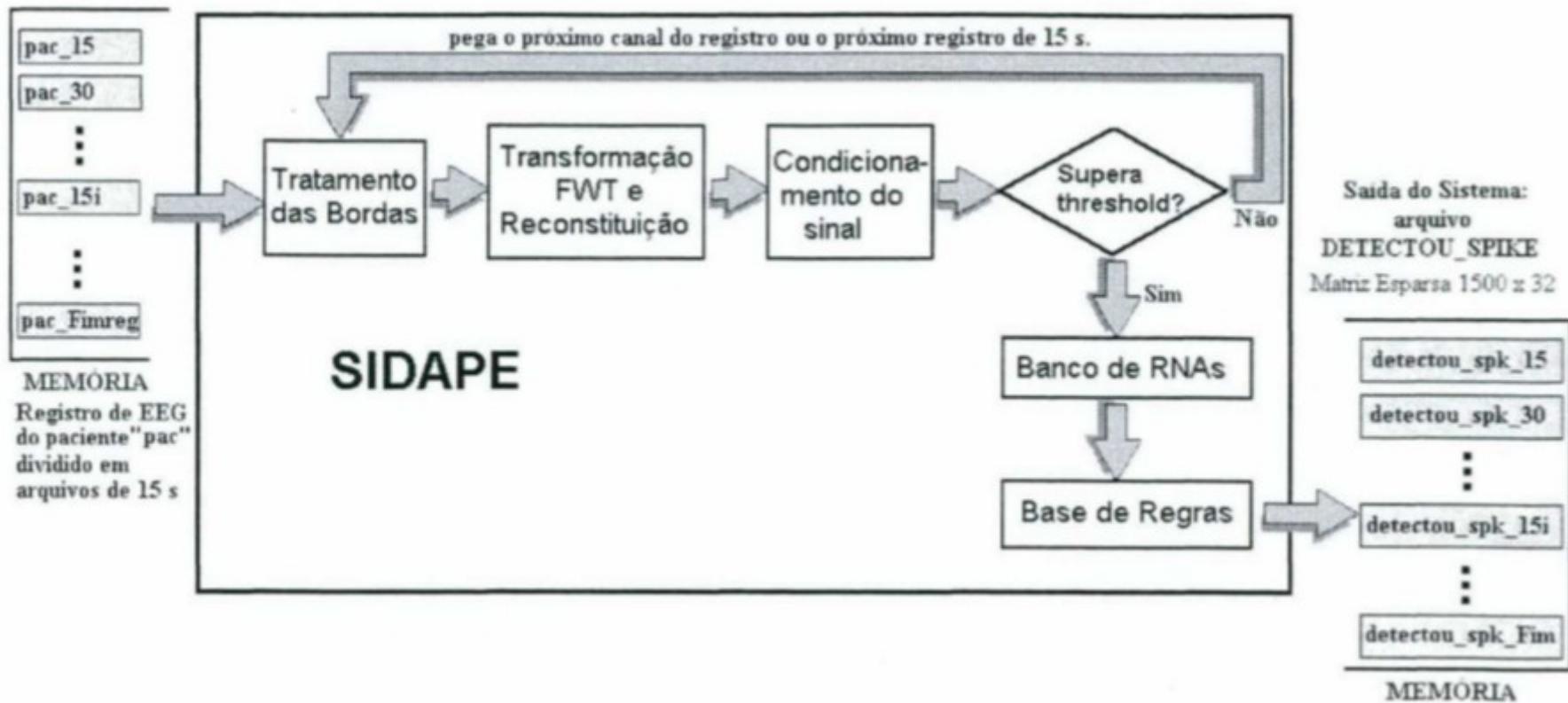


Figura 4 – À esquerda: acima, trecho de 1 s de sinal de EEG contendo espícula; em baixo, sinal reconstruído a partir do detalhe 2 da Coiflet 1. À direita: acima, trecho de 1 s de sinal de EEG contendo onda aguda; em baixo, sinal reconstruído a partir do detalhe 3 da Coiflet 1.

- Comparação entre 47 funções wavelet conhecidas → Coiflet 1 - maior correlação morfológica com as espículas

Tese de doutorado



Tese de doutorado



- Banco de 4 RNAs do tipo *feedforward*, com treinamento *backpropagation* otimizado:
 - espículas e ondas agudas,
 - piscadas e
 - ruido muscular.

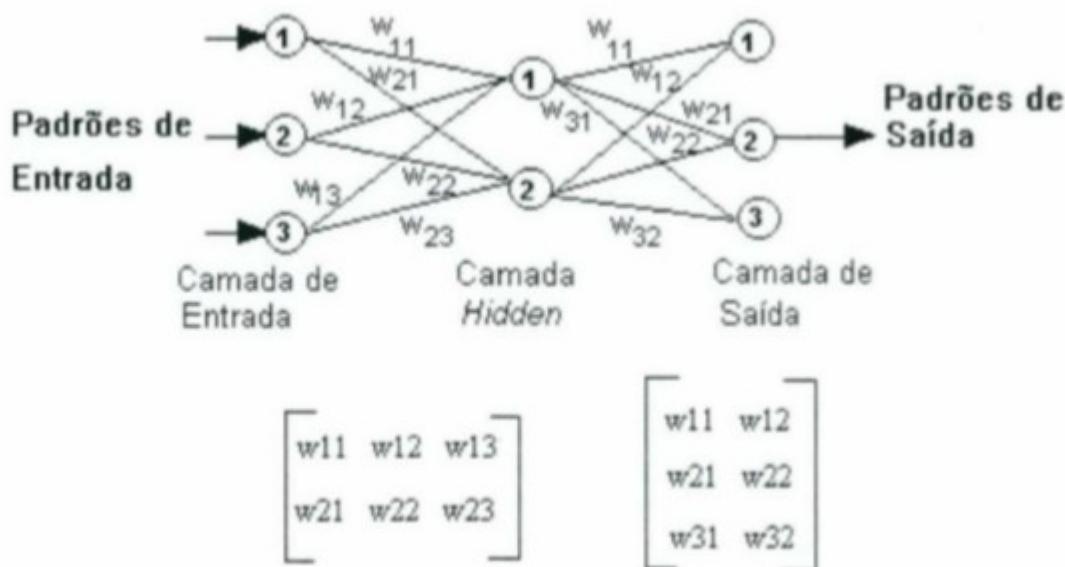


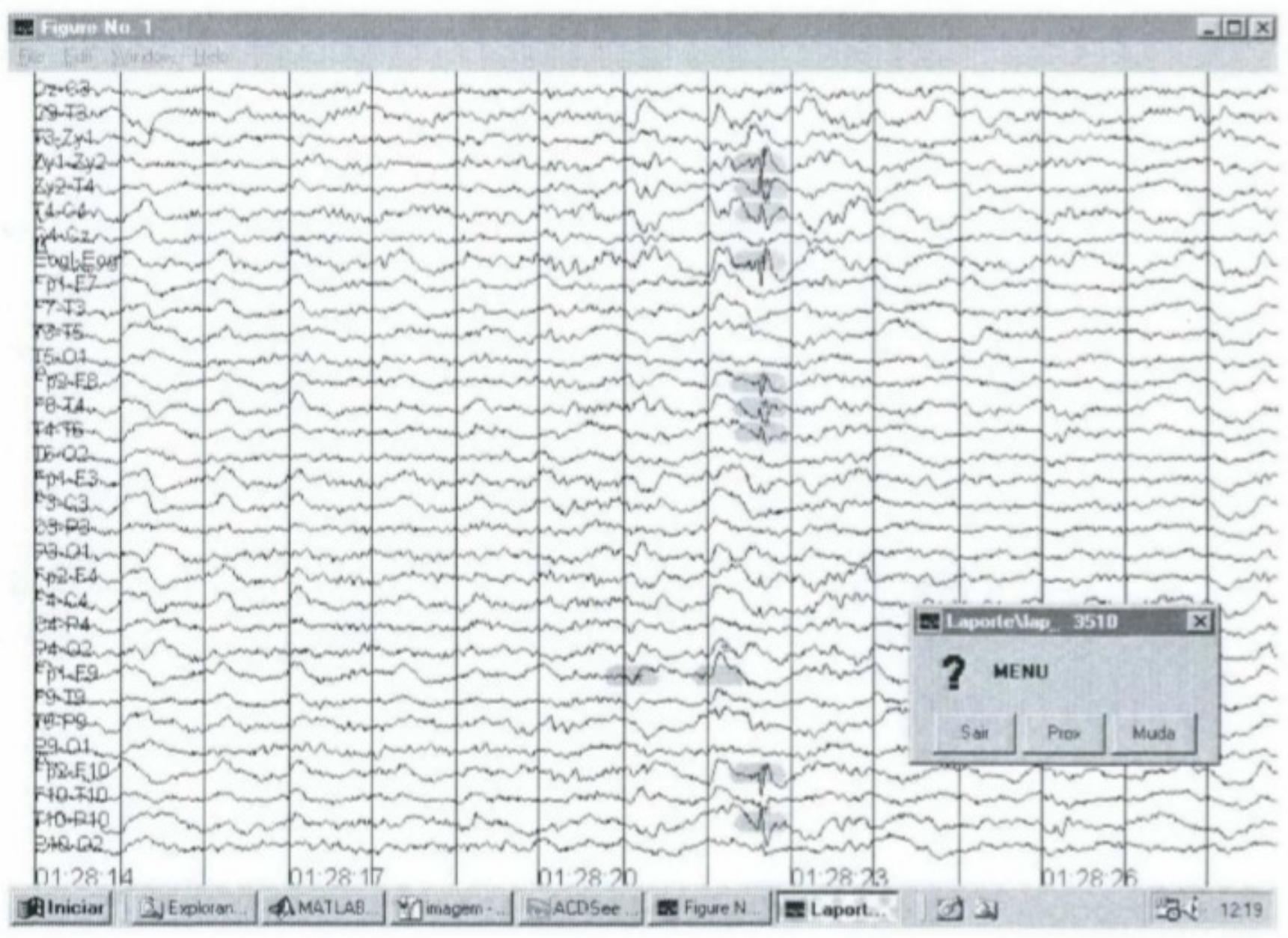
Figura 3.6: Arquitetura de Rede Neural Artificial - a *Feedforward*. (Extraido de De Azevedo, 1997 [39])

Tese de doutorado



- Banco de 4 RNAs do tipo *feedforward*, com treinamento *backpropagation* otimizado, cada uma capaz de identificar um tipo de evento específico no EEG:
 - espículas e ondas agudas,
 - piscadas e
 - ruido muscular.
- Resultados:
 - detecção de espículas com 98,4% de especificidade
 - 96,2% de acertos na classificação;
 - sensibilidade igual a 48,7% e
 - valores preditivo positivo e preditivo negativo de 47,3% e 97,4%, respectivamente.

Tese de doutorado





This work is licensed under a Creative Commons
Attribution-ShareAlike 3.0 Unported License.
It makes use of the works of Mateus Machado Luna.

