

***Mais medidas de
desempenho específicas
para detectores***

© - Prof. Emilio Del Moral Hernandez

84

***O conceito de limiar
ajustável em detectores***

88

© - Prof. Emilio Del Moral Hernandez

88

Estendendo conceitos relacionados à matriz de confusão e suas componentes VP,VN, FP, FN ...

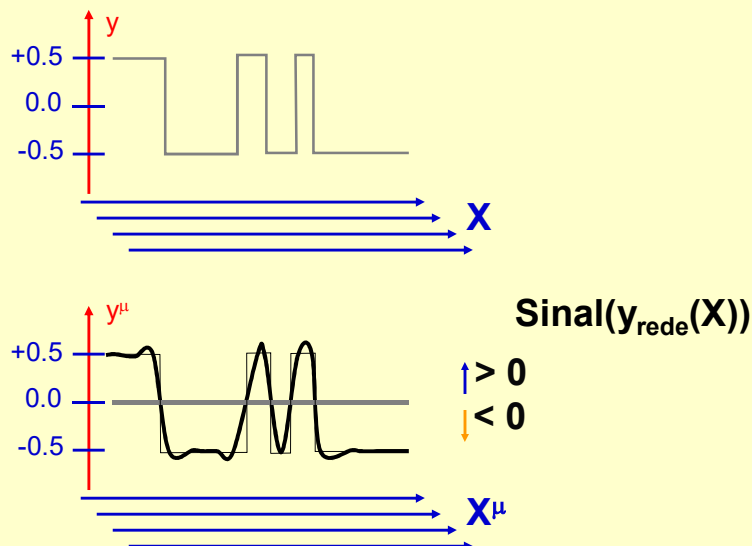
- **Conceito de limiar ajustável como parte do reconhecedor** (sensibilidade ajustável pelo usuário / variável de acordo com a circunstância)
- **Indo do Reconhecedor / Detector super estressado – detector super sensível – ao Reconhecedor / Detector super dorminhoco – detector super específico – ...**
(vamos de de 100% diagnósticos P a 100% diagnósticos N)
- Sensibilidade e Especificidade combinadas com o conceito de limiar ajustável leva ao conceito da curva ROC ...
Curva ROC de um reconhecedor com limiar ajustável:
Mapeamos a evolução dos valores de Sensibilidade e de Especificidade para todos os limiares, desde o extremo de detecção super sensível (baixo limiar) até o extremo oposto de detecção super específica (alto limiar), passando por todos os cenários intermediários de limiar.

89

© - Prof. Emilio Del Moral Hernandez

89

A função $f(X)$ a perseguir é desconhecida e assume valores binários

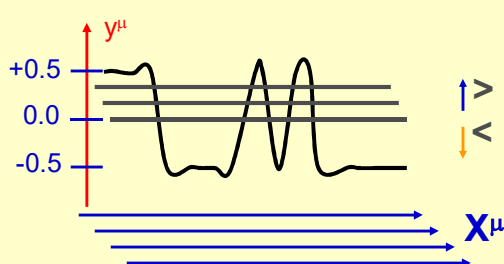
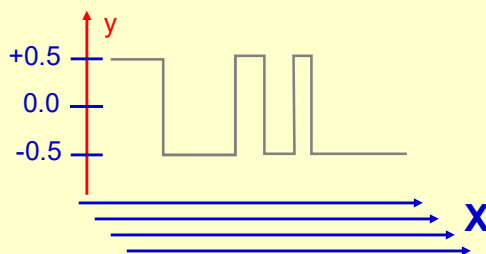


90

© - Prof. Emilio Del Moral Hernandez

90

A função $f(X)$ a perseguir é desconhecida e assume valores binários



Sinal($y_{\text{rede}}(X)$ -limiar)

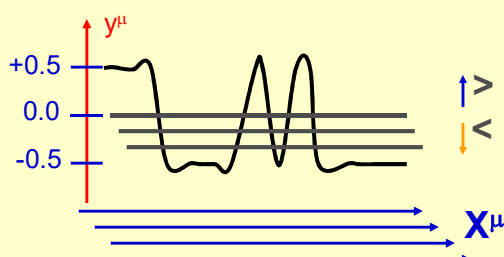
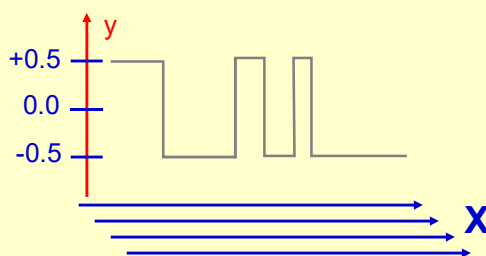
↑ > limiar
↓ < limiar

91

© - Prof. Emilio Del Moral Hernandez

91

A função $f(X)$ a perseguir é desconhecida e assume valores binários



Sinal($y_{\text{rede}}(X)$ -limiar)

↑ > limiar
↓ < limiar

92

© - Prof. Emilio Del Moral Hernandez

92

Podemos ter limiar variável em ...

- Redes neurais
- SVMs
- Comitês com composição (Adaboost e outros)
- Decisores estatísticos
- ...
- ...
- Sempre que houver uma grandeza de “saída” comparada com um limiar no estágio final, para a geração a classificação da decisão

Positivo versus Negativo

93

© - Prof. Emilio Del Moral Hernandez

93

***Aplicando o conceito de
limiar ajustável a projetos
concretos***

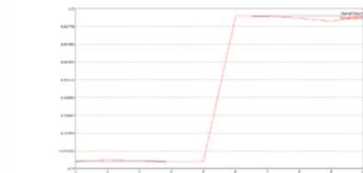
94

© - Prof. Emilio Del Moral Hernandez

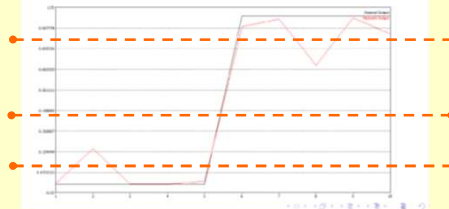
94

Carlos – Henrique – Pedro / detector de caracter (exemplo de limiar ajustável num projeto PSI2672 de 2015)

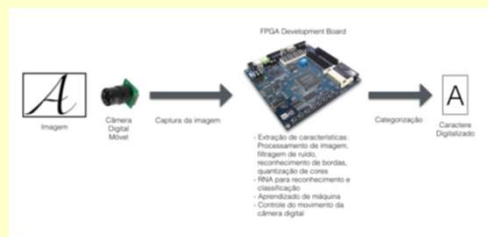
- Dimensão do vetor de entrada = 484 (uma entrada correspondente a cada elemento da matriz 22 x 22)
- Treinamento na RNA com 1 nó de função de transferência linear:



- Teste na RNA com 1 camada escondida formada por 10 nós de função de transferência tanh:



Conceito de limiar de detecção ajustável



96

© - Prof. Emilio Del Moral Hernandez

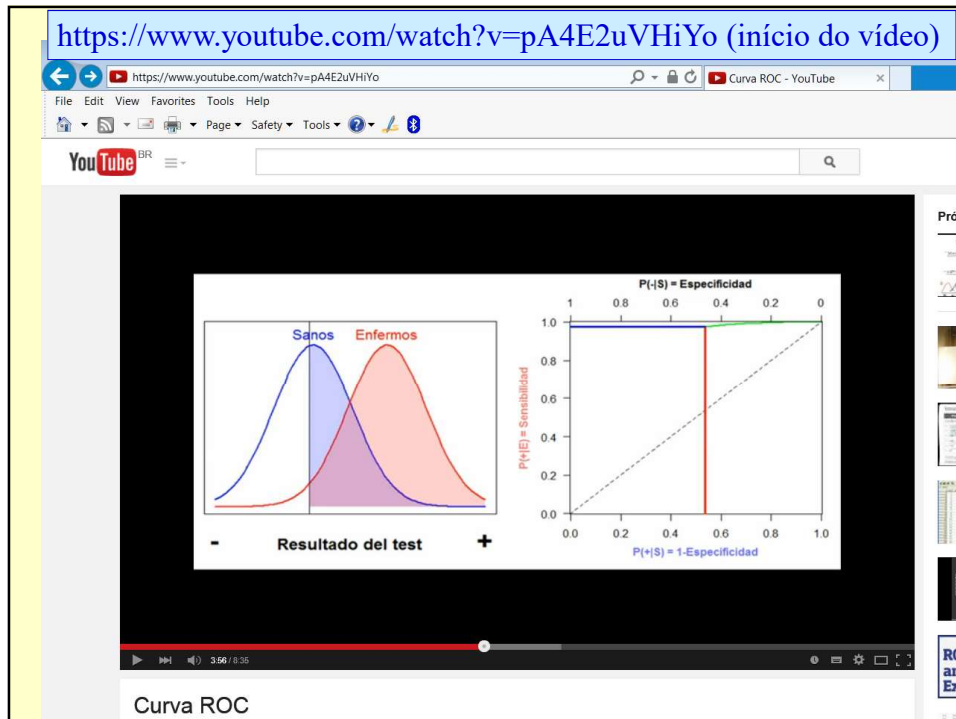
96

***O conceito de curva ROC
associada ao exercício
completo do leque de
valores do limiar ajustável
em um detector***

98

© - Prof. Emilio Del Moral Hernandez

98



99

Conceito da curva ROC: construção ...

<https://www.youtube.com/watch?v=pA4E2uVHiYo> (início do vídeo)

De limiares bem baixos –
detetor bem sensível, a
limiares bem altos –
detetor bem específico

Curva ROC

100

A comparação geral de qualidades de detecção associadas as duas ROCs distintas é muitas vezes feita pelo contraste dos valores da área sob a curva ROC: AUC (área under the curve)

101

© - Prof. Emilio Del Moral Hernandez

101

Importante lembrete:

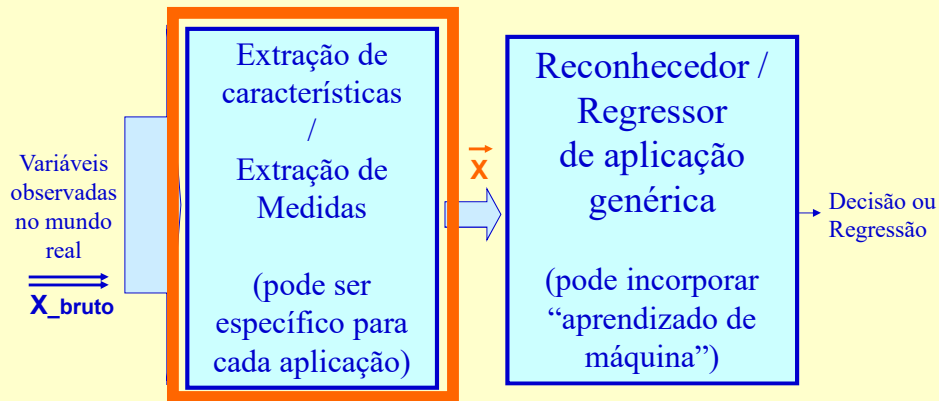
***diferentes estratégias de pré –
processamento e mesmo de
reconhecimento podem levar a
diferentes desempenhos de detecção
e portanto a diferentes ROCs***

102

© - Prof. Emilio Del Moral Hernandez

102

... O 1o estágio gera um Vetor de Medidas, $\vec{X}$
(o segundo estágio operará sobre tal vetor)



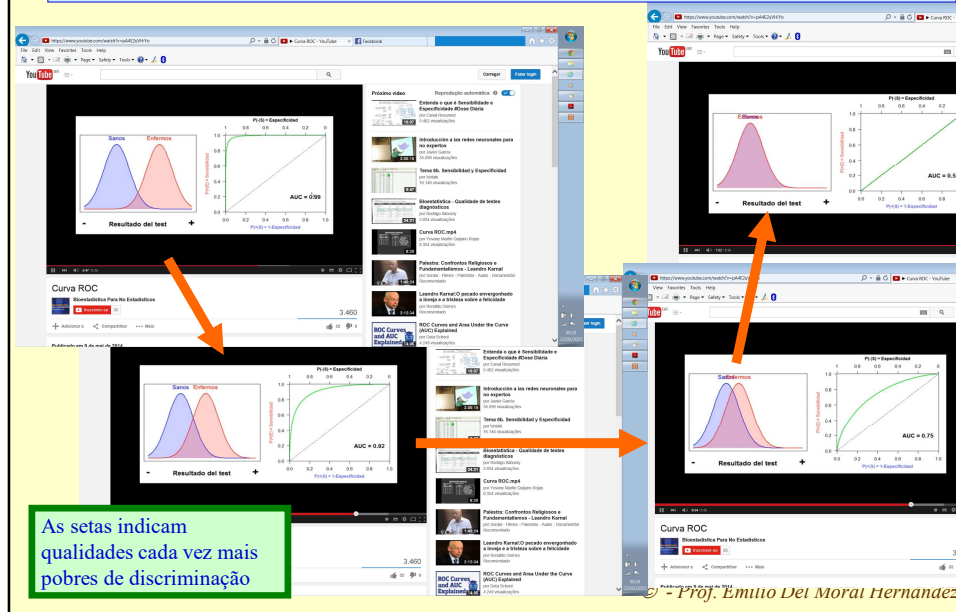
103

© - Prof. Emilio Del Moral Hernandez

103

Comparando diversas ROCs, de detectores distintos ...

<https://www.youtube.com/watch?v=pA4E2uVHiYo> (início do vídeo)

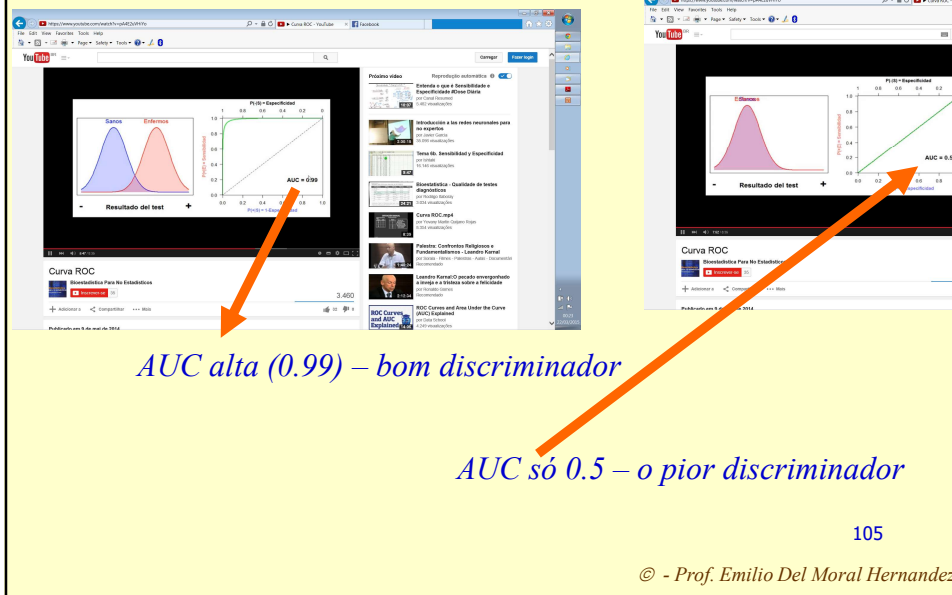


© - Prof. Emilio Del Moral Hernandez

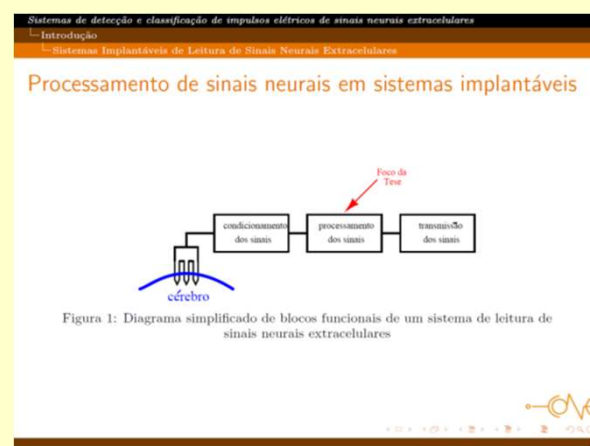
104

Comparando diversas ROCs, de detectores distintos ...

<https://www.youtube.com/watch?v=pA4E2uVHiYo> (início do vídeo)



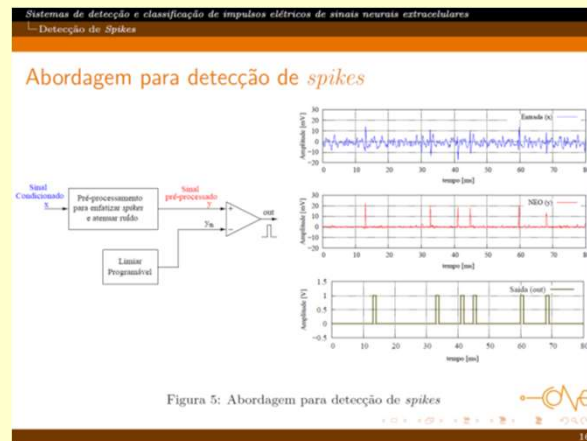
Exemplo concreto de efeito benéfico do pré-processamento no contexto de Brain Computer Interface, estudado pelo doutorando Júlio Cesar Saldaña



106

© - Prof. Emilio Del Moral Hernandez

Exemplo de pré-processamento no contexto de Brain Computer Interface, estudado pelo doutorando Júlio Cesar Saldaña

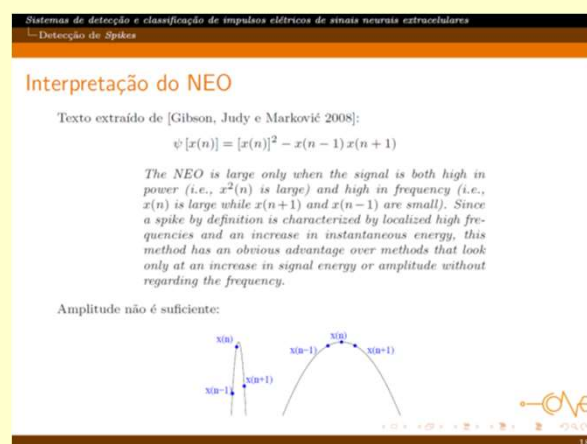


107

© - Prof. Emilio Del Moral Hernandez

107

Exemplo de pré-processamento no contexto de Brain Computer Interface, estudado pelo doutorando Júlio Cesar Saldaña



108

© - Prof. Emilio Del Moral Hernandez

108

Contexto: BCI. Duas ROCs contrastando pre-processamento distintos em um detetor de pulsos corticais (BCI) com limiar variável

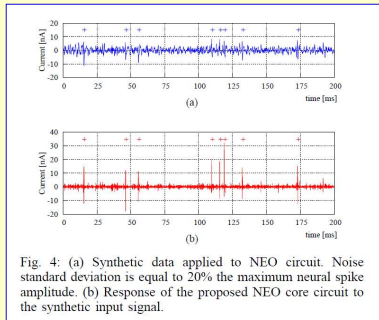


Fig. 4: (a) Synthetic data applied to NEO circuit. Noise standard deviation is equal to 20% the maximum neural spike amplitude. (b) Response of the proposed NEO core circuit to the synthetic input signal.

*Trabalho do doutorando
Júlio Cesar Saldaña*

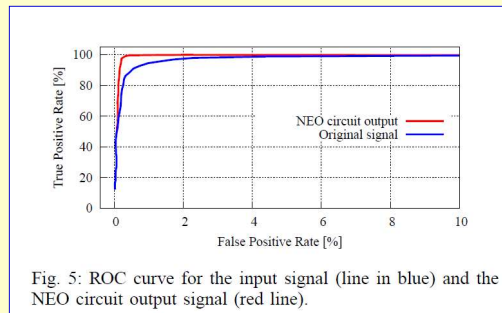


Fig. 5: ROC curve for the input signal (line in blue) and the NEO circuit output signal (red line).

109

© - Prof. Emilio Del Moral Hernandez