Anais do V Congresso Brasileiro de Eletromiografia e Cinesiologia e X Simpósio de Engenharia Biomédica - ISBN: 978-85-5722-065-2 - DOI: 10.29327/cobecseb.79112

CLASSIFICAÇÃO DE TUMORES DE MAMA UTILIZANDO A REDE NEURAL PERCEPTRON DE MÚLTIPLAS CAMADAS

L. M. Lieuthier*, L. C. Barroso** e R. C. Ishida***

*UFPA, Belém, Brasil
**UFPA, Belém, Brasil
***UFPA, Belém, Brasil
e-mail: llieuthier@gmail.com

Resumo: Diagnosticar tumores malignos de forma precoce é essencial para aumentar as possibilidades de recuperação e sobrevida dos pacientes. Além disso, em alguns casos, as características que diferenciam um tecido benigno de um maligno são percebidas de forma tênue, o que exige uma observação minuciosa dos especialistas. Diante desse contexto, apresentou-se uma aplicação de redes neurais artificiais para a classificação de tumores de mama. Para isso, utilizou-se uma rede neural do tipo *Perceptron* de múltiplas camadas, na qual foram testadas diversas topologias, variando o número de neurônios na camada oculta. Os resultados indicam que todas as topologias obtiveram altos índices de acertos e baixos erros médios quadráticos (EMQ). Dentre essas, a melhor rede possui uma taxa de 99% e EMQ de 0.0061. Percebeu-se que as redes neurais possibilitam trabalhar com informações prévias para resolver problemas com informações novas e assim tomar importantes decisões, principalmente em diagnósticos.
Palavras-chave: Redes neurais artificiais, Classificação, Tumores de Mama.

Abstract: *Diagnosing malignant tumors early is essential to increase the chances of recovery and survival of patients. In addition, in some cases, the characteristics that differentiate a benign tissue from a malignant one are perceived in a tenuous way, which requires a meticulous observation of the specialists. In this context, it was presented an application of artificial neural networks for breast tumors rating. For this, a multi-layer Perceptron type neural network was used, in which several topologies were tested, varying the number of neurons in the hidden layer. The results indicate that all topologies obtained high indexes of correct and low mean squared errors (MSE). Among these, the best network has a rate of 99% and MSE of 0.0061. It was realized that the neural networks allow to work with previous information to solve problems with new information and thus make important decisions, mainly in diagnostics.*
Keywords: *Artificial neural network, Classification, Breast Tumors.*

Introdução

Sendo a segunda maior incidência mais frequente no mundo, o câncer de mama é muito comum entre as mulheres, respondendo por 22% dos casos novos a cada ano. No ano de 2010 ocorreram 49.240 novas ocorrências desse câncer no Brasil, sendo superado apenas pelo câncer de pele. Com a realização cada vez mais frequente da mamografia, tem-se diagnosticado o câncer de mama no Brasil em fases mais precoces, o que aumenta as chances de cura. Hoje, a maioria dos casos diagnosticados no mundo não são mais em fases avançadas. Porém, é preciso melhorar ainda mais, e isto será alcançado quando todas as mulheres tiverem acesso a mamografia de qualidade uma vez ao ano a partir dos 40 anos de idade. [2,4]

As classificações de tumores tornaram-se parte integrante da oncologia moderna. Os tumores podem ser classificados como benignos, se não tiverem a necessidade que seja retirado este tumor ou tratamentos mais invasivos, ou podem ser classificados como malignos, se houver a necessidade de que seja retirado e de tratamentos invasivos. [5]

Diante desses dados, foi realizada a aplicação de uma rede neural artificial para a classificação de tumores, com o intuito de fornecer uma ferramenta para auxiliar os profissionais da saúde na avaliação dos dados e no diagnóstico clínico. Foram testadas várias topologias de redes para a comparação quantitativa, e assim determinou-se a rede de melhor desempenho com base nos resultados obtidos.

Materiais e métodos

As redes neurais apresentam um modelo matemático inspirado na estrutura neural de organismos inteligentes e que adquirem conhecimento através da experiência. Uma grande rede neural artificial pode ter centenas ou milhares de unidades de processamento, já o cérebro de um mamífero pode ter muitos bilhões de neurônios. [3]

O banco de dados para a classificação dos tumores foi obtido do repositório UCI Machine Learning, Breast Cancer Winconsin Dataset. As informações presentes nesse repositório se referem às características quantitativas das células analisadas, que correspondem as 9 entradas da rede neural. Essas informações são quantificadas numa escala de 0 a 10. [6]

O modelo de rede a ser utilizado é do tipo *Perceptron* de múltiplas camadas, em que há 9

neurônios na camada de entrada, uma camada intermediária com uma quantidade variável de neurônios, e um único neurônio na camada de saída. As funções de ativação usadas são do tipo tangente hiperbólica na camada oculta e na camada de saída, e o treinamento da rede utilizado é o algoritmo Backpropagation de Levenberg-Marquadt.

Foi necessário normalizar os dados de entrada, na faixa de valores de 0 a 1, pois as funções de ativação estão restritas a esses valores. Após a normalização, criou-se uma rede MLP que recebe essas informações e a mesma é, então, treinada para diferentes números de neurônios na camada escondida.

No final, são plotados os gráficos referentes aos dados de treinamento, e validação de desempenho, além dos valores de erro médio quadrático (EMQ) e taxa de acertos da rede organizados em tabelas.

Resultados

Após testar diversas topologias de redes, variando o número de neurônios da camada oculta, foram obtidos os seguintes resultados, organizados conforme a seguinte tabela.

Topologia (9 entradas)	Neurônios da camada oculta	EMQ	Índice de acertos
1	1	0.0248	0.9750
2	5	0.0163	0.9750
3	7	0.0327	0.9200
4	8	0.0100	0.9900
5	10	0.0061	0.9900

Tabela 1: Comparação entre as topologias utilizadas para 9 entradas.

Analisando os resultados mostrados na tabela, as topologias de melhor desempenho são referentes à topologia 5, por possuir o maior índice de acerto da rede, cerca de 99%, e o menor erro médio quadrático. Dessa forma, são mostrados os gráficos de validação de desempenho para ratificar os resultados.

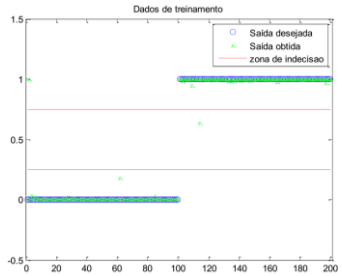

Figura 1: Gráfico dos dados obtidos pela RNA de 9 entradas pela topologia de melhor desempenho.

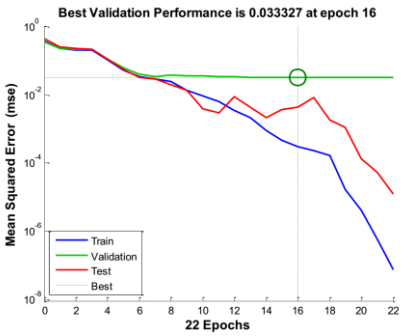

Figura 2: Gráfico de validação de desempenho para RNA de 9 entradas.

Discussão

Observou-se que a rede foi capaz de classificar os tumores com bastante precisão, embora haja erros pouco significativos. Um importante detalhe é o fato de as classes estarem balanceadas, isto é, o número instâncias de tumores benignos é igual ao de tumores malignos, permitindo que a rede consiga aprender a classificar sem tender para apenas uma das classificações.

Dessa forma, o artigo atingiu o objetivo de implementar uma rede neural para a classificação de tumores em benignos ou malignos, segundo as características analisadas. Isso mostra o potencial que as redes neurais artificiais possuem para resolver diversos problemas, especialmente na área da saúde.

Referências

[1] Cérebro e Mente. Disponível em: <http://www.cerebromente.org.br/n05/tecnologia/rna.htm>. Acesso em: 03/09/2017.

[2] ESTATÍSTICAS sobre câncer de mama no brasil. Disponível em: <http://sbmastologia.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=904:estatisticas-sobre-cancer-de-mama-no-brasil&catid=115&Itemid=707>. Acesso em 22 ago. 2017.

[3] Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação. Disponível em: <http://conteudo.icmc.usp.br/pessoas/andre/research/neural/>. Acesso em 03/09/2017.

[4] Instituto Nacional de Cancer de José Alencar Gomes da Silva. Disponível em:<http://www.inca.gov.br/outubro-rosa/cancer-mama.asp>. Acesso em: 1/09/2017.

[5] Saúde em dia. Disponível em: <http://www.blog.saude.gov.br/index.php/saudeemdia/32492-24especialista-orienta-sobre-diferenca-entre-nodulo-benigno-ecancer-de-mama >. Acesso em: 1/09/2017.

[6] UCI Database. Disponível em: <http://archive.ics.uci.edu/ml/index.php >. Acesso em: 21/08/2017.