

UTILIZAÇÃO DE REDES NEURAIS ARTIFICIAIS PARA ESTUDO DA PROPENSÃO AO INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO

HELEGDA, Lara Colognese ¹
HELEGDA, Sérgio ²
BODANESE, Luiz Carlos ³

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS.
Porto Alegre/RS/Brasil
larahelegda@gmail.com

¹ Educadora Física e Fisioterapeuta. Especialista em Ciências da Atividade Física - Aspectos da Medicina Desportiva pela UNOPAR-PR e em Exercício Físico Aplicado à Reabilitação Cardíaca e Grupos Especiais pela UGF-RJ. Mestre em Engenharia Elétrica com ênfase em Engenharia Biomédica e Doutora em Ciências da Saúde pela PUCRS.

² Engenheiro Eletrecista e Pedagogo. Mestre em Engenharia Elétrica pela PUCRS. Professor da Faculdade de Tecnologia SENAI-Porto Alegre.

³ Médico Cardiologista. Professor Titular da Disciplina de Cardiologia e Professor de Pós-Graduação em Clínica Médica da Faculdade de Medicina da PUCRS. Fellow do American College of Cardiology.

RESUMO

Introdução: Os avanços na tecnologia têm permitido à sociedade moderna uma vida de relativo conforto. Este estilo de vida tem contribuído para o aparecimento de um conjunto de fatores que podem culminar em disfunções corporais, trazendo complicações graves para a saúde, destacando-se entre elas o Infarto Agudo do Miocárdio (IAM). Estudos em Inteligência Artificial vêm se destacando para a criação de métodos e soluções de problemas complexos que não poderiam ser resolvidos pelos métodos tradicionais de programação ou simplesmente pela anamnese clínica. **Métodos:** Para isto, foi elaborado um instrumento de avaliação sobre os fatores de risco ao IAM e aplicados 296 questionários em indivíduos de ambos os sexos, divididos em dois grupos: sujeitos internados na Unidade Cirúrgica B do Hospital Santa Clara e sujeitos que trabalham no Centro Administrativo da Irmandade Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre. Os dados coletados foram armazenados em um aplicativo em Software e, após, utilizados para implementar a RNA com 14 neurônios na camada de entrada e 1 neurônio na camada de saída. **Resultados:** O resultado deste estudo aponta que a RNA MultiLayer Perceptron treinada e validada pode ser utilizada no auxílio ao reconhecimento da inter-relação dos fatores de risco, podendo ser utilizada no amparo ao diagnóstico e na identificação do IAM em um novo conjunto de indivíduos. **Conclusão:** As RNA mostraram-se uma ferramenta de grande valia para o reconhecimento e suporte em estudos relacionados ao IAM.

Palavras-chave: Redes Neurais Artificiais; Infarto agudo do Miocárdio; Fatores de risco.

INTRODUÇÃO

Com os avanços na tecnologia, observa-se notável transformação da sociedade, com pouca ou nenhuma oportunidade para envolvimento em atividades de lazer, exercícios físicos e alimentação equilibrada (RAMOA et.al., 2014). Este estilo de vida, tem contribuído com o desenvolvimento de fatores de risco que podem culminar na manifestação de doenças do coração (MANFROI et.al., 2002).

As doenças do sistema cardiovascular figuram entre as principais causas de morte no mundo (MANFROI et.al., 2002). O infarto agudo do miocárdio (IAM), patologia mais comum desse sistema, têm ocorrido em indivíduos idosos e em jovens, mesmo nas três primeiras décadas de vida. A partir disso, muitos estudos buscam melhor conhecer e entender esses fatores de risco e sua associação para tal manifestação (PAGGANI, 2003).

Fatores de risco são qualquer traço ou característica mensurável que possa prever a probabilidade de um indivíduo manifestar ou não uma determinada enfermidade (MORIGUCHI, 2002). Nas doenças do coração, os fatores de risco que mais evidenciam e identificam homens e mulheres com maior ou menor risco para o seu desenvolvimento são, o Colesterol Total, Triglicérides, Tabagismo, Diabetes Mellitus, Estresse, Sedentarismo, Obesidade, Idade, Sexo, Hipertensão, Peso Corporal, Estatura, Hereditariedade e consumo de Álcool (MORIGUCHI, 2002; RODRIGUES, 2006).

No entanto, torna-se difícil determinar quantitativamente a importância de um único fator de risco para possíveis alterações cardíacas, pois muitos destes fatores estão inter-relacionados (CANESTRARO et.al., 2006; HIROSE et.al. 2011).

Para pesquisas dessa abrangência, a inteligência artificial (IA) vem se destacando, desenvolvendo a criação de métodos para a solução de problemas complexos que não poderiam ser resolvidos pelos métodos tradicionais de programação ou simplesmente pela anamnese clínica correspondente, devido à complexidade das variáveis envolvidas nestes casos (LETTNIN et.al., 2002; SANTOS et.al., 2003).

Os seres biológicos têm sido alvo de grande inspiração para a criação de modelos computacionais mais eficientes e inteligentes (DORILEO et.al, 2006; MARCOLINO et.al. 2007). Baseadas em estruturas neuronais do cérebro, surgiram, as Redes Neurais Artificiais (RNA) que são técnicas computacionais que apresentam um modelo inspirado na estrutura neural de organismos inteligentes e que adquirem conhecimento por meio de exemplos, esses, determinados por um conjunto de parâmetros conhecidos, adaptados à rede, de maneira que, em um número finito de iterações do algoritmo, haja convergência para a generalização de um determinado problema (KARRER et.al., 2005; HAYKIN, 1999).

Esse estudo tem como objetivo implementar um instrumento para identificação da propensão ao IAM utilizando RNA como forma de prevenção em indivíduos com idade acima de 25 anos.

METODOLOGIA

a) Elaboração do Instrumento de avaliação:

Foram pesquisados e utilizados parâmetros já fundamentados na literatura científica sobre os fatores de risco à manifestação do IAM e elaborado um instrumento composto por questões objetivas que levaram o entrevistado a uma única resposta.

Para a prática de exercícios físicos foi considerada uma frequência mínima regular de 3 vezes semanais e duração de no mínimo 30 min de atividade física para indivíduos ativos e sedentarismo para os que realizam menos que esta frequência e tempo descrita (HOWLEY & FRANKS, 2000; III DIRETRIZ IAM, 2004).

Valores pressóricos em 120x80mmHg foi considerada pressão arterial ótima (IV DIRETRIZ BRASILEIRA HAS, 2004) e valor pressórico superior a 140x90 mmHg foi considerado Hipertensão. Com isso, foi realizada a análise da resposta do entrevistado, ser ou

não ser hipertenso.

Para o fator de risco Obesidade foi realizado o cálculo de Índice de Massa Corporal (IMC) por meio dos valores de Peso e de Estatura dos voluntários. O IMC é reconhecido como padrão internacional para avaliar o grau de obesidade; é calculado dividindo o peso (em kg) pela altura ao quadrado (em metros) (<http://www.who.int/hpr/gf.facts.shtml>).

Os valores de referência utilizados para o Colesterol Total, LDL-c e HDL-c (homens e mulheres com idade >20 anos) e, valores para os Triglicerídeos (TG) foram determinados como sendo, até 200mg/dl, indivíduo normal e, acima de 200mg/dl, indivíduo com dislipidemia (III DIRETRIZ BRASILEIRA DE DISLIPIDEMIAS, 2001).

Para o tabagismo e etilismo os parâmetros utilizados foram a partir da resposta do indivíduo de ser ou não usuário dessas substâncias. As opções de resposta são de não fazer uso, usar eventualmente, ser e ter sido tabagista ou etilista (III DIRETRIZ TRATAMENTO IAM, 2004).

Para o fator de risco hereditariedade foram considerados os episódios relatados pelo entrevistado da ocorrência de IAM em gerações próximas a do mesmo. As opções de resposta para esta questão foram de sim ou não para o episódio de IAM no meio familiar (III DIRETRIZ IAM, 2004).

O Diabetes Mellitus foi definido como achado de glicemia > 126mg% em jejum em duas medidas à parte, ou > 200mg% 2h após ingestão de 75g de glicose (DIRETRIZES DA SBD, 2007). Para este fator foi realizada a análise a partir das opções de ser ou não ser diabético.

Idade, Frequência Cardíaca de repouso e o sexo do indivíduo também foram consideradas. Por fim, a opção da propensão ao IAM foi colocada para identificar os indivíduos que já haviam tido ou não tal episódio.

Para o fator de risco estresse foi utilizada a Escala de Beck que é composta por 21 itens, cujo escore varia de 0 a 3 (ausente, leve, moderada e grave) (MENDES et.al., 2003). Valores menores ou iguais a 8 pontos determinam que o indivíduo não possui sintomas característicos e, para valores acima de 8, identificam estresse e ansiedade (MARCOLINO et.al., 2007).

Abaixo, o Quadro 1, representa os fatores de risco, suas possíveis opções de resposta e o valor determinado para quantizar cada uma das opções do instrumento avaliativo.

Fatores de Risco ao IAM	Respostas Objetivas					
		Tabagismo	0 – fuma 1 - eventualmente 2 – tabagista 3 – ex-tabagista		Etilismo	0 – não faz uso 1- eventualmente 2 – etilista 3 – ex-etilista
Idade	(valor numérico)	Diabete Mellitus	0 – não 1 – sim		Estresse/ansiedade utilizando a escala de Beck	0 – para dados ≤ 8 1 – para dados ≥ 8
Sexo	0 – Feminino 1 - Masculino	Sedentarismo	0 – não 1 - sim		Hereditariedade	0 – não 1 - sim
Peso (massa corporal)	(valor numérico)	Hipertensão	0 – não 1 – sim		Propensão ao IAM	0 – não 1 - sim
Estatura	(valor numérico)	Triglicerídios	0 – abaixo de 200 mg/dL 1 – acima de 200 mg/dL			
Colesterol total	0 – abaixo de 200 mg/dL 1 – acima de 200 mg/dL	Frequência Cardíaca de Repouso	(valor numérico)			

b) Coleta de Dados:

Neste estudo Transversal, as entrevistas foram divididas em dois grupos de voluntários, de ambos os sexos, sujeitos internados na UCB (Unidade Cirúrgica B) do Hospital Santa Clara e, sujeitos que trabalham no Centro Administrativo da Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre. Assim, as amostras tiveram a participação de duas populações distintas, formadas por indivíduos sem episódio de IAM e por indivíduos com episódio dessa patologia. A seleção da amostra foi não probabilística de modo intencional, de modo que apenas indivíduos com idade igual ou superior a 25 anos de idade foram entrevistados.

Todos os sujeitos foram convidados a participar do estudo, assinando o termo de consentimento aprovado pelos Comitês de Ética do Instituto Porto Alegrense – IPA (Protocolo nº 291/2007) e Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre (Protocolo nº 1780/08).

A quantidade da amostra foi determinada por meio de critérios estatísticos, programa PEPI (Programs for Epidemiologists) versão 4.0. Para se obter um nível de confiança de 95%, uma proporção de propensão ao IAM de 50%, em uma população estimada em 1220 indivíduos (220 funcionários e 1000 pacientes em seis meses) com uma margem de erro de 5%, estimou-se um total mínimo de 296 indivíduos a serem entrevistados.

Para realizar o aprendizado da Rede MultiLayer Perceptron (MLP) foram divididas as amostras em dois grupos distintos: 50% de indivíduos sem relato de caso de IAM (n=148) e outros 50% com pacientes que já apresentaram algum episódio dessa patologia (n=148).

Um aplicativo em Software foi especialmente desenvolvido em linguagem C++ visual para interfacear e armazenar em um banco de dados os parâmetros coletados.

c) Topologia da Rede:

Para o processo de configuração da rede foi utilizada a ferramenta computacional MatLab versão 6.5 com pacotes de Redes Neurais Artificiais do tipo MLP. Foi modelado um arquivo de dados contendo 14 parâmetros referentes aos fatores de risco para o IAM e, ainda, 1 parâmetro que identifica o episódio ou não de infarto dentre os 296 sujeitos estudados, compatibilizando 15 respostas.

O algoritmo utilizado para o aprendizado da rede foi o Backpropagation, com uma função de ativação do tipo sigmodal, monotônica crescente e que possui propriedades assintóticas e de suavidade. O aprendizado supervisionado ocorre por correção de erros, sendo a resposta de cada unidade (nó) propagada como uma nova entrada para as unidades na camada seguinte, até a camada de saída, onde é obtida a resposta da rede (KARRER et.al., 2005). O erro de cada nó foi calculado da camada de saída até a camada de entrada a partir de alterações feitas nos pesos sinápticos (HAYKIN, 1999). A saída foi comparada ao valor desejado e computado em um erro global da rede, calculado como sendo a diferença entre a saída real gerada e a saída desejada.

O nível de convergência durante o processo de treinamento da rede foi adotado a partir de um valor padrão da ferramenta computacional Matlab (tipicamente 0,1) com 100 épocas de iteração para seu aprendizado.

d) Treinamento e Validação da Rede:

Como adotado em meio acadêmico e para fins de confiabilidade nas classificações obtidas, o aprendizado da rede foi dividido em duas etapas: treinamento e validação.

Para isto, durante a etapa de treinamento da rede, foram utilizados 80% dos dados (118 funcionários e 118 pacientes) coletados nas entrevistas, gerando, então, uma matriz de pesos para os neurônios. Para a validação foi realizada a partir da rede já treinada, onde foram utilizados os 20% dos dados (30 funcionários e 30 pacientes) restantes para a rede prever o estado de cada indivíduo. Nesses 20% de dados, conhecendo-se a saída correta para cada indivíduo e a resposta prevista pela rede, pôde-se medir o desempenho da mesma.

Enfim, foi considerado um desempenho de aprendizado com acertos superiores a 98%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para uma melhor análise dos resultados obtidos foi considerada a sensibilidade apresentada pela RNA. A sensibilidade informa o quanto o modelo MLP classifica corretamente os indivíduos quanto a sua propensão ou não ao IAM. Para tanto, alguns testes foram realizados modificando a configuração da rede, mais especificamente, quanto as suas camadas intermediárias, de forma a encontrar a topologia que se demonstrasse mais sensível à classificação.

Os pesos das conexões entre os neurônios da RNA foram inicializadas aleatoriamente pelo software Matlab. Dessa forma, para se medir o desempenho foi analisado a média dos resultados obtidos em 10 treinamentos e validações, em cada topologia de rede. Na Figura 1 é apresentado o gráfico referente à curva para um dos 10 treinamentos realizados com os 236 indivíduos. Nela observa-se que essa quantidade de dados foi suficiente para a rede convergir, sendo necessárias 100 épocas de iteração com uma performance de 1.702×10^{-12} . Destaca-se que, apesar desse valor ser significativamente pequeno, o resultado esperado (Goal) para a convergência foi padronizado como zero (0).

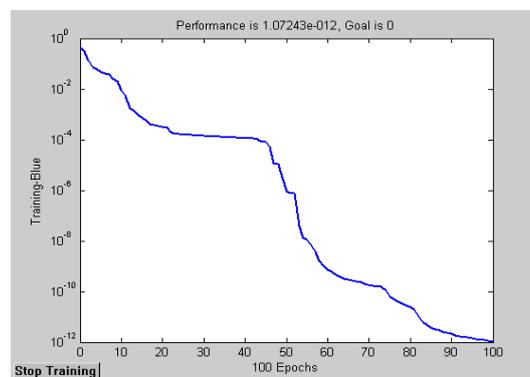


Figura 1. Curva para um dos 10 treinamentos com 236 indivíduos (os autores).

Os melhores resultados de classificação foram alcançados com uma topologia de rede com duas (2) camadas intermediárias: uma com 9 neurônios e outra, com 3 neurônios. A Figura 2, apresenta os resultados referentes à predição realizada durante a etapa de validação da rede para os 60 indivíduos entrevistados. Os pontos em verde representam os valores corretos (coletados) quanto à propensão, enquanto que a curva em vermelho representa os valores determinados (previstos) pela rede. Destaca-se que esses resultados referem-se aos 20% das entrevistas realizadas, das quais a rede “desconhecia” a resposta quanto à propensão ao IAM.

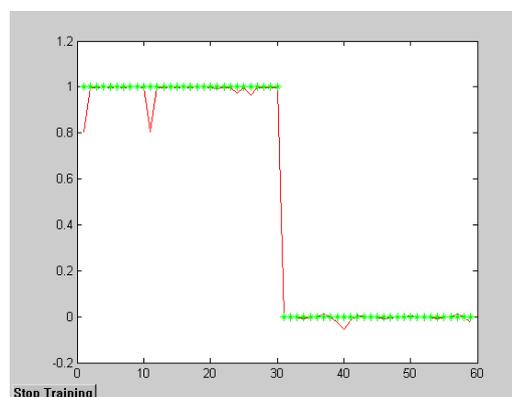


Figura 2. Predição na etapa de validação da rede para 60 indivíduos (os autores).

Uma análise mais criteriosa quanto à sensibilidade de classificação pode ser realizada considerando-se os erros na predição. Para tanto, durante esta etapa de validação foi calculado o erro relativo de saída da rede considerando-se a resposta já obtida com cada indivíduo. A Figura 3, apresenta a curva de erro na predição (valor conhecido menos o obtido) para cada ponto de validação. Analisando-se esse gráfico, se observa que o maior erro foi de 0.2, o que pode ser considerado ínfimo considerando-se os parâmetros utilizados.

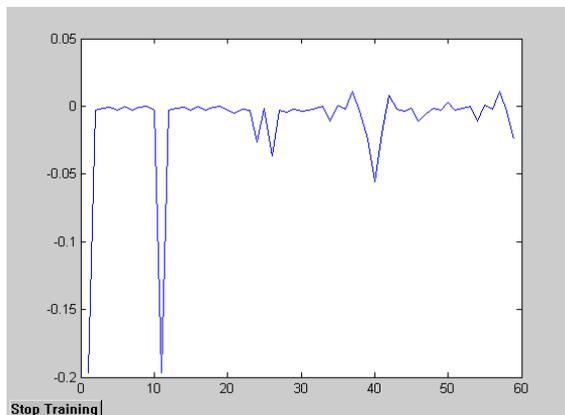


Figura 3. Curva de erro na predição para cada ponto de validação (os autores).

De acordo com os resultados obtidos nesta etapa de validação, verificou-se ainda, que o erro médio para esse modelo se manteve com valores de 0,01443. Ou seja, cerca de 1,44% da sensibilidade no diagnóstico pode apresentar distorções na classificação. Destaca-se que, apesar desse erro referente à sensibilidade, a classificação de saída foi facilmente identificada no gráfico, e que a taxa de acerto final quanto à classificação apresentou valores sempre superiores a 98%, conforme estipulado anteriormente.

Contudo, os resultados desse estudo apontam que uma RNA MLP treinada e validada pode ser utilizada no auxílio ao reconhecimento da inter-relação dos fatores de risco, podendo ser utilizada na prevenção, no amparo ao diagnóstico e na identificação do IAM a um novo conjunto de indivíduos.

CONCLUSÃO

As Redes Neurais Artificiais mostraram-se uma ferramenta de grande valia para o reconhecimento e suporte em estudos relacionados ao IAM. Na área médica, onde se pretende utilizar as redes neurais como instrumento de apoio ao diagnóstico, esta metodologia é atraente e se mostrou eficiente. O modelo neural, aqui proposto, pode ser conduzido de forma inovadora como ferramenta clínica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- RAMOA, A.; BOHN, L.; LEAL, H. et.al. Physical Activity Motivation: impact of educational program in primary care. GHEART, v. 9, n. 1, 2014.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gheart.2014.03.2298>
- MANFROI, W. C.; PEUKERT, C.; BERTI, C. B.; NOER, C.; GUTIERRES, D. A.; SILVA, F. T. Infarto Agudo do Miocárdio. Primeira Manifestação da Cardiopatia Isquêmica e Relação com Fatores de Risco. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, Brasil, São Paulo, v. 78, n. 4, p. 388-91, 2002.
- PAGGANI, M., Cardiac heart rate and Blood Pressure Variability Considered for Research and Patient Care. International Journal of Cardiology, v. 87, n. 1, p. 29-30, 2003.
- MORIGUCHI, E. H. Novos Fatores de Risco na Prática Clínica. Revista Brasileira de Hipertensão, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 63-66, 2002.

RODRIGUES, Nádía Maria Coelho. Fatores de Hipertensão usando Redes Neurais Kohonen – SOM. XV Encontro Nacional de Estados Populacionais. Caxambu (MG), Desafios e oportunidades do crescimento zero, Setembro 2006.

CANESTRARO, J.; DIAS J. S.; MALUCELLI A.; SHMEIL M. A. H. Sistema de Apoio à Decisão para Infarto Agudo do Miocárdio. Anais do X Congresso Brasileiro de Informática em Saúde, Florianópolis (SC), 2006.

HIROSE, H.; TAKAYAMA, T.; HOZAWA, S.; HIBI, T.; SAITO, I. Prediction of metabolic syndrome using artificial network system based on clinical data including insulin resistance index and serum adiponectin. *Comput Biol Med.*, v. 41, n. 11, p. 1051-6, 2011.

LETTNIN, D. V.; VARGAS F.; MACARTHY M. Estudo de um Sistema para Classificação de Batimentos Cardíacos Utilizando Redes Neurais. VIII Workshop IBERCHIP. Guadalajara, México, p. 83-84, 2002.

SANTOS, A. M.; PEREIRA, B. B.; SEIXAS, J. M. de; MELO, F. C. Q.. Árvore de Classificação e Redes Neurais Artificiais: Uma Aplicação à Predição de Tuberculose Pulmonar. Anais do Congresso Brasileiro de Redes Neurais, p. 427-432, Junho, 2003.

DORILEO, E. G.; ROSELINO, A. M. F.; TINÓS, R. Sistema Baseado em Redes Neurais Artificiais para Auxílio à Identificação da Psoríase Subclínica. Anais do X Congresso Brasileiro de Informática em Saúde, Florianópolis (SC), p. 1152-1156, 2006.

MARCOLINO, J. A. M. ; MATHIAS, L. A. S. T. ; PICCININI FILHO, L. ; GUARATINI, A. A. ; SUZUKI, F. M. ; ALLI, L. A. C. . Escala Hospitalar de Ansiedade e Depressão: Estudo da Validade de Critério e da Confiabilidade com pacientes no pré-operatório. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, v. 57, p. 52-62, 2007.

KARRER, D.; CARMEIRA, R.F.; VASQUES A. S.; BENZECRY M. de A. Redes Neurais Artificiais: Conceitos e Aplicações. IX Encontro de Engenharia de Produção da UFRJ, Rio de Janeiro (RJ), 2005.

HAYKIN, S. *Neural Networks*. 2nd New Jersey: Ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, 1999.

HOWLEY, E. T.; FRANKS, B. D. *Manual do Instrutor de Condicionamento físico para a Saúde*. 3ª ed. Porto Alegre: Ed. Artes Médicas, 2000.

III DIRETRIZ SOBRE TRATAMENTO DO INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 2004; volume 83 (Suplemento IV): 1-86.

IV DIRETRIZES BRASILEIRAS DE HIPERTENSÃO ARTERIAL. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 2004; volume 82, (suplemento IV): 7:22.

DIRETRIZES DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. 1ª edição: Rio de Janeiro, 2007.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE/ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. *Doenças crônico-degenerativas e obesidade: Estratégia mundial sobre alimentação saudável, atividade física e saúde*. Brasília, 2003. (<http://www.who.int/hpr/gf.facts.shtml>).

III DIRETRIZES BRASILEIRAS SOBRE DISLIPIDEMIAS E DIRETRIZ DE PREVENÇÃO DA ATEROSCLEROSE DO DEPARTAMENTO DE ATEROSCLEROSE DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 2001; volume 77 (supl III): 1-48.

MENDES, M. F.; TILBERY, C. P.; BALSIMELLI, S.; MOREIRA, M. A.; BARÃO CRUZ, A. Depressão na esclerose múltipla forma remitente-recorrente. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, v. 61, n. 3A, p. 591-595, 2003.

ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS UTILIZATION FOR THE STUDY OF ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION PROPENSITY.

ABSTRACT

Introduction: The advances in technology have allowed the modern society a relative comfort life. This lifestyle has contributed to the appearance of many factors that can lead to body dysfunctions, bringing serious health complications, especially including Acute Myocardial Infarction (AMI). Studies on Artificial Intelligence has been emphasized (stressed) in the development of methods and solutions to complex problems that could not be solved by traditional programming or by simple clinical history taking. **Methodology:** An assessment tool on the risk factors for AMI was developed and 296 questionnaires were applied to individuals of both sexes, pertaining to one of two groups: subjects hospitalized in Surgical Unit B, Hospital Santa Clara and subjects who work in the Administrative Center of the Irmandade Santa Casa of Porto Alegre. These collected data were stored in a software applicative and used later to carry out the Artificial Neural Networks (ANN) with 14 neurons in the entry and 1 neuron in the output layer. **Results:** The results of this study suggests that the ANN MultiLayer Perceptron trained and validated can be used to aid the recognition of the inter inter-relationship of risk factors, which may be used in prevention, diagnosis and support to the identification of AMI in a new set of individuals. **Conclusions:** The ANN have proved a valuable tool for the recognition and support in studies related to AMI.

KEYWORDS: Artificial Neural Networks, Acute Myocardial Infarction, Risk Factors.

RÉSEAUX DE NEURONES USAGE ARTIFICIEL PROPENSION POUR ÉTUDIER LA CRISE CARDIAQUE.

RÉSUMÉ

Introduction: Les progrès technologiques ont permis à la société moderne, une vie de confort relatif. Ce mode de vie a contribué à l'émergence d'un ensemble de facteurs qui peuvent conduire à des dysfonctionnements corporels, entraînant des complications de santé graves, au premier rang desquels l'infarctus aigu du myocarde. Studies in Intelligence Artificielle ont été mis en évidence pour la création de méthodes et résolution de problèmes complexes qui ne pourraient pas être résolus par des méthodes traditionnelles de programmation ou tout simplement par l'histoire clinique. **Méthodes:** Pour cela, nous avons conçu un instrument d'évaluation des facteurs de risque pour l'infarctus aigu du myocarde et appliqué 296 questionnaires chez les individus des deux sexes, divisés en deux groupes: les sujets admis à l'Surgical Unit B, Hôpital Santa Clara et sujets Ils travaillent dans la Confrérie de la Casa de Misericordia Hospital de Santa Centre administratif. Les données recueillies ont été stockées dans un logiciel d'application et après, utilisé pour mettre en œuvre l'Réseaux de neurones artificiels avec 14 neurones dans la couche d'entrée et une neurone dans la couche de sortie. **Résultats:** Les résultats de l'étude soulignent que le Perceptron multicouches Réseaux de neurones artificiels formé et validée peut être utilisé pour aider à la reconnaissance de l'interdépendance des facteurs de risque et peut être utilisé pour appuyer le diagnostic et Infarctus aigu du myocarde sur un nouvel ensemble d'individus. **Conclusion:** Infarctus aigu du myocarde révélé être un outil précieux pour la reconnaissance et le soutien dans les études liées à Infarctus aigu du myocarde.

MOTS-CLÉS: Réseaux de neurones artificiels; Infarctus aigu du myocarde; Les facteurs de risque.

USO REDES NEURONALES ARTIFICIALES PARA ESTUDIAR LA PROPENSIÓN DEL ATAQUE CARDÍACO.

RESUMEN

Introducción: Los avances en la tecnología han permitido que la sociedad moderna una vida de relativa comodidad. Este estilo de vida ha contribuido a la aparición de un conjunto de factores que pueden conducir a disfunciones corporales, causando serias complicaciones de salud, sobre todo entre ellos el ataque cardíaco. Estudios en Inteligencia Artificial se han destacado por la creación de métodos y resolución de problemas complejos que no podían ser resueltos por métodos tradicionales de programación o simplemente por la historia clínica. **Métodos:** Para ello, hemos diseñado un instrumento de evaluación de los factores de riesgo de ataque cardíaco y Aplicada 296 cuestionarios en los individuos de ambos sexos, divididas en dos grupos: los sujetos ingresados en la Unidad Quirúrgica B, Hospital Santa Clara y temas Trabajan en la Hermandad de la Casa del Hospital Administrativo Centro Santa de Misericordia. Los datos recogidos se almacenan en un software de aplicación y después de, que se utiliza para implementar el Rede Neuronal Artificial con 14 neuronas en la capa de entrada y 1 neurona en la capa de salida. **Resultados:** Los resultados del estudio señalan que el Perceptrón multicapa Rede Neuronal entrenado y validado se puede utilizar para ayudar en el reconocimiento de la interrelación de los factores de riesgo y se puede utilizar para apoyar el diagnóstico y el ataque cardíaco de identificación en un nuevo conjunto de individuos. **Conclusión:** Rede Neuronal Artificial demostrado ser una herramienta valiosa para el reconocimiento y el apoyo en los estudios relacionados con el ataque cardíaco. **PALABRAS CLAVE:** Redes Neuronales Artificiales; Ataque cardíaco; Los factores de riesgo.

UTILIZAÇÃO DE REDES NEURAIS ARTIFICIAIS PARA ESTUDO DA PROPENSAO AO INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO.

RESUMO

Introdução: Os avanços na tecnologia têm permitido à sociedade moderna uma vida de relativo conforto. Este estilo de vida tem contribuído para o aparecimento de um conjunto de fatores que podem culminar em disfunções corporais, trazendo complicações graves para a saúde, destacando-se entre elas o Infarto Agudo do Miocárdio (IAM). Estudos em Inteligência Artificial vêm se destacando para a criação de métodos e soluções de problemas complexos que não poderiam ser resolvidos pelos métodos tradicionais de programação ou simplesmente pela anamnese clínica. **Métodos:** Para isto, foi elaborado um instrumento de avaliação sobre os fatores de risco ao IAM e aplicados 296 questionários em indivíduos de ambos os sexos, divididos em dois grupos: sujeitos internados na Unidade Cirúrgica B do Hospital Santa Clara e sujeitos que trabalham no Centro Administrativo da Irmandade Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre. Os dados coletados foram armazenados em um aplicativo em Software e, após, utilizados para implementar a RNA com 14 neurônios na camada de entrada e 1 neurônio na camada de saída. **Resultados:** O resultado deste estudo aponta que a RNA MultiLayer Perceptron treinada e validada pode ser utilizada no auxílio ao reconhecimento da inter-relação dos fatores de risco, podendo ser utilizada no amparo ao diagnóstico e na identificação do IAM em um novo conjunto de indivíduos. **Conclusão:** As RNA mostraram-se uma ferramenta de grande valia para o reconhecimento e suporte em estudos relacionados ao IAM.

PALAVRAS-CHAVE: Redes Neurais Artificiais; Infarto agudo do Miocárdio; Fatores de risco.