

MODELO DE DECISÃO BASEADO EM ÁRVORE PARA A CLASSIFICAÇÃO DA FUNCIONALIDADE DE PACIENTES ACOMETIDOS POR ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO

TREE-LIKE DECISION MODEL FOR CLASSIFICATION OF FUNCTIONALITY IN PATIENTS WHO HAVE HAD CEREBROVASCULAR ACCIDENT

Luciana Moura Mendes¹, Danyelle Nóbrega de Farias², Ingrid Davis da Silva Gadelha³, Geraldo Eduardo Guedes de Brito⁴, Kátia Suely Queiroz Silva Ribeiro⁵, Ronei Marcos Moraes⁶

Abstract — The Cerebrovascular Accident (CVA) is a chronic non-communicable disease and, currently, one of the major causes of functional incapacities and involvement in adults. This study has developed a decision support model using The Lawton scale in order to identify the dimensions that classify the degrees of reliance on cases after CVA. This is a longitudinal study clipping with hypertensive patients who had suffered CVA, admitted to a public hospital in one state's capital of Brazil. It was found a homogeneous distribution from subjects among gender, with predominance of subjects over 60 years old. The result was based on a tree-like decision support model that was able to classify 84.6% of the sample. The proposed model helps the classification of levels of dependence in the cases after CVA in relation to The Lawton scale dimensions; therefore, contributing to planning and execution of therapeutic intervention.

Index Terms — cerebrovascular accident, activities of daily living, classification, decision making.

INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) caracteriza-se pelo comprometimento súbito da função neurológica persistente por pelo menos 24 horas. A literatura o classifica como isquêmico, quando causado pelo bloqueio do fluxo sanguíneo ou hemorrágico quando ocorre a ruptura dos vasos, causando extravasamento de sangue no encéfalo. Este acometimento pode provocar alterações de consciência e comprometimento das funções sensorial, motora, cognitiva, perceptiva e da linguagem[1].

Estimativas conservadoras indicam que a incidência do AVE deve alcançar 18 milhões de casos e cerca de 6,5 milhões de mortes no mundo no ano de 2015[2]. Para o ano de 2030, a referência [3], previu 23 milhões de primeiros

AVE's; 77 milhões de sobreviventes; 61 milhões de indivíduos com anos de vida ajustados para incapacidades e 7,8 milhões de mortes em 2030.

Neste contexto, a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) relaciona-se com o surgimento de doenças cerebrovasculares, em especial ao AVE, promovendo o agravamento da condição clínica do indivíduo e, conseqüentemente, de sua qualidade de vida. Apresenta na maior parte do seu curso um caráter assintomático, o que favorece que o diagnóstico e o tratamento da doença sejam frequentemente negligenciados [4]-[5].

Alguns fatores de risco podem potencializar a chance de novos episódios ou piorar a situação clínica e funcional dos pacientes acometidos por AVE, onde se destacam a presença de doenças crônicas degenerativas como hipertensão arterial sistêmica (HAS) e diabetes mellitus [6], o sedentarismo, tabagismo e o consumo de bebida alcoólica [7].

O AVE é a primeira causa de incapacidade prolongada e comprometimento funcional em adultos. Dentre os sobreviventes, 50 a 70% recuperam a independência funcional, 15 a 30% são incapacitados permanentemente e 20% necessitam de cuidados institucionais [7], resultando em um grande desafio na esfera econômica, para os países em desenvolvimento, em que o AVE responde por 87% das perdas funcionais com comprometimentos totais em termos de incapacidade [8].

A incapacidade funcional pode ser definida como a inabilidade ou a dificuldade de realizar tarefas que fazem parte do cotidiano do ser humano e que normalmente são indispensáveis para uma vida independente na comunidade[9]. Por sua vez, a capacidade funcional se refere à potencialidade para desempenhar as atividades Básicas de vida diária (ABVDs) e as Atividades Instrumentais de Vida Diária (AIVDs) ou para realizar determinado ato sem

¹ Luciana Moura Mendes, Mestre em Modelos de Decisão e Saúde, Departamento de Estatística, Universidade Federal da Paraíba, Campus I, João Pessoa-PB, lucianamm@hotmail.com

² Danyelle Nóbrega de Farias, Mestre em Modelos de Decisão e Saúde, Departamento de Estatística, Universidade Federal da Paraíba, Campus I, João Pessoa-PB, danyelnobregadefarias@hotmail.com

³ Ingrid Davis da Silva Gadelha, Mestranda em Modelos de Decisão e Saúde, Departamento de Estatística, Universidade Federal da Paraíba, Campus I, João Pessoa-PB, ingridgadelha@hotmail.com

⁴ Geraldo Eduardo Guedes de Brito, Professor do Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal da Paraíba, Campus I, João Pessoa-PB, dudugjf@yahoo.com.br

⁵ Kátia Suely Queiroz Silva Ribeiro, Professora do Programa de Pós-Graduação em Modelos de Decisão e Saúde, Departamento de Estatística, Universidade Federal da Paraíba, Campus I, João Pessoa-PB, katiagsribeiro@yahoo.com.br

⁶ Ronei Marcos de Moraes, Professor do Programa de Pós-Graduação em Modelos de Decisão e Saúde, Departamento de Estatística, Universidade Federal da Paraíba, Campus I, João Pessoa-PB, ronei@de.ufpb.br

necessidade de ajuda[10], imprescindíveis para proporcionar uma melhor qualidade de vida.

A escala de Lawton utilizada para avaliar as AIVDs, tem sido objeto de publicações há aproximadamente 40 anos, e até hoje registram-se estudos gerontológicos nacionais e internacionais, bem como relacionados à capacidade funcional de pessoas com deficiências crônicas, como em indivíduos pós-AVE utilizando essa escala[11]-[14], apresentando, assim, ampla utilização em pesquisas[15]-[17]. Consiste em um instrumento de rápida e fácil aplicação[11], sendo cada atividade instrumental da vida diária (utilizar o telefone, usar o transporte, realizar compras, preparar uma refeição, arrumar a casa, realizar trabalhos manuais domésticos, tarefas domésticas de lavar e passar roupa, controlar e tomar medicações e cuidar do próprio dinheiro)[18] avaliada por meio de três possibilidades: ‘sem ajuda’, ‘com ajuda parcial’ e ‘não consegue’, para as quais são atribuídos valores 1, 2 e 3 pontos, respectivamente. Sendo assim, o escore nesta escala varia entre 9 e 27 pontos.

No entanto, um entrave acontece na caracterização da dependência dos indivíduos hipertensos acometidos por AVE, em que não é possível evidenciar, por meio dos resultados obtidos, quais tarefas são determinantes para classificação dos indivíduos em dependentes ou independentes, não favorecendo as tomadas de decisões no que diz respeito aos aspectos funcionais destes pacientes.

O objetivo deste estudo consistiu em desenvolver um modelo de apoio à decisão, utilizando a escala de Lawton, para identificar as tarefas que levam a classificar os graus de dependência nos casos pós-AVE.

METODOLOGIA

Este estudo é um recorte da pesquisa intitulada “A funcionalidade e o acesso aos serviços de reabilitação de sujeitos pós-AVE: um estudo longitudinal”. A população foi composta por 50 sujeitos admitidos em um hospital de referência da rede pública que apresentaram como causa primária no Boletim de Emergência o AVE (hemorrágico ou isquêmico), entre os meses de abril e maio de 2013, e residentes dos municípios de João Pessoa e Cabedelo, Brasil. Para este estudo foram selecionados todos os indivíduos que autorreferiram HAS ($n=39$).

Após a identificação dos sujeitos por meio dos dados secundários disponibilizados pelo Serviço de Arquivo Médico e Estatístico (SAME) do hospital, uma equipe de pesquisadores devidamente treinada contactava os sujeitos e/ou seus responsáveis legais informando os objetivos da pesquisa e convidando-os a participar. As entrevistas da primeira fase do estudo ocorreram no período entre 15 e 21 dias após a alta hospitalar.

Para o presente estudo foi realizado um modelo de tomada de decisão denominado árvore de decisão, o qual possui ampla utilização por pesquisadores de diversas áreas, inclusive a saúde [19]. Representa uma estrutura em árvore hierárquica, a partir de variáveis relevantes ao problema, utilizada no processo de tomada de decisão.

A árvore de decisão é constituída por nós (raiz, filho e terminal) e ramos. O nó raiz ou principal inicia a construção

da árvore, representa a variável decisória (problema a ser investigado); o nó filho localizado em níveis intermediários, simboliza aquelas variáveis relevantes ao problema; o nó terminal ou folha, término do modelo, apresenta o valor da variável de decisão e os ramos são os elos entre os nós [20]. O caminho do nó raiz até o nó terminal corresponde a uma sequência de regras que podem ser facilmente compreendidas e interpretadas, auxiliando na tomada de decisão [21].

Esse modelo apresenta diversas vantagens, destaca-se por ser um método relativamente simples, rápido e eficaz para a tomada de decisão; pode utilizar dados nominais e categóricos; tem baixo custo computacional; fornece apenas as informações que são importantes e as demais são descartadas do modelo [21]

Para construção da árvore de decisão proposta neste estudo foram utilizadas as variáveis clínicas dos pacientes hipertensos com AVE e a escala de Lawton. Os escores da escala de Lawton, expostos na árvore de decisão por classificação nominal, foram agrupados atribuindo-se os seguintes critérios: 9 ‘independente’, 10 a 18 ‘moderadamente dependente’, 19 a 27 ‘dependente’ [22].

Para definição do modelo de decisão utilizou-se o *software* WEKA (*Waikato Environment for Knowledge Analysis*), versão 3.7.8, ferramenta de código aberto, pré-processamento de dados, classificação, regressão, *clustering*, regras de associação e visualização, produzido pela Universidade de Waikato, Nova Zelândia [23]. Utilizando o algoritmo J48, um algoritmo de indução de árvore desenvolvido em JAVA, cujo núcleo é baseado no algoritmo C4.5 [19, 20] e o método cross-validation com 10 *folds*, um dos mais utilizados com o intuito de obter resultados mais precisos e confiáveis [24].

A matriz de confusão, também denominada de matriz de contingência, foi usada para mensurar a precisão da classificação do modelo por meio do percentual de decisões corretas e incorretas, a partir da soma dos valores na diagonal principal da matriz, dividida pela soma de todos os valores da matriz [25].

O projeto foi submetido à avaliação pelo Comitê de Ética em Pesquisa, do Centro de Ciências da Saúde, da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), sendo aprovado com o número de protocolo 0372/12, conforme rege a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

RESULTADOS

Foi identificado um total de 107 pacientes acometidos por AVE, dentre os quais, 27 foram a óbito, 5 recusaram a participação, 23 não foram localizados por endereço ou telefone ou apresentaram dificuldade na marcação da entrevista, 2 passaram a residir em outra cidade; totalizando uma amostra inicial de 50 indivíduos. Para este estudo foram selecionados os pacientes hipertensos acometidos por AVE totalizando 39 sujeitos, representando 78% do total da amostra.

No que se refere às características da amostra selecionada verificaram-se os seguintes aspectos: em relação ao gênero 56,4% eram do sexo feminino; 59% tinham acima de 60 anos, no entanto, um percentual considerável de 33,3% de indivíduos estava na faixa etária entre 40 e 60 anos,

chamando a atenção para a ocorrência do AVE em sujeitos não idosos. Em relação os achados clínicos, o AVE isquêmico foi mais frequente (69,2%). O lado esquerdo (48,7%) foi acometido com maior prevalência em relação ao direito (38,5%), seguido de 12,8% ambos os lados (12,8%).

As características dos hipertensos pós AVE foram utilizadas para gerar a árvore de decisão, a qual possui 39 instâncias e classificou corretamente em 33 (84,6%), com 6 erros (15,4%), fornecendo apenas informações relevantes, sendo as demais variáveis descartadas do modelo não interferindo na validade do modelo. Assim, a matriz de confusão explana os acertos e erros encontrados na árvore de decisão. Apresentando os seguintes dados: dos 3 participantes que deveriam apresentar independência, o modelo acertou em todos os casos; enquanto que dos 12 indivíduos que deveriam apresentar moderadamente dependente, ocorreram 3 erros, classificando em independente e dos 24 participantes que deveriam apresentar dependência, o modelo acertou em todos os casos.

REGRA 01: Se na escala de Lawton a atividade lavar e passar roupas é realizada sem ajuda e toma remédios sem ajuda e utiliza transporte sem ajuda, então é independente.

REGRA 02: Se na escala de Lawton a atividade lavar e passar roupas é realizada sem ajuda e toma remédios sem ajuda e utiliza transporte com ajuda parcial, então é moderadamente dependente.

REGRA 03: Se na escala de Lawton a atividade lavar e passar roupas é realizada sem ajuda e toma remédios sem ajuda e utiliza transporte com ajuda completa, então é moderadamente dependente.

REGRA 04: Se na escala de Lawton a atividade lavar e passar roupas é realizada sem ajuda e toma remédios com ajuda parcial, então é moderadamente dependente.

REGRA 05: Se na escala de Lawton a atividade lavar e passar roupas é realizada sem ajuda e toma remédios com ajuda completa, então é moderadamente dependente.

REGRA 06: Se na escala de Lawton a atividade lavar e passar roupas é realizada com ajuda parcial, então é moderadamente dependente.

REGRA 07: Se na escala de Lawton a atividade lavar e passar roupas é realizada com ajuda completa, então é dependente.

DISCUSSÃO

No presente estudo, 78% dos pacientes que tiveram o AVE eram hipertensos. Observa-se maior acometimento de indivíduos do sexo feminino apresentando a ocorrência do AVE e a hipertensão arterial sistêmica concomitantemente, dentre os sujeitos dessa sub amostra. Algumas características das mulheres por si só contribuem para o surgimento da HAS nesse segmento, são elas: o uso de contraceptivos, a gestação e a questão da menopausa [26].

Com relação à faixa etária, verificou-se que o acometimento atingiu com maior prevalência os indivíduos com idade de 60 anos ou mais, corroborando com estudos já realizados na literatura [8], [12], [13]. O perfil dos pacientes quanto à etiologia do AVE demonstrou maior prevalência do tipo isquêmico em relação ao tipo hemorrágico, o que está de

acordo com outros achados [23]. Embora o tipo hemorrágico seja mais devastador em relação às incapacidades resultantes, o tipo isquêmico é mais frequente.

O hemisfério mais afetado nesta sub-amostra foi o esquerdo. Esse ponto não se apresenta como relevante fator prognóstico, tendo em vista que na literatura não se observam consideráveis diferenças entre os hemisférios, além de que apresentam variações entre os estudos [27], [28]. Observou-se também o considerável número de indivíduos que tiveram mais de 1 episódio de AVE (51,2%). Essa questão ganha notoriedade ao evidenciar a elevada probabilidade que um evento recidivante apresenta, constituindo a cada episódio um alto risco de mortalidade, incapacidade e dependência permanente (36).

Diversos fatores podem influenciar a ocorrência do AVE, sendo eles modificáveis ou não modificáveis. Vários fatores de risco associados com a incapacidade são potencialmente modificáveis (15). Nesse caso, destacam-se a hipertensão arterial, tabagismo, sedentarismo, consumo excessivo de álcool, sobrepeso, diabetes mellitus, dislipidemia. Dentre esses fatores modificáveis, a HAS apresenta risco relativo de 6 vezes de vir a desenvolver o AVE [29]. Já os fatores não modificáveis são a idade, sexo, história familiar e condições genéticas [30].

A referência [15] aponta a distribuição de co-variáveis relacionadas com as atividades instrumentais de vida diária de um grupo de idosos dependentes e, dentre as variáveis auto-relatadas, a que teve maior destaque com a incapacidade funcional foi a hipertensão arterial assumindo 47,3% da resposta dos indivíduos. A menção ao Acidente Vascular Encefálico como precursor de dependência foi relatada por 20,7% deles. Assim, a referência [31] em seu estudo com 355 indivíduos pós AVE, aponta que 81,4% destes sujeitos referiram a hipertensão arterial sistêmica como condição pré clínica, sendo que 55,2% faziam uso de medicamentos antihipertensivos. O tratamento antihipertensivo está associado a uma redução de 35% a 44% na incidência do acidente vascular encefálico [32].

A elevada prevalência da hipertensão arterial é um dos fatores que justificam a ocorrência do AVE em pessoas mais jovens, fato observado no presente estudo, uma vez que 33% dos hipertensos acometidos por AVE estavam na faixa de idade inferior a 60 anos [8]. Diante do fato, torna-se essencial a identificação de fatores de risco para o planejamento e estratégias de saúde, tendo o enfoque voltado para a promoção de saúde e prevenção de riscos e doenças como uma alternativa de controle dos problemas de saúde. No AVE, muitos dos fatores são conhecidos, mas a sua distribuição em cada comunidade deve ser cuidadosamente avaliada [9].

O estudo de referência [33] utilizou a escala de Lawton e envolve a patologia AVE caracteriza apenas o percentual de desempenho para cada atividade instrumental de vida diária, mas não correlaciona uma atividade com outra.

Na pesquisa realizada pela referência [34] mostra que 72,5% dos indivíduos tinham mais dependência para o uso de meio de transporte, necessitando de ajuda, justificando assim o fato da atividade constituir uma importante medida de habilidade para a realização de tal função de forma

independente. A dependência nas AIVDs evidencia que a maior incapacidade diz respeito ao uso do telefone, ir a lugares mais distantes sozinhos, usando algum transporte, seguida de lavar e passar roupa [35].

A escala de Lawton traz como limitações as tarefas que sofrem significativamente influência do gênero e da cultura, restringindo, assim, a sua universalização para todos os indivíduos. Como por exemplo, no sexo masculino as tarefas relativas ao preparo de alimentos, lavar e passar roupa e trabalhos domésticos podem não ser valorizadas [25].

Em relação ao modelo de decisão, este gera as variáveis que compreendem como relevantes e retira outras da análise não acarretando prejuízos na taxa de acerto e mantém as mais importantes[28]. Para este estudo, a árvore considera a variável lavar e passar roupa como a decisória e tomar os remédios na dose e horários corretos, bem como ir a locais distantes usando algum transporte como relevantes.

A referência [18], desenvolveram uma investigação com o intuito de comparar os métodos de decisão: Árvores de Decisão, Redes Neurais Artificiais, Discriminante Linear de Fisher e Regressão Logística para ajudar o diagnóstico de cardiopatia isquêmica e constataram que a árvore de decisão apresentou 86,79% de taxa de acerto, assemelhando-se ao presente estudo.

Sendo assim, o modelo da árvore, aqui proposto, coloca em pauta de forma mais decisiva a necessidade de repensar acerca da classificação gerada por tal escala, propondo a realização de outro modelo de tomada de decisão para análise e apresentação dos seus resultados para a composição dos graus de dependência. Este processo de análise traz repercussões importantes para a pesquisa, sobretudo para a prática clínica, no sentido de minimizar os diferenciais de dependência originados pela parcialidade das atividades instrumentais de vida diária, permitindo a identificação e correlação das atividades realizadas com deficiência e a partir daí, possibilitar intervenções terapêuticas mais eficazes e condizentes com as reais necessidades funcionais desses indivíduos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo diagnostica quais atividades influenciam a classificação permitida pela escala de Lawton fornecendo subsídios no sentido de contribuir para um olhar mais criterioso e específico por parte da equipe de profissionais, podendo assim auxiliar nas ações de promoção da saúde e intervenções terapêuticas condizentes com as verdadeiras necessidades dos indivíduos, o que favorece na redução dos fatores que deturpam a capacidade funcional.

Apesar das limitações, o estudo sugere uma delimitação da classificação funcional dos indivíduos por meio da escala, favorecendo a percepção da influência das atividades instrumentais de vida diária na execução das atividades cotidianas dos indivíduos acometidos.

REFERÊNCIAS

- [1] O'Sullivan, S. B.; Schmitz, T.J. "Acidente Vascular Encefálico (AVE)", *Fisioterapia: Avaliação e Tratamento*. 5, 2010, pp 763-829.
- [2] Mensah, G.A. "Global burden of cardiovascular disease. Epidemiology of stroke and high blood pressure in Africa". *Heart*. 94, 2008, pp 697-705.
- [3] World Health Organization. The Global Burden of Disease: 2004 Update. Geneva; 2008.
- [4] Melchior, A.C.; Correr, C. J.; Pontarolo, R.; Santos, F. O. S.; Souza, R. A. P. "Qualidade de Vida em Pacientes Hipertensos e Validade Concorrente do Minichal-Brasil". *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 94, 3, pp 357-364.
- [5] Lima, A. S.; Gaia, E. S. M.; Ferreira, M. A. "A importância do Programa Hipertensão em uma Unidade de Saúde da Família do município de Serra Talhada - PE, para adesão dos hipertensos e diabéticos ao tratamento medicamentoso e dietético". *Revista Saúde Coletiva em Debate*, 2, 1, 2012, pp 30-29.
- [6] Ribeiro, R.S.Q.S. et al. "Perfil de Usuários Acometidos por Acidente Vascular Cerebral Adscritos à Estratégia Saúde da Família em uma Capital do Nordeste do Brasil". *Revista Brasileira de Ciências da Saúde*. 16, 2, 2012, pp 35-44.
- [7] Moreira, R.P. et al. "Acidente Vascular Encefálico: Perfil De Indicadores De Risco". *Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste*. 11, 2, 2010, pp 121-128.
- [8] Cavalcante, T.F. et al. "Fatores demográficos e indicadores de risco de acidente vascular encefálico: comparação entre moradores do município de Fortaleza e o perfil nacional. *Revista Latinoamericana de enfermagem*. 18,4,2010, pp 1-6.
- [9] Copstein, L.; Fernandes, J.G.; Bastos, G.A.N. Prevalence and risk factors for stroke in a population of Southern Brazil. *Arquivos de neuropsiquiatria*. 71, 5, 2013, pp 294-300.
- [10] WHO STEPS Stroke Manual: the WHO STEPwise approach to stroke surveillance/Noncommunicable Diseases and Mental Health, World Health Organization, 2006.
- [11] Borges, P.S. et. al. "Correlação entre equilíbrio e ambiente domiciliar como risco de quedas em idosos com acidente vascular encefálico". *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*. 13,1, 2010, pp 41-50.
- [12] Costa, F.A, Silva, D.L.A; Rocha, V.M. "Estado neurológico e cognição de pacientes pós- acidente vascular cerebral". *Revista da Escola de Enfermagem da USP*. 45,5,2011, pp 1083-1088.
- [13] Donnan, G.A.; Fisher, M.; Macleod, M.; Davis, S.M. "Stroke". *Lancet*. 371, 2008, pp 1612-1623.
- [14] Polese, J.C. et al. "Avaliação da funcionalidade de indivíduos acometidos por acidente vascular encefálico". *Revista de Neurociências*. 16,3,2008, pp 175-178.
- [15] Mattos, I. E.; Carmo, C. N.; Santiago, L. M; Luz, L. "Factors associated with functional incapacity in elders living in long stay institutions in Brazil: a cross-sectional study". *BMC Geriatrics*. 14, 2014, pp 47.
- [16] Azeredo, Z.; Matos, E. "Grau de dependência em doentes que sofreram AVC". *Revista Faculdade de Medicina de Lisboa*. 8,4, 2003, pp 199- 204.
- [17] Turban, E.; Aronson, J.E. "Decision Support Systems and Intelligent Systems". 5,1998, pp 22-33.
- [18] Tragante, O.V.T.; Tinós, R.; Martinez, E.Z. "Comparação entre Métodos de Auxílio ao Diagnóstico em Cardiopatia Isquêmica". *Anais do XVIII In: Anais do XVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica*. 2002.
- [19] Medeiros, A.R.C. et al. "Modelo de suporte à decisão aplicado à identificação de indivíduos não aderentes ao tratamento anti-hipertensivo". *Saúde em debate*. 38, 100, 2014, pp 104-118.
- [20] Aitkenhead, M. J. "A co-evolving decision tree classification method". *Expert Systems with Applications*. 34, 2008, pp 18-25.
- [21] Rokach, L.; Maimon, O. "Data Mining with Decision Trees: Theory and Applications". *World Scientific*, 2008
- [22] Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Envelhecimento e saúde da pessoa idosa / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília : Ministério da Saúde, 2007.
- [23] Weka 3: Data Mining Software in Java. Disponível:<<http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/index.html>>. Acesso em: 24 mai 2014.
- [24] Witten, I. H.; Frank, E.; Hall, M. A. "Data mining: practical machine learning tools and techniques". *The Morgan Kaufmann series in data management systems*, 2011.
- [25] Moraes, R. M. "Performance Analysis of Evolving Fuzzy Neural Networks for Pattern Recognition". *Mathware & Soft Computing*. 20,1, 2013, pp 63-69.

- [26] Sociedade Brasileira de Cardiologia. “VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão”. *Sociedade Brasileira de Cardiologia*, 2010.
- [27] Leite, H. R.; Nunes, A. P. N.; Corrêa, C. L. “Perfil epidemiológico de pacientes acometidos por acidente vascular encefálico cadastrados na estratégia de saúde da família em Diamantina, MG”. *Fisioterapia e Pesquisa*. 16,1, 2009, pp 34-39.
- [28] Ribeiro, K.S.Q. S. Ribeiro, et al. Acesso à reabilitação no pós-avc na cidade de João Pessoa, Paraíba. *Revista Baiana de Saúde Pública*. 36,3,2012, pp 699-712.
- [29] Wolf, P.A.; Kannel, W.B.; McNamara, P.M. “Occult impaired cardiac function, congestive heart failure, and risk of thrombotic stroke: the Framingham Study”. *Neurology*, 20, 1970, pp 373-381.
- [30] WHO STEPS Stroke Manual: the WHO STEPwise approach to stroke surveillance/Noncommunicable Diseases and Mental Health, World Health Organization, 2006.
- [31] Fernandes, T.G. et al. “Nível de escolaridade e dependência funcional em sobreviventes de acidente vascular cerebral isquêmico”. *Cadernos de Saúde Pública*. 28,8, 2012, pp 1581-1590.
- [32] Goldstein, L.B. et al. “Primary prevention of ischemic stroke: a guideline from the American Heart Association/American Stroke Association Stroke Council: cosponsored by the Atherosclerotic Peripheral Vascular Disease Interdisciplinary Working Group; Cardiovascular Nursing Council; Clinical Cardiology Council; Nutrition, Physical Activity, and Metabolism Council; and the Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Working Group: the American Academy of Neurology affirms the value of this guideline”. *Stroke*, 37,6, 2006, pp 1583-1633.
- [33] Fonseca, N.R. “Perfil do cuidador familiar do paciente com seqüela de acidente vascular encefálico”. *Ciência & Saúde Coletiva*, 13,4, 2008, 175-1180.
- [34] [Costa, EC, et al.](#) “Capacidade de idosos da comunidade para desenvolver atividades de vida diária e atividades instrumentais de vida diária”. *Acta Paulista de Enfermagem*. 19,1, 2006, pp 43-48.
- [35] Barbosa, B.R.; Almeida, J. M.; Barbosa, M. R.; Rossi-Barbosa, L. A. R. “Evaluation of the functional capacity of the elderly and factors associated with disability”. *Ciências e saúde coletiva*. 19, 8, 2014, pp 3317-3325.
- [36] Costa, A.M.; Duarte E. “Atividade física e a relação com a qualidade de vida, de pessoas com sequelas de acidente vascular cerebral isquêmico”. *Revista brasileira de ciencia & movimento*. 10,1, 2002, pp 47-54