



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MODELOS DE DECISÃO E SAÚDE - MESTRADO

**MODELO DE APOIO À DECISÃO NO ACESSO AOS SERVIÇOS DE
FISIOTERAPIA PARA REABILITAÇÃO DE PACIENTES
COM ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO**

Luciana Moura Mendes

**João Pessoa
2015**

LUCIANA MOURA MENDES

**MODELO DE APOIO À DECISÃO NO ACESSO AOS SERVIÇOS DE
FISIOTERAPIA PARA REABILITAÇÃO DE PACIENTES
COM ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Modelos de Decisão e Saúde – Nível Mestrado do Centro de Ciências Exatas e da Natureza da Universidade Federal da Paraíba, como requisito regulamentar para obtenção do título de Mestre.

Linha de Pesquisa: Modelos em Saúde

Orientadores:

Profa. Dra. Kátia Suely Queiroz Silva Ribeiro
Prof. Dr. Ronei Marcos de Moraes

**João Pessoa
2015**

M538m Mendes, Luciana Moura.

Modelo de apoio à decisão no acesso aos serviços de fisioterapia para reabilitação de pacientes com acidente vascular encefálico / Luciana Moura Mendes.- João Pessoa, 2015.

92f.

Orientadores: Kátia Suely Queiroz Silva Ribeiro, Ronei Marcos de Moraes

Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCEN

1. Saúde pública. 2. Serviços de saúde - acesso. 3. Redes Neurais (computação). 4. Acidente cerebrovascular - serviços de fisioterapia. 5. Tomada de decisões.

UFPB/BC

CDU: 614(043)

LUCIANA MOURA MENDES

**MODELO DE APOIO À DECISÃO NO ACESSO AOS SERVIÇOS DE
FISIOTERAPIA PARA REABILITAÇÃO DE PACIENTES
COM ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO**

João Pessoa, 26 de fevereiro de 2015

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Kátia Suely Queiroz Silva Ribeiro
Orientadora (UFPB)

Prof. Dr. Ronei Marcos de Moraes
Orientador (UFPB)

Profa. Dra. Anna Alice Figueirêdo de Almeida
Membro Interno (UFPB)

Prof. Dr. Hemílio Fernandes Campos Coêlho
Membro Interno (UFPB)

Profa. Dra. Maria das Graças Rodrigues de Araújo
Membro Externo (UFPE)

Dedico aos meus pais,
Sisenando e Rosa,
por sempre terem sido a minha base e
por todo esforço realizado para que
eu pudesse realizar este sonho.

AGRADECIMENTOS

À Deus e Maria,

Pelo dom da vida, por minha saúde e toda proteção.

Aos meus pais Sisenando e Rosa,

Pelo amor incondicional, apoio, pela dedicação e por todos os ensinamentos.

À minha irmã Juliana,

Por ser o meu exemplo e por todas as palavras de incentivo e muitas vezes de conforto.

Ao meu noivo Martycleiber,

Pelo amor, carinho, companheirismo e pela compreensão nos momentos difíceis ou ausentes em sua vida.

À minha orientadora Kátia,

Pela paciência, confiança depositada e por todo incentivo durante esta trajetória. Por ser um exemplo de profissional.

Ao meu orientador Ronei,

Pelos valiosos ensinamentos e apoio na busca dos melhores resultados.

À minha banca examinadora, composta pelos professores Dra. Anna Alice Figueirêdo de Almeida, Dr. Hemílio Fernandes Campos Coêlho e Maria das Graças Rodrigues de Araújo,

Pela disponibilidade e contribuição na avaliação deste trabalho.

Ao Programa de Pós-Graduação em Modelos de Decisão e Saúde,

Em especial, ao professor João Agnaldo, que sempre esteve disponível nos momentos de dúvidas. Ao secretário Francisco Santos, pela contribuição na formatação deste trabalho.

Aos amigos do MDS,

Pelo aprendizado e pelos momentos de tristezas e alegrias, de conquistas, enfim, foram experiências inesquecíveis. Em especial, a Danyelle Farias, por sempre estarmos juntas estudando, conversando, ajudando uma à outra. Aos amigos Nuno e Yana, pelo apoio e carinho.

Ao Laboratório de Estudos e Práticas em Saúde Coletiva (LEPASC),

Pela união, dedicação e contribuição dos pesquisadores durante todo o processo da pesquisa. Em especial, a Angely e Ingrid, pelo carinho, pelas palavras de incentivo nos momentos mais complicados e por sempre estarem presentes.

Aos usuários do Sistema Único de Saúde que participaram deste estudo,

Pela receptividade e confiança em contribuir para a realização deste trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES),

Pela disponibilidade da bolsa de estudo.

E a todos aqueles que contribuíram de alguma forma na construção desta dissertação.

RESUMO

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é uma doença causada pela interrupção no suprimento sanguíneo ao encéfalo, representando a primeira causa de incapacidade prolongada e o comprometimento funcional em adultos. Assim, o indivíduo com AVE necessita acessar os serviços de saúde que oferecem assistência de reabilitação, pois promovem uma melhora na capacidade física, funcional e/ou mental, proporcionando a reinserção e a reintegração à sociedade. Portanto, o objetivo deste estudo foi elaborar um modelo de tomada de decisão para averiguar o acesso aos serviços de fisioterapia para reabilitação de pacientes com AVE agudo dos municípios de João Pessoa e Cabedelo. Trata-se de um estudo longitudinal observacional com indivíduos de ambos os sexos, admitidos em um hospital público de João Pessoa/PB e residentes na região metropolitana de João Pessoa, que apresentaram como causa primária da internação o AVE. Para tanto, foi utilizado um questionário contendo itens referentes aos dados socioeconômicos, demográficos e clínicos do sujeito, condições gerais de saúde, fatores de risco, avaliação da funcionalidade e do acesso aos serviços de fisioterapia. As entrevistas foram realizadas entre 15 e 21 dias após a alta hospitalar (T_0) e entre 90 e 105 dias após a realização da primeira entrevista (T_1). Verificou-se uma distribuição homogênea dos sexos, com faixa etária acima de 60 anos (média de idade=61,6 anos, $dp=15,7$). A maioria dos sujeitos (69,2%) tiveram um AVE do tipo isquêmico, sendo o lado direito mais afetado (46,2%) e 89,7% tiveram até dois episódios de AVE. Dos pacientes entrevistados, 69,2% não tiveram acesso aos serviços de fisioterapia após três meses da primeira entrevista. Para a utilização do modelo de decisão, selecionou-se 16 variáveis com auxílio do *software* WEKA, gerando um modelo de Redes Neurais Artificiais do tipo *feedforward* composta por 16 neurônios na camada de entrada, seguido por duas camadas ocultas com dois neurônios ocultos em cada e uma camada de saída com 2 neurônios com aprendizagem por *backpropagation*. Este modelo de decisão permitiu classificar corretamente quase todos os sujeitos que acessaram ou não os serviços de fisioterapia, obtendo 97,4% de acertos, representando uma maior confiabilidade. Portanto, este modelo constitui-se como uma ferramenta importante na visibilidade do problema, auxiliando no processo de tomada de decisão, no planejamento e na reorganização da rede de saúde em seus diversos níveis de atenção.

Descritores: Acesso aos serviços de saúde; Redes Neurais (Computação); Tomada de decisões; Acidente Cerebrovascular; Saúde Pública.

ABSTRACT

Cerebrovascular Accident (CVA) is a disease characterized by an interruption of blood flow to the encephalon, which represents the leading cause of long-term disability and functional impairment in adult population. Therefore, the individual who had suffered CVA needs to access health services that offer rehabilitation assistance as they promote a better physical, functional, and mental capacity, helping the reinsertion and reintegration of this individual into society. Thus, this study aims to develop a decision-making model to determine the access to physiotherapy services for rehabilitation of patients who had suffered acute CVA in the cities of João Pessoa and Cabedelo. This is an observational-longitudinal study among men and women who were admitted at a public hospital in João Pessoa and live in its metro area, who had presented CVA as primary cause of hospitalization. A questionnaire was used containing items related to socioeconomic, demographic, and clinical data from this person, such as general health conditions, risk factors, functionality evaluation, and access to physiotherapy services. Interviews were conducted between 15 and 21 days after hospital discharge (T_0) and between 90 and 105 days after the first interview (T_1). There was a homogeneous distribution of sexes, group age over 60 years (mean age= 61.6 years; standard deviation= 15.7 years). Most of the subjects (69.2%) have had an ischemic CVA, which the right side was more affected (46.2%) and 89.7% have had up to two CVA episodes. From interviewed patients, 69.2% have not had access to physiotherapy services after three months from the first interview. For utilization of decision model, 16 variables were selected helped by WEKA software, generating a feedforward Artificial Neural Network model composed by 16 neurons in the input layer, followed by two hidden layers with two hidden neurons in each layer and an output layer with 2 neurons with backpropagation learning. This decision model allowed classifying correctly almost all subjects that accessed or not the physiotherapy services, achieving 97.4% of successes, representing a greater reliability. Therefore, this model is constituted as an important tool in the visibility of the problem, helping in the decision-making process, planning, and reorganization of public health system and its several attention levels.

Descriptors: Access to health services; Neural Networks (Computing); Decision-making; Cerebrovascular Accident; Public Health.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Grau de concordância para os valores de Kappa.....	40
Quadro 2 -	Descrição das variáveis utilizadas na rede neural artificial.....	49

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Representação do neurônio biológico.....	31
Figura 2 -	Representação de um neurônio artificial.....	32
Figura 3 -	Rede de camada única.....	35
Figura 4 -	Rede multicamadas.....	35
Figura 5 -	Aprendizagem supervisionada.....	36
Figura 6 -	Aprendizagem por reforço.....	37
Figura 7 -	Aprendizagem não supervisionada.....	37
Figura 8 -	Fluxograma das entrevistas.....	43
Figura 9 -	Montando o banco de dados.....	45
Figura 10 -	Selecionando o software Weka.....	46
Figura 11 -	Selecionando o modelo de decisão - redes neurais artificiais.....	47
Figura 12 -	Estrutura das redes neurais artificiais utilizada.....	55
Figura 13 -	Matriz de confusão de pacientes que tiveram ou não acesso aos serviços de fisioterapia.....	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Características dos pacientes com Acidente Vascular Encefálico.....	50
Tabela 2 -	Fatores de risco dos pacientes com Acidente Vascular Encefálico.....	51
Tabela 3 -	Características clínicas da amostra.....	52
Tabela 4 -	Comprometimento funcional de pacientes com Acidente Vascular Encefálico.....	53
Tabela 5 -	Pacientes com Acidente Vascular Encefálico que tiveram acesso aos serviços de fisioterapia.....	54

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIT	Ataque Isquêmico Transitório
AVE	Acidente Vascular Encefálico
BE	Boletim de emergência
CIF	Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DCNT	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
EMQ	Erro Médio Quadrático
HEETSHL	Hospital Estadual de Emergência e Trauma Senador Humberto Lucena
IAM	Infarto Agudo do Miocárdio
LEAPIG	Laboratório de Estatística Aplicada ao Processamento de Imagens e Geoprocessamento
LEPASC	Laboratório de Estudos e Práticas em Saúde Coletiva
MLP	<i>Multiplayer perceptron</i>
NASF	Núcleo de Apoio à Saúde da Família
RNA	Redes Neurais Artificiais
SAME	Serviço de Arquivo Médico e Estatístico
SUS	Sistema Único de Saúde
VLSI	<i>Very-large-scale-integration</i>
WEKA	<i>Waikato Environment for Knowledge Analysis</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	16
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO.....	16
1.2	JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA.....	18
2	OBJETIVOS.....	21
2.1	OBJETIVO GERAL.....	21
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	22
3.1	ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO.....	22
3.2	ACESSO AOS SERVIÇOS DE SAÚDE PARA PACIENTES COM ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO.....	24
3.3	FISIOTERAPIA NA REABILITAÇÃO DE PACIENTES COM ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO.....	28
3.4	REDES NEURAIS ARTIFICIAIS.....	29
3.4.1	Medidas de qualidade do modelo de decisão.....	39
3.4.1.1	<i>Percentual de decisões corretas.....</i>	<i>39</i>
3.4.1.2	<i>Coeficiente Kappa.....</i>	<i>40</i>
4	REFERENCIAL METODOLÓGICO.....	41
4.1	CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO.....	41
4.2	POPULAÇÃO.....	41
4.3	PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS DA COLETA DE DADOS.....	42
4.4	ANÁLISE DOS DADOS.....	43
4.5	ASPECTOS ÉTICOS.....	49
5	RESULTADOS.....	50
5.1	ANÁLISE DESCRITIVA DA AMOSTRA E DO ACESSO AOS SERVIÇOS DE REABILITAÇÃO EM FISOTERAPIA.....	50
5.2	MODELO DE SUPORTE À TOMADA DE DECISÃO.....	54
6	DISCUSSÃO.....	56

CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	62
REFERÊNCIAS.....	63
Apêndice A – Instrumento de coleta de dados.....	77
Apêndice B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	91
Anexo A – Certidão do Comitê de Ética.....	92

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

As Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), como as cerebrovasculares (Acidente Vascular Encefálico - AVE, infarto, hipertensão arterial), diabetes, câncer e doenças respiratórias crônicas, representam um problema de grande magnitude na área da saúde (SCHMIDT et al., 2011). Essas doenças têm ocasionado um aumento no número de mortes prematuras, diminuição da qualidade de vida, limitação em atividades laborais e de lazer, além de proporcionar impactos negativos na economia familiar e na sociedade em geral (BRASIL, 2011b).

Neste contexto, destaca-se o AVE, uma patologia causada pela interrupção no suprimento sanguíneo ao encéfalo com sintomas que perduram por um período superior a 24 horas. Denomina-se de AVE isquêmico quando uma artéria fica bloqueada e AVE hemorrágico ao romper um vaso sanguíneo (WHO, 2014), podendo acarretar algumas disfunções (UMPHRED, 2009).

Aspectos neuropatológicos, a localização das lesões, a conduta medicamentosa e até fatores psicossociais, como características prévias do sujeito em termos de personalidade, escolaridade, nível cultural, dinâmica e recursos familiar, podem estar associados às manifestações clínicas e os possíveis impactos na vida desses pacientes (GOUVEIA, 2006).

Assim, o AVE configura-se como a primeira causa de incapacidade prolongada e comprometimento funcional em adultos e constitui uma importante causa de morte em todo o mundo (BUCHAN; BALAMI; ARBA, 2013). Rosamond et al. (2008) estimam que dentre os sobreviventes do AVE 50% a 70% recuperam a independência funcional; 15% a 30% ficam incapacitados de forma permanente e 20% necessitam de cuidados institucionais.

Vários fatores influenciam a recuperação da função nervosa, dentre os quais destacam-se o tempo entre a lesão e o início da reabilitação e a intensidade do tratamento (BORELLA; SACCHELLI, 2009). Huang et al. (2009) ressaltam a importância do início da reabilitação dos pacientes com AVE durante os primeiros seis meses, período em que é possível alcançar maiores ganhos funcionais em suas atividades de vida diária. Esse início precoce pode promover diminuição da dor; manutenção e melhora das capacidades físicas e recuperação funcional, tais como: um bom controle de tronco e equilíbrio (NAKI et al., 2012).

Nesse sentido, a pessoa com AVE necessita acessar os serviços de saúde que oferecem assistência de reabilitação. Conforme Travassos e Viacava (2007), o acesso representa as características do sistema de saúde, que influem aumentando ou diminuindo barreiras à obtenção de serviços pela população. A utilização de serviços de saúde, entendida como a entrada nos serviços, é uma expressão positiva do acesso.

O acesso aos serviços de saúde é essencial para a realização de planos e metas sustentáveis na área da saúde, por isso tem sido objeto de investigações. Contudo, o conceito de acesso não apresenta, ainda, definição única, podendo ser compreendido de diversas maneiras, e ao longo do tempo tornou-se mais complexo (SANCHEZ; CICONELLI, 2012). No presente estudo será adotado o conceito proposto por Adami (1993) e Unglert (1995) que faz menção ao acesso funcional, referindo-se ao mesmo como a entrada no serviço.

O indivíduo que apresenta sequela após o AVE, em geral, precisa ter acesso a uma equipe de reabilitação multidisciplinar composta por médico especialista, fisioterapeuta, terapeuta ocupacional, psicólogo, fonoaudiólogo, técnico de enfermagem e assistente social, com uma abordagem integral na tentativa de reintegrá-lo à sociedade e minimizar as sequelas da doença (MURIE-FERNÁNDEZ et al., 2010).

Estudos revelam que as limitações do acesso estão presentes em todos os níveis de atenção, desde a atenção primária até os serviços especializados e de alta complexidade (BARBIANI et al., 2014; SOUSA et al., 2014). No entanto, o acesso aos serviços especializados tem sido considerado pelos gestores e pesquisadores como um dos principais obstáculos para a efetivação da integralidade do Sistema Único de Saúde - SUS (SPEDO; PINTO; TANAKA, 2010).

Sousa et al. (2014) afirmam que as dificuldades para terem acesso aos serviços da média complexidade são: demora no agendamento para as consultas, falta de critérios definidos para direcionar o usuário ao serviço de referência, não prioridade no acolhimento, além disso a desarticulação entre os serviços da atenção primária à saúde e da especialidade impactando negativamente na qualidade do atendimento à população.

Dentre os serviços especializados, destaca-se a assistência fisioterapêutica em que as limitações ao acesso estão relacionadas às questões físico-financeiras e burocráticas de encaminhamento e agendamento (SILVA; SANTOS; BONILHA, 2014). Sendo assim, esta investigação terá como foco o acesso aos serviços de fisioterapia.

Sousa e Ribeiro (2011) identificaram, na cidade de João Pessoa, algumas barreiras no acesso aos serviços de fisioterapia ao usuário de forma geral, tais como: falta de registros dos usuários, quando são encaminhados; demanda reprimida decorrente de uma limitação na

quantidade de vagas e de serviços ofertados na Rede de Atenção à Saúde, tornando um processo demorado e burocrático. Além disso, caracterizou o fluxo do usuário que necessita de cuidados fisioterapêuticos na cidade e identificou duas possibilidades de marcação para atendimento. Uma delas se dá por meio do serviço da regulação do município, tendo o paciente sido encaminhado pelo médico especialista e outra por busca direta no serviço de reabilitação. Verificou que em ambas as situações o usuário precisa aguardar por vaga para atendimento.

1.2 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA

O Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) registrou no ano de 2013, no Brasil cerca de 132 mil internações por AVE que resultaram em um custo de aproximadamente 153 milhões de reais para os cofres públicos. Desse total, 21 mil casos evoluíram para óbito. No estado da Paraíba, em 2013, os dados revelaram 1.874 internações por AVE, com uma taxa de mortalidade de 16,01%. O município de João Pessoa realizou aproximadamente metade dessas internações (948) e uma taxa de mortalidade maior que no Estado – 18,57% (DATASUS, 2014). Estes elementos apontam um número elevado de internações, gastos e óbitos, além da necessidade de assistência especializada aos pacientes com sequelas do AVE que geralmente demandam maiores investimentos no sistema de saúde.

Portanto, o AVE representa um desafio para a sociedade, devido às grandes repercussões na vida do paciente e de seus familiares, pois quando não é letal, a doença, na maioria das vezes, ocasiona comprometimentos funcionais (LUCENA et al., 2011). Assim, a reabilitação torna-se fundamental por proporcionar inúmeros benefícios, tais como: minimizar as dores, prevenir complicações futuras, melhorar o estado funcional, ensinar a conviver com suas limitações e auxiliar na reinserção e reintegração do mesmo na sociedade, melhorando assim a sua qualidade de vida (VIANA; DANTAS JÚNIOR, 2011).

No entanto, o acesso às redes assistenciais não está sendo assegurado de forma integral, mesmo diante da Constituição Federal de 1988, a qual afirma que a saúde é direito de todos e dever do Estado, garantindo o acesso universal e igualitário às ações e aos serviços para sua promoção, proteção e recuperação (BRASIL, 1988).

Posteriormente outras legislações foram aprovadas para tentar aprimorar essa garantia. No que diz respeito ao cuidado à saúde das pessoas com deficiência, destaca-se a criação do Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência-Viver sem limite, Decreto nº 7.612, de 17 de novembro de 2011, com o intuito de promover programas e ações para o exercício

pleno e equitativo dos direitos das pessoas com deficiência. Esse Plano está organizado em quatro eixos de atuação: acesso à educação; inclusão social; atenção à saúde e acessibilidade (BRASIL, 2011a). Como parte desse Plano, no primeiro trimestre de 2013, foram lançadas, por meio da consulta pública nº 5, de 25 de fevereiro de 2013, as Diretrizes de Atenção à Reabilitação da Pessoa com Acidente Vascular Cerebral no âmbito do Sistema Único de Saúde, proporcionando um aporte técnico-científico aos profissionais de saúde em relação ao diagnóstico, tratamento e acompanhamento dessas pessoas e aprimorando o atendimento (BRASIL, 2013a).

Porém, tanto os profissionais de saúde como os usuários citam como dificuldades para acessar os serviços de saúde no país: a grande espera para o atendimento das especialidades, falta de transporte adequado, pouco recurso financeiro dos pacientes e limitações arquitetônicas nos serviços públicos e domicílios dos pacientes (OTHERO, DALMASO, 2009; SOUZA, ROCHA, 2010). A região Nordeste, considerada uma das mais pobres do Brasil, possui limitações no acesso aos serviços de saúde primários, secundários e terciários (CAVALCANTE et al., 2010).

Uma pesquisa realizada em Diamantina, Minas Gerais, com pacientes com AVE cadastrados na Estratégia de Saúde da Família, sugeriu como alternativa para garantir o acesso aos serviços de Fisioterapia uma parceria entre a Universidade e a Prefeitura Municipal, na qual iria ser disponibilizado transporte aos pacientes que não tivessem condições financeiras e ainda enfatizou a necessidade do fisioterapeuta nas Equipes de Saúde da Família (LEITE; NUNES; CORRÊA, 2009).

Sousa e Ribeiro (2011), em estudo realizado na capital paraibana, sugerem que deve ser realizada uma reorganização e ampliação nos serviços de reabilitação de fisioterapia nessa cidade buscando assegurar o acesso aos mesmos de acordo com as necessidades dos usuários. Portanto, o problema do acesso à saúde necessita ser confrontado por meio de ações intersetoriais e transversais a todas as áreas de governo, abrangendo políticas sociais e econômicas (SANCHEZ; CICONELLI, 2012).

Considerando-se a necessidade de garantir o acesso das pessoas com sequela de AVE aos serviços de fisioterapia a fim de possibilitar sua reabilitação e identificar as possíveis dificuldades no sentido do mesmo, e com base nesse conhecimento, propor estratégias e tomar decisão visando superar as dificuldades verificadas.

Conforme Moraes (2009), tomar decisão é um processo de escolher uma ação dentre várias possíveis com vistas à solução ou prevenção de problemas, utilizando, para tanto, os sistemas de apoio à decisão. Estes podem ser baseados em: lógica (lógica clássica, lógica

fuzzy, sistemas especialistas), modelos (modelos probabilistas, modelos *fuzzy*, modelos em redes) e híbridos (dois ou mais sistemas utilizados para a mesma decisão). Para o presente estudo optou-se por um modelo de decisão baseado em redes neurais artificiais, que apresenta vantagens em relação às técnicas estatísticas tradicionais (MORAIS et al., 2009).

O foco central deste estudo é, portanto, elaborar um modelo de tomada de decisão para averiguar o acesso aos serviços de reabilitação à fisioterapia em pacientes com AVE agudo dos municípios de João Pessoa e Cabedelo. Dessa forma, este estudo poderá fornecer subsídios para a ampliação do conhecimento no âmbito da saúde das pessoas com AVE, bem como atuará como ferramenta para aprimorar as estratégias existentes, com ênfase no acesso aos serviços de fisioterapia. Além de, garantir a efetividade, a integralidade no cuidado e a melhor qualidade no tratamento, assim favorecendo o processo de tomada de decisão para o cuidado desse grupo.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar um modelo de tomada de apoio a decisão para averiguar o acesso aos serviços de fisioterapia para reabilitação de pacientes com AVE agudo dos municípios de João Pessoa e Cabedelo.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Caracterizar a população de pacientes com AVE agudo atendidos em hospital público de referência;

Relatar as características do acesso aos serviços de fisioterapia para reabilitação dos pacientes com AVE agudo;

Criar um modelo de decisão baseado em redes neurais artificiais para averiguar o acesso aos serviços de fisioterapia para reabilitação de pacientes com AVE agudo dos municípios de João Pessoa e Cabedelo.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO

O AVE é uma alteração neurológica de rápido desenvolvimento causada por uma interrupção do fluxo sanguíneo em determinada área encefálica (O'SULLIVAN; SCHMITZ, 2010). Pode ser do tipo isquêmico ou hemorrágico. O isquêmico causado pela oclusão súbita de artérias que irrigam o encéfalo devido a um trombo formado diretamente no local da oclusão ou em outra parte da circulação, segue pela corrente sanguínea até obstruir artérias no encéfalo. Enquanto o hemorrágico é ocasionado pelo sangramento de uma das artérias do encéfalo (GRYSIEWICZ; THOMAS; PANDEY, 2008).

A sintomatologia pode ser representada pela assimetria da face, fraqueza ou dormência em um lado do corpo, tal como um braço, perna ou ambas, e dificuldade para falar (JIN, 2014). A pesquisa desenvolvida por Falavigna et al. (2009), no Brasil, destaca como sinais de alerta mais comuns para a população na identificação do AVE: tonturas (79%), problemas de fala (77,8%) e diminuição do movimento de um lado do corpo (77,6%).

O AVE pode ser dividido em três fases: aguda, subaguda e crônica, podendo ocorrer modificações nessa divisão de acordo com os autores. A fase aguda corresponde ao período entre 2 e 4 semanas, a subaguda até 3 meses após o acometimento e a crônica maior que 3 meses (WISSEL; MANACK; BRAININ, 2013). Alguns autores, Costa, Silva, Rocha (2011a) e Naki et al. (2012), preferem classificar a fase aguda em até 3 meses após da lesão encefálica. No entanto, na presente investigação, considerou-se como sendo fase aguda menor que 6 meses de lesão, conforme Faria et al. (2010).

Aproximadamente 15 milhões de pessoas no mundo têm um AVE anualmente. Destas, 5 milhões morrem, enquanto outras 5 milhões ficam perenemente incapacitadas, originando um grande impacto na família e na sociedade (WHO, 2014). Acarreta um elevado número de mortes prematuras, incapacidade contínua em muitos sobreviventes, repercutindo de maneira negativa na vida dos familiares e nos serviços de saúde configurando-se como uma doença muito dispendiosa (WHO, 2006).

Estudos desenvolvidos no Brasil apresentaram uma alta prevalência (8,4%) para essa doença em comunidades vulneráveis de Porto Alegre (COPSTEIN; FERNANDES; BASTOS, 2013), enquanto em São Paulo a prevalência segundo a idade foi 6,5% para o sexo feminino, 4,6% para o sexo masculino (ABE et al., 2011). O risco de morte no Brasil é maior quando

comparados com os países da América Latina (Argentina, Uruguai, Venezuela, Cuba e México); nos Estados mais pobres e nos bairros de São Paulo com baixo nível socioeconômico este risco é duas vezes maior (LOTUFO; BENSEÑOR, 2009). Na região Nordeste, verificou-se uma mortalidade de 10,4% após 30 dias de lesão para todos os tipos de AVE e outro estudo estimou uma taxa de 20,9% de mortalidade (MARTINS et al., 2007; CARVALHO et al., 2011). Em relação à cidade de João Pessoa averigou-se uma mortalidade, no período de 10 e 28 dias após o acometimento, de 13,4% e 24,3%, respectivamente (FERNANDES et al., 2012).

Diversos fatores podem influenciar a ocorrência do AVE, sendo eles modificáveis ou não modificáveis. Os modificáveis podem ser hipertensão arterial, tabagismo, sedentarismo, etilismo, sobrepeso, diabetes *mellitus*, dislipidemia; e os não modificáveis são a idade, o sexo, a história familiar e as condições genéticas (WHO, 2006). Tais fatores podem potencializar a ocorrência de novos episódios ou piorar a situação clínica e funcional dos pacientes, principalmente na presença de doenças crônicas degenerativas como hipertensão arterial e diabetes *mellitus* (RIBEIRO et al., 2012a), o sedentarismo, tabagismo e consumo excessivo de bebida alcoólica (MOREIRA et al., 2010a).

Esta patologia pode afetar pessoas de qualquer idade, mas a incidência cresce rapidamente com o aumento da idade: dois terços de todos os acidentes vasculares ocorrem em pessoas maiores de 65 anos; depois dos 55 anos, o risco dobra a cada 10 anos (UMPHRED, 2009). A população de idosos deve aumentar no futuro. Em 2025, estima-se que a população com mais de 60 anos se eleve para 1,2 bilhão e o número de pessoas idosas irá exceder o número de pessoas jovens (menores de 65 anos) (POWELL; COOK, 2009). Por conseguinte, à medida que a quantidade de pessoas mais velhas aumenta, espera-se que a incidência de AVE eleve, apresentando-se como uma epidemia nos anos vindouros (BUCHAN; BALAMI; ARBA, 2013).

As consequências do AVE podem estar relacionadas a déficits sensório-motor, de cognição, comunicação, humor, e limitações nas atividades de vida diárias e no trabalho (LANGHORNE; BERNHARDT; KWAKKEL, 2011). Essas incapacidades podem estar relacionadas à marcha, atividade sexual, aos movimentos dos membros, ao controle esfinteriano, aos cuidados pessoais, à condução de veículos e atividade de lazer, favorecendo a depressão (CRUZ; DIOGO, 2009).

O'Sullivan e Schmitz (2010) revelaram que atividades como alimentar-se, tomar banho e vestir-se estão comprometidas principalmente durante a fase aguda, sendo que 67% a 88% das pessoas acometidas são parcial ou totalmente dependentes. A independência para

realização de atividade de vida diária também melhora com o tempo e 31% dos sobreviventes necessitam de assistência total ou parcial após um ano.

Essa dependência faz com que seja necessário um cuidador no lar desses sujeitos. Esses cuidadores, em geral, apresentam diversas atribuições domiciliares, requerendo uma maior atenção ao doente, além de realizar tarefas extradomiciliares mudando o cotidiano familiar e acarretando uma sobrecarga de funções (MACHADO; JORGE; FREITAS, 2009), mas para o sucesso no processo de recuperação do paciente torna-se indispensável esse apoio.

O acesso aos serviços de reabilitação pode promover grande influência na funcionalidade desse paciente proporcionando avanços no sentido de superar as limitações da incapacidade e na maneira de se adaptar durante este período, promovendo uma melhor qualidade de vida (LUCENA et al., 2011).

3.2 ACESSO AOS SERVIÇOS DE SAÚDE PARA PACIENTES COM ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO

O acesso aos serviços de saúde apresenta um conceito complexo, variando de acordo com os autores e o contexto histórico, muitas vezes aplicado de maneira indefinida e pouco clara na sua relação com o uso dos serviços de saúde (TRAVASSOS; MARTINS, 2004). Alguns autores o definem como a possibilidade de utilização dos cuidados em saúde, enquanto outros não estabelecem qualquer diferenciação entre a entrada e a utilização dos serviços (O'DONNELL, 2007).

Para Donabedian (1973), o termo acesso faz menção à acessibilidade e este autor o divide em duas perspectivas: sócio-organizacional e geográfica. A acessibilidade sócio-organizacional compreende características que facilitam ou dificultam a chegada ao serviço, como: condição social, econômica, entre outras; e acessibilidade geográfica está relacionada à distância e ao tempo necessário para atingir os serviços.

Aday e Andersen (1974) criaram um modelo teórico do conceito de acesso, partindo das políticas públicas, que leva em consideração as características da população em risco - predisposição, capacidades, necessidades percebidas e avaliadas pelos profissionais de saúde - e do sistema de saúde; utilização dos serviços de saúde e a satisfação dos usuários.

Numa perspectiva mais ampliada do acesso, Penchansky e Thomas (1981) definiram como sendo o grau de interação entre as características do sistema de saúde e do usuário, incluindo as seguintes dimensões: disponibilidade dos serviços, aceitabilidade entre os profissionais de saúde e usuários, acessibilidade geográfica, acolhimento e capacidade de

compras dos pacientes. De acordo com Unglert, Rosenberg e Junqueira (1987), o acesso à saúde engloba inúmeros fatores, no entanto destacam-se os fatores geográficos, demográficos e sociais.

Outra linha de investigação está relacionada à oferta do serviço. Segundo Travassos e Martins (2004), o acesso é uma dimensão do desempenho dos sistemas de saúde associado à oferta de serviços. Ressalta que existem diferenças entre acesso e uso de serviços de saúde; acesso e continuidade do cuidado; acesso e efetividade dos cuidados prestados.

Jesus e Assis (2010) discutem, em uma revisão sistemática, os dispositivos do planejamento em saúde relacionando as dimensões analíticas da categoria acesso aos serviços de saúde. Neste contexto, a dimensão econômica refere-se à relação entre oferta e demanda, enquanto que a dimensão técnica refere-se ao planejamento e à organização da rede assistencial em saúde. A dimensão política está ligada ao desenvolvimento da consciência sanitária e da organização popular. Já dimensão simbólica, compreende as percepções, as concepções e a atuação dos sujeitos, as representações sociais sobre o processo saúde-doença e a forma como o sistema de saúde se organiza para atender as necessidades da população.

As diferentes abordagens do acesso tentam incorporar novos ou aprimorar esses conceitos ao longo da história conforme a visão dos autores. O acesso pode estar relacionado às dimensões da: disponibilidade, aceitabilidade, capacidade de pagamento e informação (SANCHEZ; CICONELLI, 2012).

A disponibilidade abrange a relação geográfica entre os serviços e o indivíduo; a aceitabilidade inclui a natureza dos serviços prestados e a percepção dos serviços pelos indivíduos e comunidades, que sofrem influência tanto dos aspectos culturais quanto educacionais. Enquanto a capacidade de pagamento diz respeito a uma visão mais capitalista da relação entre custo de utilização dos serviços de saúde e o poder aquisitivo dos indivíduos, a informação refere-se ao grau de conhecimento do paciente e do profissional de saúde que facilita o processo de comunicação. Desta forma, essas dimensões confundem-se cada vez mais com o conceito de equidade (SANCHEZ; CICONELLI, 2012).

O conceito de acesso também pode ser compreendido com base em três dimensões: acesso geográfico, que é definido pela distância, tipo, tempo de locomoção e meios de transporte utilizados; o acesso econômico, que envolve o custo para a utilização dos serviços, a exemplo do deslocamento e/ou realização do exame; e o funcional, que está relacionado à entrada propriamente dita aos serviços, incluindo os tipos de atividades oferecidas e os horários de funcionamento, proporcionando de maneira oportuna o atendimento à população

(ADAMI, 1993; UNGLERT, 1995). Este estudo baseou-se no conceito destes autores para a compreensão do acesso, entretanto, focando na dimensão funcional do acesso.

No Brasil, o acesso aos serviços de saúde é influenciado pela condição social das pessoas e pelo local onde residem (TRAVASSOS; OLIVEIRA; VIACAVA, 2006). Os sujeitos com piores níveis socioeconômicos, as desigualdades geográficas, distância entre as cidades e a capital, são alguns dos fatores que acarretam maiores dificuldades no acesso aos serviços de saúde (AGUILERAI et al., 2014). No Nordeste, nas cidades de Recife e Caruaru, os sujeitos que buscam o acesso aos serviços de saúde são usuários do SUS e ao tentarem fazer uso destes se deparam com alguns obstáculos: a disponibilidade limitada de vagas e a demora para a consulta (GARCIA-SUBIRATS et al., 2014)

Cerqueira e Pupo (2009) afirmam que os sistemas de saúde apresentam baixa capacidade para responder de maneira ágil as necessidades da população, algumas vezes em virtude da burocratização dos procedimentos para marcação de consultas, indisponibilidade de medicamentos e demora no atendimento. Vale ressaltar que a demora no agendamento das consultas e a falta de critérios de prioridades ainda são aspectos que restringem o acesso aos serviços de saúde (SOUSA et al., 2014), o que demonstra um acesso fragmentado e pouco resolutivo.

Assim, os entraves organizacionais e geográficos, como filas e tempo de espera para marcação de consulta; o tempo de espera entre a marcação da consulta e o atendimento, também, para ser atendido na realização da consulta; a distância entre a residência e os serviços de saúde, além da ausência de transporte, devem ser levados em consideração para melhorar as ações no setor de saúde (CUNHA; VIEIRA-DA-SILVA, 2010). Essas características devem servir como aporte para implementação de políticas públicas e o aprimoramento da organização dos serviços de saúde.

Considerando-se as dimensões do acesso propostas por Adami (1993) e Unglert (1995) mencionadas anteriormente, observa-se que os pacientes com AVE tem dificuldade de acessar os serviços de fisioterapia pela falta de transporte adequado para o deslocamento, dificuldades financeiras para a locomoção ou até mesmo o atendimento, demora na autorização/marcação das sessões e falta de vagas impossibilitando o usuário de entrar no serviço (LEITE, NUNES, CORRÊA, 2009; COSTA, SILVA, ROCHA, 2011a; BARBOSA, 2012). Outros fatores que influenciam este acesso à fisioterapia são grau de escolaridade, renda e gravidade da doença (AMORIM et al., 2013).

Fréz e Nobrez (2011), investigando o acesso à rede especializada de fisioterapia na rede pública, constataram que apenas um pequeno percentual de usuários com distúrbios

neurológicos (3%) conseguiram ser atendidos. As pessoas com deficiência enfrentam barreiras físicas e arquitetônicas, tais como: escadas, terrenos irregulares ou desníveis, no percurso do domicílio aos serviços de saúde, na própria residência ou até mesmo nos serviços de atendimento (AMARAL et al., 2012).

Logo a eliminação de obstáculos, sejam esses físicos, econômicos, sociais, raciais, geográficos, organizativos e viários, é primordial para que aconteça o acesso. De maneira concisa, o acesso representa a ponte entre o cidadão e os serviços de saúde (SANTOS; ANDRADE, 2012).

Destacam-se duas iniciativas que foram apresentadas pelo Ministério da Saúde na tentativa de minimizar esse sofrimento e promover um cuidado ampliado e integral, a Política Nacional de Atenção Domiciliar e os Núcleos de Apoio à Saúde da Família (NASF). A primeira foi instituída por meio da Portaria nº 2.527, de 27 de outubro de 2011, garantindo aos pacientes um Serviço de Atenção Domiciliar com caráter complementar a atenção à saúde (BRASIL, 2011c), com o intuito de reduzir a demanda por atendimento hospitalar ou reduzir o período de permanência de usuários internados, além de humanizar a atenção, desinstitucionalizar e ampliar a autonomia dos usuários no próprio domicílio. As pessoas são admitidas no Serviço de acordo com critérios de inclusão, os quais devem contemplar usuários que possuam problemas de saúde e dificuldade ou impossibilidade física de locomoção até a uma unidade de saúde e que necessitem de maior frequência de cuidado, recursos de saúde e acompanhamento contínuo e uso de equipamentos ou procedimentos especiais (BRASIL, 2013b).

O NASF foi instituído pela Portaria nº154, de 24 de janeiro de 2008, com o objetivo de apoiar à inserção da Estratégia Saúde da Família na rede de serviços e ampliar a abrangência, a resolutividade, a territorialização, a regionalização e as ações na atenção primária à saúde (BRASIL, 2008). De acordo com o caderno de Atenção Básica, o NASF tem um papel importante de regular o acesso evitando encaminhamentos sem indicação, contribuindo para qualificar estes encaminhamentos no que refere a sua área de atuação, tanto aqueles recebidos das equipes apoiadas, quanto os realizados por outros serviços da Rede de Atenção à Saúde (BRASIL, 2014).

No entanto, cada município pode estabelecer os seus critérios e fluxos de encaminhamento, definir as situações prioritárias ou urgentes, as demandas por negociação e as discussões compartilhadas conforme sua realidade local, buscando auxiliar na resolução de problemas clínicos e sanitários (BRASIL, 2011c). Observou-se que na cidade de João Pessoa,

estes serviços funcionam, porém não existem critérios bem definidos de acesso aos serviços de reabilitação.

Nesta perspectiva, foi desenvolvido um estudo que elaborou um modelo de tomada de decisão para pacientes com AVE crônico, baseado na Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), com o intuito de definir critérios e prioridades de encaminhamento destes indivíduos aos serviços de reabilitação e, assim, contribuir para diminuir o tempo de espera, minimizar a sobrecarga nos serviços e potencializar a rotatividade dos sujeitos no serviço (LUCENA, 2013).

As desigualdades de acesso representam um dos principais problemas a serem enfrentados para que o SUS funcione de maneira efetiva, segundo os princípios e as diretrizes estabelecidos (ASSIS; JESUS, 2012).

3.3 FISIOTERAPIA NA REABILITAÇÃO DE PACIENTES COM ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO

A reabilitação configura-se como um conjunto de ações voltadas para melhorar a capacidade física, funcional e/ou mental, promovendo a reinserção e reintegração das pessoas com deficiência na sociedade. Deve acontecer de maneira precoce e integral (JAVIER; MONTAGNINI, 2011). Esse processo envolve intervenções simples ou múltiplas, realizadas por um profissional ou uma equipe multiprofissional durante um determinado período de tempo, seja na fase aguda, subaguda ou até mesmo de manutenção (WORLD REPORT ON DISABILITY, 2011).

O nosso Sistema Nervoso Central é capaz de adaptar-se à pressão ambiental, experiências e desafios, incluindo danos cerebrais, como exemplo o AVE. Desse modo, ocorre uma recuperação espontânea das funções sensório-motoras nas primeiras semanas ou meses após a lesão, sendo este um pressuposto da reabilitação (CRAMER, 2008). Grande parte da recuperação motora dá-se nos primeiros seis meses após a lesão, passado este momento, o processo torna-se mais lento (SOUZA; LANZA; BERTOLINI, 2008).

No programa fisioterapêutico para reabilitação de pessoas com AVE, devem ser levadas em consideração as condições clínicas, especialmente a fase do AVE, o nível funcional anterior à doença, a participação do cuidador, evolução do paciente e o planejamento da alta (PIASSAROLI et al., 2012). O alcance dos objetivos da reabilitação depende, também, da motivação do paciente, do apoio familiar e, especialmente, do seu estado cognitivo (COSTA; SILVA; ROCHA, 2011a).

A fisioterapia destaca-se como importante no processo de recuperação, sendo uma das profissões mais procuradas para o tratamento conforme a literatura (MACÊDO et al., 2008; RIBEIRO et al., 2012b; RANGEL, BELASCO, DICCINI, 2013) em virtude de amenizar os impactos da doença, proporcionar uma maior autonomia, independência e sobretudo (re)adaptar o paciente ao convívio familiar e social.

Um número crescente de programas de treinamento com evidências científicas tem sido recomendado para a reabilitação de pacientes com sequelas motoras após o AVE. Inicialmente a reabilitação envolve a fisioterapia convencional, contudo outros métodos foram propostos para melhorar a capacidade de suportar esforços, o desempenho da marcha e as habilidades físicas gerais (OVANDO et al., 2010).

As principais intervenções neste tipo de sequela estão relacionadas à marcha, ao equilíbrio e movimento (LANGHORNE; BERNHARDT; KWAKKEL, 2011). O tratamento envolvendo a cinesioterapia promove bons resultados na realização da marcha, compreendendo a postura corporal, coordenação, equilíbrio e simetria das passadas, minimizando os efeitos da patologia (SEGURA et al., 2008).

Viana e Dantas Júnior (2011) revelam que a assistência da fisioterapia promove independência, autonomia, sensação de bem-estar e um novo recomeço, porém é um tratamento prolongando, lento e requer frequência. Portanto, um programa de tratamento precoce torna-se de fundamental importância.

O AVE requer inúmeras adaptações e deve-se levar em consideração que a qualidade de vida está comprometida, especialmente nas dimensões dos aspectos físicos e capacidade funcional em consequência das manifestações clínicas ocasionadas pela doença, podendo influenciar negativamente no processo de recuperação (SCALZO et al., 2010).

Na investigação de Costa, Silva e Rocha (2011b), foi verificado que a existência de lista de espera para o atendimento da fisioterapia e o alto nível de comprometimento dos pacientes resultam em um período prolongado de tratamento e demora na alta, impossibilitando a assistência aos pacientes recém-acometidos. Embora a fisioterapia na reabilitação promova ganhos funcionais, independência, melhores condições de vida, inúmeros benefícios, ainda há muito que se fazer para viabilizar o acesso a esses serviços.

3.4 REDES NEURAIS ARTIFICIAIS

Em 1943, Warren McCulloch e Walter Pitts, da Universidade de Illinois, desenvolveram as redes neurais artificiais (RNA) que consistia em um modelo de resistores

variáveis e amplificadores evidenciando conexões sinápticas de um neurônio biológico (MCCULLOCH; PITTS, 1943). A partir da década de 1980, diversos estudos foram realizados com o objetivo de aprimorar e aplicar as redes neurais artificiais (HOPFIELD, 1982; RUMELHART, MCCLELLAND, 1986).

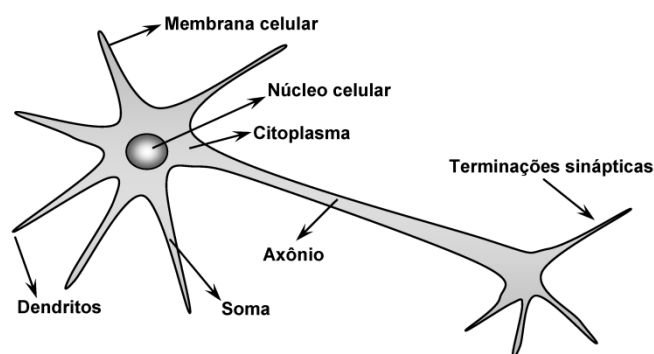
As RNA são amplamente utilizadas nas áreas do conhecimento, tais como: informática, engenharia, biologia e estão sendo empregadas como uma boa opção em relação aos modelos estatísticos tradicionais (PALIWAL; KUMAR, 2009). Tem demonstrado uma abordagem efetiva na utilização de reconhecimento de padrão, classificação, *clustering* e previsão (KHASHEI; BIJARI, 2011). Pode-se citar como exemplos: reconhecimento de padrões, linguagem e caracteres, previsão financeira (MORAES, 2013).

Também podem auxiliar no processo de tomada de decisão. Silva (2013) utilizou as redes neurais para o apoio à tomada de decisão na segurança alimentar nutricional nos municípios do interior da Paraíba, enquanto Costa, Motta e Nogueira (2010) usaram com o intuito de apoiar o processo de decisão médica no diagnóstico das doenças meningocócicas.

Como o foco desta pesquisa são pacientes com AVE vale ressaltar que existem exemplos do uso das RNA com estes, como exemplo o estudo de Kaczmarczyk et al. (2009) que classificaram os padrões da marcha destes indivíduos utilizando três métodos (análise das variáveis qualitativas, análise dos ângulos articulares e redes neurais artificiais). Verificou que as RNA apresentaram os melhores resultados na classificação, contribuindo para que os profissionais tomem a melhor decisão no treinamento da marcha durante o tratamento. Outra investigação utilizou as redes neurais para prever o resultado da intervenção endovascular no AVE isquêmico (ASADI et al., 2014).

O cérebro humano contém em torno de 10 bilhões de neurônios sendo capaz de criar até 10.000 sinapses com outros neurônios. O neurônio biológico tem como função receber estímulos transmitidos por outros neurônios (por meio dos dendritos), coletar e combinar informações vindas de outros neurônios (corpo do neurônio) e transmitir os estímulos para outras células (através do axônio) (BRAGA, CARVALHO, LUDERMIR, 2007; LUDWIG JR., COSTA, 2007).

Figura 1 - Representação do neurônio biológico



Fonte: Silva, Spatti e Flauzino, 2010.

As RNA são um sistema de processamento paralelo, inspirado na biologia humana, capaz de incorporar métodos, de solucionar problemas a partir de padrões pré-estabelecidos ou até por análise de resultados. Uma das suas principais características é a habilidade de adaptação e aprendizagem pelo ambiente, portanto podem lidar com dados imprecisos e situações não totalmente definidas, conferindo-lhe a habilidade de generalizar quando tem a ausência de algum dado na entrada (MOURA, ANDRADE, KIKUCHI, 2005; FREITAS et al., 2011). Haykin (2001) cita que as propriedades úteis e capacidades do uso das redes neurais são:

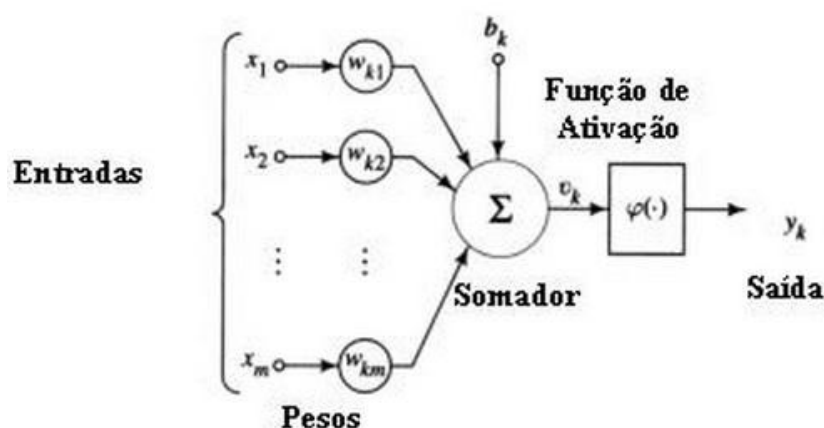
- Não-linearidade: propriedade muito relevante no sentido de ser distribuída por toda a rede;
- Mapeamento de entrada-saída: capacidade de aprendizagem supervisionada;
- Adaptabilidade: capacidade inapta de adaptar seus pesos sinápticos a mudanças do meio ambiente. Vale ressaltar que uma rede neural treinada para agir em um ambiente específico pode ser prontamente treinada para lidar com pequenas modificações no ambiente;
- Resposta a evidências: pode ser projetada para fornecer informação sobre a confiança ou crença na decisão tomada e não apenas sobre o padrão particular selecionado;
- Informação contextual: configura-se pela própria estrutura e estado de ativação de uma rede neural, dessa maneira cada neurônio da rede é potencialmente afetado pela atividade de todos os outros neurônios na rede;
- Tolerância a falhas: potencial de ser inerentemente tolerante a falhas;

- Implementação em *very-large-scale-integration* (VLSI): proporciona um meio de capturar comportamentos realmente complexos de uma forma altamente hierárquica;
- Uniformidade de análise e projeto: caracteriza-se de diferentes maneiras. Os neurônios representam um ingrediente comum a todas as redes neurais, a uniformidade torna possível compartilhar teorias e algoritmos de aprendizagem em aplicações diferentes de redes neurais e as redes modulares podem ser construídas por meio de uma integração homogênea de módulos;
- Analogia neurobiológica: ferramenta poderosa na pesquisa para interpretação de fenômenos neurobiológicos.

Em geral, as redes neurais artificiais possuem camada de entrada; uma, nenhuma ou várias camadas ocultas e camada de saída. A camada de entrada tem a função de representar a distribuição dos dados de entrada de cada neurônio da camada seguinte, assim possui apenas um número de nós igual ao número de sinais de entrada da rede; a camada oculta torna a rede capaz de extrair estatísticas; e a camada de saída, apresenta o resultado final. (LUDWIG JR.; COSTA, 2007).

De acordo com Haykin (2001), o neurônio é principal elemento das RNA, sendo caracterizado como unidade de processamento da informação. Como se pode observar na Figura 2, tem-se o modelo de um neurônio e os seus elementos básicos.

Figura 2 - Representação de um neurônio artificial



Fonte: HAYKIN, 2001.

onde:

x_m é o sinal de entrada do neurônio;

w_{km} é o peso sináptico do neurônio k ;

b_k é a polarização da RNA;

u_k é a saída do combinador linear devido aos sinais de entrada;

$\varphi(.)$ é a função de ativação;

y_k é o sinal de saída do neurônio.

O primeiro elemento básico são os elos de conexão ou conjunto de sinapses, caracterizados por um peso ou força própria, estes, por sua vez, tem a função de determinar a intensidade do sinal de entrada. Os valores desses pesos podem ser tanto positivo como negativo. Cada sinapse possui um peso representado por w_{km} . Outro elemento denominado de somador ou combinador linear realiza o somatório das entradas do neurônio, ponderadas pela ação dos respectivos pesos sinápticos e o terceiro elemento é a função de ativação que tem como objetivo restringir a amplitude da saída de um neurônio a um valor finito. Os intervalos típicos de normalização de saída são $[0,1]$ e $[-1,1]$.

Além disso, pode-se incluir uma polarização, que tem como intuito aumentar ou diminuir os graus de liberdade da função e proporcionar uma melhor adaptação. O valor da polarização da RNA, também denominado *bias*, é ajustado da mesma forma que os pesos sinápticos, ainda assim possibilita que um neurônio apresente saída não nula ainda que todas as suas entradas sejam nulas (FERNANDES, 2005; LUDWIG JR., COSTA, 2007).

De maneira geral, pode-se representar um neurônio segundo as equações (1) e (2).

$$u_k = \sum_{j=1}^m w_{km} x_m \quad (1)$$

e

$$y_k = \varphi(u_k + b_k) \quad (2)$$

onde:

u_k é a saída do combinador linear devido aos sinais de entrada;

w_{km} é o peso sináptico do neurônio k ;

x_m é o sinal de entrada do neurônio;

y_k é o sinal de saída do neurônio

$\varphi(.)$ é a função de ativação;

b_k é a polarização da RNA.

Dentre as funções de ativação utilizadas nas RNA, destacam-se (HAYKIN, 2001; LUDWIG JR., COSTA, 2007; BANGAL, 2009):

Função limiar: Neste modelo, a saída de um neurônio será igual a 0, caso o valor de ativação seja negativo e o valor 1 caso contrário.

$$v_k = \sum_{j=1}^m w_{km} x_m + b_k \quad (3)$$

Função Sigmóide: É uma das formas mais comumente utilizadas na construção de RNA, também conhecida como função logística. Apresenta um gráfico em forma de “S” e os valores podem variar entre 0 a 1.

$$\phi(v) = \frac{1}{1 + \exp(-av)} \quad (4)$$

onde: a é o parâmetro de inclinação da função

Função tangente hiperbólica: É semelhante à função sigmóide, mas varia o intervalo entre -1 e 1.

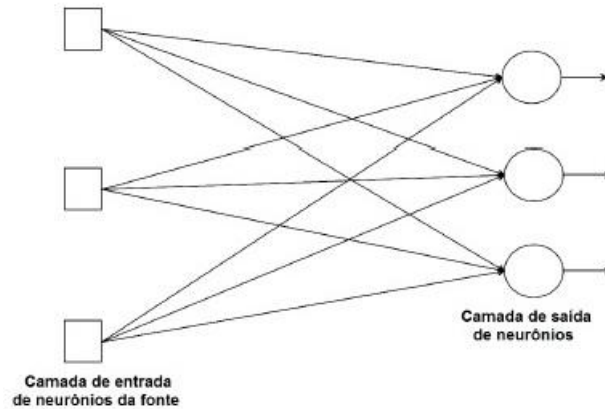
$$\phi(v) = \tanh(v) \quad (5)$$

As RNA são inspiradas na forma de como o cérebro humano aprende e processa a informação com a capacidade de lidar com dados complexos (não-linear). Desta maneira, faz-se necessário definir três componentes fundamentais: a função de ativação – já apresentada, arquitetura de rede e a forma de aprendizagem (LANCASHIRE; LEMETRE; BALL, 2009).

Os neurônios de uma rede neural são estruturados intimamente relacionados ao algoritmo de aprendizagem usado para treinamento. Vale destacar que a arquitetura depende do problema a ser esclarecido pela rede. As redes podem ser classificadas pelo número de camadas e pelos tipos de conexões (HAYKIN, 2001; RUSSELL, NORVIG, 2004; LUDWIG JR., COSTA, 2007; BANGAL, 2009):

- As redes de camada única possuem um nó entre uma entrada e uma saída de rede e apresentam algoritmo de aprendizagem simples e eficiente. A Figura 3 representa uma rede de camada única.

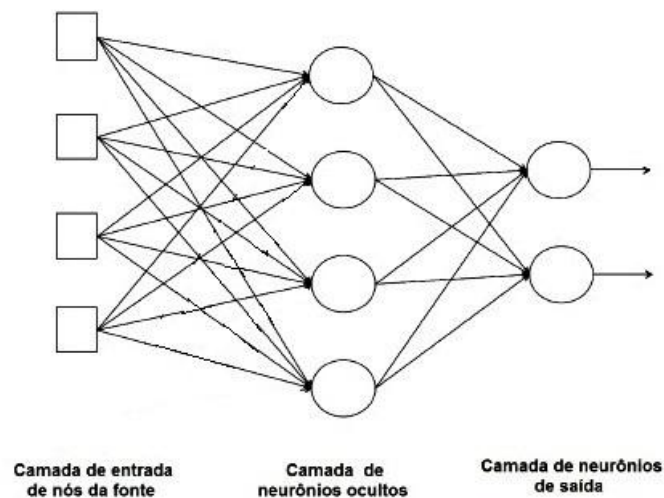
Figura 3- Rede de camada única



Fonte: Adaptado de Haykin (2001).

- Redes multicamadas apresentam neurônios que estão dispostos em várias camadas entre os nós de entrada e de saída. Relembrando que a camada oculta tem a função de extrair particularidades complexas do ambiente em que atuam. Na Figura 4, verifica-se uma rede com 4 neurônios na camada de entrada, seguido por uma camada oculta com 4 neurônios e uma camada de saída com 2 neurônios.

Figura 4 - Rede multicamadas



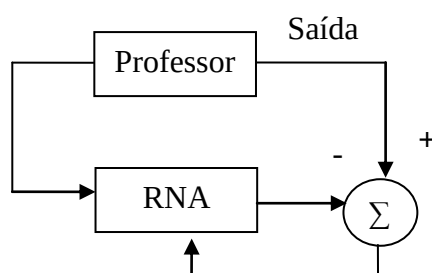
Fonte: Adaptado de Haykin (2001).

- Redes alimentadas à frente (*feedforward*): os sinais propagam-se em apenas uma direção a partir da camada de entrada;
- Redes recorrentes diferem das demais por possuir, pelo menos, um laço de realimentação (*feedback*), ou seja, o sinal de saída de um dos neurônios volta para as entradas de todos os outros neurônios. Quando a saída de um neurônio é realimentada para a sua própria entrada, denomina-se auto-realimentação.

Uma das características mais importantes das RNA é a habilidade de aprender a partir de seu ambiente e de aprimorar o seu desempenho por meio da aprendizagem (FERNANDES, 2005). Flores (2009) afirma que a aprendizagem é o processo de ajuste dos pesos sinápticos e está diretamente relacionada tanto com a utilização no modelo quanto ao método de aprendizagem. Assim, a aprendizagem pode ser apresentada da seguinte maneira (FERNANDES, 2005; BRAGA, CARVALHO, LUDERMIR, 2007):

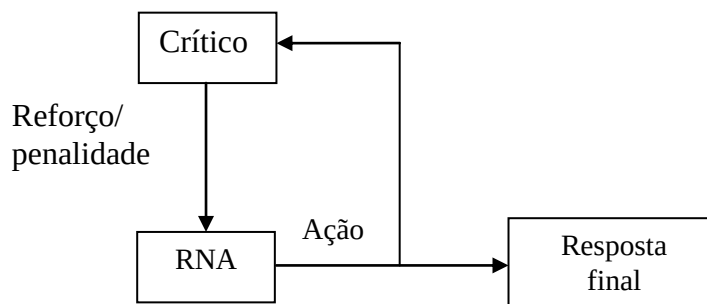
- Supervisionada: é o método mais comum e utiliza um agente externo, supervisor ou professor externo, que indica à rede a resposta desejada para o padrão de entrada, como se pode verificar na Figura 5. Aplicado para problemas em que se deseja obter um mapeamento entre padrões de entrada e saída. Esta pode ser implementada na forma *off-line*, cujo conjunto de dados não muda, uma vez alcançada uma solução para a rede, esta deve permanecer fixa ou *on-line*, os dados do conjunto mudam continuamente.

Figura 5 - Aprendizagem supervisionada



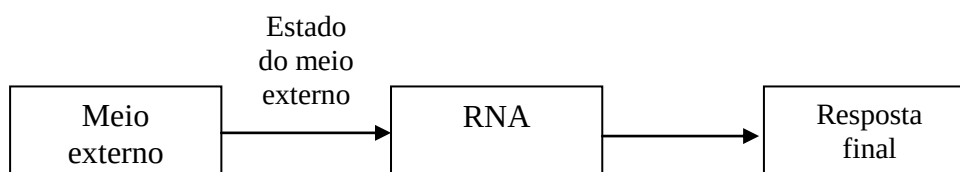
Fonte: Adaptado de Braga, Carvalho, Ludermir, 2007.

- Por reforço: quando um crítico externo avalia a resposta fornecida pela rede. Caracteriza-se como um processo de tentativa e erro que visa maximizar o índice de desempenho escalar (Figura 6). Utilizado em problemas de aprendizagem abrangendo tarefas de controle.

Figura 6 - Aprendizagem por reforço

Fonte: Adaptado de Braga, Carvalho, Ludermit, 2007.

- Não supervisionada: não existe um agente externo sugerindo a resposta desejada para o padrão de entrada, também chamada de auto-organização (Figura 7). Usado em problemas que visam a descoberta de características estatisticamente relevantes nos dados de entrada.

Figura 7 - Aprendizagem não supervisionada

Fonte: Adaptado de Braga, Carvalho, Ludermit, 2007.

O ajuste correto dos pesos sinápticos de uma rede, após o processamento de seus neurônios, apresenta o conjunto de sinais de saída desejado com um nível de erro aceitável, denominado de algoritmo de aprendizagem (LUDWIG JR.; COSTA, 2007).

Dentre os tipos de RNA, o perceptron é a forma mais simples de uma RNA e possui apenas uma camada de entrada e uma camada de saída, modelo proposto por Rosenblatt (1958). Apesar de simples, apresenta problemas específicos e não podendo ser usado em aplicações avançadas (HAYKIN, 2001; LUDWIG JR., COSTA, 2007).

Enquanto o perceptron de múltiplas camadas ou *multiplayer perceptron* (MLP) é uma rede composta por camada de entrada ou sensorial, um ou mais camadas ocultas de nós computacionais e uma camada de saída de nós computacionais. Treinada de forma supervisionada, através da regra de aprendizagem que minimiza o erro e o sinal de entrada que se propaga para frente (HAYKIN, 2001; LUDWIG JR., COSTA, 2007). Rani (2011)

afirma que o algoritmo de treinamento mais popular é o algoritmo de retropropagação de erros, conhecido como *backpropagation*. Este por sua vez é dividido em duas fases: propagação à frente, um passo para frente e retropropagação (do erro), um passo para trás. Destaca-se pelo fato de ser um método poderoso, útil e relativamente fácil de compreender (DUDA; HART; STORK, 2001). Para este estudo utilizou-se a função de ativação sigmóide, com a taxa de aprendizado (0,2), momentum (0,3), 500 ciclos de operação, perceptron de múltiplas camadas com *feedforward*, aprendizagem supervisionada e algoritmo *backpropagation*.

Este algoritmo atualiza os pesos da rede de maneira que a função de erro decresça progressivamente para cada vetor de entrada, estima-se a decisão tomada pela rede neural e calcula-se o erro com o objetivo de reduzir este na saída da rede até ao mínimo aceitável (MORAES, 2009).

O erro de um neurônio de saída j , na interação n , é expresso pela equação:

$$e_j = d_j(n) - y_j(n) \quad (6)$$

onde:

$d_j(n)$ é resposta calculada para o neurônio j

$y_j(n)$ é resposta desejada para o neurônio j

A verificação desse erro pode ser feita pelo Erro Médio Quadrático (EMQ), definido pela equação (7):

$$EMQ = \frac{1}{n} \sum_{n=1}^n (e_j)^2 \quad (7)$$

Na construção do processo de aprendizagem das RNA devem-se levar em consideração (DUDA, HART, STORK, 2001; HAYKIN, 2001; RUSSELL, NORVING, 2004; FERNANDES, 2005; LANCASHIRE, LEMETRE, BALL, 2009):

- Taxa de aprendizagem: indica o tamanho relativo da taxa de mudança dos pesos. Se este parâmetro for muito baixo torna o aprendizado da rede muito lento, caso contrário, uma taxa de aprendizado muito alta provoca instabilidade na rede;
- Momentum: é uma constante que aumenta a velocidade de treinamento da rede neural e minimiza a instabilidade. Deve apresentar valor inferior a 1,0;

- Épocas: representa o número de vezes que os padrões de treinamento serão apresentados às redes neurais ajustando os pesos para minimizar o erro. São repetidas até alcançar algum critério de parada.

As RNA destacam-se pela sua notável capacidade de retirar significado de dados complicados ou imprecisos, podendo ser usadas para extrair padrões e detectar tendências que são complexas demais para serem observadas por seres humanos ou outras técnicas de computador. Além disso, apresenta outras vantagens: aprendizagem adaptativa, auto-organização, operação em tempo real e tolerância a falhas através de codificação de informações redundantes, elevado grau de precisão (YILMAZ, 2009; RANI, 2011).

São consideradas como “caixa-preta” por não saber por que uma rede chegou a tal resultado, a relevância de um peso sináptico para um determinado achado ou o significado físico de um peso sináptico (LUDWIG JR.; COSTA, 2007). Outras limitações são: processo muito demorado para encontrar a configuração ideal das RNA e a falta de interpretação dos pesos obtidos durante o processo de construção do modelo (PALIWAL; KUMAR, 2009).

3.4.1 Medidas de qualidade do modelo de decisão

As medidas de qualidade do modelo de decisão neste estudo serão apresentadas por meio da matriz de confusão e o coeficiente Kappa, ambos utilizam a matriz de confusão.

3.4.1.1 Matriz de confusão

É usada para mensurar a precisão da classificação do modelo (MORAES, 2013). Na diagonal principal se apresentam as quantidades de decisões corretas e fora dela, as decisões incorretas. Uma forma simples de se medir o percentual de decisões corretas é a partir da soma dos valores na diagonal principal da matriz, dividida pela soma de todos os valores da matriz (MORAES, 2013). Conforme o exemplo a seguir:

$$\begin{bmatrix} 25 & 2 & 0 \\ 4 & 12 & 0 \\ 2 & 1 & 8 \end{bmatrix} = \frac{25+12+8}{25+2+0+4+12+0+2+1+8} = 0,83$$

Portanto:

Decisões corretas: 83%

Decisões incorretas: 17%

3.4.1.2 Coeficiente Kappa

O coeficiente Kappa foi apresentado por Cohen (1960), como uma medida da concordância entre as taxas de acertos e erros alcançadas, utilizando a matriz de confusão. Seu cálculo procede-se da seguinte maneira:

$$K = \frac{P_0 - P_c}{1 - P_c}, \text{ onde:} \quad (8)$$

$$P_0 = \frac{\sum_{i=1}^M n_{ii}}{N} \quad (9)$$

e

$$P_c = \frac{\sum_{i=1}^M n_{i+} + n_{+i}}{N^2} \quad (10)$$

onde:

n_{ii} é a soma da linha i e coluna i

n_{i+} é a soma da linha i da matriz de confusão

n_{+i} é a soma da coluna i da mesma matriz

N é o número total de observações

Conforme Landis e Koch (1977), os valores do Kappa podem ser classificados de acordo com o grau de concordância, Quadro 1. Pode-se constatar que quanto mais próximo de 1, maior o grau de concordância do modelo de decisão.

Quadro 1 - Grau de concordância para os valores de Kappa

Valores de Kappa	Grau de concordância
<0,0	Nenhuma
0,00-0,20	Leve
0,21-0,40	Regular
0,41-0,60	Moderada
0,61-0,80	Alta
0,81-1,00	Quase perfeito

Fonte: Landis e Koch (1977)

4 REFERENCIAL METODOLÓGICO

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

Trata-se do recorte de um estudo longitudinal observacional, com proposta de seguimento de uma população acometida por AVE e operacionalizada por meio dos dados referentes à primeira e segunda fase de investigação (T_0 e T_1). Está vinculado ao projeto de pesquisa “A funcionalidade e o acesso aos serviços de reabilitação de sujeitos pós-AVE: um estudo longitudinal” realizado pelo Laboratório de Estudos e Práticas em Saúde Coletiva (LEPASC), Departamento de Fisioterapia. Para esta investigação fez uma parceria com o Laboratório de Estatística Aplicada ao Processamento de Imagens e Geoprocessamento (LEAPIG), Departamento de Estatística, ambos da Universidade Federal da Paraíba, para o planejamento, análise de dados e construção do modelo de decisão. Este tipo de pesquisa acarreta uma importante sequência temporal de risco e doença, fornecendo diversos resultados relacionados à exposição específica, além de ser ideal para fornecer incidência, etiologia e fator de risco (SILVA; OLINDA, 2010).

4.2 POPULAÇÃO

A população da pesquisa foi composta por indivíduos de ambos os sexos, admitidos no Hospital Estadual de Emergência e Trauma Senador Humberto Lucena (HEETSHL), apresentando como causa primária no Boletim de Emergência (BE) o AVE (hemorrágico ou isquêmico), entre os meses de abril e maio de 2013, residentes nos municípios de João Pessoa e Cabedelo.

No período de novembro a dezembro de 2012, realizou-se um estudo piloto com o intuito de verificar e aprimorar os instrumentos e procedimentos, identificar as fragilidades e solucioná-las antes do início da pesquisa, representando uma importante etapa neste processo.

Para a pesquisa, foram adotados os critérios de inclusão: usuários com diagnóstico confirmado de AVE e residentes nas cidades supracitadas; e como critério de exclusão: aqueles que não foram localizados, não residiam nos municípios de João Pessoa e Cabedelo ou recusaram participar da investigação.

Foram identificados um total de 107 pacientes, dentre os quais, 27 foram a óbito, 5 recusaram a participação, 23 não foram localizados por endereço ou telefone ou apresentaram

difficuldade na marcação da entrevista, 2 passaram a residir em outra cidade, totalizando uma amostra inicial de 50 indivíduos, período entre 15-21 dias após a alta hospitalar.

4.3 PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS DA COLETA DE DADOS

Paralelamente à elaboração do instrumento de pesquisa foi construído um manual de aplicação do instrumento composto por instruções referentes à coleta de dados no hospital, na visita domiciliar e no preenchimento de cada item auxiliando o pesquisador responsável para eventuais dúvidas.

Após a identificação dos pacientes 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 ou seus responsáveis legais informando os objetivos da pesquisa e convidando-os a participar. As entrevistas ocorreram da seguinte maneira: entre 15 e 21 dias após a alta hospitalar (T_0), entre 90 e 105 dias após a realização da primeira entrevista (T_1). Essas visitas domiciliares eram previamente.

O instrumento contendo quatro dimensões foi elaborado pelos pesquisadores do LEPASC, baseado na literatura, com o objetivo de conhecer o perfil socioeconômico, demográfico e clínico do sujeito, as condições gerais de saúde, a presença de fatores de risco, bem como avaliar o acesso aos serviços e estado funcional do sujeito. (APÊNDICE A).

A primeira dimensão foi constituída por informações socioeconômicas, demográficas e clínicas do sujeito, como exemplo: sexo, idade, raça/cor, estado civil, escolaridade, ocupação, renda, tipo de AVE, lado afetado. A segunda dimensão investigou as condições gerais de saúde e a presença de fatores de risco para o AVE, incluindo os itens: tempo transcorrido dos primeiros sinais do AVE até ao atendimento médico, o tipo do primeiro atendimento realizado, fatores de risco, medicamentos em uso regular prescritos, hábitos de vida (consumo regular de álcool e cigarro, prática de exercícios físicos regulares e outros), aferição da pressão arterial.

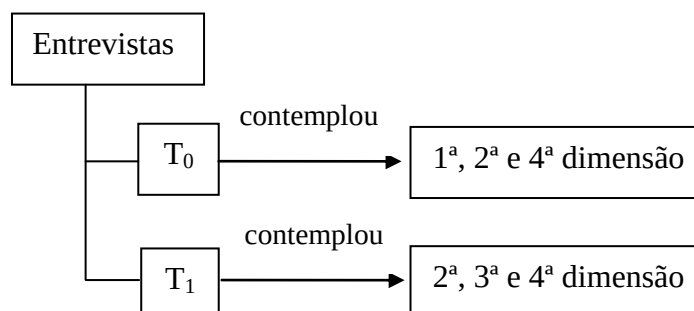
A terceira dimensão do instrumento avaliou o acesso aos serviços de reabilitação. Foram pesquisadas informações referentes ao período de internação hospitalar e após a alta, envolvendo questões relativas ao acesso, tais como: se teve acesso, tempo de espera para o início da reabilitação, quantidade de sessões e frequência do tratamento, tipo de serviço, tempo de permanência no tratamento e se estava em tratamento no momento da entrevista.

A quarta dimensão foi composta pela avaliação do estado funcional do sujeito com base na aplicação de três escalas: Modificada de Rankin (1957), a de Katz (1963) e a de

Lawton (1982). Entretanto, para este estudo utilizou-se apenas as informações oriundas da Escala Modificada de Rankin, que avalia o comprometimento pós-AVE. A versão original foi publicada em 1957 na Escócia contendo 5 itens, desde “sem incapacidade” até “incapacidade severa”. No entanto, a versão utilizada nesta investigação corresponde à versão modificada e é constituída de seis categorias que vão do 0 a 5 (0- Sem sintomas, 1- Nenhuma deficiência significativa a despeito dos sintomas; 2- Leve deficiência; 3- Deficiência moderada; 4- Deficiência moderadamente grave; 5- Deficiência grave), agregando-se, eventualmente, o escore 6 (óbito) em estudos clínicos (RANKIN, 1957; VAN SWIETEN et al, 1988).

Em T_0 , foram investigados os dados socioeconômicos, demográficos e clínicos do sujeito, as condições gerais de saúde, fatores de risco e as escalas de funcionalidade. Em T_1 , avaliou-se as condições gerais de saúde, fatores de risco, o acesso aos serviços de reabilitação, e as escalas de Katz (1963) e Lawton (1982), que poderiam ser respondidas pelo usuário ou cuidador.

Figura 8 – Fluxograma das entrevistas



4.4 ANÁLISE DOS DADOS

Foi construído um banco de dados referente a todas as fases do estudo antes de ser definido o modelo. Para definição do modelo de decisão utilizou-se o *software Waikato Environment for Knowledge Analysis (WEKA)*, versão 3.7.8, desenvolvido na Universidade de Waikato, Nova Zelândia, Java, distribuído sob os termos *General Public License (GNU)*. Optou-se por este em virtude de apresentar código aberto, possuir vários algoritmos de modelos de decisão (J48, Id3, BFTree, UserClassifier, Rede Naive Bayes, entre outros) e regressão (WEKA, 2014).

Alguns modelos estatísticos foram testados, tais como: Regressão Logística, Rede Naive Bayes e Árvore de decisão, no entanto, a RNA foi escolhida por apresentar os melhores resultados. Para executar o modelo de decisão nesta ferramenta, devem-se ter os dados em

uma planilha (Figura 9.a) e converter para o formato .ARFF (Figura 9.b), em seguida carregar o arquivo em um editor de texto ou processador de texto, composta por três seções, conforme Witten, Frank e Hall (2011):

@relation: representa a primeira linha do arquivo. Deve-se colocar o nome do conjunto de dados ou alguma palavra relacionada ao problema;

@attribute: composta pelas informações do atributo podendo ser nominal ou numérico. Essas informações são listadas entre chaves e separados por vírgula;

@data: cada linha do banco de dados representa uma instância, separado por vírgula e na mesma ordem dos atributos da seção anterior.

Para melhor entendimento pode-se visualizar a construção do banco de dados a ser utilizado no WEKA. Na seção relação, a primeira linha do arquivo denomina-se acesso, na seção atributos foram elencadas dezesseis variáveis: tipo de AVE, lado afetado, acesso, tempo transcorrido dos primeiros sinais (tempo de atendimento), número de acometimentos, hipertensão, doença cardíaca, diabetes, dislipidemia, etilismo, tabagismo, AVE prévio ou ataque isquêmico transitório (AIT), fibrilação atrial, infarto agudo do miocárdio (IAM), reabilitação da fisioterapia no hospitalar, Escala de Rankin, admitindo os atributos nominais e valores reais (Figura 9.b).

Figura 9 - Montando o banco de dados

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
	tipo_AVE	lado_afetado	acesso	tempo_atendimento	acometimento	hipertensão	doença_cardíaca	diabetes	dislipidemia	etilismo	tabagismo	ave_ait	fibrilação_atrial	iam	reabilitação	rankin
1	1	1	não	2	1	1	2	2	1	2	2	1	1	2	2	3
2	1	2	não	1	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1
3	1	2	sim	1	1	2	1	2	2	1	1	2	2	1	2	3
4	1	2	não	1	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	1	0
5	1	2	não	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2	3
6	2	1	sim	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	4
7	1	3	não	2	1	1	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2
8	1	1	sim	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	4
9	1	3	não	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	2	4
10	1	1	não	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2	2
11	1	1	sim	2	2	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2	5
12	2	1	não	2	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	3
13	2	2	sim	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2	4
14	1	2	não	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	2	2	5
15	1	2	sim	1	2	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	5
16	1	2	não	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2	1
17	1	2	não	2	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1
18	1	2	não	2	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1

(a)

```
@relation acesso

@attribute tipo_ave {1, 2}
@attribute lado_afetado {1, 2, 3}
@attribute acesso {sim, não}
@attribute tempo_atendimento {1, 2}
@attribute acometimento {1, 2}
@attribute hipertensão {1, 2}
@attribute doença_cardíaca {1, 2}
@attribute diabetes {1, 2}
@attribute dislipidemia {1, 2}
@attribute etilismo {1, 2}
@attribute tabagismo {1, 2}
@attribute ave_ait {1, 2}
@attribute fibrilação_atrial {1, 2}
@attribute iam {1, 2}
@attribute reabilitação {1, 2}
@attribute rankin {0, 1, 2, 3, 4, 5}

@data
1,1,não,2,1,1,2,2,1,2,2,1,1,2,2,3
1,2,não,1,1,1,2,2,2,2,2,1,2,2,2,1
1,2,sim,1,1,2,1,2,2,1,1,2,2,1,2,3
```

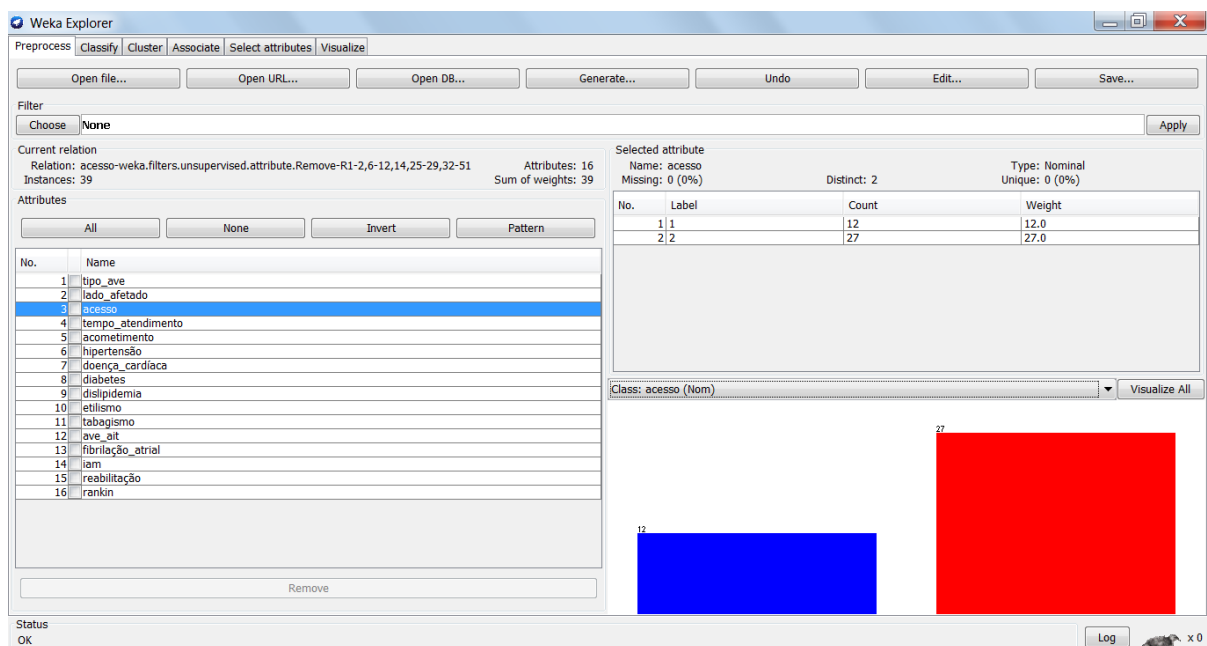
(b)

Após a construção do banco de dados deve-se abrir o *software* Weka da seguinte maneira: pela interface “Explorer” (Figura 10.a), escolher o banco e abrir no Weka (“Open file”) (Figura 10.b). Além disso, pode excluir variáveis uma de cada vez ou ao mesmo tempo (“Remove”) como também desfazer essa alteração (“Undo”).

Figura 10 – Selecionando o *software* Weka



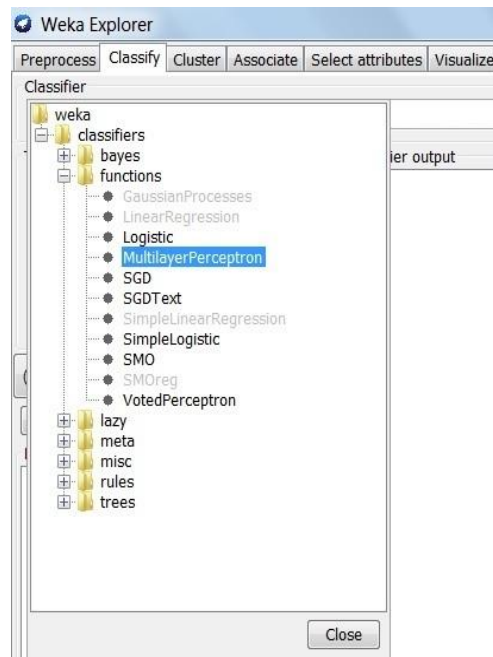
(a)



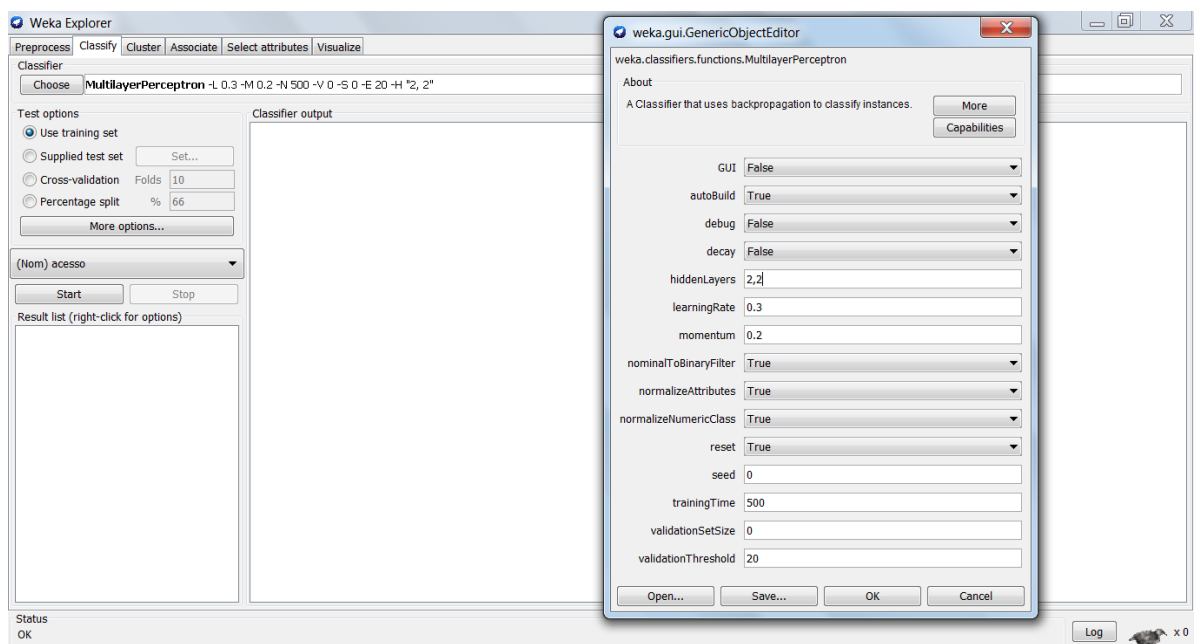
(b)

Fonte: Weka

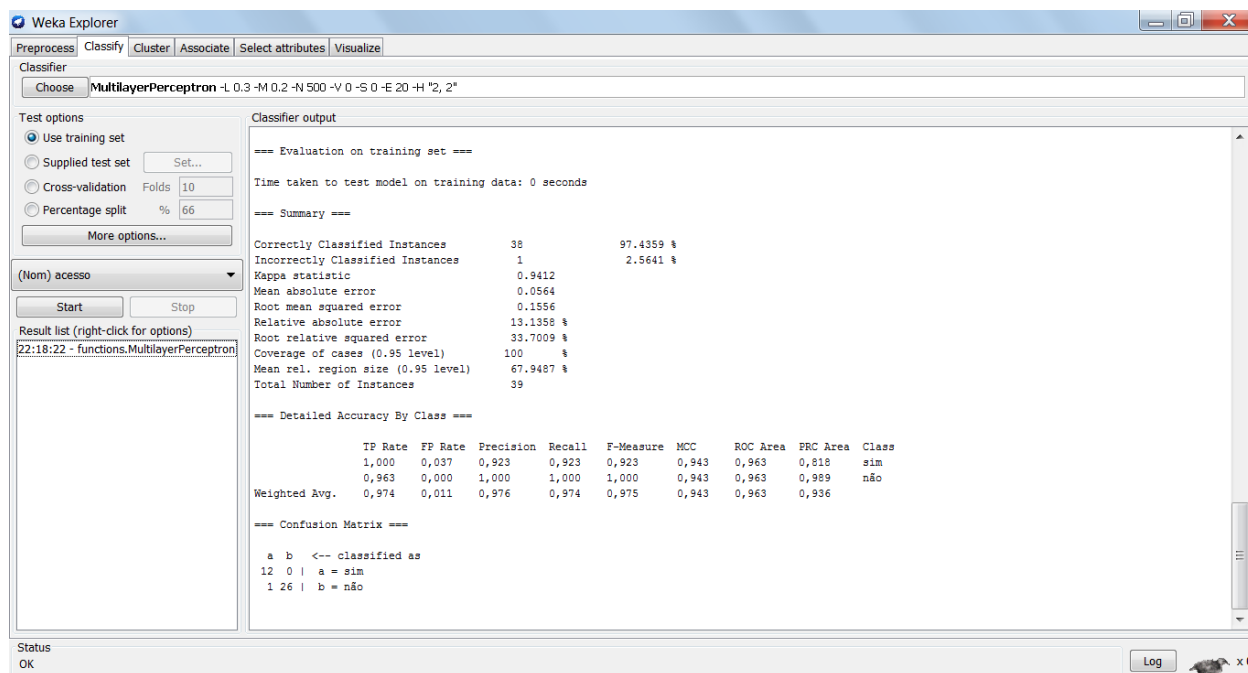
Ao selecionar o modelo de decisão, na aba “classify”, deve-se optar pelas redes neurais artificiais (“MultilayerPerceptron”) (Figura 11.a), posteriormente selecionar os parâmetros para a construção dessa rede e ao clicar em “start” gera os resultados de acordo com a variável a ser estudada (neste caso acesso) (Figura 11.b).

Figura 11 - Selecionando o modelo de decisão- Redes neurais artificiais

(a)



(b)



(b)

Fonte: Weka

Conforme a literatura já exposta, na construção das RNA optou-se pelo perceptron de múltiplas camadas com a aprendizagem de forma supervisionada e o algoritmo de treinamento *backpropagation* por ser mais comum e apresentar resultados úteis e de fácil compreensão. Para este estudo, os parâmetros utilizados foram 16 neurônios na camada de entrada, duas camadas ocultas com dois neurônios ocultos em cada e uma camada de saída com 2 neurônios, após várias tentativas em busca de melhores resultados assim como a taxa de aprendizado (0,2), momentum (0,3) e 500 ciclos de operação.

O número de camadas escondidas e o número de neurônios em cada camada dependem da complexidade do problema. Quanto mais camadas de neurônios, melhor é o desempenho da rede neural, pois aumenta a capacidade de aprendizado, melhorando a precisão com que ela delimita regiões de decisão (FERNANDES, 2005).

Com o objetivo de elaborar um modelo de tomada de decisão para averiguar o acesso aos serviços de fisioterapia para reabilitação de pacientes com AVE, optou-se por utilizar as variáveis referentes à condição clínica dos pacientes, os fatores de risco, a escala de comprometimento pós-AVE e a variável acesso aos serviços de fisioterapia, descritas no quadro 2, tendo em vista que são questões de fácil identificação e selecionadas após diversas tentativas para encontrar os melhores resultados no modelo estatístico.

Quadro 2 - Descrição das variáveis utilizadas na rede neural artificial

Variável	Atributos
Tipo de AVE	1 (Isquêmico), 2 (hemorrágico)
Lado afetado	1 (Direito), 2 (esquerdo), 3 (ambos)
Acesso aos serviços de fisioterapia	Sim, não
Tempo transcorrido para o primeiro atendimento	1 (Até 2 horas), 2 (mais de que 2 horas)
Episódios de AVE	1 (Até 2 AVE), 2 (mais de 2 AVE)
Hipertensão Arterial Sistêmica	1 (Sim), 2 (não)
Doença cardíaca	1 (Sim), 2 (não)
Diabetes <i>mellitus</i>	1 (Sim), 2 (não)
Dislipidemia	1 (Sim), 2 (não)
Etilismo	1 (Sim), 2 (não)
Tabagismo	1 (Sim), 2 (não)
AVE ou Ataque Isquêmico Transitório prévios	1 (Sim), 2 (não)
Fibrilação atrial	1 (Sim), 2 (não)
Infarto Agudo do Miocárdio ou Cirurgia cardíaca	1 (Sim), 2 (não)
Reabilitação da fisioterapia no hospital	1 (Sim), 2 (não)
Escala de Rankin	0 (Sem sintomas), 1 (nenhuma deficiência significativa a despeito dos sintomas), 2 (leve deficiência), 3 (deficiência moderada), 4 (deficiência moderadamente grave), 5 (deficiência grave)

4.4 ASPECTOS ÉTICOS

O projeto foi submetido à avaliação pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde, da Universidade Federal da Paraíba, tendo sido aprovado com o protocolo de número 0372/12 (CAEE: 06573712.9.0000.5188) (ANEXO A).

Conforme rege a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, os usuários selecionados autorizaram a realização e a publicação do estudo por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE B), sendo respeitada a autonomia e a garantia do anonimato dos participantes, assegurando sua privacidade quanto a dados confidenciais.

5 RESULTADOS

5.1 ANÁLISE DESCRITIVA DA AMOSTRA E DO ACESSO AOS SERVIÇOS DE REABILITAÇÃO EM FISOTERAPIA

Foram entrevistados 50 indivíduos, no período de 15 a 21 dias após a alta hospitalar (T_0). Em virtude das perdas por recusa, mudança de endereço e óbitos, a amostra, após três meses da primeira entrevista (T_1), foi totalizada em 39 pacientes. Na tabela 1, são apresentadas as características socioeconômicas dos indivíduos pós-AVE. Verificou-se uma distribuição homogênea dos sexos, com faixa etária acima de 60 anos (média de idade=61,6 anos, $dp=15,7$), em que destaca-se um percentual considerável de indivíduos entre 40 e 60 anos (38,5%). Dos entrevistados, 66,7% eram alfabetizados. Em relação ao estado civil, 56,4% declararam não ter união estável, em sua maioria residiam com até quatro pessoas no domicílio (74,4%), com uma renda familiar de até dois salários mínimos (59%) e estavam inativos representando, 84,6% da amostra.

Tabela 1 - Características dos pacientes com Acidente Vascular Encefálico (n=39)

Características gerais	N	%
Sexo		
Feminino	22	56,4
Masculino	17	43,6
Faixa etária		
Até 39 anos	4	10,3
40 a 60 anos	15	38,5
Mais de 60 anos	20	51,2
Alfabetizado		
Sim	26	66,7
Não	13	33,3
União estável		
Sim	17	43,6
Não	22	56,4
Cohabitação		
Até 4 pessoas	29	74,4
Mais de 4 pessoas	10	25,6
Renda familiar		
Até 2 salários mínimos	23	59,0
Até 4 salários mínimos	14	35,9
Mais de 4 salários mínimos	2	5,1
Ocupação		
Ativo	6	15,4
Inativo	33	84,6

Na tabela 2, são apresentados os fatores de risco dos pacientes com AVE do estudo. Dentre os entrevistados, 82,1% declaram ter o diagnóstico de hipertensão arterial, 30,8% de diabetes *mellitus* e 43,6% de dislipidemia. O consumo excessivo de álcool e o hábito de fumar foram relatados por 41,0% e 53,8% da amostra, respectivamente. Além disso, 20,5% auto-referiram ter doença cardíaca; 20,5% ter fibrilação atrial; 12,8% teve infarto agudo do miocárdio ou cirurgia cardíaca e 43,6% AVE ou Ataque Isquêmico Transitório Prévio

Tabela 2– Fatores de risco dos pacientes com Acidente Vascular Encefálico (n=39)

Características clínicas	n	%
Hipertensão arterial		
Sim	32	82,1
Não	7	17,9
Diabetes <i>mellitus</i>		
Sim	12	30,8
Não	27	69,2
Dislipidemia		
Sim	17	43,6
Não	22	56,4
Etilismo		
Sim	16	41,0
Não	23	59,0
Tabagismo		
Sim	21	53,8
Não	18	46,2
Doença cardíaca		
Sim	8	20,5
Não	31	79,5
Fibrilação atrial		
Sim	8	20,5
Não	31	79,5
Infarto agudo do miocárdio ou cirurgia cardíaca		
Sim	5	12,8
Não	34	87,2
AVE ou Ataque Isquêmico Transitório Prévio		
Sim	17	43,6
Não	22	56,4

No que se refere às características clínicas dos pacientes, conforme descrito na Tabela 3, o tipo prevalente foi o isquêmico (69,2%), sendo o lado direito mais afetado (46,2%) e 89,7% tiveram até dois episódios de AVE. A maioria dos sujeitos (74,4%) afirmou que durante a internação hospitalar não havia recebido atendimento fisioterapêutico e 76,9% deles não receberam encaminhamento por escrito para realizar tratamento de reabilitação após a alta hospitalar.

Tabela 3 - Características clínicas da amostra (n=39)

Características clínicas	n	%
Tipo de AVE		
Isquêmico	27	69,2
Hemorragico	12	30,8
Lado afetado		
Direito	18	46,2
Esquerdo	16	41,0
Ambos	5	12,8
Número de episódios		
Até dois	34	87,2
Mais de dois	5	12,8
Atendimento fisioterapêutico no hospital		
Sim	10	25,6
Não	29	74,4
Recebeu encaminhamento para a fisioterapia		
Sim	9	23,1
Não	30	76,9

De acordo com a Escala Modificada de Rankin, aplicada no período entre 15 e 21 dias após a alta hospitalar, 66,7% dos pacientes apresentavam deficiência de moderada a grave (escore entre 3 e 5). Dos pacientes entrevistados, apenas 30,8% tiveram acesso aos serviços de reabilitação de fisioterapia após três meses da primeira entrevista. Os que tiveram acesso apresentaram deficiência moderada (25%), moderadamente grave (50%) e grave (25%) e apenas 50% dos sujeitos estavam em tratamento no momento da entrevista, apresentado na tabela 4.

Tabela 4 – Comprometimento funcional de pacientes com Acidente Vascular Encefálico

Características clínicas	n	%
Escala Modificada de Rankin		
Sem sintomas	6	15,4
Nenhuma deficiência significativa a despeito dos sintomas	5	12,8
Leve deficiência	2	5,1
Deficiência moderada	10	25,6
Deficiência moderadamente grave	12	30,8
Deficiência grave	4	10,3
Acesso aos serviços de fisioterapia		
Sim	12	30,8
Não	27	69,2
Escala Modificada de Rankin dos que tiveram acesso aos serviços de fisioterapia		
Deficiência moderada	3	25,0
Deficiência moderadamente grave	6	50,0
Deficiência grave	3	25,0
Estava em tratamento fisioterapêutico no momento da entrevista		
Sim	6	50,0
Não	6	50,0

A tabela 5 demonstra os pacientes que tiveram acesso aos serviços fisioterapia. Iniciaram o tratamento fisioterapêutico em até 8 semanas após a alta hospitalar (66,7%), durante duas a três vezes na semana (58,3%), entre 11 e 20 sessões (50%), em seu domicílio (66,7%), no entanto 58,4% tiveram que pagar por tal serviço.

Tabela 5 - Pacientes com Acidente Vascular Encefálico que tiveram acesso aos serviços de fisioterapia (n=12)

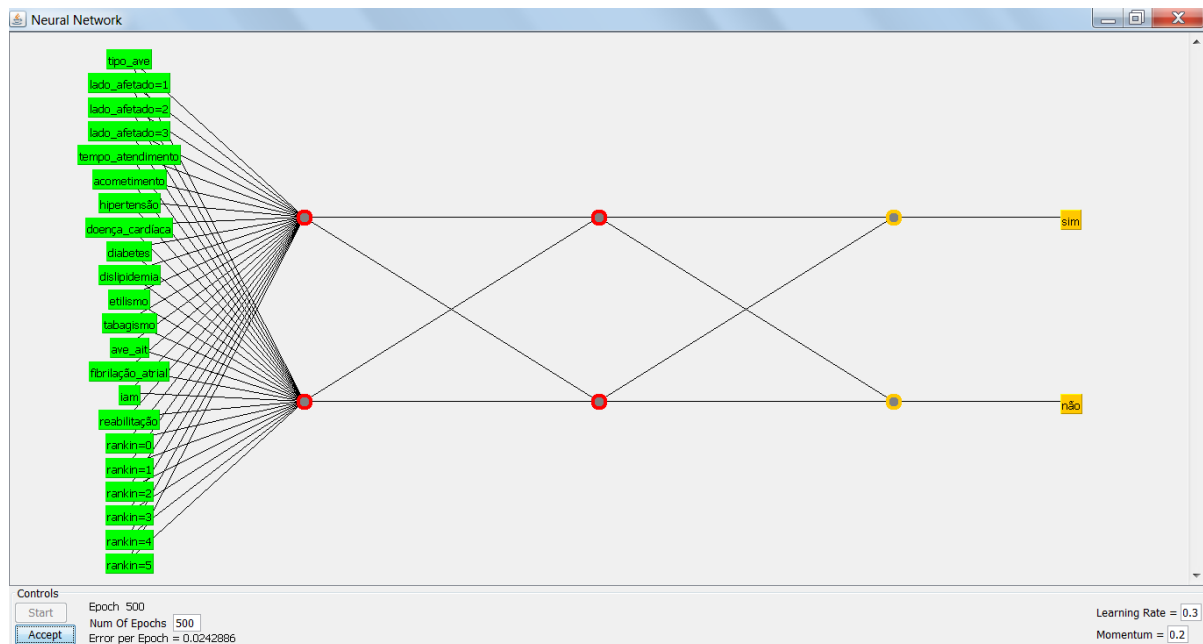
Características do acesso	N	%
Início do tratamento		
Até 2 semanas	6	50,0
4-8 semanas	2	16,7
Mais de 8 semanas	1	8,3
Não souberam informar	3	25
Frequência (semanal)		
Uma vez	4	33,3
Duas a três vezes	7	58,3
Mais de três vezes	1	8,4
Local de tratamento		
Domício	8	66,7
Centro de reabilitação	3	25,0
Outros	1	8,3
Sessões		
Até 10 sessões	3	25,0
11-20 sessões	6	50,0
21-40 sessões	3	25,0
Pagamento pelo serviço de reabilitação		
Sim	7	58,4
Não	4	33,3
Não soube informar	1	8,3

5.2 MODELO DE SUPORTE À TOMADA DE DECISÃO

A utilização do modelo de suporte a tomada de decisão baseada em redes neurais artificiais serve para orientar a decisão a ser tomada em relação a um paciente com AVE agudo referente ao acesso aos serviços de reabilitação à fisioterapia, dentro dos limites deste estudo que foi realizado nos municípios de João Pessoa e Cabedelo.

Para construção do modelo foram utilizadas as redes neurais artificiais *feed-forward*, perceptron de múltiplas camadas com treinamento supervisionado do tipo *backpropagation*, usado para minimizar o custo função na camada de saída. Ela foi composta por 16 neurônios na camada de entrada, referentes às informações de T₁, seguido por duas camadas ocultas com dois neurônios ocultos em cada e uma camada de saída com 2 neurônios (Figura 12).

Figura 12 – Estrutura das redes neurais artificiais utilizada



O modelo conseguiu classificar corretamente 38 pacientes que corresponde a 97,4%, com apenas uma decisão errônea. Na matriz de confusão, Figura 13, apresentou os seguintes dados: dos 12 participantes que tiveram acesso aos serviços de fisioterapia, o modelo acertou em todos os casos, enquanto dos 27 sujeitos que não tiveram acesso, o modelo errou em 1 indicando que deveriam ter acesso. A estatística Kappa demonstrou 0,94 de concordância, de acordo com Landis e Koch (1977), apresentou um grau de concordância quase perfeito ressaltando a eficácia na utilidade desse modelo.

Figura 13 - Matriz de confusão de pacientes que tiveram ou não acesso aos serviços de fisioterapia

$$\begin{bmatrix} 12 & 0 \\ 1 & 26 \end{bmatrix}$$

6 DISCUSSÃO

Estudos longitudinais observacionais com pacientes pós-AVE foram desenvolvidos apresentando um número amostral semelhante a este (BOUFFIOULX, ARNOULD; THONNARD, 2011; ROOSINK et al., 2011), na perspectiva de acompanhar os pacientes em um período de tempo sem interferir nas suas condições de vida e compreender as possíveis mudanças da doença e seus fatores de risco. Este tipo de estudo configura-se de grande relevância para a sociedade.

Em relação às características da amostra, verificou-se a homogeneidade da população em relação ao sexo, corroborando com Ribeiro et al. (2012a) e Chan et al. (2013). No que refere-se a faixa etária, observou uma maior prevalência dos sujeitos com idade de 60 anos ou mais compatível com as pesquisas que apontam maior incidência de AVE entre os idosos (CABRAL et al., 2009; SCALZO et al., 2010).

No entanto, destaca-se o fato de que 38,5% dos sujeitos da amostra se encontravam na faixa de idade entre 40 e 60 anos, representando um percentual considerável da população economicamente ativa e jovem que está sendo acometida, assim como na investigação de Talarico, Venegas e Ortiz (2011). Um dos fatores que justificam a ocorrência do AVE em pessoas mais jovens é a prevalência da hipertensão arterial (CAVALCANTE et al., 2010), impondo a necessidade de estratégias mais eficazes no âmbito da prevenção e promoção da saúde.

A maior parte dos sujeitos entrevistados era alfabetizada, assim como descrito na literatura por Rangel, Belasco e Diccini (2013). Contudo, a pesquisa de Mendes et al. (2011), revela que muitos dos pacientes considerados alfabetizados são classificados como analfabetos funcionais, tomando como referência o número de anos estudados (menos de 4 anos), fato este que pode estar de acordo com os achados desta amostra.

No que diz respeito à união estável, a maioria dos entrevistados declarou não ter companheiro, contrapondo aos achados de Cavalcante et al. (2010), todavia residiam com até quatro pessoas no domicílio conforme a pesquisa de Lucena et al. (2011). A participação e apoio familiar devem servir como fortalecimento para que o paciente consiga progredir com sucesso durante o processo de recuperação uma vez que é um tratamento, muitas vezes, demorado.

Em relação à condição socioeconômica, os achados revelam uma baixa situação econômica familiar, em que a maioria recebia até dois salários mínimos, como no estudo de

Nunes, Leite e Corrêa (2011). Isso aponta para dificuldades na dinâmica familiar e no processo de cuidado, em que o paciente se afasta das atividades laborais e o cuidador, caso tenha, assume as despesas e responsabilidade do lar, algumas vezes necessitando trabalhar mais para pagar os gastos extras representados pelos remédios e alimentação (MENEZES et al., 2010).

A identificação dos fatores de risco torna-se essencial para o planejamento de estratégias de saúde. Embora muitos deles sejam conhecidos, a sua ocorrência em cada comunidade deve ser atenciosamente avaliada (COPSTEIN; FERNANDES; BASTOS, 2013). Pode-se observar que a maioria dos pacientes do estudo são hipertensos e não possuem diabetes, assim como na pesquisa de Cavalcante et al. (2010) e Ribeiro et al. (2012a), ressaltando que a hipertensão é considerada o fator de risco mais importante para o AVE (BRITO; PANTAROTTO; COSTA, 2011). Os pacientes auto-referiram a dislipidemia discordando com a pesquisa de Moreira et al. (2010a).

Os fatores de risco modificáveis para o AVE, etilismo e tabagismo, corroboraram com dados de Sousa-Pereira et al. (2010) e Lima (2010), respectivamente. Ainda, um pequeno percentual declarou ter alguma doença cardíaca, assim como a fibrilação atrial (COSTA, SILVA, 2011b; FONSECA et al., 2013). Dentre os fatores, o AVE ou Ataque Isquêmico Transitório Prévio apresentam um risco bem mais alto de um novo episódio nesses pacientes (HAUSER; JOSEPHSON, 2015).

Além disso, por ser uma patologia com alto grau de incapacidade, em geral, a pessoa com AVE enfrenta dificuldades na reinserção das atividades laborais, como revela a investigação de Moreira et al. (2010b).

No tocante às características clínicas do AVE, neste estudo, a etiologia do AVE demonstrou uma maior frequência no AVE isquêmico, acometendo mais o lado direito, corroborando os dados de Jammali-Blasi et al. (2011) e Monteiro et al. (2013), respectivamente. Os pacientes afirmaram que tiveram até dois episódios de AVE, contrapondo os achados de Silveira et al., (2010) nos quais a maioria dos indivíduos tiveram apenas um episódio. Acreditamos que esta reincidência do AVE possa piorar a situação clínica dos pacientes e agravar o quadro funcional.

O comprometimento funcional do paciente foi avaliado de acordo com a Escala Modificada de Rankin, baseado na categorização de Rocco et al. (2013). A maior parte da amostra apresentando deficiência de moderada a grave (escore entre 3 e 5) revela que a maioria dos pacientes acometidos pelo AVE tem algum grau de dependência funcional. Os achados de Diederichs et al. (2011) e Lopes Júnior et al. (2013) apontam nesse mesmo

sentido. Uma pesquisa desenvolvida em São Paulo revela que 40% dos pacientes com AVE demonstraram algum grau de dependência funcional em 28 dias e 34,4% tinham algum grau de dependência funcional em 6 meses (FERNANDES et al., 2012).

Muitos pacientes com AVE da pesquisa não tiveram a intervenção da fisioterapia no âmbito hospitalar. Motta, Natalio e Waltrick (2008) afirmam que muitos desses sujeitos não recebem tratamento no período hospitalar podendo ser atribuído a grande demanda de pacientes e do número reduzido de fisioterapeutas, fato este que pode explicar os dados desta pesquisa, considerando que o estudo foi realizado em um hospital público de referência estadual.

Apesar da presença de comprometimento funcional, constatou-se que apenas 30,8% da amostra teve acesso aos serviços de fisioterapia mais de 3 meses após a lesão encefálica. Lloyd-Sherlock (2010) afirma que nos países em desenvolvimento o pouco conhecimento da população referente ao acesso e a disponibilidade aos serviços de reabilitação dificulta a busca por tais serviços. A maioria dos entrevistados do presente estudo não recebeu encaminhamento por escrito para os serviços de fisioterapia, diferentemente dos dados de Barbosa (2012) em que mais da metade dos sujeitos (57,1%) tiveram esse encaminhamento. A falta deste encaminhamento interfere na busca do usuário aos serviços de reabilitação, barrando o acesso e retardando o início do tratamento.

Reforçando esses achados, uma pesquisa com pacientes com AVE afirma que apenas 34% desses tiveram acesso aos serviços de fisioterapia após um ano do acometimento (VELOSO et al., 2007); uma outra pesquisa revelou que 26% nunca tiveram acesso ao tratamento mesmo com um tempo médio de acometimento de 5,5 anos (LEITE; NUNES; CORRÊA, 2011).

O acesso aos serviços de reabilitação promove ganhos funcionais, auxilia na re-inserção social da pessoa com deficiência e na readaptação a suas atividades da vida diária (RIBEIRO, 2009). Estudo realizado por Cruz e Diogo (2009) evidenciou que os indivíduos com AVE que tiveram o acesso aos serviços de reabilitação apresentaram melhor capacidade funcional ao comparar com aqueles que não tiveram.

Esse acesso ao tratamento está diretamente relacionado à evolução clínica e funcional dos pacientes. Diederichs et al. (2011) revelam que quanto maior o comprometimento funcional, identificado por meio da escala modificada de Rankin, maior é a necessidade de terem acesso aos serviços de reabilitação.

A maior parte dos pacientes que tiveram acesso iniciou o tratamento em um período de até 8 semanas, no entanto, o ideal seria iniciar o tratamento imediatamente após a lesão

visando potencializar a reorganização do tecido cerebral, maximizando a funcionalidade em suas atividades de vida diária (HUANG et al., 2009).

Caso o início do tratamento fisioterapêutico seja tardio, as consequências para este paciente podem ser contraturas e deformidades, dores - especialmente no caso de subluxação de ombro, diminuição da força muscular, demora na reaprendizagem motora, dificuldades no equilíbrio e na marcha (PIASSAROLI et al., 2012).

Pesquisa desenvolvida com trinta pacientes com AVE após três meses da alta hospitalar revelou que a maioria desses iniciaram a fisioterapia entre 6 e 15 dias após a alta (FERNANDES; SANTOS, 2010). No presente estudo apenas 50% dos sujeitos tiveram início em até 2 semanas. Em relação à frequência do tratamento, este estudo verificou que a maioria realizou de duas a três vezes na semana, assim como na pesquisa de Costa, Silva e Rocha (2011b).

Atualmente, na regulação do acesso ao tratamento fisioterapêutico preconizam-se dez sessões desconsiderando as particularidades do sujeito, sendo na maioria das vezes insuficiente. Além disso, a dificuldade na renovação destas sessões, tendo que retornar ao médico e recomeçar o fluxo do encaminhamento, retarda a continuidade do tratamento (SILVA; SANTOS; BONILHA, 2014).

No que diz respeito à quantidade de sessões de fisioterapia realizadas, prevaleceu entre 11 e 20 sessões. O fato de terem sido realizadas principalmente no domicílio pode ter influenciado nesse quantitativo, considerando-se a maior facilidade de realização do tratamento sem que o usuário precise se deslocar para o serviço. A intervenção fisioterapêutica em domicílio tem uma influência positiva na recuperação do paciente com AVE, promovendo o aumento da autonomia e independência das atividades no lar, melhor equilíbrio e coordenação, além de amenizar a preocupação dos cuidadores com os mesmos (CARVALHIDO; PONTES, 2009).

No município de João Pessoa, esse tipo de serviço domiciliar ocorre por meio das equipes do Núcleo de Apoio à Saúde da Família e Serviço de Atenção Domiciliar, objetivando iniciar o tratamento precocemente, contemplar pacientes com necessidades de procedimentos mais complexos e complementar o cuidado à internação hospitalar ou atenção ambulatorial (BRASIL, 2013b; BRASIL, 2014).

Sabe-se que o AVE é uma patologia impactante que ocasiona diversas alterações na vida do paciente e seus familiares, e que estas alterações implicam em gastos financeiros. Verificou-se que mais da metade dos pacientes necessitaram pagar pelo tratamento da fisioterapia, enquanto o SUS oferta tais serviços, suscitando o questionamento de como estão

estruturados esses serviços, número de profissionais envolvidos e demanda para tal. Ressalta-se o fato de que 59,0% dos sujeitos do estudo tinham renda de até dois salários mínimos, enquanto 35,9% recebiam até quatro salários mínimos, de modo que arcar com os custos do tratamento fisioterapêutico, além de todas as despesas que a condição requer, representa um gasto excessivamente elevado para estas famílias.

Pesquisas retratam que a oferta de serviços de fisioterapia pelo SUS ainda é insuficiente, necessitando mais investimentos para estes, seja por meio da contratação de recursos humanos, estruturais ou de transporte adequado para os pacientes. Salientam, também, a importância destes profissionais serem capacitados (LEITE, NUNES, CORREIA, 2009; BISPO JÚNIOR, 2010; SOUSA, RIBEIRO, 2011; BRITO, JESUS, FERNANDES, 2012; SILVA, SANTOS, BONILHA, 2014). Por outro lado, apesar de ser verificada a necessidade de ampliação dos serviços de fisioterapia na perspectiva de equilibrar a relação de oferta e demanda, deve-se tentar, em especial, definir os critérios para o acesso.

Com a utilização das redes neurais artificiais, a partir das múltiplas variáveis de entrada, possibilitou-se modelar os indivíduos que tiveram ou não acesso aos serviços de fisioterapia, constatando que o modelo acertou 97,4% das vezes em que foi utilizado. Este modelo de decisão apresenta um grande percentual de acertos semelhante aos achados de Liou, Chang (2015) e Bagno et al. (2012). Entretanto, o modelo não permite conhecer as variáveis que apresentam maior ou menor influência no acesso, uma vez que não calcula a probabilidade de cada uma. Assim, as RNA demonstraram ser um instrumento adaptativo com características de generalidade.

As redes de perceptron de múltiplas camadas com o algoritmo *backpropagation* têm sido aplicadas de maneira eficaz em diferentes pesquisas (LEONEL et al., 2009; SOUSA, SOUSA, 2010; KAUR, SHARMA, AGRAWAL, 2011; MACHADO et al., 2011; SILVA, VIANNA, MORAES, 2012), principalmente na tomada de decisão.

Outro aspecto verificado é que as RNA se apresentam como melhor alternativa em relação aos modelos tradicionais estatísticos. Dentre suas vantagens, destaca-se o uso de dados numéricos e/ou qualitativos e quanto maior o volume de dados melhor será seu aprendizado (MORAIS et al., 2009; FONSECA, DIDONÉ, PEREIRA, 2012; ÇELIK et al., 2014).

As RNA vêm sendo utilizadas em pacientes com AVE com diversos objetivos. A investigação de Çelik et al. (2014) aplicou as redes neurais artificiais e outros métodos estatísticos (Regressão Logística e Análise Discriminante) para avaliar o desempenho em

predizer a mortalidade nos primeiros 10 dias após a lesão encefálica e obtiveram diferentes precisões em virtude do treinamento dos dados, dos métodos usados e dos tipos do AVE.

As pesquisas com objetivos de identificar com precisão as diferentes posturas funcionais (sentar, em pé, andando) de sujeitos com AVE (FULK et al., 2012) e com a finalidade de classificar a análise da marcha de pacientes com AVE hemiparéticos e indivíduos saudáveis (SCHEFFER; CLOETE, 2012), utilizaram as RNA para tal, obtendo valores de acerto acima de 95% e 99,4%, respectivamente, ambos com os percentuais de acerto semelhantes a este estudo.

Uma investigação realizada no Estado de São Paulo relatou que apesar do número reduzido da amostra, similar ao presente estudo, o treinamento das redes neurais artificiais apresenta um futuro promissor na área de saúde (FREITAS, 2011). Para o presente estudo é importante ressaltar que não foi possível um número superior de pacientes em decorrência da indisponibilidade do hospital público em permitir a realização da coleta dos dados por um maior período de tempo.

Em geral, as pesquisas com os pacientes com AVE utilizaram as RNA voltadas para o diagnóstico, a mortalidade, a análise das posturas ou marcha, sem levar em consideração o acesso aos serviços de saúde. Diante disso, a criação desta rede neural artificial em relação ao acesso aos serviços de fisioterapia se deu após diversas simulações, configurando como uma ferramenta no apoio à decisão.

Na perspectiva de analisarem as condições de acessibilidade das pessoas com deficiência em instituições de graduação em Enfermagem, no município de João Pessoa, o estudo utilizou as redes neurais artificiais do tipo perceptron multicamadas como modelo de apoio à decisão e obtiveram 86% de acertos em suas classificações (Pereira et al., 2012).

Dessa forma, as RNA também podem ser usadas na área da saúde no diagnóstico de doenças (PERALES, 2011; BAGNO et al., 2012), na ferramenta de apoio ao trabalho do profissional de saúde (ARAÚJO; FAGUNDES; BRANDÃO, 2012), na previsão de incidência das doenças (CUNHA et al., 2010), como também na alocação de recursos financeiros da saúde (ROSAS; BEZERRA; DUARTE-NETO, 2013). Nesse sentido, nota-se uma gama de evidências científicas na perspectiva de minimizar os problemas da saúde.

O presente estudo assume um valor de Kappa de 0,94, reforçando com os estudos de Landis e Koch (1977), Fonseca (2000), Perroca e Gaidzinski (2003) que este resultado apresenta uma excelente medida de concordância do modelo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O modelo proposto, as redes de perceptron de múltiplas camadas com treinamento supervisionado do tipo *backpropagation*, foi uma ferramenta de apoio bem utilizada e apresentou resultados eficazes quando comparado a outros métodos estatísticos. Entretanto, apresentou algumas limitações, tais como: a dificuldade de elaborar uma rede, a disponibilidade de tempo, a necessidade de um bom embasamento teórico e a complexidade de interpretar os pesos sinápticos obtidos na construção do modelo.

Evidenciou-se a dificuldade do acesso das pessoas que demandam atenção fisioterapêutica ainda enfrentam, desde o período da internação hospitalar até três meses após o Acidente Vascular Encefálico. Este trabalho subsidia a discussão acerca do acesso aos serviços de fisioterapia, sendo importante para o planejamento e a reorganização da rede de saúde em seus diversos níveis de atenção.

Para que a integralidade do cuidado se efetive no que tange às pessoas que demandam atenção de reabilitação, faz-se necessária a ampliação do acesso aos serviços de saúde por meio da contratação de profissionais, do aumento dos serviços de especialidades, da aprimoração do fluxo da Rede de Atenção à Saúde, além da definição de prioridades ao acesso de modo a propiciar melhorias na qualidade de vida dos pacientes pós-AVE.

Apesar dos achados deste estudo não poderem ser generalizados, no entanto demonstra os achados dessa amostra quanto ao acesso aos serviços de fisioterapia de pacientes pós-AVE. Ainda sobre as limitações da pesquisa ressalta-se que o hospital público disponibilizou apenas dois meses para a realização da coleta dos dados, inviabilizando um número maior de usuários na amostra. O estudo longitudinal também apresenta dificuldades com perdas por óbito, mudança de domicílio ou até mesmo falta de interesse dos sujeitos com AVE em participar ou continuar na pesquisa no decorrer do estudo. Logo, sugerem-se novos trabalhos voltados para esta temática com uma maior população.

REFERÊNCIAS

- ABE, I.M.; LOTUFO, P.A.; GOULART, A.C.; BENSEÑOR, I.M. Stroke prevalence in a poor neighbourhood of São Paulo, Brazil: applying a Stroke symptom questionnaire. **International Journal of Stroke**, v.6, n.1, p.33-39, 2011.
- ADAMI, N.P. Acesso aos serviços de dermatologia de um centro de saúde escola sob o modo de ver dos hansenianos. **Revista Paulista de Enfermagem**, v.12, n.2, p.82-86, 1993.
- ADAY, L.A.; ANDERSEN, R. A framework for the study of access to medical care. **Health Services Research**, v.9, n.3, p.208-220, 1974.
- AGUILERAI, S.L.V.U.; FRANÇA, B.H.S.; MOYSÉS, S.T.; MOYSÉS, S.J. Iniquidades intermunicipais no acesso e utilização dos serviços de atenção secundária em saúde na região metropolitana de Curitiba. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.17, n.3, p.654-667, 2014.
- AMARAL, F.L.J.S.; HOLANDA, C.M.A.; QUIRINO, M.A.B.; NASCIMENTO, J.P.S.; NEVES, R.F.; RIBEIRO, K.S.Q.S. et al. Acessibilidade de pessoas com deficiência ou restrição permanente de mobilidade ao SUS. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.17, n.7, p.1833-1840, 2012.
- AMORIM, J.S.C.; SILVA, S.L.A.; PEREIRA, L.S.M.; DIAS, R.C. Acesso aos serviços de fisioterapia e sua utilização por idosos com dor lombar. **ConScientiae Saúde**, v.12, n.4, p.528-335, 2013.
- ARAÚJO, T.S.; FAGUNDES, F.; BRANDÃO, P.S. Aplicação de redes neurais artificiais para o diagnóstico de patologias traumato-ortopédicas dos membros inferiores. In: **Anais do encontro de computação e informática do Tocantins**. Palmas: CEULP/ULBRA, v.14, p.43-52, 2012.
- ASADI, H.; DOWLING, R.; YAN, B.; MITCHELL, P. Machine Learning for Outcome Prediction of Acute Ischemic Stroke Post Intra-Arterial Therapy. **Plos One**, v.9, n.2, 2014.
- ASSIS, M.M.A.; JESUS, W.L.A. Acesso aos serviços de saúde: abordagens, conceitos, políticas e modelo de análise. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.17, n.11, p.2865-75, 2012.
- BAGNO, A.; LICCIARDELLO, C.; TARZIA, V.; BOTTIO, T.; PENGIO, V.; GEROSA, G. Development of artificial neural network-based algorithms for the classification of bileaflet mechanical heart valve sounds. **The International Journal of Artificial Organs**, v.35, n.4, p.279-287, 2012.
- BANGAL, C.B. **Automatic Generation Control of Interconnected Power Systems Using Artificial Neural Network Techniques**. Bharath University, Chennai, p.30-45, 2009.
- BARBIANI, R.; JUNGES, J.R.; NORA, C.R.D.; ASQUIDAMINI, F. A produção científica sobre acesso no âmbito do Sistema Único de Saúde do Brasil: avanços, limites e desafios. **Saúde e Sociedade**, v.23, n.3, p.855-868, 2014.

BARBOSA, K.A.Q. **Acidente Vascular Encefálico (AVE): acessibilidade à reabilitação**. 2012. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia). Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Campina Grande, 2012.

BISPO JÚNIOR, J.P. Fisioterapia e saúde coletiva: desafios e novas responsabilidades profissionais. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.15, n.1, p.1627-1636, 2010.

BORELLA, M.P.; SACCHELLI, T. Os efeitos da prática de atividades motoras sobre a neuroplasticidade. **Revista Neurociências**, v.17, n.2, p.161-169, 2009.

BOUFFIOULX, É.; ARNOULD, C.; THONNARD, J-L. Satisfaction with activity and participation and its relationships with body functions, activities, or environmental factors in Stroke patients. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v.92, n.9, p.1404-1410, 2011.

BRAGA, A.P.; CARVALHO, A.C.P.F.; LUDERMIR, T.B. **Redes Neurais Artificiais: teoria e aplicações**. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Promulgado em 5 de out. de 1988.

_____. Decreto nº 7.612, de 17 de novembro de 2011. Institui o Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência - Plano Viver sem Limite. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 nov. 2011a.

_____. Ministério da Saúde. **Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022**. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. Brasília: DF, 2011b.

_____. Ministério da Saúde. Portaria nº 154, de 24 de janeiro de 2008. Cria os Núcleos de Apoio à Saúde da Família. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 25 jan. 2008.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Diretrizes de atenção à reabilitação da pessoa com Acidente Vascular Cerebral**. Brasília, DF, 2013a.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Núcleo de Apoio à Saúde da Família**. Brasília: DF, 2014.

_____. Portaria nº 2.527, de 27 de outubro de 2011. Redefine a Atenção Domiciliar no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília-DF, Seção 1, 28 out. 2011c.

_____. Portaria nº 963, de 27 de maio de 2013. Redefine a Atenção Domiciliar no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília-DF, Brasília, DF, 28 mai. 2013b.

BRITO, E.S.; PANTAROTTO, R.F.R.; COSTA, L.R.L.G. A hipertensão arterial sistêmica como fator de risco ao Acidente Vascular Encefálico (AVE). *Health Sciences Institute*. v.29, n.4, p.265-268, 2011.

BRITO, T.A.; JESUS, C.S.; FERNANDES, M.H. Fatores associados à satisfação dos usuários em serviços de fisioterapia. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v.36, n.2, p.514-526, 2012.

BUCHAN, A.M.; BALAMI, J.S.; ARBA, F. Epidemiologia da prevenção do acidente vascular cerebral e urgência do tratamento. In: SPENCE, J.D. **Acidente vascular cerebral: prevenção, tratamento e reabilitação**. Porto Alegre: AMGH, 2013.

CABRAL, N.L.; GONÇALVES, A.R.; LONGO, A.L.; MORO, C.H.; COSTA, G.; AMARAL, C.H. et al. Incidence of Stroke subtypes, prognosis and prevalence of risk factors in Joinville, Brazil: a 2 year community based study. **Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry**, v.80, n.7, p.755–761, 2009.

CARVALHIDO, T.; PONTES, M. Reabilitação domiciliária em pessoas que sofreram um Acidente Vascular Cerebral. **Revista da Faculdade de Ciências da Saúde**. Porto: Edições Universidade Fernando Pessoa. v.6, p.140-150, 2009.

CARVALHO, J.J.; ALVES, M.B.; VIANA, G.A.; MACHADO, C.B.; SANTOS, B.F.C.; KANAMURA, A.H et al. Stroke epidemiology, patterns of management, and outcomes in Fortaleza, Brazil: a hospital-based multicenter prospective study. *Stroke*, v.42, p.3341-3346, 2011.

CAVALCANTE, T.F.; MOREIRA, R.P.; ARAUJO, T.L.; LOPES, M.V.O. Fatores demográficos e indicadores de risco de acidente vascular encefálico: comparação entre moradores do município de Fortaleza e o perfil nacional. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v.18, n.4, p.1-6, 2010.

ÇELIK, G.; BAYKAN, O.K.; KARA, Y.; TIRELI, H. Predicting 10-day Mortality in Patients with Strokes Using Neural Networks and Multivariate Statistical Methods. **Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases**, v.23, n.6, p.1506-1512, 2014.

CERQUEIRA, M.B.; PUPO, L.R. Condições e modos de vida em duas favelas da baixada santista e suas interfaces com o acesso aos serviços de saúde. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v.33, n.2, p.68-84, 2009.

CHAN, L.; SANDEL, M.E.; JETTE, A.M.; APPELMAN, J.; BRANDT, D.E.; CHENG, P. et al. Does postacute care site matter? A longitudinal study assessing functional recovery after a Stroke. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v.94, n.4, p.622-629, 2013.

COHEN, J. A Coefficient of Agreement for Nominal Scales. **Educational and Psychological Measurement**, v.20, n.1, p.37-46, 1960.

COPSTEIN, L.; FERNANDES, J.G.; BASTOS, G.A.N. Prevalence and risk factors for Stroke in a population of Southern Brazil. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v.71, n.5, p.294-300, 2013.

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**, v.45, n.5, p.1083-1089, 2011a.

COSTA, F.A.; SILVA, D.L.A.; ROCHA, V.M. Severidade clínica e funcionalidade de pacientes hemiplégicos pós-AVC agudo atendidos nos serviços públicos de fisioterapia de Natal (RN). **Ciência & Saúde Coletiva**, v.16, suppl. 1, p.1341-1348, 2011b.

COSTA, F.O.; MOTTA, L.C.S.; NOGUEIRA, J.L.T. Uma abordagem baseada em Redes Neurais Artificiais para o auxílio ao diagnóstico de doenças meningocócicas. **Revista Brasileira de Computação Aplicada**, v.2, n.1, p.79-88, 2010.

CRAMER, S.C. Repairing the human brain after Stroke: I. Mechanisms of spontaneous recovery. **Annals of Neurology**, v.63, p.272-87, 2008.

CRUZ, K.C.T.; DIOGO, M.J.D. Avaliação da capacidade funcional de idosos com Acidente Vascular Encefálico. **Acta Paulista de Enfermagem**, v.22, n.5, p.666-672, 2009.

CUNHA, A.B.O; VIEIRA-DA-SILVA, L.M. Acessibilidade aos serviços de saúde em um município do Estado da Bahia, Brasil, em gestão plena do sistema. **Cadernos de Saúde Pública**, v.26, n.4, p.725-737, 2010.

CUNHA, G.B.; LUITGARDS-MOURA, J.F.; NAVES, E.L.M.; ANDRADE, A.O.; PEREIRA, A.A.; MILAGRE, S.T. A utilização de uma rede neural artificial para previsão da incidência da malária no Município de Cantá, Estado de Roraima. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.43, n.5, p.567-570, 2010.

DATASUS. **Informações de Saúde**. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sih/cnv/niuf.def>>. Acesso em: 21 fev. 2014.

DIEDERICH, C.; MÜHLENBRUCH, K.; LINCKE, H.O.; HEUSCHMANN, P.U.; RITTER, M.A.; BERGER, K. Predictors of dependency on nursing care after Stroke: results from the Dortmund and Münster Stroke registry. **Deutsches Ärzteblatt International**, v.108, n.36, p.592, 2011.

DONABEDIAN, A. **Aspects of medical care administration**. Boston: Harvard University Press; 1973.

DUDA, R.O.; HART, P.E.; STORK, D.G. **Unsupervised learning and clustering**. Pattern classification. John Wiley & Sons, 2001.

FALAVIGNA, A.; TELES, A.R.; VEDANA, V.M.; KLEBER, F.D.; MOSENA, G.; VELHO, M.C. et al. Awareness of Stroke risk factors and warning signs in southern Brazil. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v.67, n.4, p.1076-1081, 2009.

FARIA, C.D.C.M. et al. Comparação entre indivíduos hemiparéticos com e sem histórico de quedas com base nos componentes da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde. **Fisioterapia e Pesquisa**, v.17, n.3, p.242-247, 2010.

FERNANDES, A.M.R. **Inteligência artificial: noções gerais**. 3ª Imp. Florianópolis: VisualBooks, 2005.

FERNANDES, F.; SANTOS, F. Evolução motora e funcional de doentes com AVC nos primeiros três meses após a alta hospitalar. **Revista da Faculdade de Ciências da Saúde**, n.7, p.426-438, 2010.

Fernandes, T.G.; Goulart, A.C.; Campos, T.F.; , Lucena, N.M.G.; Freitas, K.L.A.; Trevisan, C.M. et al. Early stroke case-fatality rates in three hospital registries in the Northeast and Southeast of Brazil. *Arquivo de Neuropsiquiatria*, v.70, n.11, p.869-873, 2012.

FERNANDES, T.G.; GOULART, A.C.; SANTOS-JUNIOR, W.R.; ALENCAR, A.P.; BENSEÑOR, I.M.; LOTUFO, P.A. Educational levels and the functional dependence of ischemic Stroke survivors. **Cadernos de Saúde Pública**, v.28, n.8, p.1581-1590, 2012.

FLORES, J.H.F. **Comparação de modelos MLP/RNA e modelos Box-Jenkins em séries temporais não lineares**. 2009. 133 f. Dissertação (Engenharia de Produção). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia, Porto Alegre, 2009.

FONSECA, L.M.G. **Processamento digital de imagens**. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 2000.

FONSECA, L.H.O; ROSA, M.L.G.; SILVA, A.C.; MACIEL, R.M.; VOLSCHAN, A.; MESQUITA, E.T. Análise das barreiras à utilização de trombolíticos em casos de acidente vascular cerebral isquêmico em um hospital privado do Rio de Janeiro, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 29, n.12, p.2487-2496, 2013.

FONSECA, R.W.; DIDONÉ, E.L.; PEREIRA, F.O.R. Modelos de predição da redução do consumo energético em edifícios que utilizam a iluminação natural através de regressão linear multivariada e redes neurais artificiais. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v.12, n.1, p.163-175, 2012.

FREITAS, C.S.; MARCELINO JÚNIOR, D.L.; TANAKA, L.C.; PIRES, D.F. Aplicação de redes neurais artificiais em sistemas de apoio para tomada de decisões. **Revista Eletrônica de Sistemas de Informação e Gestão Tecnológica**, v.1, n.1, p.54-65, 2011.

FREITAS, L.P.S. **Discriminação entre pacientes normais e hemiplégicos utilizando plataforma de força e redes neurais**. 2011. 83 f. Dissertação (Engenharia Elétrica). Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Ilha Solteira, 2011.

FRÉZ, A.R.; NOBRE, M.I.R.S. Satisfação dos usuários dos serviços ambulatoriais de fisioterapia da rede pública. **Fisioterapia em Movimento**, v.24, n.3, p.419-428, 2011.

FULK, G.D.; EDGAR, S.R.; BIERWIRTH, R.; HART, P., LOPEZ-MEYER, P.; SAZONOV, E. Identifying Activity Levels and Steps in People with Stroke using a Novel Shoe-Based Sensor. **Journal of Neurologic Physical Therapy**, v.36, n.2, p.100, 2012.

GARCIA-SUBIRATS, I.; VARGAS, I.; MOGOLLÓN-PÉREZ, A.S.; PAEPE, P.; SILVA, M.R.; UNGER, J.P. et al. Barriers in access to healthcare in countries with different health systems. A study in municipalities of central Colombia and north-eastern Brazil. **Social Science & Medicine**, v.106, p.204–213, 2014.

GOUVEIA, A.R. Introdução à reabilitação neuropsicológica de adultos. In: ABRISQUETA-

GOMEZ J, SANTOS FH. **Reabilitação neuropsicológica da teoria à prática**. São Paulo: Artes Médicas; 2006.

GRYSIEWICZ, R.A.; THOMAS, K.; PANDEY, D.K. Epidemiology of ischemic and hemorrhagic Stroke: incidence, prevalence, mortality, and risk factors. **Neurologic clinics**, v.26, n.4, p.871-895, 2008.

HAYKIN, S. **Redes neurais: princípios e prática**. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman; 2001.

HAUSER, S.; JOSEPHSON, S. Neurologia Clínica de Harrison . 3º ed. Editora: McGraw-Hill; 2015.

HOPFIELD, J.J. Neural Networks and Physical Systems with Emergent Collective Computational Abilities. **Proceedings of National Academy of Sciences**, v.79, n.8, p.2554-2558, 1982.

HUANG, H.C.; CHUNG, K.C.; LAI, D.C.; SUNG, S.F. The impact of timing and dose of rehabilitation delivery on functional recovery of Stroke patients. **Journal of the Chinese Medical Association**, v.72, n.5, p.257-264, 2009.

JAMMALI-BLASI, A.; MCINNES, E.; MARKUS, R.; FAUX, S.; O'LOUGHLIN, G.; DALE, S. et al. A study of 90-day outcomes for a cohort of patients admitted to an Australian metropolitan acute Stroke unit. **Journal of Vascular Nursing**, v.29, n.1, p.3-10, 2011.

JAVIER, N.S.C.; MONTAGNINI, M.L. Rehabilitation of the hospice and palliative care patient. **Journal of Palliative Medicine**, v.14, n.5, p.638-648, 2011.

JESUS, W.L.A.; ASSIS, M.M.A. Revisão sistemática sobre o conceito de acesso nos serviços de saúde: contribuições do planejamento. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.15, n.1, p.161-170, 2010.

JIN, J. Warning Signs of a Stroke. **JAMA**, v.311, n.16, p.1704-1704, 2014.

KACZMARCZYK, K.; WIT, A.; KRAWCZYK, M.; ZABORSKI, J. Gait classification in post-Stroke patients using artificial neural networks. **Gait & posture**, v.30, n.2, p.207-210, 2009.

KAUR, A.; SHARMA, J.K.; AGRAWAL, S. Artificial neural networks in forecasting maximum and minimum relative humidity. **International Journal of Computer Science and Network Security**, v.11, n.5, p.197-199, 2011.

- KATZ, S.; FORD, A.B.; MOSKOWITZ, R.W.; JACKSON, B.A.; JAFFE, M.W. Studies of illness in the aged. The index of ADL: a standardized measure of biological and psychosocial function. **JAMA**. v.12, p.914-99, 1963;
- KHASHEI, M.; BIJARI, M. A novel hybridization of artificial neural networks and ARIMA models for time series forecasting. **Applied Soft Computing**, v.11, n.2, p. 2664-2675, 2011.
- LANCASHIRE, L.J.; LEMETRE, C.; BALL, G.R. An introduction to artificial neural networks in bioinformatics—application to complex microarray and mass spectrometry datasets in cancer studies. **Briefings in Bioinformatics**, p.315-329, 2009.
- LANDIS, J.R.; KOCH, G.G. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics**, v.33, n.1, p.159-174, 1977.
- LANGHORNE, P.; BERNHARDT, J.; KWAKKEL, G. Stroke rehabilitation. **Lancet**, v.377, p.1693-1702, 2011.
- LAWTON, M.P.; MOSS, M.; FULCOMER M.; KLEBAN, M.H. A research and service oriented multilevel assessment instrument. *Journal of Gerontology*. *Journal of Gerontology*, v. 37, n. 1, p. 91-99, 1982.
- LEITE, H. R.; NUNES, A.P.N.; CORRÊA, C.L. Perfil epidemiológico e qualidade de vida dos pacientes acometidos por Acidente Vascular Encefálico. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, v.15, n.1, p.15-21, 2011.
- 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**, v.16, n.1, p.34-39, 2009.
- LEONEL, A.; LIMA NETO, F.B.; OLIVEIRA, S.C.; B. FILHO, H.S. Uma Interface Humano-Máquina Inteligente Baseada no Rastreamento Ocular para Comunicação Escrita de Pacientes com Síndrome Locked-in. **Anais do IX Congresso Brasileiro de Redes Neurais / Inteligência Computacional**. Ouro Preto, 25-28 de Outubro de 2009.
- LIU, D.M.; CHANG, W.P. Applying Data Mining for the Analysis of Breast Cancer Data. In: *Data Mining in Clinical Medicine*. **Springer New York**, v.1246, p.175-189, 2015.
- LLOYD-SHERLOCK, P. Stroke in developing countries: epidemiology, impact and policy implications. **Development Policy Review**, v.28, n.6, p.693-709, 2010.
- LOPES JUNIOR, J.E.G.; FREITAS JUNIOR, J.H.A.; FIGUEIREDO, A.D.J.; SANTANA, F.M. Perfil dos Pacientes Acometidos por Acidente Vascular Encefálico Cadastrados na Estratégia de Saúde da Família. **Revista Fisioterapia & Saúde Funcional**, v.2, n.1, p.21-27, 2013.
- LOTUFO, P.A.; BENSON, I.M. Stroke mortality in Brazil: one example of delayed epidemiological cardiovascular transition. **International Journal of Stroke**, v.4, n.1, p.40-41, 2009.

- LUCENA E.M.F. **Modelo de regressão logística para auxiliar a tomada de decisão quanto à necessidade de reabilitação em pacientes com acidente vascular encefálico.** 2013. 86 f. Dissertação (Modelos de Decisão e Saúde). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2013.
- LUCENA E.M.F.; MORAIS, J.D.; BATISTA, H.R.L.; MENDES, L.M.; RIBEIRO, K.S.Q.S.; NEVES, R.F. et al. A funcionalidade de usuários acometidos por AVE em conformidade com a acessibilidade à reabilitação. **Acta Fisiátrica**, v.18, n.3, p.112-118, 2011.
- LUDWIG JR., O.; COSTA, E.M.M. **Redes Neurais: Fundamentos e Aplicações com Programas em C.** Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, 2007.
- MACÊDO, G.D.; LUCENA, N.M.G.; NASCIMENTO R.Q.; COUTINHO, J.C. Fatores de Risco em Idosos com Sequela de Acidente Vascular Encefálico. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v.12, n.1, p.9-20, 2008.
- MACHADO, A.L.G; JORGE, M.S.B; FREITAS, C.H.A. A vivência do cuidador familiar de vítima de Acidente Vascular Encefálico: uma abordagem interacionista. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v.62, n.2, p.246-251, 2009.
- MACHADO, V.P.; LIMA, B.V.A.; ARAUJO, S.W.I.; ARNALDO, H.A. Classificação dos Usuários da Rede Social Scientia.Net através de Redes Neurais Artificiais. **V Escola Regional de Computação dos Estados do Ceará, Maranhão e Piauí (ERCEMAPI)**. 7 a 12 de novembro, Piauí, 2011.
- MARTINS JÚNIOR, A.N.; FIGUEIREDO, M.M.; ROCHA, O.D.; FERNANDES, M.A.; JERONIMO, S.M.; DOURADO JÚNIOR, M.E. Frequency of stroke types at an emergency hospital in Natal, Brazil. *Arq Neuropsiquiatr* 2007;65:1139-1143.
- MCCULLOCH, W.S.; PITTS, W. A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. **The bulletin of Mathematical Biophysics**, v.5, n.4, p.115-133, 1943.
- MENDES, L.M.; NEVES, R.F.; RIBEIRO, K.S.Q.S.; BRITO, G.E.G; LUCENA, E.M.F.; BATISTA, H.R.L. et al. Estado cognitivo dos usuários com AVE na atenção primária à saúde em João Pessoa - PB. **Acta Fisiátrica**, v.18, n.4, p.169-174, 2011.
- MENEZES, J.N.R.; MOTA, L.A.; SANTOS, Z.M.S.A.; FROTA, M.A.. Repercussões psicossociais do acidente vascular cerebral no contexto da família de baixa renda. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v.23, n.4, p.343-348, 2010.
- MONTEIRO, K.S.; SOUZA, C.G.; FRANCO, C.I.F.; MOURA, J.V. Caracterização funcional de indivíduos acometidos por Acidente Vascular Encefálico assistidos em uma Unidade de Terapia Intensiva. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v.17, n.3, p.269-274, 2013.
- MORAES, R. M. Performance Analysis of Evolving Fuzzy Neural Networks for Pattern Recognition. **Mathware & Soft Computing**, v.20, n.1, p.63-69, 2013.
- MORAES, R.M. Modelos Inteligentes de Tomada de decisão. In: **Material didático da disciplina Modelos de Tomada de Decisão**. Programa de Pós-graduação em Modelos de Decisão e Saúde. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa-PB. 2009.

MORAIS, A.M.; SOUSA, A. S.; MACHADO, L. S.; MORAES, R. M. Tomada de Decisão aplicada à Inteligência Artificial em *Serious Games* voltados para Saúde. **Anais do IX Encontro Regional de Matemática Aplicada e Computacional (IX ERMAC)**. 21-23 Outubro, João Pessoa, Brasil, 11p. [CD-ROM], 2009.

MOREIRA, R.P.; ARAÚJO, T.L.; CAVALCANTE, T.F.; GUEDES, N.G.; LOPES, M.V.O.; COSTA, A.G.S. et al. Acidente Vascular Encefálico: Perfil de Indicadores de Risco. **Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste**, v.11, n.2, p.121-128, 2010a.

MOREIRA, R.P.; ARAÚJO, T.L.; CAVALCANTE, T.F.; OLIVEIRA, A.R.S.; HOLANDA, G.F.; MORAIS, H.C.C. et al. Cuidador de cliente com acidente vascular encefálico: associação com diagnósticos de enfermagem. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v.12, n.3, p.425-430, 2010b.

MOTTA, E.; NATALIO, M.A.; WALTRICK, P.T. Intervenção fisioterapêutica e tempo de internação em pacientes com Acidente Vascular Encefálico. **Revista Neurociências**, v.16, n.2, p. 118-123, 2008.

MOURA, A.O.; ANDRADE, D.S.; KIKUCHI, W.K. Inteligência Artificial Aplicada no Auxílio a Tomadas de Decisões na Área de Saúde. **II Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia – SEGeT**, 2005.

MURIE-FERNÁNDEZ, M.; IRIMIA, P.; MARTÍNEZ-VILA, E.; JOHN MEYER, M.; TEASELL, R. Neuro-rehabilitation after Stroke. **Neurología**, v.25, n.3, p.189-196, 2010.

NAKI, I.K.; RODRIGUES, T.A.; ANDRADE, T.S.; ESOTICO, A.P.C.A.; HEYN, D.; IMAMURA, M. et al. Acidente vascular encefálico agudo: reabilitação. **Acta Fisiátrica**, v.19, n.2, p.60-65, 2012.

O'DONNELL, W. Access to health care in developing countries: breaking down demand side barriers. **Cadernos de Saúde Pública**, v.23, n.12, p. 2820-2834, 2007.

O'SULLIVAN, S. B.; SCHMITZ, T. J. **Fisioterapia: Avaliação e Tratamento**. 5ª ed. São Paulo: Manole; 2010.

OTHERO, M.B.; DALMASO, A.S.W. Pessoas com deficiência na atenção primária: discurso e prática de profissionais em um centro de saúde-escola. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, v.13, n.28, p.177-188, 2009.

OVANDO, A.C.; MICHAELSEN, S.M.; DIAS, J.A.; HERBER, V. Treinamento de marcha, cardiorrespiratório e muscular após Acidente Vascular Encefálico: estratégias, dosagens e desfechos. **Fisioterapia em Movimento**, v.23, n.2, p.253-269, 2010.

PALIWAL, M.; KUMAR, U.A. Neural networks and statistical techniques: A review of applications. **Expert Systems with Applications**, 36, p.2–17, 2009.

PENCHANSKY, R.; THOMAS, W.J. The concept of access: definition and relationship to consumer satisfaction. **Medical Care**, v.19, n.2, p.127–40, 1981.

PERALES, T.R. **Utilização de Redes Neurais Artificiais no Diagnóstico de Cardiopatias**. 2011. 168 f. Dissertação (Engenharia Elétrica). Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2011.

PEREIRA, F.J.R.; CORREIA, A.A.; SILVA, C.C.; LIMA NETO, E.A.; MORAES, R.M. Condições de Acesso às Pessoas com Deficiência em Instituições de Ensino Enfermagem: Utilização de Redes Neurais Artificiais como suporte à decisão. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v.16, n.2, p.143-148, 2012.

PERROCA, M.G.; GAIDZINSKI, R.R. Avaliando a confiabilidade interavaliadores de um instrumento para classificação de pacientes: coeficiente Kappa. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v.37, n.1, p.72-80, 2003.

PIASSAROLI, C.A.P.; ALMEIDA, G.C.; LUVIZOTTO, J.C.; SUZAN, A.B.B.M. Modelos de Reabilitação Fisioterápica em Pacientes Adultos com Sequelas de AVC Isquêmico. **Revista Neurociências**, v.20, n.1, p.128-137, 2012.

POWELL, J.L.; COOK, I.G. Global ageing in comparative perspective: a critical discussion. **International Journal of Sociology and Social Policy**, v.29, p.388-400, 2009.

RANGEL, E.S.S.; BELASCO, A.G.S.; DICCINI, S. Qualidade de vida de pacientes com acidente vascular cerebral em reabilitação. **Acta Paulista de Enfermagem**, v.26, n.2, p.205-12, 2013.

RANI, K.U. Analysis of heart diseases dataset using neural network approach. **International Journal of Data Mining & Knowledge Management Proces**, v.1, n.5, 2011.

RANKIN, J. Cerebral vascular accidents in patients over the age of 60: II. Prognosis. **Scottish Medical Journal**, v.2, n.5, p.200-215, 1975.

RIBEIRO, K.S.Q.S. A relevância das redes de apoio social no processo de reabilitação. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v.13, n.2, p.69-78, 2009.

RIBEIRO, R.S.Q.S.; NEVES, R.F.; BRITO, G.E.G; MORAIS, J.D; LUCENA, E.M.F.; MEDEIROS, J.M. 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**, v.16, n.2, p.35-44, 2012a.

RIBEIRO, R.S.Q.S.; NEVES, R.F.; BRITO, G.E.G; SOUSA, K.M.; LUCENA, E.M.F.; BATISTA, H.R.L. Acesso à reabilitação no pós-avc na cidade de João Pessoa, Paraíba. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v. 36, n. 3, p.699-712, 2012b.

ROCCO, A.; HEUSCHMANN, P.U.; SCHELLINGER, P.D.; KÖHRMANN, M.; DIEDLER, J.; SYKORA, M. et al. Glycosylated hemoglobin A1 predicts risk for symptomatic hemorrhage after thrombolysis for acute Stroke. **Stroke**, v.44, n.8, p.2134-2138, 2013.

ROOSINK, M.; RENZENBRINK, G.J.; BUITENWEG, J.R.; VAN DONGEN, R.T.; GEURTS, A.C.; IJZERMAN, M.J. Persistent shoulder pain in the first 6 months after Stroke: results of a prospective cohort study. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v.92, n.7, p.1139-1145, 2011.

ROSAMOND, W. et al. Heart disease and Stroke statistics -2008 update: a report from the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. **Circulation**, n.117,v.4, p.e25-e146, 2008.

ROSAS, M.A.; BEZERRA, A.F.B.; DUARTE-NETO, P.J. Uso das redes neurais artificiais na aplicação de metodologia para alocação de recursos da saúde. **Revista de Saúde Pública**, v.47, n.1, p.128-136, 2013.

ROSENBLATT, F. The perceptron: a probabilistic model for information storage and organization in the brain. **Psychological review**, v.65, n.6, p.386, 1958.

RUMELHART, D.E.; MCCLELLAND, J.L. **Parallel Distributed Processing: Explorations in the microstructure of cognition**, v.1, 1986.

RUSSELL, S.; NORVIG, P. **Inteligência Artificial. tradução da segunda edição**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

SANCHEZ, R. M.; CICONELLI, R. M. Conceitos de acesso à saúde. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v.31, n.3, p.260–268, 2012.

SANTOS, L.; ANDRADE, L.O.M. Acesso às ações e aos serviços de saúde: uma visão polissêmica. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.17, n.11, p.2876-2880, 2012.

SCALZO, P.L.; SOUZA, E.S.; MOREIRA, A.G.O.; VIEIRA, D.A.F. Qualidade de vida em pacientes com Acidente Vascular Cerebral: clínica de fisioterapia Puc Minas Betim. **Revista Neurociências**, v.18, n.2, p.139-144, 2010.

SCHEFFER, C.; CLOETE, T. Inertial motion capture in conjunction with an artificial neural network can differentiate the gait patterns of hemiparetic Stroke patients compared with able-bodied counterparts. **Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering**, v.15, n.3, p.285-294, 2012.

SCHMIDT, M.I.; DUNCAN B.B.; SILVA, G.A.; MENEZES, A.M.; MONTEIRO, C.A.; BARRETO, S.M. et al. Health in Brazil 4. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. **Lancet**, v.377, n.9781, p.1949-1961, 2011.

SEGURA, D.C.A.; BRUSCHI, F.A.; GOLIN, T.B.; GREGOL, F.; BIANCHINI, K.M.; ROCHA, P. A evolução da marcha através de uma conduta cinesioterapêutica em pacientes hemiparéticos com sequela de AVE. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, v. 12, n. 1, p. 25-33, 2008.

SILVA C.A.B.; OLINDA, Q.B. A utilização de novas tecnologias nos estudos de coorte. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v.23, n.1, p.1-3, 2010.

SILVA, C.C.S. **Rede neural artificial: um modelo de apoio à decisão em segurança alimentar para municípios do interior da Paraíba**. 2013. 103 f. Dissertação (Modelos de Decisão e Saúde). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2013.

SILVA, C.C.S.; VIANNA, R.P.T.; MORAES, R.M. Sistema de Apoio a Decisão: a Segurança Alimentar e o Modelo em Rede Neural. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v. 16, n. 1, p. 79-84, 2012.

SILVA, I.N.; SPATTI, D.H.; FLAUZINO, R.A. **Redes Neurais Artificiais Para Engenharia e Ciências Aplicadas: Curso Prático**. Editora: ARTLIBER. 2010.

SILVA, M.A.; SANTOS, M.L.M.; BONILHA, L.A.S. Fisioterapia ambulatorial na rede pública de saúde de Campo Grande (MS, Brasil) na percepção dos usuários: resolutividade e barreiras. **Interface (Botucatu)**, v.18, n.48, p.75-86, 2014.

SILVEIRA, S.R.; RIBEIRO, A.P.D.; VIANA, D.R.; VELHO, S.; VITOR, J.A.; MARCON, L.F. Análise do perfil funcional de pacientes com quadro clínico de Acidente Vascular Encefálico (AVE). **Ensaio e Ciência: C. Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v.14, n.1, p.15-28, 2010.

SOUSA, A.R.B.; RIBEIRO, K.S.Q.S. A Rede Assistencial em Fisioterapia no Município de João Pessoa: uma Análise a Partir das Demandas da Atenção Básica. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v.15, n.3, p.357-368, 2011.

SOUSA, F.O.S.; MEDEIROS, K.R.; GURGEL JÚNIOR, G.D.; ALBUQUERQUE, P.C. Do normativo à realidade do Sistema Único de Saúde: revelando barreiras de acesso na rede de cuidados assistenciais. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.19, n.4, p.1283-1293, 2014.

SOUSA, W.S.; SOUSA, F.A.S. Rede neural artificial aplicada à previsão de vazão da Bacia Hidrográfica do Rio Piancó. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, n.2, p.173-180, 2010.

SOUZA, A.R.; LANZA, L.T.A.; BERTOLINI, S.M.M.G. Avaliação do grau de funcionalidade em vítimas de Acidente Vascular Encefálico através do índice de Barthel em diferentes períodos após a instalação da lesão. **Revista de Pesquisa em Saúde**, v.1, n.3, p. 271-275, 2008.

SOUZA, C.C.B.X.; ROCHA, E.F. Portas de entrada ou portas fechadas? O acesso à reabilitação nas unidades básicas de saúde da região sudeste do município de São Paulo – período de 2000 a 2006. **Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo**, v.21, n.3, p.230-239, 2010.

SPEDO, S.M.; PINTO, N.R.S.; TANAKA, O.Y. O difícil acesso a serviços de média complexidade do SUS: o caso da cidade de São Paulo, Brasil. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v.20, n.3, p.953-972, 2010.

TALARICO, T.R.; VENEGAS, M.J.; ORTIZ, K.Z. Perfil populacional de pacientes com distúrbios da comunicação humana decorrentes de lesão cerebral, assistidos em Hospital terciário. **Revista CEFAC**, v.13, n.2, p.330-339, 2011.

TRAVASSOS, C.M.R.; MARTINS, M. Uma revisão sobre os conceitos de acesso e utilização de serviços de saúde. **Cadernos de Saúde Pública (ENSP. Impresso)**, v.20, n.Suplemento, p. S190-S198, 2004.

TRAVASSOS, C.M.R.; OLIVEIRA, E.X.G.; VIACAVA, F. Desigualdades geográficas e sociais no acesso aos serviços de saúde no Brasil: 1998 e 2003. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.11, p.975-986, 2006.

TRAVASSOS, C.M.R.; VIACAVA, F. Acesso e uso de serviços de saúde em idosos residentes em áreas rurais, Brasil, 1998 e 2003. **Cadernos de Saúde Pública (ENSP. Impresso)**, v. 23, p.2490-2502, 2007.

UMPHRED D.A. **Reabilitação Neurológica**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

UNGLERT, C.V.S. **Territorialização em sistemas de saúde**. São Paulo: Editora Hucitec/Rio de Janeiro: ABRASCO, 1995.

UNGLERT, C.V.S.; ROSENBERG, C.P.; JUNQUEIRA, C.B. Acesso aos serviços de saúde: uma abordagem de geografia em saúde pública. **Revista de Saúde Pública**, v.21, n.5, p.439-446, 1987.

VAN SWIETEN, J.C. et al. Interobserver agreement for the assessment of handicap in Stroke patients. **Stroke**, v.19, n.5, p.604-607, 1988.

VELOSO, F.; REIS, L.R.; AZOUBEL, R.; XAVIER, T.T.; ARGÔLO, S.M. Um olhar sobre a assistência fisioterapêutica a portadores de Acidente Vascular Encefálico no município de Jequié-BA. **Revista Saúde.Com**, v.3, n.1, p.55-63, 2007.

VIANA, M.C.A.; DANTAS JÚNIOR, O.G. O papel da família do cliente acometido por ataque vascular encefálico: um contributo para reabilitação fisioterápica. **Cadernos de Cultura e Ciência**, Ano VI, v.10, n.2, p.33-41, 2011.

WEKA. Weka 3: **Data Mining Software in Java**. Disponível: <<http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/index.html>>. Acesso em: 24 mai. 2014.

WHO. **Global burden of Stroke**. Disponível em: <http://www.who.int/cardiovascular_diseases/en/cvd_atlas15burdenstroke.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2014.

WHO. **Stroke Manual: the WHO STEPwise approach to stroke surveillance**. Noncommunicable Diseases and Mental Health, World Health Organization, 2006.

WISSEL, J.; MANACK, A.; BRAININ, M. Toward an epidemiology of poststroke spasticity. **Neurology**, v. 80, n. 3 Supplement 2, p. S13-S19, 2013.

WITTEN, I. H.; FRANK, E.; HALL, M. A. **Data mining: practical machine learning tools and techniques**. São Francisco, CA: The Morgan Kaufmann series in data management systems, 2011.

WORLD REPORT ON DISABILITY. **Relatório mundial sobre a deficiência/World Health Organization**. The World Bank; tradução Lexicus Serviços Lingüísticos. São Paulo: SEDPcD, 2011.

YILMAZ, I. Landslide susceptibility mapping using frequency ratio, logistic regression, artificial neural networks and their comparison: A case study from Kat landslides (Tokat-Turkey). **Computers & Geosciences**, v.35, n.9, p.1125–1138, 2009.

Apêndice A - Instrumento de coleta de dados

INSTRUMENTO DE PESQUISA PIBIC/UFPB/PPGMDS - FISIOTERAPIA A FUNCIONALIDADE E O ACESSO AOS SERVIÇOS DE REABILITAÇÃO DE SUJEITOS PÓS- ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO (AVE): UM ESTUDO LONGITUDINAL

Instrumento T0 (a ser realizado em até 21 dias
após a alta hospitalar)

1. N°:
2. Pesquisador responsável:
3. Data da coleta no hospital:
4. Data da admissão hospitalar:
5. Nome:
6. Endereço:
7. Data de Nascimento:
8. Idade: _____ anos
9. Sexo: (1) Masculino (2) Feminino
10. Telefone 1:
- Telefone 2:
- Telefone 3:
- Telefone 4:
11. Tipo de AVE: (1) Isquêmico (2) Hemorrágico (97) NS
12. Lado do corpo afetado pelo AVE: (1) Direito (2) Esquerdo (3) Ambos (97) NS

13. Data da entrevista (T0):
14. Data da alta hospitalar:
15. Etnia: (1) Negro (2) Mulato (3) Moreno (4) Branco (5) Indígena (6) Amarelo
16. Informante: (1) Usuário (2) Cuidador (3) Ambos
17. Alfabetizado: (1) Sim (2) Não
18. Escolaridade: (0) Nenhuma escolaridade completa (1) Baixa (2) Média (3) Alta (97) NS (98) NR
19. Profissão: (1) Braçal (2) Não Braçal (97) NS (98) NR (99) NA
20. Ocupação: (1) Ativo (2) Inativo (97) NS (98) NR
21. Recebe algum benefício da previdência social? (1) Sim (2) Não (97) NS (98) NR
22. Renda da Casa: _____ reais/mês
23. União Estável: (1) Sim (2) Não
24. Quantas pessoas moram na casa (Incluindo o usuário)? _____ pessoas

CONDIÇÕES DE SAÚDE (T0)

25. Tempo transcorrido dos primeiros sinais/sintomas do AVE até o atendimento médico: _____ horas
26. Primeiro atendimento realizado: (1) Pré-hospitalar (2) Hospitalar
27. Quantas vezes o sr(a) foi acometido pelo AVE ao longo da vida: _____ vezes

28. Fatores de risco cerebrovasculares conhecidos:

28.1	HAS	(1) sim	(2) não	(99)	
28.2	Doença Cardíaca	(1) sim	(2) não	(99)	
28.3	Diabetes Mellitus	(1) sim	(2) não	(99)	
28.4	Dislipidemia	(1) sim	(2) não	(99)	
28.5	Etilismo	(1) sim	(2) não	(99)	
28.6	Tabagismo	(1) sim	(2) não	(99)	
28.7	AVC ou AIT prévios	(1) sim	(2) não	(99)	
28.8	Fibrilação atrial	(1) sim	(2) não	(99)	
28.9	IAM ou Cirurgia cardíaca	(1) sim	(2) não	(99)	

29. Uso de Medicamentos:

30. Hábitos de Vida:

30.1	Etilismo	(1) sim	(2) não	(99) NA	
30.2	Tabagismo	(1) sim	(2) não	(99) NA	
30.3	Sedentarismo	(1) sim	(2) não	(99) NA	
30.4	Outros	(1) sim	(2) não	(99) NA	

31. PAS: _____ mmHg

32. PAD: _____ mmHg

33. PA: (1) Controlada (2) Não Controlada

ACESSO AOS SERVIÇOS DE REABILITAÇÃO (T₀)

34. Foi removido para outro hospital: (1) Sim (2) Não

34.1 Qual:

(NA) 99

35. Durante o período que o sr(a) esteve internado recebeu algum atendimento de reabilitação no hospital?

35.1	Fisioterapia	(1) sim	(2) não	(99) NA	
35.2	Fonoaudiologia	(1) sim	(2) não	(99) NA	
35.3	T Ocupacional	(1) sim	(2) não	(99) NA	
35.4	Psicologia	(1) sim	(2) não	(99) NA	
35.5	Outro(s)	(1) sim	(2) não	(99) NA	

36. Na ocasião da alta hospitalar, o sr (a) recebeu algum encaminhamento escrito para procurar um serviço de reabilitação, quer dizer, para a fisioterapia, para a fonoaudiologia, para a terapia ocupacional ou para a psicologia?

36.1	Fisioterapia	(1) sim	(2) não	(99) NA	
36.2	Fonoaudiologia	(1) sim	(2) não	(99) NA	
36.3	T Ocupacional	(1) sim	(2) não	(99) NA	
36.4	Psicologia	(1) sim	(2) não	(99) NA	
36.5	Outro(s)	(1) sim	(2) não	(99) NA	

ESCALA DE AVALIAÇÃO FUNCIONAL PÓS-AVC – ESCALA DE RANKIN MODIFICADA (T₀)

0	Sem sintomas	
1	Nenhuma deficiência significativa, a despeito dos sintomas	Capaz de conduzir todos os deveres e atividades habituais.
2	Leve deficiência	Incapaz conduzir todas as atividades de antes, mas é capaz de cuidar dos próprios interesses sem assistência.
3	Deficiência moderada	Requer alguma ajuda, mas é capaz de caminhar sem assistência (pode usar bengala ou andador).
4	Deficiência moderadamente grave	Incapaz de caminhar sem assistência e incapaz de atender às próprias necessidades fisiológicas sem assistência.
5	Deficiência grave	Confinado à cama, incontinente, requerendo cuidados e atenção constante de enfermagem.
6	Óbito	

37. CLASSIFICAÇÃO RANKIN: _____



ESCALA DE KATZ (T0)

BANHO			
38.	NÃO RECEBE ASSISTÊNCIA	RECEBE ASSISTÊNCIA NO BANHO SOMENTE PARA UMA PARTE DO CORPO	RECEBE ASSISTÊNCIA NO BANHO PARA MAIS DE UMA PARTE DO CORPO
	0	1	2
VESTIR-SE			
39.	PEGA AS ROUPAS E SE VESTE SEM ASSISTÊNCIA	PEGA AS ROUPAS E SE VESTE SEM ASSISTÊNCIA, EXCETO PARA AMARRAR OS SAPATOS.	RECEBE ASSISTÊNCIA PARA PEGAR AS ROUPAS OU PARA SE VESTIR OU PERMANECE PARCIAL OU TOTALMENTE DESPIDO.
	0	1	2
BANHEIRO			
40.	VAI AO BANHEIRO, HIGIENIZA-SE E SE VESTE APÓS A ELIMINAÇÃO SEM ASSISTÊNCIA DE CUIDADOR.	RECEBE ASSISTÊNCIA PARA IR AO BANHEIRO, HIGIENIZAR-SE OU PARA SE VESTIR APÓS A ELIMINAÇÃO. UTILIZA URINOL OU COMADRE À NOITE.	NÃO VAI AO BANHEIRO PARA URINAR OU EVACUAR
	0	1	2
TRANSFERÊNCIAS			
41.	DEITA-SE E LEVANTA-SE DA CAMA OU DA CADEIRA SEM ASSISTÊNCIA.	DEITA-SE E LEVANTA-SE DA CAMA OU DA CADEIRA COM ASSISTÊNCIA.	NÃO SAI DA CAMA.
	0	1	2
CONTINÊNCIA			
42.	TEM CONTROLE SOBRE AS FUNÇÕES DE URINAR E EVACUAR.	TEM ACIDENTES OCASIONAIS DE PERDA DE URINA OU FEZES.	SUPERVISÃO PARA CONTROLAR AS FEZES E URINA. UTILIZA CATETERISMO OU É INCONTINENTE.
	0	1	2
ALIMENTAÇÃO			
43.	ALIMENTA-SE SEM ASSISTÊNCIA.	ALIMENTA-SE SEM ASSISTÊNCIA, EXCETO PARA CORTAR CARNES OU PASSAR MANTEIGA NO PÃO.	RECEBE ASSISTÊNCIA PARA ALIMENTAR-SE OU É ALIMENTADO PARCIAL OU TOTALMENTE POR SONDA.
	0	1	2

44. ESCORE KATZ : _____ PONTOS.

A	INDEPENDENTE PARA TODAS AS ATIVIDADES.
B	INDEPENDENTE PARA TODAS AS ATIVIDADES MENOS UMA.
C	INDEPENDENTE PARA TODAS AS ATIVIDADES MENOS BANHO E MAIS UMA ADICIONAL.
D	INDEPENDENTE PARA TODAS AS ATIVIDADES MENOS BANHO, VESTIR-SE E MAIS UMA ADICIONAL.
E	INDEPENDENTE PARA TODAS AS ATIVIDADES MENOS BANHO, VESTIR-SE, IR AO BANHEIRO E MAIS UMA ADICIONAL.
F	INDEPENDENTE PARA TODAS AS ATIVIDADES MENOS BANHO, VESTIR-SE, IR AO BANHEIRO, TRANSFERÊNCIAS E MAIS UMA ADICIONAL.
G	DEPENDENTE PARA TODAS AS ATIVIDADES.
OUTRO	DEPENDENTE EM PELO MENOS DUAS FUNÇÕES, MAS QUE NÃO SE CLASSIFICAM EM C,D,E, F.

45. CLASSIFICAÇÃO KATZ:

ESCALA DE LAWTON (T0)

1- SEM AJUDA 2 – COM AJUDA PARCIAL 3 – NÃO CONSEGUE

46.	O SR(A) CONSEGUE USAR O TELEFONE?	1	2	3	
47.	O SR(A) CONSEGUE IR A LOCAIS DISTANTES, USANDO ALGUM TRANSPORTE, SEM NECESSIDADE DE PLANEJAMENTOS ESPECIAIS?	1	2	3	
48.	O SR(A) CONSEGUE FAZER COMPRAS?	1	2	3	
49.	O SR(A) CONSEGUE PREPARAR SUAS PRÓPRIAS REFEIÇÕES?	1	2	3	
50.	O SR(A) CONSEGUE ARRUMAR A CASA?	1	2	3	
51.	O SR(A) CONSEGUE FAZER TRABALHOS MANUAIS DOMÉSTICOS, COMO PEQUENOS REPAROS?	1	2	3	
52.	O SR(A) CONSEGUE LAVAR E PASSAR SUA ROUPA?	1	2	3	
53.	O SR(A) CONSEGUE TOMAR SEUS REMÉDIOS NA DOSE E HORÁRIOS CORRETOS?	1	2	3	
54.	O SR(A) CONSEGUE CUIDAR DE SUAS FINANÇAS?	1	2	3	

55. ESCORE LAWTON: _____ PONTOS.

** Data agendada para a realização de T1:

INSTRUMENTO DE PESQUISA
PBIC/UFPB/PPGMDS - FISIOTERAPIA
 A FUNCIONALIDADE E O ACESSO AOS SERVIÇOS DE
 REABILITAÇÃO DE SUJEITOS PÓS- ACIDENTE
 VASCULAR ENCEFÁLICO (AVE): UM ESTUDO
 LONGITUDINAL

Nº: Pesquisador responsável:

Data da entrevista de T0:

Instrumento T1 (a ser realizado de 90 até 105 dias após
T0)

56. Data da entrevista do T1:

CONDIÇÕES DE SAÚDE (T1)

57. Fatores de risco cerebrovasculares conhecidos:

57.1	HAS	(1) sim	(2) não	(99)	
57.2	Doença Cardíaca	(1) sim	(2) não	(99)	
57.3	Diabetes Mellitus	(1) sim	(2) não	(99)	
57.4	Dislipidemia	(1) sim	(2) não	(99)	
57.5	Etilismo	(1) sim	(2) não	(99)	
57.6	Tabagismo	(1) sim	(2) não	(99)	
57.7	AVC ou AIT prévios	(1) sim	(2) não	(99)	
57.8	Fibrilação atrial	(1) sim	(2) não	(99)	
57.9	IAM ou Cirurgia cardíaca	(1) sim	(2) não	(99)	

58. Uso de Medicamentos:

58.1 Durante este período o Sr.(a) ficou internado?

(1) sim (2) não

58.2 Durante quantos dias o Sr.(a) ficou internado? ____ dias

58.3 Data da internação: ____/____/____

58.4 Data da alta hospitalar: ____/____/____

59. Hábitos de Vida:

59.1	Etilismo	(1) sim	(2) não	(99) NA	
59.2	Tabagismo	(1) sim	(2) não	(99) NA	
59.3	Sedentarismo	(1) sim	(2) não	(99) NA	
59.4	Outro(s)	(1) sim	(2) não	(99) NA	

60. PAS: _____ mmHg

61. PAD: _____ mmHg

62. PA: (1) Controlada (2) Não Controlada

CUIDADOR (T1)

63. Possui Cuidador: (1) Sim (2) Não (97) NS (98) NR (99) NA

64. Idade do Cuidador: _____ anos

65. Sexo do Cuidador: (1) Masculino (2) Feminino (99) NA

66. Vínculo com o cuidador: (1) Formal (2) informal (3) NS (4) NR (5) NA

67. Caracterização do vínculo:

67.1	Esposa(o)	(1) sim	(2) não	(99) NA	
67.2	Filho(a)	(1) sim	(2) não	(99) NA	
67.3	Nora/genro	(1) sim	(2) não	(99) NA	
67.4	Neto (a)	(1) sim	(2) não	(99) NA	
67.5	Sobrinho (a)	(1) sim	(2) não	(99) NA	
67.6	Outro(s)	(1) sim	(2) não	(99) NA	

ACESSO AOS SERVIÇOS DE REABILITAÇÃO (T1)
PARA OS QUE TIVERAM ENCAMINHAMENTO NA ALTA
HOSPITALAR

FISIOTERAPIA (com encaminhamento na alta hospitalar)

68. O sr (a) teve acesso ao serviço de fisioterapia após encaminhamento da alta hospitalar?

(1) sim (2) não (97) NS (98) NR (99) NA

69. Após o encaminhamento, quanto tempo o sr (a) levou para ter acesso ao serviço de fisioterapia deste encaminhamento da alta hospitalar? _____ semanas
(97) NS (98) NR (99) NA

70. Como o sr(a) realizou a marcação deste serviço de fisioterapia deste encaminhamento da alta hospitalar?

70.1	Pela USF	(1) sim	(2) não	(99)
70.2	Indo pessoalmente ao serviço público	(1) sim	(2) não	(99)
70.3	Indo pessoalmente ao serviço privado	(1) sim	(2) não	(99)
70.4	Pelo plano de saúde	(1) sim	(2) não	(99)
70.5	Outro(s)	(1) sim	(2) não	(99)

71. Se já iniciou o tratamento, quantas sessões o sr(a) realizou?

_____ sessões

(97) NS (98) NR (99) NA

72. Qual a frequência do tratamento? _____ dias por semana

(97) NS (98) NR (99) NA

73. Em que local está sendo realizado o tratamento?

73.1	Domicílio	(1) sim	(2) não	(99) NA
73.2	Centro de reabilitação	(1) sim	(2) não	(99) NA
73.3	Hospital	(1) sim	(2) não	(99) NA
73.4	Outro(s)	(1) sim	(2) não	(99) NA

74. Caso já tenha o encaminhamento, mas não tenha iniciado tratamento, qual o motivo?

74.1	Falta de tempo	(1) sim	(2) não	(99)
74.2	Condições financeiras	(1) sim	(2) não	(99)
74.3	Dificuldade de locomoção	(1) sim	(2) não	(99)

74.4	Indisponibilidade de vagas	(1) sim	(2) não	(99)
74.5	Outros	(1) sim	(2) não	(99)

75. Está em tratamento fisioterapêutico atualmente?

(1) sim (2) não (97) NS (98) NR (99) NA

FONOAUDIOLOGIA (com encaminhamento na alta hospitalar)

76. O sr (a) teve acesso ao serviço de fonoaudiologia após encaminhamento da alta hospitalar?

(1) sim (2) não (97) NS (98) NR (99) NA

77. Após o encaminhamento, quanto tempo o sr (a) levou para ter acesso ao serviço de fonoaudiologia deste encaminhamento da alta hospitalar? _____ semanas
(97) NS (98) NR (99) NA

78. Como o sr(a) realizou a marcação deste serviço de fonoaudiologia deste encaminhamento da alta hospitalar?

78.1	Pela USF	(1) sim	(2) não	(99)
78.2	Indo pessoalmente ao serviço público	(1) sim	(2) não	(99)
78.3	Indo pessoalmente ao serviço privado	(1) sim	(2) não	(99)
78.4	Pelo plano de saúde	(1) sim	(2) não	(99)
78.5	Outro(s)	(1) sim	(2) não	(99)

79. Se já iniciou o tratamento de fonoaudiologia, quantas sessões o sr(a) realizou? _____ sessões

(97) NS (98) NR (99) NA

80. Qual a frequência do tratamento de fonoaudiologia? _____ dias por semana

(97) NS (98) NR (99) NA

81. Em que local está sendo realizado o tratamento de fonoaudiologia?

81.1	Domicílio	(1) sim	(2) não	(99) NA
81.2	Centro de reabilitação	(1) sim	(2) não	(99) NA

81.3	Hospital	(1) sim	(2) não	(99) NA	
81.4	Outro(s)	(1) sim	(2) não	(99) NA	

82. Caso já tenha o encaminhamento, mas não tenha iniciado tratamento, qual o motivo?

82.1	Falta de tempo	(1) sim	(2) não	(99)	
82.2	Condições financeiras	(1) sim	(2) não	(99)	
82.3	Dificuldade de locomoção	(1) sim	(2) não	(99)	
82.4	Indisponibilidade de vagas	(1) sim	(2) não	(99)	
82.5	Outro(s)	(1) sim	(2) não	(99)	

83. Está em tratamento fonoaudiológico atualmente?

(1) sim (2) não (97) NS (98) NR (99) NA

TERAPIA OCUPACIONAL (com encaminhamento na alta hospitalar)

84. O sr (a) teve acesso ao serviço de terapia ocupacional após encaminhamento da alta hospitalar?

(1) sim (2) não (97) NS (98) NR (99) NA

85. Após quanto tempo o sr(a) teve acesso ao serviço de terapia ocupacional deste encaminhamento da alta hospitalar? _____ semanas (97) NS (98) NR (99) NA

86. Como o sr(a) realizou a marcação deste serviço de terapia ocupacional deste encaminhamento da alta hospitalar?

86.1	Pela USF	(1) sim	(2) não	(99)	
86.2	Indo pessoalmente ao serviço público	(1) sim	(2) não	(99)	
86.3	Indo pessoalmente ao serviço privado	(1) sim	(2) não	(99)	
86.4	Pelo plano de saúde	(1) sim	(2) não	(99)	
86.5	Outro(s)	(1) sim	(2) não	(99)	

87. Se já iniciou o tratamento de terapia ocupacional, quantas sessões o sr(a) realizou? _____ sessões
(97) NS (98) NR (99) NA

88. Qual a frequência do tratamento de terapia ocupacional? _____ dias por semana
(97) NS (98) NR (99) NA

89. Em que local está sendo realizado o tratamento de terapia ocupacional?

89.1	Domicílio	(1) sim	(2) não	(99) NA	
89.2	Centro de reabilitação	(1) sim	(2) não	(99) NA	
89.3	Hospital	(1) sim	(2) não	(99) NA	
89.4	Outro(s)	(1) sim	(2) não	(99) NA	

90. Caso já tenha o encaminhamento, mas não tenha iniciado tratamento, qual o motivo?

90.1	Falta de tempo	(1) sim	(2) não	(99)	
90.2	Condições financeiras	(1) sim	(2) não	(99)	
90.3	Dificuldade de locomoção	(1) sim	(2) não	(99)	
90.4	Indisponibilidade de vagas	(1) sim	(2) não	(99)	
90.5	Outro(s)	(1) sim	(2) não	(99)	

91. Está em tratamento de terapia ocupacional atualmente?

(1) sim (2) não (97) NS (98) NR (99) NA

PSICOLOGIA (com encaminhamento na alta hospitalar)

92. O sr (a) teve acesso ao serviço de psicologia após encaminhamento da alta hospitalar?
(1) sim (2) não (97) NS (98) NR (99) NA

93. Após quanto tempo o sr(a) teve acesso ao serviço de psicologia deste encaminhamento da alta hospitalar? _____ semanas (97) NS (98) NR (99) NA

94. Como o sr(a) realizou a marcação deste serviço de psicologia deste encaminhamento da alta hospitalar?

94.1	Pela USF	(1) sim	(2) não	(99)	
94.2	Indo pessoalmente ao serviço público	(1) sim	(2) não	(99)	
94.3	Indo pessoalmente ao serviço privado	(1) sim	(2) não	(99)	
94.4	Pelo plano de saúde	(1) sim	(2) não	(99)	
94.5	Outro(s)	(1) sim	(2) não	(99)	

95. Se iniciou o tratamento de psicologia, quantas sessões o sr(a) realizou? _____ sessões
(97) NS (98) NR (99) NA

96. Qual a frequência do tratamento de psicologia? _____ dias por semana
(97) NS (98) NR (99) NA

97. Em que local está sendo realizado o tratamento de psicologia?

97.1	Domicílio	(1) sim	(2) não	(99) NA	
97.2	Centro de reabilitação	(1) sim	(2) não	(99) NA	
97.3	Hospital	(1) sim	(2) não	(99) NA	
97.4	Outro(s)	(1) sim	(2) não	(99) NA	

98. Caso já tenha o encaminhamento, mas não tenha iniciado tratamento, qual o motivo?

98.1	Falta de tempo	(1) sim	(2) não	(99)	
98.2	Condições financeiras	(1) sim	(2) não	(99)	
98.3	Dificuldade de locomoção	(1) sim	(2) não	(99)	
98.4	Indisponibilidade de vagas	(1) sim	(2) não	(99)	
98.5	Outro(s)	(1) sim	(2) não	(99)	

99. Está em tratamento de psicologia atualmente?
(1) sim (2) não (97) NS (98) NR (99) NA

PARA OS QUE TIVERAM ENCAMINHAMENTO APÓS A ALTA HOSPITALAR

FISIOTERAPIA (sem encaminhamento da alta hospitalar)

100. O sr(a) recebeu algum encaminhamento para a fisioterapia?
(1) sim (2) não (97) NS (98) NR (99) NA

101. Após quanto tempo da alta hospitalar você recebeu esse encaminhamento para fisioterapia?
_____ semanas (97) NS (98) NR (99) NA

102. Qual profissional lhe encaminhou para a fisioterapia?

(97) NS (98) NR (99) NA

103. O sr (a) teve acesso ao serviço de fisioterapia?

(1) sim (2) não (97) NS (98) NR (99) NA

104. Após quanto tempo o sr(a) teve acesso ao serviço de fisioterapia? _____ semanas
(97) NS (98) NR (99) NA

105. Como o sr(a) realizou a marcação deste serviço de fisioterapia?

105.1	Pela USF	(1) sim	(2) não	(99)	
105.2	Indo pessoalmente ao serviço público	(1) sim	(2) não	(99)	
105.3	Indo pessoalmente ao serviço privado	(1) sim	(2) não	(99)	
105.4	Pelo plano de saúde	(1) sim	(2) não	(99)	
105.5	Outro(s)	(1) sim	(2) não	(99)	

106. Se já iniciou o tratamento de fisioterapia, quantas sessões o sr (a) realizou? _____ sessões
(97) NS (98) NR (99) NA

107. Qual a frequência do tratamento de fisioterapia? _____ dias por semana?
(97) NS (98) NR (99) NA

108. Em que local está sendo realizado o tratamento de fisioterapia?

108.1	Domicílio	(1) sim	(2) não	(99) NA	
108.2	Centro de reabilitação	(1) sim	(2) não	(99) NA	
108.3	Hospital	(1) sim	(2) não	(99) NA	
108.4	Outro(s)	(1) sim	(2) não	(99) NA	

109. Caso já tenha o encaminhamento, mas não tenha iniciado tratamento, qual o motivo?

109.1	Falta de tempo	(1) sim	(2) não	(99)	
109.2	Condições financeiras	(1) sim	(2) não	(99)	
109.3	Dificuldade de locomoção	(1) sim	(2) não	(99)	
109.4	Indisponibilidade de vagas	(1) sim	(2) não	(99)	
109.5	Outro(s)	(1) sim	(2) não	(99)	

110. Está em tratamento de fisioterapia atualmente?

(1) sim (2) não (97) NS (98) NR (99) NA

FONOAUDIOLOGIA (sem encaminhamento da alta hospitalar)

111. O sr(a) recebeu algum encaminhamento para a fonoaudiologia?

(1) sim (2) não (97) NS (98) NR (99) NA

112. Após quanto tempo da alta hospitalar você recebeu esse encaminhamento para a fonoaudiologia?

_____ semanas (97) NS (98) NR (99) NA

113. Qual profissional lhe encaminhou para a fonoaudiologia?

(97) NS (98) NR (99) NA

114. O sr (a) teve acesso ao serviço de fonoaudiologia?

(1) sim (2) não (97) NS (98) NR (99) NA

115. Após quanto tempo o sr(a) teve acesso ao serviço de fonoaudiologia?

(97) NS (98) NR (99) NA

116. Como o sr(a) realizou a marcação deste serviço de fonoaudiologia?

116.1	Pela USF	(1) sim	(2) não	(99)	
116.2	Indo pessoalmente ao serviço público	(1) sim	(2) não	(99)	
116.3	Indo pessoalmente ao serviço privado	(1) sim	(2) não	(99)	
116.4	Pelo plano de saúde	(1) sim	(2) não	(99)	
116.5	Outro(s)	(1) sim	(2) não	(99)	

117. Se já iniciou o tratamento de fonoaudiologia, quantas sessões o sr(a) realizou?

(97) NS (98) NR (99) NA

118. Qual a frequência do tratamento de fonoaudiologia?

_____ dias por semana (97) NS (98) NR (99) NA

119. Em que local está sendo realizado o tratamento de fonoaudiologia?

119.1	Domicílio	(1) sim	(2) não	(99) NA	
119.2	Centro de reabilitação	(1) sim	(2) não	(99) NA	
119.3	Hospital	(1) sim	(2) não	(99) NA	
119.4	Outro(s)	(1) sim	(2) não	(99) NA	

120. Caso já tenha o encaminhamento, mas não tenha iniciado tratamento, qual o motivo?

120.1	Falta de tempo	(1) sim	(2) não	(99)	
120.2	Condições financeiras	(1) sim	(2) não	(99)	
120.3	Dificuldade de locomoção	(1) sim	(2) não	(99)	
120.4	Indisponibilidade de vagas	(1) sim	(2) não	(99)	
120.5	Outro(s)	(1) sim	(2) não	(99)	

121. Está em tratamento de fonoaudiologia atualmente?

(1) sim (2) não (97) NS (98) NR (99) NA

TERAPIA OCUPACIONAL (sem encaminhamento da alta hospitalar)

122. O sr(a) recebeu algum encaminhamento para a terapia ocupacional?

(1) sim (2) não (97) NS (98) NR (99) NA

123. Após quanto tempo da alta hospitalar você recebeu esse encaminhamento para a terapia ocupacional?

_____ semanas (97) NS (98) NR (99) NA

124. Qual profissional lhe encaminhou para a terapia ocupacional?

(97) NS (98) NR (99) NA

125. O sr (a) teve acesso ao serviço de terapia ocupacional?

(1) sim (2) não (97) NS (98) NR (99) NA

126. Após quanto tempo o sr(a) teve acesso ao serviço de terapia ocupacional? _____ semanas

(97) NS (98) NR (99) NA

127. Como o sr(a) realizou a marcação deste serviço de terapia ocupacional?

127.1	Pela USF	(1) sim	(2) não	(99)
127.2	Indo pessoalmente ao serviço público	(1) sim	(2) não	(99)
127.3	Indo pessoalmente ao serviço privado	(1) sim	(2) não	(99)
127.4	Pelo plano de saúde	(1) sim	(2) não	(99)
127.5	Outro(s)	(1) sim	(2) não	(99)

128. Se já iniciou o tratamento de terapia ocupacional, quantas sessões o sr(a) realizou? _____ sessões

(97) NS (98) NR (99) NA

129. Qual a frequência do tratamento de terapia ocupacional? _____ dias por semana

(97) NS (98) NR (99) NA

130. Em que local está sendo realizado o tratamento de terapia ocupacional?

130.1	Domicílio	(1) sim	(2) não	(99) NA
130.2	Centro de reabilitação	(1) sim	(2) não	(99) NA
130.3	Hospital	(1) sim	(2) não	(99) NA
130.4	Outro(s)	(1) sim	(2) não	(99) NA

131. Caso já tenha o encaminhamento, mas não tenha iniciado tratamento, qual o motivo?

131.1	Falta de tempo	(1) sim	(2) não	(99)
131.2	Condições financeiras	(1) sim	(2) não	(99)
131.3	Dificuldade de locomoção	(1) sim	(2) não	(99)
131.4	Indisponibilidade de vagas	(1) sim	(2) não	(99)
131.5	Outro(s)	(1) sim	(2) não	(99)

132. Está em tratamento de terapia ocupacional atualmente?

(1) sim (2) não (97) NS (98) NR (99) NA

PSICOLOGIA (sem encaminhamento da alta hospitalar)

133. O sr(a) recebeu algum encaminhamento para a psicologia?

(1) sim (2) não (97) NS (98) NR (99) NA

134. Após quanto tempo da alta hospitalar você recebeu esse encaminhamento para a psicologia?

_____ semanas (97) NS (98) NR (99) NA

135. Qual profissional lhe encaminhou para a psicologia?

(97) NS (98) NR (99) NA

136. O sr (a) teve acesso ao serviço de psicologia?

(1) sim (2) não (97) NS (98) NR (99) NA

137. Após quanto tempo o sr(a) teve acesso ao serviço de psicologia? _____ semanas
(97) NS (98) NR (99) NA

138. Como o sr(a) realizou a marcação deste serviço de psicologia?

138.1	Pela USF	(1) sim	(2) não	(99)	
138.2	Indo pessoalmente ao serviço público	(1) sim	(2) não	(99)	
138.3	Indo pessoalmente ao serviço privado	(1) sim	(2) não	(99)	
138.4	Pelo plano de saúde	(1) sim	(2) não	(99)	
138.5	Outro(s)	(1) sim	(2) não	(99)	

139. Se já iniciou o tratamento de psicologia, quantas sessões o sr(a) realizou? _____ sessões
(97) NS (98) NR (99) NA

140. Qual a frequência do tratamento de psicologia? _____ dias por semana (97) NS (98) NR (99) NA

141. Em que local está sendo realizado o tratamento de psicologia?

141.1	Domicílio	(1) sim	(2) não	(99) NA	
141.2	Centro de reabilitação	(1) sim	(2) não	(99) NA	
141.3	Hospital	(1) sim	(2) não	(99) NA	
141.4	Outro(s)	(1) sim	(2) não	(99) NA	

142. Caso já tenha o encaminhamento, mas não tenha iniciado tratamento, qual o motivo?

142.1	Falta de tempo	(1) sim	(2) não	(99)	
142.2	Condições financeiras	(1) sim	(2) não	(99)	
142.3	Dificuldade de locomoção	(1) sim	(2) não	(99)	
142.4	Indisponibilidade de vagas	(1) sim	(2) não	(99)	
142.5	Outro(s)	(1) sim	(2) não	(99)	

143. Está em tratamento de psicologia atualmente?

(1) sim (2) não (97) NS (98) NR (99) NA

ESCALA DE KATZ (T1)

BANHO				
144.	NÃO RECEBE ASSISTÊNCIA	RECEBE ASSISTÊNCIA NO BANHO SOMENTE PARA UMA PARTE DO CORPO	RECEBE ASSISTÊNCIA NO BANHO PARA MAIS DE UMA PARTE DO CORPO	
	0	1	2	
VESTIR-SE				
145.	PEGA AS ROUPAS E SE VESTE SEM ASSISTÊNCIA	PEGA AS ROUPAS E SE VESTE SEM ASSISTÊNCIA, EXCETO PARA AMARRAR OS SAPATOS.	RECEBE ASSISTÊNCIA PARA PEGAR AS ROUPAS OU PARA SE VESTIR OU PERMANECE PARCIAL OU TOTALMENTE DESPIDO.	
	0	1	2	
BANHEIRO				
146.	VAI AO BANHEIRO, HIGIENIZA-SE E SE VESTE APÓS A ELIMINAÇÃO SEM ASSISTÊNCIA DE CUIDADOR.	RECEBE ASSISTÊNCIA PARA IR AO BANHEIRO, HIGIENIZAR-SE OU PARA SE VESTIR APÓS A ELIMINAÇÃO. UTILIZA URINOL OU COMADRE À NOITE.	NÃO VAI AO BANHEIRO PARA URINAR OU EVACUAR	
	0	1	2	
TRANSFERÊNCIAS				
147.	DEITA-SE E LEVANTA-SE DA CAMA OU DA CADEIRA SEM ASSISTÊNCIA.	DEITA-SE E LEVANTA-SE DA CAMA OU DA CADEIRA COM ASSISTÊNCIA.	NÃO SAI DA CAMA.	
	0	1	2	
CONTINÊNCIA				
148.	TEM CONTROLE SOBRE AS FUNÇÕES DE URINAR E EVACUAR.	TEM ACIDENTES OCASIONAIS DE PERDA DE URINA OU FEZES.	SUPERVISÃO PARA CONTROLAR AS FEZES E URINA. UTILIZA CATETERISMO OU É INCONTINENTE.	
	0	1	2	
ALIMENTAÇÃO				
149.	ALIMENTA-SE SEM ASSISTÊNCIA.	ALIMENTA-SE SEM ASSISTÊNCIA, EXCETO PARA CORTAR CARNES OU PASSAR MANTEIGA NO PÃO.	RECEBE ASSISTÊNCIA PARA ALIMENTAR-SE OU É ALIMENTADO PARCIAL OU TOTALMENTE POR SONDA.	
	0	1	2	

150. SCORE KATZ : _____ **PONTOS.**

A	INDEPENDENTE PARA TODAS AS ATIVIDADES.
B	INDEPENDENTE PARA TODAS AS ATIVIDADES MENOS UMA.
C	INDEPENDENTE PARA TODAS AS ATIVIDADES MENOS BANHO E MAIS UMA ADICIONAL.
D	INDEPENDENTE PARA TODAS AS ATIVIDADES MENOS BANHO, VESTIR-SE E MAIS UMA ADICIONAL.
E	INDEPENDENTE PARA TODAS AS ATIVIDADES MENOS BANHO, VESTIR-SE, IR AO BANHEIRO E MAIS UMA ADICIONAL.
F	INDEPENDENTE PARA TODAS AS ATIVIDADES MENOS BANHO, VESTIR-SE, IR AO BANHEIRO, TRANSFERÊNCIAS E MAIS UMA ADICIONAL.
G	DEPENDENTE PARA TODAS AS ATIVIDADES.
OUTRO	DEPENDENTE EM PELO MENOS DUAS FUNÇÕES, MAS QUE NÃO SE CLASSIFICAM EM C,D,E, F.

151. CLASSIFICAÇÃO KATZ:

ESCALA DE LAWTON (T1)

1- SEM AJUDA 2 - COM AJUDA PARCIAL 3 - NÃO CONSEGUE

152.	O SR(A) CONSEGUE USAR O TELEFONE?	1	2	3	
153.	O SR(A) CONSEGUE IR A LOCAIS DISTANTES, USANDO ALGUM TRANPOSTE, SEM NECESSIDADE DE PLANEJAMENTOS ESPECIAIS?	1	2	3	
154.	O SR(A) CONSEGUE FAZER COMPRAS?	1	2	3	
155.	O SR(A) CONSEGUE PREPARAR SUAS PRÓPRIAS REFEIÇÕES?	1	2	3	
156.	O SR(A) CONSEGUE ARRUMAR A CASA?	1	2	3	
157.	O SR(A) CONSEGUE FAZER TRABALHOS MANUAIS DOMÉSTICOS, COMO PEQUENOS REPAROS?	1	2	3	
158.	O SR(A) CONSEGUE LAVAR E PASSAR SUA ROUPA?	1	2	3	
159.	O SR(A) CONSEGUE TOMAR SEUS REMÉDIOS NA DOSE E HORÁRIOS CORRETOS?	1	2	3	
160.	O SR(A) CONSEGUE CUIDAR DE SUAS FINANÇAS?	1	2	3	

161. ESCORE LAWTON: _____ PONTOS.

Apêndice B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) Senhor (a):

Esta pesquisa intitula-se “A Funcionalidade e o Acesso aos Serviços de Reabilitação de Sujeitos Pós-AVC: Um Estudo Longitudinal” e está sendo desenvolvida pela Profa. Dra. Kátia Suely Queiroz Silva Ribeiro. O objetivo deste estudo é analisar a funcionalidade de pessoas com sequelas de AVC, em conformidade com o acesso que elas tenham tido à reabilitação, uma vez que muitas pessoas não conseguem acesso a esse serviço e, e consequência disso, apresentam muitas dificuldades funcionais.

Os resultados deste estudo deverão contribuir para o aperfeiçoamento dos serviços de reabilitação nesse contexto, bem como, para a discussão sobre a necessidade de ampliar o acesso ao tratamento através dos serviços do Sistema Único de Saúde (SUS).

A coleta de dados desta pesquisa será realizada por meio da aplicação de um formulário a ser preenchido pelo pesquisador a partir do prontuário do paciente e por meio de visitas no domicílio do mesmo. O instrumento de pesquisa investigará questões sobre o perfil do usuário com AVC e itens para analisar a funcionalidade e a qualidade de vida. Solicitamos a sua colaboração para realizar entrevistas com os pesquisadores participantes para preenchimento deste formulário.

As informações colhidas com esse instrumento poderão ser utilizadas em publicações futuras, sendo que a identificação dos pesquisados manter-se-á em sigilo em qualquer publicação. Informamos que essa pesquisa não oferece riscos, previsíveis, para a sua saúde. Os participantes do estudo não terão qualquer tipo de despesa.

Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o (a) senhor (a) não é obrigado (a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo Pesquisador (a). Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano, nem haverá modificação na assistência que recebe ou venha a receber na Instituição.

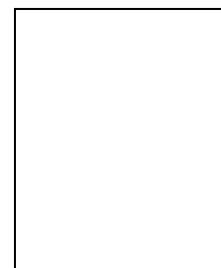
Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa. Ao final da pesquisa serão oferecidos esclarecimentos e informações a respeito das conclusões do estudo para os interessados.

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido (a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.

Assinatura do participante da pesquisa
ou Responsável Legal

Assinatura do Pesquisador (a) Responsável

Assinatura da Testemunha



Anexo A - Certidão do Comitê de Ética

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

CERTIDÃO

Certifico que o Comitê de Ética em Pesquisa, do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – CEP/CCS aprovou por unanimidade na 9ª Reunião realizada no dia 25/09/2012, o projeto de pesquisa intitulado: “A FUNCIONALIDADE E O ACESSO AOS SERVIÇOS DE REABILITAÇÃO DE SUJEITOS PÓS-AVE: UM ESTUDO LONGITUDINAL” da Pesquisadora Kátia Suely Queiroz Silva Ribeiro. Prot. nº 0372/12, CAAE: 06573712.9.0000.5188.

Outrossim, informo que a autorização para posterior publicação fica condicionada à apresentação do resumo do estudo proposto à apreciação do Comitê.


Dr. Eliane Marques D. Sousa
Coordenadora CEP/CCS/UFPB
Mat. SIAPE: 0332618