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

DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO PARA APOIO À DECISÃO DO FISIOTERAPEUTA NO CUIDADO AO IDOSO

Juliana da Costa Santos Pessoa

João Pessoa-PB
2018

JULIANA DA COSTA SANTOS PESSOA

DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO PARA APOIO À DECISÃO DO FISIOTERAPEUTA NO CUIDADO AO IDOSO

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

Linha de Pesquisa: Modelos em Saúde

Orientadores:
Prof. Dr. Sérgio Ribeiro dos Santos
Prof. Dr. João Agnaldo do Nascimento

João Pessoa-PB
2018

Catalogação na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

P475d Pessoa, Juliana da Costa Santos.
Desenvolvimento de um protótipo para apoio à decisão do fisioterapeuta no cuidado ao idoso / Juliana da Costa Santos Pessoa. - João Pessoa, 2018.
197 f. : il.

Orientação: Sérgio Ribeiro dos Santos.
Coorientação: João Agnaldo do Nascimento.
Tese (Doutorado) - UFPB/CCEN.

1. Fisioterapia. 2. Cuidado ao idoso. 3. Tomada de decisão - Fisioterapeuta. I. Santos, Sérgio Ribeiro dos. II. Nascimento, João Agnaldo do. III. Título.

UFPB/BC

JULIANA DA COSTA SANTOS PESSOA

DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO PARA APOIO À DECISÃO DO FISIOTERAPEUTA NO CUIDADO AO IDOSO

João Pessoa, 09 de fevereiro de 2018

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Sérgio Ribeiro dos Santos
Orientador - UFPB

Prof. Dr. João Agnaldo do Nascimento
Orientador - UFPB

Prof. Dr. Eufrásio de Andrade Lima Neto
Examinador Interno – UFPB

Profa. Dra. Kátia Suely Queiroz Silva Ribeiro
Examinador Interno - UFPB

Prof. Dr. Risomar da Silva Vieira
Examinador Externo – CCS/UFPB

“E nunca considerem seu estudo como uma obrigação, mas sim como uma oportunidade invejável de aprender sobre a influência libertadora da beleza no domínio, para seu prazer pessoal e para o proveito da comunidade à qual pertencerá seu trabalho futuro”.

(Albert Einstein)

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, ser onipresente e onipotente, que sempre ilumina e guia a minha longa caminhada, por dar-me força, perseverança para vencer os obstáculos da vida.

Aos meus pais, **Maria Luiza e Marcos**, pelo amor, paciência, pelo estímulo de coragem e apoio para a elaboração deste trabalho de tese.

Aos **meus familiares**, pelo carinho, apoio e por transformar momentos tristes em momentos de alegria.

Ao meu esposo **Eduardo Rocha**, pelo companheirismo e amor, e principalmente pela compreensão durante os momentos de ausência para a realização desta pesquisa.

Ao meu filho, **Arthur**, que é e sempre será minha mola propulsora para ser sempre uma pessoa melhor. Você é a minha pedra preciosa! Por você, faço tudo! Amo-te incondicionalmente!!! Desculpe-me pelos momentos de ausência!

Aos meus orientadores, professor **Dr. Sérgio Ribeiro**, pela paciência, pelo apoio e pelas grandes contribuições; e professor **Dr. João Agnaldo**, pelo entusiasmo e empolgação com esta pesquisa, pelas palavras de ânimo e estímulo, principalmente no momento em que eu quis fraquejar...

Aos professores **Dr. Risomar Vieira**, **Dr. Eufrásio Lima** e **Dra. Kátia Suely**, participantes da banca examinadora, por toda a disponibilidade em ajudar, contribuindo para um melhor desenvolvimento e qualidade do trabalho.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Modelos de Decisão e Saúde, por todos os conhecimentos adquiridos e por terem contribuído para o meu desenvolvimento profissional.

A **Francisco**, secretário do PPMDS, pela amizade e pela constante prontidão em ajudar no que for preciso.

Aos meus **colegas de turma**, pelos momentos de alegria, estudo e descontração.

A **Maria Elma Soares**, coordenadora do Curso de Fisioterapia do Unipê, pelo apoio e estímulo para o desenvolvimento desta pesquisa.

A **Olívia Galvão**, professora e coordenadora da Clínica Escola de Fisioterapia do Unipê, por toda a ajuda para a realização da etapa final, e mais importante, desta pesquisa.

A **Walace Bonfim**, professor e coordenador da Fábrica de Software do Unipê, por ter comprado a ideia e por toda a disponibilidade em ajudar na realização da pesquisa.

Às professoras **Rachel Fonseca** e **Juliana Abath**, companheiras da docência, que me ajudaram na realização de um grande sonho: meu doutorado. Agradeço por toda compreensão, estímulo e companheirismo nestes quatro longos anos.

Aos **discentes do curso de Fisioterapia do Unipê** que participaram do projeto de pesquisa, desenvolvido concomitantemente ao trabalho de tese.

RESUMO

Em decorrência do aumento da expectativa de vida, o envelhecimento populacional tem sido considerado como grande fenômeno demográfico do século. No Brasil, este processo vem ocorrendo de forma acelerada, não havendo tempo suficiente para reorganizar o serviço de saúde para suprir a demanda, tornando-se um desafio para a saúde pública. Nesse contexto, o Sistema de Informação em Saúde (SIS) corresponde a uma importante ferramenta para acompanhar o comportamento das doenças crônicas não-transmissíveis (DCNT), responsáveis pelo comprometimento da funcionalidade do idoso, para implementar ações efetivas de prevenção e instituir um sistema de vigilância adequado a esses agravos. Assim, considerando que na área da Fisioterapia a temática envolvendo SIS ainda não é tão amplamente discutida e pesquisada, e que a implantação de um sistema de informação possibilita que as tomadas de decisões sejam baseadas em evidências e as ações de saúde sejam programadas de forma mais assertivas, a presente tese buscou desenvolver um protótipo de software para apoio à tomada de decisão clínica do Fisioterapeuta na elaboração do plano de cuidados ao idoso, a partir do uso da inteligência artificial. Para tanto, realizou-se uma pesquisa metodológica do tipo aplicada, desenvolvida em sete etapas: a primeira, construir um protótipo, a partir de ficha de avaliação fisioterapêutica direcionada ao idoso; segunda, ~~a~~ acrescentar outros dados relevantes ao protótipo; terceira, elaborar o modelo de decisão, a partir da literatura utilizada para subsidiar o estudo; quarta, implantar as regras de decisão, relacionadas às condutas fisioterapêuticas; quinta, constituir um banco de dados; sexta, avaliar e validar as condutas fisioterapêuticas propostas pelo protótipo; sétima, desenvolver o protótipo de software, denominado Sistema de informação em Fisioterapia (SISFISIO). Para a avaliação e validação das condutas fisioterapêuticas, foi necessária a participação de dois especialistas na área de Fisioterapia na saúde do idoso; e, para o desenvolvimento do banco de dados e do protótipo, recorreu-se a equipe de docentes e discentes do Curso de Ciências da Computação do Unipê, O estudo foi desenvolvido inicialmente na Fábrica de Software, e em seguida na Clínica Escola de Fisioterapia da referida instituição de ensino. Participaram do estudo discentes do sétimo período do Curso de Fisioterapia, docentes do Componente Curricular “Fisioterapia na saúde do idoso”, e idosos que são assistidos individualmente neste Componente Curricular. No que diz respeito à análise dos dados, utilizou-se o Modelo Baseado em Regras para a construção do modelo de apoio à decisão, e o software R para avaliar as medidas descritivas com a finalidade de validar os protocolos fisioterapêuticos elaborados pelo sistema. No que tange aos resultados, considerando a parte comum nos protocolos fisioterapêuticos apontada pelos especialistas como a medida mais representativa a ser comparada com o protocolo elaborado pelo sistema, constatou-se que estes têm distribuição normal segundo o Teste de Shapiro-Wilk e, ao serem comparados pelo teste t-emparelhado percebeu-se que não há diferença entre os protocolos fisioterapêuticos comuns dos dois especialistas e o protocolo fisioterapêutico proposto pelo sistema. Assim, apesar da necessidade de alguns ajustes e das limitações do protótipo, pode-se constatar que este corresponde a uma importante ferramenta tecnológica para o processo de ensino-aprendizagem; e para o serviço de saúde, ao proporcionar um olhar e cuidado mais amplo e integral, além de auxiliar na tomada de decisão do profissional de fisioterapia.

Palavras-chave: Idoso; Fisioterapia; Sistema de Informação; Tomada de Decisão.

ABSTRACT

As a result of the increase in life expectancy, population aging has been considered a major demographic phenomenon of the century. In Brazil, this process has been happening in an accelerated way and there is not enough time to reorganize the health service to supply this demand, becoming a challenge for public health system. In this context, the Health Information System (SIS), in the brazilian abbreviation, shall be seen as an important tool to follow the behavior of Chronic Non-communicable Diseases (NCD), responsible for compromising the functionality of the elderly, to implement effective prevention actions and institute an adequate surveillance system for the control of these diseases. Considering that the issue of ISIS in the area of physiotherapy is not yet widely discussed and researched, and the implementation of an information system allows that the decision-making are based on evidences and health actions are programmed in a more assertive way, the present thesis sought to develop a software prototype to support the clinical decision-making of the Physiotherapist in the elaboration of the elderly care plan, based on the use of artificial intelligence. For that, a methodological research of the applied type was carried out, developed in seven stages: the first was the construction of a software prototype, from the physiotherapeutic assessment form directed to the elderly; the second, an addition of other relevant data to the prototype; the third, the elaboration of a decision model, from the literature used to subsidize the study; fourth, the implementation of decision rules related to physiotherapeutic procedures; fifth, constitution of a database; sixth, evaluation and validation of physical therapy proposed by the prototype; seventh, development of the software prototype, called the Physiotherapy Information System, SISFISIO, in the Brazilian Portuguese abbreviation. For the evaluation and validation of physiotherapeutic conduct, it was necessary the participation of two specialists in the area of Physiotherapy in the health of the elderly; and for the development of the database and the prototype, the team of teachers and students of the Computer Science Course of the University Center in João Pessoa - Unipê. The study was initially developed in the Fábrica de Software, a software company, and followed in the Clinical School of Physiotherapy, both part of the referred educational institution. Students of the seventh period of the Physiotherapy Course took part of the study, as well as the teachers of the curricular component Physiotherapy in the health of the elderly and the elderly patients who are individually assisted by this component. Concerning to the data analysis, the Rules Based Model was used to construct the Decision Support Model and the R software to evaluate the descriptive measures, in order to validate the elaborated physiotherapeutic protocols by the system. Regarding the results, considering the common part in the physiotherapeutic protocols pointed by the specialists as the most representative measure to be compared with the protocol elaborated by the system, it was verified that these protocols presented normal distribution according to the Shapiro-Wilk test and, when compared by the t-paired test, it was noticed that there is no difference between the physiotherapeutic common protocols to both specialists and the physiotherapeutic protocol proposed by the system. Thus, despite the need for some adjustments and the limitations of the prototype constructed and presented in this research, it can be verified that this corresponds to an important methodological tool for the teaching and learning process and also for the health service, by providing a look and care, as well as assisting in the decision making.

Keywords: Elderly; Physiotherapy; Information system; Decision-Making.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Projeção da pirâmide etária brasileira para 2013, 2040 e 2060 28
Figura 2 - Índice de Envelhecimento do Brasil e Paraíba de 2000- 2030 29
Figura 3 - Organograma de resumo das principais bases legais da atenção à saúde do idoso no Brasil 37
Figura 4 - Envelhecimento funcional 42
Figura 5 - Interações entre os componentes da CIF 44
Figura 6 - Modelo de incapacidade expandido 45
Figura 7 - Estratégia integrada para a tomada de decisão clínica 46
Figura 8 - Elementos do manejo do paciente/cliente 47
Figura 9 - Curva descendente do envelhecimento – declínio geral na capacidade fisiológica total observada com o envelhecimento e seu impacto na função 53
Figura 10 - Ferramentas de apoio à decisão 65
Figura 11 - Elementos integrados ao desenvolvimento de sistema de informação ... 66
Figura 12 - Adaptação de um modelo de sistema de informação em fisioterapia 67
Figura 13 - Estágios de evolução da aprendizagem 74
Figura 14 - Áreas relacionadas com a inteligência artificial 77
Figura 15 - Aplicações da inteligência artificial 78
Figura 16 - Sistema Baseado em Conhecimento *versus* Sistema Especialista 81
Figura 17 - SAD em todas as fases do processo decisório 82
Figura 18 - Componentes de um sistema de suporte à decisão clínica 85
Figura 19 - Principais elementos da prática informada por evidências 89
Figura 20 - Desenvolvimento da experiência clínica: de recém-formado a profissional experiente na prática 89
Figura 21 - Fatores que contribuem para o desenvolvimento da experiência na fisioterapia na saúde do idoso 90
Figura 22 - Arquitetura típica de um Sistema Especialista 96
Figura 23 - Organização da metodologia de desenvolvimento de software 108
Figura 24 - Desenvolvimento incremental 119
Figura 25 - Ciclo evolucionário 119
Figura 26 - Tela de acesso ao sistema SISFISIO 121

Figura 27 - Tela de boas-vindas ao sistema SISFISIO 122
Figura 28 - Tela para preenchimento de um novo paciente 122
Figura 29 - Tela de preenchimento dos dados sócio demográficos 123
Figura 30 - Tela para início do preenchimento da ficha do novo paciente 123
Figura 31 - Tela de identificação do aluno responsável pela avaliação 124
Figura 32 - Tela de preenchimento dos dados básicos do paciente 124
Figura 33 - Tela de preenchimento dos dados médicos do paciente 125
Figura 34 - Tela de busca do CID do paciente 125
Figura 35 - Tela de descrição do diagnóstico cinético-funcional do paciente 126
Figura 36 - Tela de início do preenchimento da avaliação fisioterapêutica propriamente dita 126
Figura 37 - Tela de orientação quanto aos qualificadores 127
Figura 38 - Tela com apresentação dos qualificadores 128
Figura 39 - Tela de avaliação física e cinético-funcional 128
Figura 40 - Tela de "atividades e participação" 129
Figura 41 - Tela com os qualificadores de desempenho e de capacidade 129
Figura 42 - Tela sobre "vida doméstica, comunitária, social e cívica 130
Figura 43 - Tela sobre "fatores ambientais" 130
Figura 44 - Tela de identificação de exames complementares do paciente 131
Figura 45 - Tela de descrição das condutas fisioterapêuticas 131
Figura 46 - Tela de identificação de outros instrumentos para incremento da avaliação fisioterapêutica 132
Figura 47 - Tela de preenchimento da alta fisioterapêutica do paciente 133
Figura 48 - Tela de validação das fichas de avaliação fisioterapêutica preenchidas pelos discentes 134
Figura 49 - Tela com "status" das fichas de avaliação fisioterapêutica preenchidas 134
Figura 50 - Tela de relatórios de pacientes 135
Figura 51 - Tela de relatórios por faixa etária de pacientes 135
Figura 52 - Tela de relatórios de patologia diagnosticada 136
Figura 53 - Fluxograma da patologia "gonartrose" com suas respectivas manifestações clínicas e possíveis condutas fisioterapêuticas 137
Figura 54 - Tela com manifestações clínicas de um paciente com diagnóstico de "gonartrose" 138

Figura 55 - Tela com manifestações clínicas de um paciente com diagnóstico de "gonartrose" 139
Figura 56 - Tela com manifestações clínicas de um paciente com diagnóstico de "gonartrose" 139
Figura 57 - Tela com manifestações clínicas de um paciente com diagnóstico de "gonartrose" 140
Figura 58 - Tela com manifestações clínicas de um paciente com diagnóstico de "gonartrose" 140
Figura 59 - Tela com manifestações clínicas de um paciente com diagnóstico de "gonartrose" 141
Figura 60 - Tela com manifestações clínicas de um paciente com diagnóstico de "gonartrose" 141
Figura 61 - Tela com manifestações clínicas de um paciente com diagnóstico de "gonartrose" 142
Figura 62 - Tela com manifestações clínicas de um paciente com diagnóstico de "gonartrose" 142
Figura 63 - Tela de elaboração do tratamento fisioterapêutico para paciente com diagnóstico de "gonartrose" 143
Figura 64 - Tela de testes e /ou instrumentos de avaliação específica 143
Figura 65 - Tela de proposta de conduta fisioterapêutica sugerida pelo SISFIO, a partir das manifestações clínicas selecionadas 144

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Avaliação geriátrica abrangente: dimensões mensuráveis 48
Quadro 2 - Definições de inteligência artificial a partir de vários pontos de vista 75
Quadro 3 - Principais diferenças entre os sistemas convencionais e os sistemas baseados em conhecimento 80
Quadro 4 - Relação de funções e facilidades dos sistemas de apoio à decisão da área de saúde 84
Quadro 5 - Vantagens e limitações dos sistemas especialistas 92
Quadro 6 - Diferenças entre Sistema de Apoio à Decisão (SAD) e Sistema Especialista (SE) 93
Quadro 7 - Fases de execução e respectivas atividades 109
Quadro 8 - Etapas da ficha de avaliação fisioterapêutica utilizada no estudo 117
Quadro 9 - Regras de decisão, elaboradas a partir da literatura utilizada no estudo 137

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição das avaliações do protocolo fisioterapêutico por especialista e sistema..... 114

Tabela 2 - Medidas descritivas para o protocolo fisioterapêutico do sistema..... 145

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABVD	Atividades Básicas de Vida Diária
ADM	Amplitude de Movimento
AGA	Avaliação Geriátrica Abrangente
AGI	Avaliação Global do Idoso
AIVD	Atividades Instrumentais de Vida Diária
OA	Osteoartrose
AR	Artrite Reumatóide
AVD	Atividades da Vida Diária
AVE	Acidente Vascular Encefálico
BC	Bases de Conhecimentos
BEM	Medicina Baseada em Evidências
CC	Casos Clínicos
CID	Classificação Internacional das Doenças
CIF	Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde
CNS	Conselho Nacional de Saúde
CPA	Associação Canadense de Fisioterapia
CRG	*Classification Research Group*
CSE1	Número de estratégias fisioterapêuticas em concordância entre sistema e especialista 1
CSE2	Número de estratégias fisioterapêuticas em concordância entre sistema e especialista 2
CE1E2	Número de estratégias fisioterapêuticas em concordância entre especialista 1 e especialista 2
DA	Doença de Alzheimer
DCNT	Doenças Crônico Não-Transmissíveis
DECO	*Decreasinh Oxygen Consumption Hormone*
DIP	Doenças Infecciosas e Parasitárias
DORT	Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho
DP	Doença de Parkinson
E	Especialista
EFS	Escala de Fragilidade de Edmonton

EVA	Escala Visual Analógica
GDS	Escala de Depressão Geriátrica
GEPAIE	Grupo de Estudos e Pesquisa sobre Administração e Informática em Saúde
IA	Inteligência Artificial
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Intervalo de Confiança
IDEME	Instituto de Desenvolvimento Municipal e Estadual da Paraíba
IES	Instituição de Ensino Superior
ILPI	Instituições de Longa Permanência para Idosos
IU	Incontinência Urinária
MAP	Musculatura do Assoalho Pélvico
MEEM	Mini Exame do Estado Mental
MMQ	Método dos Mínimos Quadrados
MMV	Método de Máxima Verossimilhança (MMV)
MS	Ministério da Saúde
OMS	Organização Mundial de Saúde
PBE	Prática Baseada em Evidências
PC	Paralisia Cerebral
PEmáx	Pressão Expiratória Máxima
PImáx	Pressão Inspiratória Máxima
PNI	Política Nacional do Idoso
RCB	Raciocínio Baseado em Conhecimento
RES	Registros Eletrônicos de Saúde
RL	Radicais Livres
RUP	*Rational Unified Process*
S	Sistema
SADC	Sistemas de Apoio à Decisão Clínica
SBC	Sistemas Baseados em Conhecimentos
SDBR	Sistemas de Dedução Baseados em Regras
SE	Sistemas Especialistas
SI	Sistema de Informação
SIAB	Sistema de Informação da Atenção Básica
SINPE	Sistema Integrado de Protocolos Eletrônicos

SIS	Sistema de Informação em Saúde
SNC	Sistema Nervoso Central
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UML	*Unifiel Modeling Language*
UNIPE	Centro Universitário de João Pessoa
UTI	Unidade de Terapia Intensiva

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 20
1.1 DEFINIÇÃO DO TEMA 20
1.2 JUSTIFICATIVA DO ESTUDO 21
1.3 PROBLEMATIZAÇÃO DO ESTUDO 24
1.4 OBJETIVOS 25
2 REVISÃO DA LITERATURA 27
2.1 ENVELHECIMENTO HUMANO 27
2.1.1 Teorias do Envelhecimento Humano 32
2.1.2 Políticas Públicas na Saúde do Idoso 36
2.1.3 Fisioterapia na Saúde do Idoso 41
2.2 SISTEMA DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE 60
2.2.1 Elementos de um Sistema de Informação em Saúde 66
2.2.2 Sistema de Informação na Fisioterapia 68
3 REFERENCIAL TEÓRICO METODOLÓGICO 74
3.1 METODOLOGIAS INTELIGENTES 74
3.1.1 Sistemas Baseados em Conhecimentos 79
3.1.2 Sistema de Apoio à Decisão Clínica 81
3.1.3 Sistema Baseado em Evidências Clínicas 86
3.1.4 Sistema Especialista 90
3.2 TEORIA DA CLASSIFICAÇÃO FACETADA NA MODELAGEM DE DADOS – PROTOTIPAGEM DE BANCO DE DADOS 97
4 PERCURSO METODOLÓGICO 101
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA 101
4.2 CENÁRIO DA PESQUISA 102
4.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA 103
4.4 INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS 104
4.5 PROCEDIMENTOS 104
4.6 FASES DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA 106
4.7 MÉTODO PARA DESENVOLVIMENTO DO SOFTWARE 107
4.8 MODELO DE DECISÃO EM SAÚDE 111
4.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA 114

4.10 ASPECTOS ÉTICOS..... 115
5 RESULTADOS..... 116
5.1 CONSTRUÇÃO DO PROTÓTIPO..... 116
5.2 FUNCIONAMENTO DO PROTÓTIPO..... 120
5.2.1 Descrição das Funcionalidades do Sistema para o Usuário Padrão..... 121
5.2.2 Descrição das Funcionalidades do Sistema para o Usuário Administrador..... 133
5.3 APLICAÇÃO DO MODELO BASEADO EM REGRAS..... 136
5.4 ANÁLISE DESCRITIVA DO PROTÓTIPO..... 145
6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS..... 147
6.1 CONSTRUÇÃO DO PROTÓTIPO..... 147
6.2 FUNCIONAMENTO DO PROTÓTIPO..... 152
6.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA DO PROTÓTIPO..... 156
6.4 LIMITAÇÕES DO ESTUDO..... 157
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 159
REFERÊNCIAS..... 162
Apêndice A - Formulário de Propostas de Condutas Fisioterapêuticas..... 179
Apêndice B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido..... 180
Apêndice C – Fluxograma das Condutas Fisioterapêuticas..... 183
Anexo A - Ficha de Avaliação Fisioterapêutica..... 187
Anexo B - Termo de Anuência..... 196
Anexo C – Certidão de Aprovação pelo Comitê de Ética..... 197

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo tem a finalidade de proporcionar a compreensão do plano geral da pesquisa que se constitui na definição da pesquisa, justificativa do tema escolhido, no que diz respeito à sua relevância e originalidade, problematização do estudo e seus objetivos.

1.1 DEFINIÇÃO DA PESQUISA

Esta tese surge a partir do desenvolvimento de um software protótipo na área da fisioterapia como estratégia de inteligência artificial para apoio à tomada de decisão do profissional fisioterapeuta ao cuidado do idoso, tendo em vista que os sistemas de informação na área da saúde são recursos que facilitam a organização dos dados referentes ao paciente e, consequentemente, agilizam a conduta terapêutica a ser aplicada, sem comprometer a qualidade do serviço prestado. Além disso, ainda são incipientes os estudos envolvendo sistema de informação em fisioterapia, quando comparados, principalmente, às outras áreas da saúde como a medicina e a enfermagem e, especialmente, no que diz respeito ao público idoso.

Sabe-se que o Sistema de Informação em Saúde (SIS) é um mecanismo de coleta, processamento, análise e transmissão de informação necessária para se organizar e operar os serviços de saúde e, também, para a investigação e o planejamento com vistas ao controle de doenças, assim como, selecionar os dados pertinentes a esses serviços e transformá-los na informação necessária para o processo de decisão. Portanto, corresponde a um importante recurso computacional de apoio às ações, que tem como vantagem para os profissionais da saúde: o favorecimento da aprendizagem, conduzindo-a de maneira adequada e personalizada para cada indivíduo, e permitindo a atualização do sistema, de acordo com os avanços apresentados na área, sendo de fácil acesso (BENITO; LICHESKI, 2009).

No contexto da fisioterapia, Sistemas de Informação em Saúde representam uma importante ferramenta de auxílio ou apoio à decisão, pois através dos dados armazenados, da sequência dos procedimentos e facilidades disponíveis por essa ferramenta, o profissional fisioterapeuta pode maximizar a qualidade da reabilitação, ganhar tempo, diminuir custos e atingir melhores resultados juntos aos pacientes (PEIXOTO; BASTOS, 2009).

Logo, ao considerar que em decorrência do aumento da longevidade da população brasileira, houve importantes mudanças no perfil epidemiológico da população, com predomínio das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), caracterizadas em sua maioria por limitações funcionais, o uso de SIS torna-se necessário para acompanhar o comportamento

e distribuição dessas patologias e outros agravos na população, a fim de implementar ações efetivas de prevenção e instituir um sistema de vigilância adequado a esses agravos (BASTOS; THEME FILHA, 2013).

Além disso, os SI em saúde permitem às equipes de saúde gerenciar a assistência e o cuidado a grupos sociais específicos a população idosa, por meio de indicadores e seus determinantes como: a percepção da saúde, a presença de doenças crônicas, as limitações para realizar atividades da vida diária e os hábitos adotados ao longo da vida.

1.2 JUSTIFICATIVA DO TEMA

O envelhecimento populacional configura-se atualmente como uma realidade na maioria das sociedades, não só ocorrendo em países desenvolvidos, como também crescendo significativamente nos países em desenvolvimento, sendo caracterizado por um processo complexo, que causa alterações físicas, sociais, culturais, naturais e psicológicas nos indivíduos (BRAGA et al., 2011).

Observa-se que este processo de envelhecimento vem modificando a situação demográfica em grande parte do mundo e, representando o maior fenômeno demográfico do século (CLOSS; SCHWANKE, 2012). Entretanto, nas sociedades ocidentais, principalmente no continente europeu, este processo vem acontecendo de forma gradativa, diferentemente do que tem ocorrido na sociedade brasileira, cujo envelhecimento ocorre de forma acelerada por causa da redução da taxa de fecundidade e de mortalidade, e aumento da longevidade (ABOIM, 2014). Pereira et al. (2013) e Alves-Silva, Scorsolini-Comin e Santos (2013) destacam que no Brasil, há cerca de 21 milhões de pessoas com mais de 60 anos, o que corresponde a 11,3% da população e estimam que até 2050 haverá 2,4 bilhões de idosos, ou seja, 26,2% da população atual.

Conceitualmente, o envelhecimento populacional é uma mudança na estrutura etária da população que resulta em uma maior proporção de idosos em relação ao conjunto da população. Isso ocorre pelo declínio das taxas de fecundidade e de mortalidade com aumento da expectativa de vida, caracterizando o processo de transição demográfica, que resulta em alterações nos padrões de morbimortalidade, principalmente por declínio das doenças infecto-parasitárias e aumento das doenças crônico-degenerativas, muitas provocadas por fatores de risco como estresse, sedentarismo e poluição, que são consequências da vida em área urbana (AZAMBUJA et al., 2011).

Observa-se assim que o processo de envelhecimento, embora fisiológico, é permeado por maior vulnerabilidade às doenças, as quais podem interferir na autonomia, na mobilidade, na destreza manual, na lucidez e na capacidade funcional do indivíduo (BARACHO, 2007). Este comprometimento gera as incapacidades, representadas pelas grandes síndromes geriátricas: incapacidade cognitiva, instabilidade postural, imobilidade, incontinência urinária e fecal e incapacidade comunicativa (MORAES, 2012).

Nesta perspectiva, é sabido que o envelhecimento populacional favorece uma maior demanda dos serviços de saúde, causando consequentemente aumento de exames, remédios e consultas (CRUZ; MURAI, 2009). Desta forma, são imprescindíveis para a ampliação do tempo de vida independente, a promoção e a prevenção de doenças e incapacidades, assim como, a reabilitação, sendo realizada com qualidade, reduzindo o período da doença, visto que o comprometimento funcional é um dos principais aspectos avaliados na assistência ao idoso (CONCEIÇÃO, 2010).

As ações de promoção e manutenção da saúde consistem na aplicação de mobilidades de rastreamento e ações terapêuticas com o objetivo de promover uma melhor qualidade de vida, preservando a saúde e a autonomia funcional do idoso. Porém, a maioria dos estudos de rastreamento não está dirigida ao estudo da população idosa, resultando numa escassez de dados baseados em evidências para firmar recomendações (LEMOS; SIRENA, 2012).

Torna-se fundamental que profissionais de saúde se integrem por meio de uma relação de diálogo e comunicação, para que ocorra um atendimento adequado às diversidades de saúde dos idosos. Para tanto, estes profissionais da saúde devem estar aptos também a compartilhar com os demais membros da equipe, informações e experiências, para que haja um fortalecimento de trabalho de grupo (MARIN, 2008). Sob esta perspectiva, os sistemas de informação em saúde tornam-se recursos tecnológicos importantes capazes de potencializar a busca, o acesso e, principalmente, a efetividade das ações dos profissionais de saúde, tornando-se uma ferramenta de apoio às atividades, auxiliando-os nas tomadas de decisão e aquisição de conhecimento (BENITO, LICHESKI, 2009).

Entre os indicadores utilizados nos sistemas de informação para o monitoramento das condições de saúde da população idosa, destacam-se: a percepção da saúde, a presença das doenças crônicas, as limitações funcionais para a realização das atividades básicas da vida diária (ABVD) e as condições de vida. Quando um sistema de informação em saúde é elaborado com base em boas práticas de desenvolvimento de software, isso permite aos serviços de saúde melhorarem o fluxo de informações com impactos positivos na qualidade do serviço prestado,

possibilitando priorização do atendimento e melhor orientação nos cuidados de saúde (SASS et al., 2012).

Os autores acima argumentam que a Política Nacional de Informação e Informática em Saúde visa estabelecer um registro eletrônico para recuperar, por meios eletrônicos, as informações de saúde do indivíduo em seus diversos contatos com o sistema de saúde, objetivando melhorar a qualidade dos processos de trabalho nessa área, incluindo a disponibilidade local de informações para a atenção a tal aspecto.

Diante desse contexto, o presente trabalho de tese se justifica tendo em vista a vulnerabilidade dos idosos às complicações secundárias decorrentes das doenças crônico-degenerativas, que favorecem o comprometimento da sua independência funcional e autonomia, até então não têm sido monitoradas por registro de sistema de dados. Além disso, a associação das limitações decorrentes das várias morbidades que o indivíduo idoso apresenta permite muitas vezes que informações importantes sejam esquecidas ou subnotificadas no momento da avaliação clínica, dificultando a percepção do fisioterapeuta sobre o real estado de saúde de seu paciente, comprometendo a elaboração das principais condutas a serem a ele direcionadas. Acredita-se, portanto, que além de ser uma proposta inovadora, é relevante o desenvolvimento de uma tecnologia que não só garanta agilidade e fidedignidade na aquisição das informações à respeito da saúde do idoso, mas possibilite ao profissional de fisioterapia utilizar recursos de inteligência artificial para tomar decisão com menor risco e maior segurança para essa comunidade.

Quando se considera o comprometimento funcional como fator mais impactante do processo de envelhecimento e que o presente estudo está diretamente relacionado com a fisioterapia, é de fundamental importância desenvolver um sistema de informação que permita uma coleta de dados mais consistente, a partir da construção de um banco de dados com variáveis que revelem a situação de saúde do idoso, servindo como subsídio para a tomada de decisão de um atendimento fisioterapêutico mais amplo, centrado no indivíduo em sua totalidade e não só na doença.

Dessa forma, defendemos a Tese de que o desenvolvimento de um software com base em inteligência artificial, pode apoiar a tomada de decisão do profissional de fisioterapia no que se refere aos cuidados necessários ao idoso, permitindo a sistematização de dados sobre as condições clínicas, assim como, ajudando no entendimento de todos os fatores que influenciam em sua saúde, além de colaborar na elaboração de um plano de cuidados fisioterapêuticos que atenda às necessidades específicas de cada indivíduo desse grupo etário.

1.3 PROBLEMATIZAÇÃO DO ESTUDO

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o número de pessoas no Brasil acima de 60 anos continua crescendo: de 12,6% da população, em 2012, para 13% em 2013, correspondendo a 26,1 milhões de idosos no país (IBGE, 2014). Além dessa realidade, tem-se observado um aumento de doenças crônico-degenerativas acompanhadas de suas respectivas sequelas, as quais naturalmente conduzem ao aumento da dependência funcional (CHAIMOWICZ, 2013).

O crescimento expressivo da população idosa brasileira associado à modificação no perfil epidemiológico têm gerado necessárias mudanças nas políticas sociais e no setor da saúde, visto que não há conhecimento suficiente das condições e dos problemas de saúde da população idosa em geral, situação que causa aumento nas despesas com a assistência médica e que apresenta resolutividade questionável. Assim, apesar da existência de bancos de dados oficiais sobre a saúde do idoso, estes se mostram frágeis quanto ao quesito qualidade, tendo em vista a ausência de algumas variáveis de interesse para a compreensão do processo saúde-doença do idoso, além da subnotificação de outras variáveis importantes.

Diante deste contexto, considerando o atual panorama da saúde brasileira, principalmente envolvendo a população idosa, tem-se observado modificações expressivas no processo de ensino-aprendizagem das instituições de ensino superior (IES) despertando nos futuros profissionais de saúde uma visão mais ampla e integral da saúde, no cuidado mais humanizado, por meio da integração de recursos/ferramentas tecnológicas que possam dar suporte nas tomadas de decisão, favorecendo nas escolhas de estratégias mais assertivas.

Esta realidade tem sido vivenciada pelos docentes dos cursos da área de saúde do Centro Universitário de João Pessoa (Unipê), através de várias ações desenvolvidas ao longo dos cursos, que permitam aos discentes terem uma percepção mais ampla do cuidado integral do paciente, a partir de metodologias ativas, participação em projetos de pesquisa e extensão.

No que diz respeito ao cuidado fisioterapêutico ao indivíduo idoso, além das práticas fisioterapêuticas desenvolvidas em diversos cenários de cuidado gerontológico, tem-se investido em projetos que envolvem conhecimentos de outras áreas, como a de Ciências da Computação e Tecnologia da Informação, que facilitam o acesso dos demais atores da saúde a dados da população idosa que faz uso dos serviços de saúde do Unipê. Nesta perspectiva, tem-se constatado que os programas computacionais podem ser usados para construir ambientes educativos, visto que sua aplicação permite controlar, registrar e processar dados, além de oferecer uma grande capacidade de armazenamento, velocidade e confiabilidade na execução

das tarefas. Esta necessidade surge também a partir da intenção da própria IES em integrar seus serviços de saúde ao Sistema Único de Saúde (SUS) que, por sua vez tem adotado o e-SUS como sistema de informação.

E, por fim, o tema abordado nesta tese tem agregado conhecimento interdisciplinar, visto que a saúde do idoso corresponde a minha área de atuação, e a ideia adquirida sobre sistema de informação em saúde tem sido também investida na produção de novos conhecimentos no grupo de pesquisa Grupo de Estudos e Pesquisa sobre Administração e Informática em Saúde (GEPAIE), dos quais faço parte, vinculados à UFPB e Unipê.

Nessa perspectiva, ao considerar que o idoso está exposto às situações que o tornam vulnerável a uma maior dependência para a realização das atividades básicas da vida diária (ABVD), surge a necessidade de identificar a relação entre os problemas de saúde com as condutas terapêuticas para definir estratégias mais adequadas quanto à melhoria da qualidade de vida. Diante do exposto, o problema que se pretende superar, a partir dos dados produzidos por essa pesquisa é: *como um sistema de informação, baseado em metodologias inteligentes, pode apoiar a decisão do fisioterapeuta no cuidado ao idoso?*

Espera-se, portanto, que esta tese contribua para a área de ciências da saúde, especialmente favorecendo a efetividade da decisão do fisioterapeuta em relação à conduta terapêutica que será utilizada no cuidado ao idoso.

1.4 OBJETIVOS

O presente estudo tem como **objetivo principal:**

- Desenvolver um protótipo de software para apoio à tomada de decisão clínica do estudante de Fisioterapia e do Fisioterapeuta na elaboração do plano de cuidados ao idoso, a partir da inteligência artificial.

Para alcançar tal objetivo, recorreram-se aos seguintes objetivos específicos:

- Elaborar um banco de dados sócio demográfico e clínico para os idosos;
- Elaborar expressões funcionais compostas por indicadores presentes no instrumento de coleta de dados para direcionar as intervenções fisioterapêuticas presentes no plano de cuidado ao idoso, com utilização de um sistema especializado de apoio à tomada de decisão;
- Desenvolver a modelagem de um protótipo de software capaz de propor, através de inteligência artificial, procedimentos fisioterapêuticos ao paciente idoso;

- Avaliar descritivamente o protótipo de software quanto aos protocolos fisioterapêuticos elaborados para os casos clínicos avaliados.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo é composto por dois principais tópicos que abordam, em ordem de apresentação: envelhecimento humano, contemplando as teorias do envelhecimento humano, políticas públicas na saúde do idoso e a fisioterapia na saúde do idoso, e sistema de informação em saúde, apresentando a discussão sobre elementos de um sistema de informação em saúde e sistema de informação em fisioterapia.

2.1 ENVELHECIMENTO HUMANO

O envelhecimento populacional aponta no século XXI como importante evento sócio demográfico, com repercussões políticas, econômicas e sociais para os países desenvolvidos e, sobretudo, para aqueles em desenvolvimento. Nestes, o evento ocorre de forma mais acelerada, demandando, assim, a importância de se garantir aos idosos as condições necessárias para que estes alcancem não somente uma maior sobrevida, mas, também, uma “boa velhice” (FERNANDES et al., 2011).

Entende-se que o envelhecimento e a senescência são processos que caminham juntos no decorrer do aparecimento de alterações progressivas que ocorrem nas células, tecidos e órgãos (TEIXEIRA; GUARIENTO, 2010). Este processo de envelhecimento é caracterizado por várias mudanças no perfil de saúde, em decorrência do aparecimento das doenças crônicas, quedas, fragilidade e incapacidade funcional, aos quais, quando associadas ao avançar da idade, provocam nos idosos perdas de autonomia e de independência, necessitando de cuidados especializados e uma atenção integral em todas as suas atividades no cotidiano (DEL DUCA et al.; 2012).

O envelhecimento biológico começa de imediato assim que se inicia o nascimento e continua até chegar a morte. Todo esse desenvolvimento é, portanto, contínuo, progressivo e dinâmico, porque irá depender da vivência de cada pessoa no decorrer da sua vida, incluindo sua interpretação do mundo e a convivência com os outros (TEIXEIRA; GUARIENTO, 2010). Alfieri e Moraes (2008) ressaltam que o envelhecimento humano sofre influências de fatores internos e externos, como radicais livres, hábitos de vida, trabalho, fatores psicossociais, dieta, hormônios, exposição ambiental e exercícios físicos.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) define como idosa toda pessoa a partir de 65 anos em países desenvolvidos e de 60 anos ou mais em países em desenvolvimento. Estima-se ainda que, em 2050, o mundo terá mais de 2 milhões de idosos, sendo a maior concentração

deles em países desenvolvidos. E, em decorrência da ampliação da imunização, assim como da busca pela saúde e ampliação do saneamento básico e dos baixos índices de mortalidade e natalidade, tem aumentado o envelhecimento populacional em países industrializados, sendo este considerado um sucesso da saúde pública e social (MOREIRA et al., 2013).

Na metade do século passado, o Brasil exibia uma situação demográfica estável, pois, desde o século XIX, as taxas de mortalidade e fecundidade se mantinham com pequenos movimentos, com declínios reduzidos das taxas de fecundidade. Durante esse período, a sociedade brasileira obteve uma conduta reprodutiva, caracterizada por numerosas famílias. As modificações demográficas aconteceram de forma discreta inicialmente, entretanto, na década de 40, começou a se notar uma redução dos níveis de mortalidade que não acompanhava as taxas de natalidade. Estas alterações se destacaram depois dos anos 1960, devido às reduções significativas da fecundidade, causando uma das transições demográficas mais rápidas no mundo, além de uma das alterações estruturais mais importantes no Brasil (IBGE, 2009).

O processo de envelhecimento, portanto, vem ocorrendo no Brasil de forma acelerada por causa da redução das taxas de fecundidade e mortalidade, e aumento da longevidade, conforme figura 1. As projeções, apesar de divergirem entre os autores, indicam que, em 2020, o Brasil será o sexto país do mundo em número de idosos, com uma proporção de idosos com 65 anos ou mais, índice que passará de 5% para 10%, com uma expectativa de vida dos homens que ultrapassará 70 anos e a das mulheres 76 anos. Em 2050, apresentar-se-á um contingente superior a 38 milhões de brasileiros, ou 18% da população, com idade acima de 65 anos, refletindo um aumento da expectativa de vida, uma melhor qualidade de vida e uma necessidade de maiores investimentos na área da saúde (CHAIMOWICZ, 2013).

Figura 1 - Projeção da pirâmide etária brasileira para 2013, 2040 e 2060

Fonte: IBGE, 2012

Estas modificações caracterizam o processo de transição demográfica que, segundo Rigotti (2012), é definido como a passagem de uma situação gradual no crescimento populacional caracterizado por altos níveis de fecundidade e de mortalidade para uma etapa de níveis baixos, em ambas as componentes e, principalmente, com a diminuição da fecundidade que implica menor proporção de crianças e jovens, ao mesmo tempo em que eleva a participação de idosos na população.

O declínio da fecundidade tem ocorrido de forma rápida no Brasil, em decorrência de vários fatores, dentre eles: o processo de urbanização, a crise econômica, aumento da escolaridade das mulheres, a inserção da mulher no mercado de trabalho, o uso de métodos contraceptivos, o planejamento familiar entre outros. A redução na taxa de mortalidade ocorreu em virtude da diminuição das taxas de mortalidade infantil e doenças transmissíveis, melhoria nutricional, do saneamento básico e das condições médicas (vacinas e antibióticos, exames preventivos, diagnóstico precoce e novas tecnologias na área da saúde) (DRIUSSO; OISHI, 2007).

Observa-se, então, que o Brasil tem passado por inúmeras alterações na dinâmica demográfica em relação a situações econômicas e sociais, sendo caracterizado como um país heterogêneo, deixando de ser uma sociedade predominantemente tradicional, na sua maioria rural com numerosas famílias e mortalidade infantil elevada para uma sociedade urbanizada e com planejamento familiar (CAVENAGHI; ALVES, 2011).

Nesta perspectiva, em 1980, o paraibano vivia, em média 57 anos, em 2015 subiu para 71,87 anos, e em 2030, a expectativa em média será de 76,37. Assim, com esta nova projeção, em 2030 o crescimento na expectativa de vida dos paraibanos subirá mais de 19 anos em cinco décadas, segundo o IBGE (2013) (Figura 2).

Figura 2 - Índice de Envelhecimento do Brasil e Paraíba de 2000- 2030

Fonte: IBGE, 2013

Atualmente, a Paraíba tem 451.386 idosos conforme o Instituto de Desenvolvimento Municipal e Estadual da Paraíba (Ideme) (2012), por causa da redução da população paraibana nas faixas mais jovens (0-24 anos), período de 2000 a 2010, que contribuiu para o encolhimento na base da pirâmide populacional do Estado, consequentemente, também para o processo de envelhecimento.

Neste processo de envelhecimento populacional, tem-se observado uma tendência crescente e generalizada de uma maior longevidade feminina, principalmente nos países em desenvolvimento, aumentando a proporção de mulheres na população idosa. Essa tendência, denominada de feminização da velhice, é consequência da mortalidade masculina em todas as faixas etárias, tendo em vista a maior exposição dos homens a fatores de risco como: álcool, fumo, acidentes de trabalho, homicídios e aumento da mortalidade por câncer de pulmão e doenças cardiovasculares. Em contrapartida, as mulheres ficam mais exposta a demências, depressão e dependência funcional, reduzindo sua expectativa de vida sem limitações funcionais (CHAIMOVICZ, 2013).

Paralelamente, ao processo de transição demográfica, houve também o processo de transição epidemiológica, caracterizado pela redução do nível de mortalidade por doenças parasitárias e infecciosas e aumento das doenças crônicas não-transmissíveis (DCNT). Esse processo está ligado a algumas alterações básicas: a) substituição das doenças transmissíveis ou infectocontagiosas por doenças não transmissíveis e causas externas; b) deslocamento da carga de morbimortalidade dos grupos mais jovens aos grupos mais idosos; e, c) transformação de uma situação em que predomina a mortalidade para outra na qual a morbidade é dominante (CHAIMOWICZ, 2013).

De acordo com Duarte e Barreto (2012), a redução da mortalidade por doenças infecciosas e parasitárias (DIP), em decorrência de programas de imunização, do aumento da expectativa de vida, da urbanização, das mudanças sociais e econômicas e da globalização impactaram o modo de vida, trabalho e alimentação dos brasileiros. A consequência disso é o crescimento da prevalência de fatores como a obesidade e o sedentarismo, que favorecem o desenvolvimento das DCNT.

Estas afecções são as principais causas de morbimortalidade em indivíduos com idade acima de 60 anos, tanto em países desenvolvidos quanto em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, sendo caracterizadas por doenças do sistema cardiovascular, câncer, demências, osteoporose e síndrome metabólica, que inclui um conjunto de fatores de risco cardiovasculares (GOTTLIEB; MORASSUTTI; CRUZ, 2011). Em 2010, as DCNT responderam por 73,9% dos

óbitos no Brasil, dos quais 80,1% foram causadas por doenças cardiovasculares, câncer, doenças respiratórias crônicas ou diabetes (DUARTE; BARRETO, 2012).

As DCNT têm predominantemente um caráter crônico, progressivo, que favorecem o aumento da prevalência de idosos dependentes, em virtude da falta de capacidade física, mental e social para realizar as atividades da vida diária (AVD), as atividades instrumentais e a falta de autonomia (AZAMBUJA et al., 2011). Considerando tal situação, a partir desta situação, a morbidade, a mortalidade e a qualidade de vida são fatores importantes na vida da pessoa idosa e dentro do processo saúde doença. Mas, a morbidade é o indicador principal no contexto de doenças e agravos acometidos aos idosos, uma vez que é responsável pela diminuição da capacidade funcional, interferindo na realização de determinadas atividades e causando prejuízos nas relações sociais e interpessoais dessa faixa etária (TAVARES; DIAS, 2012).

Assim, apesar do envelhecimento humano corresponder a um processo natural, este pode ocorrer de forma diferente em cada pessoa, decorrentes de doenças crônicas, do estilo de vida, das condições socioeconômicas, dos fatores genéticos e psicológicos (FECHINE; TROMPIERI, 2012). Constata-se então que o envelhecimento se situa em diferentes contextos: biológico, funcional, intelectual, econômico, social e cronológico, e sofre influência das experiências vividas ao longo dos anos, favorecendo o seu caráter de heterogeneidade e multiplicidade (FORTES-BURGOS; NERI; CUPERTINO, 2009).

No âmbito da saúde, a população idosa se diferencia das demais por possuir várias características próprias com relação ao processo saúde-doença, visto que a incidência e prevalência de muitas doenças aumentam e há um alto índice de patologias múltiplas e crônicas que dificultam a atenção à saúde do idoso de várias formas. Isto ocorre porque os sintomas podem resultar da interação mútua, o processo pode mascarar o surgimento de outro e o tratamento de um processo pode interferir no outro (LEMOS; SIRENA, 2012).

Conforme os autores supracitados, alguns problemas ou condições, resultantes de diferentes etiologias, são mais prevalentes e estão mais relacionados com a idade, logo alteram a capacidade funcional do idoso de forma incisiva. Além disso, as doenças e suas limitações se apresentam de forma atípica num contexto de problemas sociais e econômicos concorrentes, mas que podem se modificar caso haja prevenção e um ambiente e assistência adequados.

Essas alterações físicas irão interferir principalmente no desempenho funcional dos idosos, compreendendo-se que o termo capacidade funcional, segundo a *American College of Sports Medicine* é um conjunto de atributos e capacidades necessárias para a prática de tarefas rotineiras sem fadiga excessiva, constituindo um indicador importante para a saúde, embora se

possa observar que, com o avançar da idade, o idoso irá ter declínios estruturais e funcionais, mesmo na ausência de doenças (SILVA; MENEZES, 2014).

Por esta razão, o envelhecimento é um fenômeno que gera novas demandas para os serviços e aumentos substanciais nos custos de programas, exigindo o conhecimento de problemas prioritários e o desenvolvimento de ações visando a sua resolução. Sabe-se que o custo social da população idosa onera, sobretudo, o sistema de saúde, pois o crescimento da esperança de vida vem acompanhado de doenças crônicas não infecciosas, que levam a um maior número de internações hospitalares, com maior tempo de ocupação do leito, exigindo acompanhamento constante, cuidados permanentes, medicação contínua e exames periódicos (CRUZ; MURAI, 2009).

Assim, os sistemas de saúde terão de fazer frente a uma crescente demanda por procedimentos, diagnósticos e terapêuticos de doenças crônicas não-transmissíveis, principalmente as cardiovasculares e as neurodegenerativas, e a uma demanda ainda maior por serviços de reabilitação física e mental. Portanto, é importante que as ações dos profissionais da área da saúde e das ciências humanas sejam dirigidas à transformação dessa realidade, não apenas enfocando a velhice, mas também todas as fases da vida, nas suas diferentes abrangências: habitação, educação, saneamento, previdência, dentre outras (DUARTE; BARRETO, 2012).

No que diz respeito à fisioterapia, em 2011, a Associação Canadense de Fisioterapia (CPA) aprovou um projeto que visa valorizar os serviços, já que essa é uma profissão que se baseia nas evidências relevantes para que as decisões sejam tomadas e haja uma melhor distribuição de recursos nas organizações de saúde. Este projeto sugere que a qualidade nos atendimentos fisioterapêuticos pode advir da implementação de um sistema de informação em saúde, surgindo a possibilidade de se aplicarem sistemas de prontuários eletrônicos (PEP) para auxiliar a fisioterapia em várias áreas de atuação, como a saúde do idoso, viabilizando informação entre todos os serviços de saúde prestados, aumentando a eficácia dos diagnósticos e tratamentos preventivos e de reabilitação (DIONNE et al., 2013).

2.1.1 Teorias do Envelhecimento Humano

O envelhecimento biológico, segundo alguns pesquisadores, é um processo que se inicia no nascimento e continua até que ocorra a morte, sendo, portanto, descrito como um período de mudanças, que se manifestam em todos os tecidos e órgãos, relacionadas à passagem do tempo que causam efeitos deletérios no organismo. Esse processo afeta a fisiologia do organismo e

exerce um impacto na capacidade funcional do indivíduo, tornando-o mais suscetível às doenças crônicas (TEIXEIRA; GUARIENTO, 2010).

Papaleo Netto, Carvalho Filho e Garcia (2007) destacam que uma das maiores preocupações é o início do processo de envelhecimento, visto que alguns pesquisadores consideram seu início na fase de concepção, outros na segunda e terceira décadas de vida, e ainda há outros estudiosos, como Makinodan e colaboradoes, que acreditam que o envelhecimento começa nas fases mais avançadas da vida. De fato, conclui-se que falta exatidão de um ponto ou limite de transição semelhante ao observado entre as fases de desenvolvimento, puberdade e maturidade, sendo decorrente da ausência de marcadores biológicos eficazes e confiáveis deste processo, e da própria natureza do envelhecimento, cujas perdas funcionais tendem a ser lineares em função do tempo.

Jeckel Neto e Cunha (2011) ressaltam que o envelhecimento não é a soma de afecções agregadas e de danos decorrentes das patologias, e que, por esta razão, nem todas as mudanças em estrutura e função, dependentes da idade, podem ser consideradas alterações decorrentes da idade. Estes autores explicam, entretanto, que as mudanças fundamentais relacionadas com a idade devem obedecer a quatro condições: (1) reduzir a funcionalidade; (2) ser progressivas; (3) ser intrínsecas; e, (4) ser universais para todos os membros da mesma espécie.

Atualmente, a definição mais aceita para envelhecimento explica que este é um processo dinâmico, progressivo, caracterizado por modificações morfológicas, fisiológicas, bioquímicas e psicológicas que determinam uma perda gradual da capacidade de adaptação do indivíduo ao meio ambiente, favorecendo uma maior vulnerabilidade aos processos patológicos, que culminam na morte (PAPALEO NETTO; CARVALHO FILHO; GARCIA, 2007).

Em decorrência do aumento da expectativa de vida da população e compreendendo que as células, os tecidos e os órgãos envelhecem em ritmos diferentes, não existindo um marco temporal único para o início de tal processo, pesquisadores têm buscado formas para minimizar ou evitar seus efeitos, favorecendo consequentemente o aumento de estudos com esse enfoque, surgindo, então, várias teorias com a finalidade de explicar este fenômeno (FRIES; PEREIRA, 2011). Por não serem, contudo, teorias mutuamente excludentes, sendo algumas consideradas complementares, a complexidade etiológica do envelhecimento representa um desafio para os pesquisadores (TEIXEIRA; GUARIENTO, 2010).

Atualmente, existem várias teorias que tentam explicar a origem do envelhecimento, e esta variedade provém de diversos pontos de controvérsia que surgem no momento de esclarecer os fatores envolvidos no processo de envelhecimento, como já foi mencionado (FRIES; PEREIRA, 2011). Torna-se fundamental, todavia, explicar que muitas teorias

formuladas tentam apoiar-se somente em uma única alteração biológica, sem considerar a complexidade e as condições que envolvem o envelhecimento, e que, mesmo assim, as teorias propostas não devem ser totalmente excludentes (PAPALEO NETTO; CARVALHO FILHO; GARCIA, 2007).

Estas teorias biológicas do envelhecimento têm sido classificadas de várias formas, sendo frequente sua apresentação em dois grupos: (1) teorias programadas, que explicam a existência de "relógios biológicos" que regulam o crescimento, a maturidade, a senescência e a morte, e (2) teorias estocásticas, que buscam identificar os agravos que induzem aos danos moleculares e celulares, aleatórios e progressivos (TEIXEIRA; GUARIENTO, 2010).

Conforme Jeckel-Neto e Cunha (2011), Fries e Pereira (2011); Papaleo Netto, Carvalho Filho e Garcia (2007), entretanto, estas teorias podem ainda ser classificadas em três grupos: (1) teorias baseadas em alterações metabólicas ou teorias evolutivas; (2) teorias baseadas em alterações celulares e macro celulares; e, (3) teorias baseadas em alterações dos sistemas orgânicos, explicadas resumidamente abaixo. Após o resumo, serão apresentadas algumas teorias de cada grupo.

- **Teorias baseadas em alterações metabólicas ou teorias evolutivas -** buscam explicar a origem do envelhecimento e as diferenças da longevidade entre as espécies;
- **Mecanismos baseadas em alterações celulares e macro celulares -** a etiologia do envelhecimento é multifatorial e envolve uma interação de mecanismos moleculares, celulares e sistêmicos.
- **Teorias baseadas em alterações dos sistemas orgânicos –** explicam que há três sistemas (nervoso, endócrino e imune) que desempenham funções-chave na coordenação intersistêmica e no controle de respostas interativas/defensivas do organismo aos estímulos internos e externos. Estas teorias consideram, então, que a desregulação de funções exercidas por esses sistemas está relacionada ao envelhecimento.

As Teorias baseadas em alterações metabólicas dizem respeito a:

- Teoria da Taxa de Vida – explica que existe uma relação inversa entre a quantidade de calorias consumidas e a duração máxima de vida do animal, isto é, quanto mais caloria é consumida, menor é a expectativa de vida do animal.

- Teoria dos radicais livres – propõe que o envelhecimento normal é resultante de danos intracelulares aleatórios provocados pelos radicais livres (RL), que são moléculas instáveis e reativas, que atacam as diferentes biomoléculas do organismo em busca de estabilidade. Segundo esta teoria, os RLs são oriundos da respiração celular, que ocorre no interior da mitocôndria na presença do oxigênio, demonstrando que a mitocôndria é o principal constituinte do organismo responsável pelo envelhecimento. Atualmente, esta teoria tem recebido muita atenção dos estudiosos e pesquisadores, visto que seus efeitos sobre o metabolismo explicam os processos de envelhecimento, assim como, as doenças a este processo relacionadas.

Teoria baseada em Alterações dos Sistemas Orgânicos ou Teoria do Marcapasso

Esta teoria explica que as alterações decorrentes do sistema neuroendócrino e do sistema imunológico seriam responsáveis por comandar o processo de envelhecimento, funcionando como verdadeiro "marcapasso". Em relação ao sistema neuroendócrino, haveria um hormônio, chamado DECO (*decreasinh oxygen consumption hormone*), secretado pela hipófise, a partir da puberdade, que seria responsável pelo envelhecimento e morte celular, a partir da redução do consumo de oxigênio. Já no que se refere ao sistema imunológico, acredita-se que as alterações nas atividades imunológicas, principalmente, na imunidade humoral, mediada pelo linfócito T, e celular, pelo linfócito B, diminuem com o avançar da idade, favorecendo o processo de envelhecimento.

Teorias baseadas em Alterações Celulares e Macro celulares, fundamentadas em:

- Teoria do relógio biológico – esta defende a ideia de que o envelhecimento é resultante das alterações bioquímicas programadas pelo próprio genoma. Desta forma, cada ser vivo apresentaria uma duração de vida determinada pelo padrão genético. A avaliação da herança é, contudo, muito difícil, já que o envelhecimento é um processo complexo, resultante da soma de vários fatores que agem durante toda a vida do indivíduo.

- Teoria do acúmulo de danos ou Teoria do erro catastrófico de Orgel – sob esta perspectiva, a principal causa do envelhecimento seria o acúmulo de moléculas defeituosas decorrentes da falha no reparo e na síntese de moléculas intracelulares com o avanço da idade, resultando na perda progressiva da função do organismo. Estas falhas de reparo e síntese seriam oriundas de erros na transcrição do RNA e na tradução de proteínas;

- Teoria das mutações – segundo esta teoria, as sucessivas alterações que ocorrem nas células somáticas, com o avançar dos anos, produziriam células incapazes de cumprir com suas funções biológicas, provocando um declínio progressivo dos órgão e tecidos, favorecendo o envelhecimento. Estas mutações teriam origem nas transformações do mecanismo de reparo das moléculas de DNA e, por esta razão, seriam repassadas para as células filhas;

- Teoria do uso e desgaste –baseia-se na ideia de que o envelhecimento é resultado do acúmulo de agressões ambientais do cotidiano, ocasionando uma redução na capacidade do organismo em se recuperar totalmente;

- Teoria das ligações cruzadas – o aumento da rede de ligações cruzadas entre as moléculas de colágeno prejudicaria a permeabilidade dos vasos sanguíneos, dificultando a passagem de nutrientes e metabólitos entre estes e as células. Consequentemente, haveria prejuízo no processo de difusão, acarretando prejuízo da função celular e redução de sua viabilidade.

2.1.2 Políticas Públicas na Saúde do Idoso

As políticas públicas surgiram na década de 30 do século XX, mas nos últimos anos elas se tornaram conhecidas dos meios de comunicação, sendo compreendidas por toda a população como diretrizes que norteiam o poder público e que são resultados dos movimentos sociais (SANTOS, 2012).

No fim do século XX, as questões sobre a terceira idade foram mais fortes e destacadas, fazendo com que a visibilidade sobre essa população aumentasse consideravelmente devido à transição demográfica, favorecendo a criação de leis e ações voltadas para a população idosa (ALENCAR; CARVALHO, 2009).

Durante o processo de envelhecimento, os programas sociais direcionados a essa situação ganharam expressão na década de 1970, com o objetivo principal de fazer a

manutenção do papel social dos idosos, prevenir sua perda da autonomia e sua reinserção quando fosse necessário (CAMARANO, 2010).

As políticas públicas permitem a compreensão do momento atual da saúde para o idoso e suas decorrências dentro de uma abordagem detalhista e reflexiva. Nesse contexto, algumas estratégias são asseguradas pela Política Nacional do Idoso (PNI) e Estatuto do Idoso (Figura 3), que exaltam a importância do envelhecimento populacional brasileiro. O país ainda enfrenta o desafio da reestruturação do sistema de saúde diante da grande população envelhecida (CRUZ; CAETANO; LEITE, 2010).

Figura 3 - Organograma de resumo das principais bases legais da atenção à saúde do idoso no Brasil

Fonte: Cruz; Caetano; Leite, 2010

Com o aumento expressivo de idosos no país, o Brasil ficou cada vez mais em destaque, colocando em foco a saúde dessa população. A partir daí, fez-se necessária a busca de estratégias e políticas públicas para suprir os problemas existentes e garantir uma melhor qualidade de vida dos idosos, com investimentos eficazes (SOUZA, 2008).

Sabe-se, porém, que o envelhecer é caracterizado pela minimização das atividades funcionais, apresentando relação direta com as enfermidades que acabam levando a edificação de políticas públicas para o idoso, independentemente do local onde o idoso está inserido. Essas políticas são voltadas tanto para a 3ª idade quanto para os profissionais de saúde, focando-se em uma melhor implementação das estratégias. Assim, é visto o aumento da expectativa de vida, proporcionado pelas novas tecnologias para melhores perspectivas em tratamentos e prognósticos mais favoráveis. Dessa forma, a assistência ao idoso exige muito dos serviços de saúde oferecidos, que sentem a necessidade de adaptação para conseguir atender a essa grande população, e também da equipe de saúde que precisa ser bem qualificada para suprir a demanda, com o cuidado que a situação exige da qual o idoso carece (CAMACHO; COELHO, 2010; BRUNO, 2009).

O envelhecimento é considerado, portanto, um fenômeno que tem causado muitos desafios à rede de saúde pública, tendo como agravante a dificuldade de adequar-se à nova e grande demanda aos seus serviços, devido à falta de estruturas específicas e à falta de profissionais capacitados na área da saúde do idoso (BRITO et al., 2013).

Nos últimos tempos, o Brasil tem conquistado avanços formidáveis na área da saúde, como a criação do SUS que vem aos poucos sendo construída com base da universalidade, descentralização, integralidade e da participação da população (NASCIMENTO, 2010). E quanto ao cuidado ao idoso, este passou a ter preferência nos serviços de saúde através da Estratégia de Saúde da Família (ESF), que visa melhorar os serviços da atenção básica, sendo estes considerados e definidos pelo SUS como porta de entrada para o sistema de saúde (MENDONÇA, 2009).

Como uma nova opção para o modelo assistencial, a ESF vem sendo implantada e preconiza a Atenção Básica e o modelo de atenção à saúde atual, com foco voltado para a família. A literatura ainda é escassa em relação à qualidade das estratégias à saúde do idoso na ESF, pois ainda é uma estratégia nova que está se organizando estruturalmente e preparando seus profissionais para atuar junto a essa população (MARIN et al., 2010).

Associado a este processo, nas últimas décadas os idosos brasileiros conquistaram importantes direitos, como a PNI, regulamentada em 1996, para fortalecer ainda mais os direitos dessa população, buscando qualidade em todos os níveis de atenção, e em 1º de outubro de 2003, com a Lei nº 10.741, estabeleceu-se o Estatuto do Idoso que hoje é um instrumento de referência dessa população. Em 2006, o pacto pela saúde fortificou ainda mais esses direitos amparados pelo SUS, e a atenção ao idoso se tornou prioridade na rede de saúde, com base no novo perfil epidemiológico e demográfico do país. A atenção ao idoso visa às modificações

nessa linha de cuidado, buscando inovações, aperfeiçoamento dos conhecimentos dos profissionais e gestores da área e pensando em um sistema cada vez mais humanizado (BRASIL, 2010).

A eficácia da avaliação do estado de saúde é algo que ainda preocupa no que se refere ao atendimento ao idoso, visto que a maioria dos problemas está relacionada ao local de atendimento e aos equipamentos ali utilizados. Entretanto, quando esse caso não se aplica à relação clínica e laboratorial utilizados nessas avaliações, pode tornar esses procedimentos não viáveis, não facilitando os diagnósticos, visto que existem outros fatores que podem interferir direta ou indiretamente na saúde deste público. Diante desse contexto, faz-se necessária a criação de simples estratégias, que tenham baixo custo, mas que sejam compreendidas facilmente, a fim de melhorar a efetividade dos diagnósticos dessa população (SILVA et al., 2012).

Mesmo com todos os investimentos nos serviços de saúde para essa população, ainda se questiona o suporte disponibilizado pelos serviços de saúde pública não só para os idosos mas também para suas famílias, quando a situação desse paciente não é economicamente favorecida e ativa, visando minimizar as dificuldades que esses idosos e suas famílias vivenciam quando buscam assistência nas Unidades Básicas de Saúde (UBS) (CARREIRA; RODRIGUES, 2010).

É indispensável que os serviços de saúde atuem principalmente de forma preventiva, diagnosticando doenças, reduzindo fatores de risco e orientando em relação ao envelhecimento e suas características, assim amenizando várias alterações e contribuindo para o acesso a qualidade de vida que se sobrepõe aos limites ofertados pela idade. Por isso, é importante a formulação de diretrizes e políticas de saúde que abranjam todo o tipo de necessidade dessa faixa etária (ACIOLE; BATISTA, 2013).

A base do sistema de saúde é a atenção primária, correspondendo à prévia orientação de todo o processo de trabalho e encaminhamento aos outros níveis de atenção, distribuindo diversos recursos, organizando as práticas de saúde e direcionando a promoção e manutenção da saúde. Faz parte do sistema, fornecendo a atenção necessária a partir das condições do usuário. Essa atenção vem se tornando cada vez mais eficaz, aumentando e melhorando os vínculos dos serviços com a população, sem poder esquivar-se dos três princípios do SUS: garantia de integralidade, de equidade e esforço no sentido de contribuição para uma melhor universalidade do acesso, com o objetivo de melhorar a reorientação do modelo da atenção à saúde no Brasil (DAUBERMANN; TONETE, 2012).

A atenção voltada para o idoso tem que ser integral, necessitando de ações mais efetivas, que visem à melhora das condições de saúde, buscando uma melhor qualidade de vida (NUNES,

et al., 2009). Para tanto, é primordial maior praticidade no sistema de saúde para o idoso, evitando-se lentidão, pois o processo de envelhecimento traz consequências significativas para esse indivíduo, como a dificuldade de se deslocar pelos níveis de atenção quando necessário. Para os idosos, principalmente os menos favorecidos economicamente, essas dificuldades prejudicam muito sua procura pela assistência à saúde (COSTA; CIOSAK, 2010).

Sabe-se que informações e estratégias são essenciais para um bom planejamento e gestão das intervenções para a saúde, principalmente na efetividade das atividades em promoção da saúde (MALTA et al., 2008). Por isso, é importante que haja a atenção diária das propostas dos programas de políticas públicas para garantir estratégias viáveis que proporcionam a prevenção e promoção da saúde e a garantia de direitos aos idosos (FERNANDES; SOARES, 2012).

O envelhecimento populacional ainda caracteriza vários desafios às políticas públicas, principalmente nas grandes cidades, porque estas convivem com desigualdades sociais e graus elevados de pobreza, necessitando de intervenções rápidas e certeiras, que respondam às demandas assistenciais. Destaca-se ainda que as desigualdades em saúde reduzem a capacidade do idoso de usar os serviços de saúde segundo a necessidade e disponibilidade (LOUVISON et al., 2008).

Apesar das dificuldades, vem sendo observada, porém, a relação da sociedade com os idosos, em que há mudança de valores em conjunto, não só com aumento da esperança em relação à vida, mas também com o aumento dos gastos públicos específicos para a saúde do idoso, para melhorar o atendimento da demanda por completo. Com os novos investimentos da saúde, o idoso vem se sentindo mais merecedor de atenção e cuidado, e essa mudança provém das novas tecnologias de que a saúde dispõe, contribuindo para melhor longevidade, enfrentando as doenças com mais tranquilidade do que no passado (LIMA et al., 2010).

Um fator que está cada vez mais presente nas políticas públicas voltadas para a assistência a essa camada da população e se tornou preocupação dos gestores e profissionais de saúde é a humanização. Diante das condições que esses indivíduos apresentam, a humanização melhora sua relação com o profissional que o acompanha, aumentando sua confiança e, consequentemente, a excelência da qualidade dos atendimentos (LIMA et al., 2010). Torna-se de grande importância a capacitação dos profissionais de saúde tanto no planejamento como na implantação das atividades de promoção da saúde, visando sempre ao aspecto multidisciplinar voltado para a área do idoso. Assim, esses planejamentos devem ser colocados em prática com rapidez para que essas atividades melhorem a qualidade de vida do idoso e seja exemplo para demais estratégias (TAHAN; CARVALHO, 2010).

Pode-se afirmar, então, que as políticas públicas da atenção ao idoso devem melhorar o conforto da população, buscando melhorar os direitos, consequentemente melhorando a eficácia dessas políticas (MELO, 2011).

2.1.3 Fisioterapia na Saúde do Idoso

O aumento da prevalência de doenças crônicas não transmissíveis, decorrentes do atual quadro de transição epidemiológica e demográfica brasileira, tem exigido o desenvolvimento e a agregação de novas tecnologias para viabilizar a manutenção da funcionalidade e a qualidade de vida da população, assim como tem requerido dos profissionais da saúde repensarem sua inserção nos serviços e nas propostas de ação (TOLDRÁ; SOUTO, 2014).

Estas modificações são necessárias, visto que, à medida que o ser humano envelhece, observa-se que as tarefas do cotidiano podem paulatinamente tornar-se difíceis de serem realizadas, tornando os indivíduos dependentes de outra pessoa para desenvolvê-las. Diante desta realidade, constata-se que os indicadores epidemiológicos clássicos, baseados na mortalidade, são pouco sensíveis para descrever o estado de saúde da população, tendo em vista a modificação do padrão de doenças, com predomínio de doenças crônicas e de deficiências, colocando-se a avaliação da capacidade funcional como relevante indicador de qualidade de vida do idoso (COUTO, 2010).

Paschoal (2007) explica que o desempenho funcional do indivíduo se modifica ao longo da vida. Após o nascimento, o indivíduo desenvolve suas capacidades até os 20-30 anos, quando se atinge o ápice; depois, com o passar dos anos, este desempenho vai se deteriorando, motivado pelo próprio processo natural e fisiológico do envelhecimento. Sabe-se que este processo de deterioração sofre influência de fatores internos (ex.: constituição genética) e fatores externos (ex.: estilo de vida, condição socioeconômica etc.). Em um determinado nível, portanto, situa-se o limiar de capacidade. Acima desse limiar, as pessoas vivem de forma independente, abaixo dele, as pessoas são incapazes e dependentes (Figura 4).

Figura 4 - Envelhecimento funcional

Fonte: Paschoal, 2007, p.612

Por esta razão, a definição e a mensuração da incapacidade tornaram-se tema de interesse, principalmente, a partir do momento em que houve aumento na expectativa de vida, assim como das doenças crônicas e suas consequências. Surgiu, assim, a ideia do desenvolvimento da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) para abordar as questões que não eram alcançadas pela Classificação Internacional das Doenças (CID) como as consequências das doenças (DI NUBILA; BUCHALLA, 2008).

A CIF foi desenvolvida após estudos de campo sistemáticos e consulta internacional no início dos anos 1990, sendo então aprovada em maio de 2001, para uso internacional (DI NUBILA; BUCHALLA, 2008). Com a CIF, foi introduzido um novo paradigma sobre deficiência e incapacidade que passaram a ser compreendidas não apenas como consequências das condições de saúde/doença, mas também determinadas pelo contexto do meio ambiente físico e social, pelas diferentes percepções culturais e atitudes em relação à deficiência, pela disponibilidade de serviços e da legislação (COUTO, 2010).

Nesta perspectiva, o modelo biopsicossocial adotado pela CIF, a incapacidade é considerada como o resultado de um conjunto complexo de condições, muitas das quais criadas pelo ambiente social, e não um atributo de um indivíduo. Esse entendimento vem para superar o modelo puramente médico, que considera a incapacidade como um problema da pessoa, causado diretamente pela doença, por trauma ou outro estado de saúde no âmbito individual. Assim, para a CIF, a funcionalidade e a incapacidade são consideradas como resultado das interações dinâmicas entre estados de saúde (doenças, distúrbios e lesões) e os fatores contextuais (pessoais e ambientais) (TOLDRÁ; SOUTO, 2014).

Desta forma, por meio de classificações e códigos, a CIF integra os principais modelos de incapacidade (modelo médico e o modelo social) como uma “síntese biopsicossocial”, ao

reconhecer o papel dos fatores ambientais na criação da incapacidade, além do papel das condições de saúde. Este seu formato é decorrente da própria definição de saúde, determinado na Constituição de 1948 da OMS, ao estabelecer que a saúde é um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não somente ausência de doenças ou enfermidades (OMS, 2013).

Observa-se, portanto, conforme Araújo (2013), na perspectiva do modelo biopsicossocial de funcionalidade e incapacidade, que a CIF apresenta diferentes dimensões:

- Dimensão biológica, representada pelo componente "funções e estruturas do corpo";
- Dimensão patológica, representada pelo componente "condição de saúde (transtorno ou doença)";
- Dimensão do contexto no qual o indivíduo vive, representada pelos componentes "fatores ambientais e fatores pessoais";
- Dimensão da capacidade e do desempenho, representada pelos componentes "atividades e participação".

Desta forma, a CIF organiza as informações em duas partes: a primeira parte lida com a funcionalidade e a incapacidade, sendo subdividida em funções e estruturas do corpo, e atividades e participação; e a segunda parte envolve os fatores contextuais, subdivididos em fatores ambientais e fatores pessoais. A partir desta estrutura, percebe-se que a funcionalidade de um indivíduo reflete uma interação entre a condição de saúde e o contexto: fatores ambientais e pessoais, caracterizando uma relação complexa e dinâmica (OMS, 2013).

Di Nubila e Buchalla (2008) reforçam a ideia de que a CIF possui uma classificação organizada em três componentes: corpo, atividade e participação, e contexto, conforme explicado abaixo e apresentado na figura 5.

- Corpo - está relacionado a duas classificações: uma para funções do corpo e uma para estruturas do corpo. Os códigos usados para funções corporais são precedidos da letra "b" (de *body functions*) e as estruturas corporais pela letra "s" (de *structure*);
- Atividade e Participação - representam aspectos da funcionalidade a partir da perspectiva individual e social. Os códigos para estas funções são precedidos pela letra "d" (de *domain*).
- Contexto - são todos os fatores que interferem na vida de um indivíduo, e são compostos por fatores ambientais e fatores pessoais. Entende-se por fatores ambientais todos os aspectos externos ou extrínsecos que fazem parte da vida das pessoas; e fatores pessoais aqueles constituídos pelas características particulares e de situação de vida do indivíduo. São representados pelos códigos que se iniciam com a letra "e" (de *environment*).

Figura 5 - Interações entre os componentes da CIF

Fonte: Toldrá, Souto, 2014, p. 348

É importante ressaltar que o uso de qualquer código da CIF deve ser acompanhado por pelo menos um qualificador, que oferece informação da gravidade (leve, moderado, grave ou total) do problema abordado. Nos domínios de "Atividade e Participação", porém, são utilizados dois qualificadores: desempenho, que descreve o que um indivíduo faz no seu ambiente social e físico; e capacidade, que descreve a capacidade de um indivíduo para executar uma tarefa ou ação (DI NUBILA; BUCHALLA, 2008).

Assim, a CIF oferece um padrão de classificação que considera a presença e a gravidade de um problema de saúde, seja no aspecto individual ou social, e que permite a padronização da linguagem sobre a funcionalidade e a construção progressiva de escalas que clarifiquem o fenômeno saúde-doença-funcionalidade-cuidado. Tal perspectiva demonstra uma mudança de abordagem baseada nas doenças para uma abordagem que prioriza a funcionalidade como um componente da saúde, considerando o ambiente como facilitador ou como barreira para o desempenho de ações e tarefas (RUARO et al., 2012).

Guccione e Elrod (2013) reforçam a ideia de que, conforme a CIF, o termo incapacidade passa a ser utilizado em um contexto mais amplo, estando relacionado a todos os aspectos negativos da interação entre o indivíduo com certa condição de saúde e seus ambientes e fatores pessoais, englobando, portanto, disfunção, limitação da atividade e restrição da participação (Figura 6). No contexto da população idosa, observa-se que a limitação da atividade e a restrição na participação do idoso mudam com o tempo e nem todo idoso apresenta declínio funcional.

Figura 6 - Modelo de incapacidade expandido

Fonte: Guccione, 1994 apud Guccione, Elrod, 2013, p.79

Partindo-se desta perspectiva, percebe-se que a capacidade funcional ou independência funcional é um conceito-chave na definição de saúde para o idoso. Assim, a incapacidade funcional é a dificuldade experimentada em realizar atividades em qualquer domínio da vida, em virtude de um problema físico ou de saúde, com impactos sobre a habilidade para exercer papéis e atividades na sociedade, mas não apresenta uma causa única nem consequências circunscritas (PEREIRA et al., 2011).

Desta forma, um idoso pode ser dependente em determinado aspecto e independente em outro, visto que a dependência na velhice tem muitas faces e etiologias com diferentes consequências sobre as relações do idoso consigo próprio, com as pessoas, o ambiente físico, com o mundo natural e as instituições sociais. Assim, a avaliação funcional passa a ser considerada como uma medida para verificar se uma pessoa é ou não capaz de desempenhar as atividades necessárias para cuidar de si mesma e de seu entorno de maneira independente (COUTO, 2010).

No que se refere às contribuições pela utilização da CIF, merecem ser frisadas: a) o uso da classificação proporciona bases para criar modelos explicativos e valorizar os diferentes aspectos do processo vivenciado, b) permite desenvolver uma abordagem terapêutica mais abrangente, visando à qualidade e à individualidade da atenção, da descrição e da classificação do processo saúde-doença, c) favorece a criação de evidências, d) permite a “universalização” do entendimento de deficiência ou incapacidade e e) possibilita uma referência para selecionar

avaliações de caráter biopsicossocial e classificar potencialidades (DI NUBILA; BUCHALLA, 2008; TOLDRÁ; SOUTO, 2014).

Ao considerar a relação disfunção-função (incapacidade-capacidade) como o componente principal da prática do fisioterapeuta que trata do desempenho humano mediado pelo movimento, Guccione e Elrod (2013) explicam que a prática baseada em evidência identifica esta relação importante para formular a hipótese clínica que orientará a análise, a síntese e o julgamento realizados pelo fisioterapeuta sobre a conduta a ser desenvolvida com cada paciente (Figura 7).

Figura 7 - Estratégia integrada para a tomada de decisão clínica

Fonte: Guccione, Elrod, 2013, p. 87

Guccione e Elrod (2013) apontam que um desafio para o fisioterapeuta é interpretar precisamente os motivos básicos da apresentação do paciente e, consequentemente, alcançar efetivamente os desfechos ideais. Para isso, o profissional deve incorporar o uso criterioso das observações obtidas durante o exame de tomada de decisão, objetivando criar uma hipótese para as causas das queixas principais apresentadas pelo paciente.

Neste contexto, em meados de 1990, foi criado o Guia para a Prática da Fisioterapia, que descreve o modelo de manejo do paciente, sendo composto por cinco elementos: anamnese, avaliação, diagnóstico, prognóstico e intervenção (Figura 8) e com duas premissas: 1) o processo de incapacidade é um modelo útil para a compreensão e organização da prática do fisioterapeuta, e 2) o diagnóstico do fisioterapeuta é um elemento essencial para a prática, que necessita de classificação para direcionar a intervenção. Este modelo descreve o principal componente da tomada de decisão que deverá ser seguida pelo fisioterapeuta de modo organizado, porém não fornece as recomendações necessárias para as estratégias de tomada de decisão para guiar este profissional (GUCCIONE; ELROD, 2013).

Figura 8 - Elementos do manejo do paciente/cliente

Fonte: Adaptado da *American Physical Therapy Association: Guide do physical therapist practice*, 2001, p. 32 apud Guccione, Elrod, 2013, p.85

Shiguemoto (2007) explica que o diagnóstico é um aspecto muito relevante na prática fisioterapêutica com pacientes idosos, sendo considerado um processo dinâmico, que exige do profissional de fisioterapia a habilidade de buscar, na literatura, evidências científicas que determinem a precisão em sua interpretação das informações obtidas pela história clínica e pelos resultados dos testes aplicados no exame físico.

Driusso e Chiarello (2007) reforçam que os métodos habituais de se realizar uma avaliação geriátrica abrangente (AGA) consistem na observação direta (testes de desempenho) e na elaboração de questionários, auto aplicados ou concebidos por entrevistas, sistematicamente, através de escalas que permitam aferir os principais componentes da saúde do idoso.

Jacob Filho (2005) enfatiza que a escolha da melhor opção de tratamento depende principalmente da qualidade e quantidade de informações obtidas em uma avaliação fisioterapêutica, visto que, sem a definição precisa dos objetivos, qualquer ação tende a ser aleatória e a probabilidade de acerto diminui consideravelmente. Ao quantificar a saúde de uma

pessoa idosa, deve-se, além das condições biomédicas, considerar, entretanto, as três dimensões do conceito de saúde: saúde física, saúde psíquica e saúde social (Quadro 1), caracterizando a avaliação global do idoso (AGI) (PASCHOAL, 2007).

Quadro 1 - Avaliação geriátrica abrangente: dimensões mensuráveis

Saúde Física Diagnósticos / condições presentes Indicadores de severidade de doenças Quantificação do uso de serviços de saúde Auto-avaliação de saúde ou incapacidades Habilidade funcional total: escalas de atividades da vida diária: • Básicas • Intermediárias • Avançadas.
Saúde Psíquica Função cognitiva Função afetiva
Saúde Social Relações sociais Atividades sociais Recursos sociais Suporte social Estresse do cuidador e da família

Fonte: Paschoal, 2007, p. 614

Assim, uma AGI torna-se fundamental porque permitirá identificar a interferência de fatores associados ao envelhecimento como: alterações cognitivas, doenças associadas, alterações nos órgãos do sentido, efeitos adversos das medicações, hipotensão postural, diminuição da força muscular, limitações articulares, entre outros que podem mascarar os resultados dos protocolos aplicados (PEREIRA et al., 2013).

Nesta perspectiva, Jacob Filho (2005) aponta como pontos fundamentais da AGI: (1) avaliação dos componentes físicos, psíquicos, sociais e ambientais que afetam a saúde do idoso; (2) as condições crônicas incapacitantes do idoso são reconhecidas como preveníveis; e, (3) a abordagem deve ser incorporada de forma eficaz na prática clínica diária, conforme apontam Driusso e Chiarello (2007), através de uma avaliação geriátrica eficiente e completa, seus

objetivos passam a ter um diagnóstico precoce de problemas de saúde e uma orientação de serviços de apoio quando necessário.

Para Paschoal (2007), a avaliação geriátrica deve envolver três desempenhos: físico, psíquico e social, explicados a seguir:

- **Desempenho físico:** são avaliados aspectos relacionados às atividades da vida diária, que são agrupadas em: atividades básicas de vida diária (ABVD), as quais caracterizam a habilidade para realizar tarefas de autocuidado; e em atividades instrumentais de vida diária (AIVD), que incluem as tarefas que permitem a vida em comunidade. Assim, são utilizadas as escalas: Índice de Katz e Escala de Lawton e Brody, para avaliar respectivamente a independência ou dependência do idoso naquelas atividades, determinando se este idoso pode continuar a viver sozinho, cuidando de si, em sua comunidade.

- **Desempenho psíquico:** envolve o funcionamento cognitivo e o funcionamento afetivo. No que diz respeito ao funcionamento cognitivo, este é um determinante maior da capacidade funcional em todos os outros aspectos, uma vez que dele dependem o desempenho físico e o social, que podem ser comprometidos pela perda da autonomia e da independência em decorrência da deterioração cognitiva. Muitos são os instrumentos utilizados para avaliar a função cognitiva, porém o mais conhecido é Mini Exame do Estado Mental (MEEM), que avalia algumas áreas do funcionamento cognitivo como: orientação têmporo-espacial, memória recente e a de evocação, cálculo, linguagem e habilidade construcional. É importante chamar a atenção, entretanto, para o fato de que este teste sofre influência do nível de escolaridade do indivíduo que está sendo avaliado. Quanto ao funcionamento afetivo, os seus distúrbios compreendem os estados maníacos e depressivos, sendo estes últimos – os depressivos – os de maior prevalência no público idoso. São utilizados vários instrumentos validados e de alta confiabilidade que buscam rastrear os sinais e sintomas da depressão, permitindo sua prevenção e terapêutica. Entre os principais testes, destaca-se a Escala de Depressão Geriátrica (GDS).

- **Desempenho social:** este é um conceito mais amplo que abrange todas as atividades e relações humanas, envolvendo, portanto, as interações da pessoa com as demais e com o meio ambiente. Este desempenho aborda, portanto, as relações sociais, as atividades e recursos sociais (rendimentos, moradia e condições ambientais), o suporte social, a sobrecarga e o estresse familiar e do cuidador envolvido no cuidado da pessoa idosa. A necessidade de avaliar este desempenho está relacionada ao fato de que o isolamento social é um grave fator de risco

para morbimortalidade, exigindo consequentemente que se eliminem ou se abrandem as condições que levam à incapacidade social, que corresponde à limitação ou inabilidade para desempenhar papéis ou obrigações sociais.

De forma mais detalhada, Driusso e Chiarello (2007) e Shiguemoto (2007) apontam que uma avaliação fisioterapêutica deve abordar aspectos explicados detalhadamente a seguir.

- Dados pessoais e clínicos do paciente: a coleta dessas informações permite iniciar o processo do diagnóstico do paciente;
- História clínica e queixa principal: devem-se coletar informações sobre a história completa da situação problema, assim como sobre a queixa principal. Devem-se ainda registrar doenças prévias, história familiar, pessoal e social, dados de ocupação, hábitos, estilo de vida e medicamentos utilizados.
- História nutricional: coletar dados sobre a quantidade e a qualidade da alimentação, assim como o número e a frequência das refeições realizadas por dia e por semana;
- Inspeção e palpação: Na inspeção, observa-se o paciente quanto simetrias, contornos ósseos, trofismo, higiene, aspecto da pele (cor e textura) e hematomas (que podem sugerir maus-tratos). Já na palpação, devem-se investigar alterações de textura dos tecidos (edemas, cicatrizes, espessamento), simetria de estruturas, alterações de temperatura, pontos dolorosos, sensibilidade cutânea, nódulos subcutâneos, crepitações articulares aos movimentos etc.
- Avaliação articular: avalia-se a amplitude de movimento (ADM), de forma ativa ou passiva, através do goniômetro, para quantificar a limitação dos ângulos articulares.
- Avaliação da força muscular e perimetria segmentar ou articular: Para avaliar a força muscular, é empregada a prova de função/ força muscular por procedimentos manuais. Considerando-se que é comum no idoso se observar sarcopenia, redução de massa e força muscular, a perimetria torna-se importante para quantificar o trofismo e também a presença de edema, sendo realizada por meio de uma fita métrica para mensurar em centímetros o perímetro do segmento avaliado.
- Avaliação cardiorrespiratória: neste aspecto, avalia-se a: (1) expansibilidade torácica, com aplicação da cirtometria, que corresponde à avaliação dos perímetros torácicos, nos pontos axilar e xifoidiano e o abdominal (ao nível supra-umbilical), com uma fita métrica, durante uma inspiração e expiração máxima, na posição ortostática; (2) força dos músculos respiratórios, mensurada pela pressão inspiratória máxima (PImax) e a pressão expiratória máxima (PEmax), através do manuvacuômetro; (3) condicionamento físico, por meio do Teste de Caminhada de 6 minutos, quando o paciente é orientado a percorrer uma distância de 400 metros em 6 minutos.

- Avaliação postural: avalia-se a simetria em todos os perfis: apoio dos pés, da posição dos tornozelos, joelhos e quadris (alinhamento e torções), alinhamento da coluna (presença de acentuação ou retificação das curvaturas vertebrais normais), presença de gibosidades, posicionamento da cabeça e posicionamento de cintura escapular em relação ao tronco;
- Avaliação da marcha e equilíbrio: este aspecto está muito relacionado com episódios de quedas. Assim, vários testes podem ser utilizados como: Teste de *Tinetti*, Escala de *Berg*, Teste *Timed Get up and go*, Teste de *Romberg* entre outros. Estes testes oferecem uma análise quantitativa, mas há a necessidade de avaliar como o paciente desenvolve a marcha, com uma simples observação.
- Avaliação neurológica: neste aspecto, deve-se englobar exame mental, comportamento, humor e nível de consciência. Os testes mais usados são: o Mini Exame do Estado Mental (MEEM), que avalia os aspectos cognitivos das funções mentais: orientação, registro, atenção e cálculo, rememoração e linguagem; e a Escala de Depressão Geriátrica (GDS), utilizado para rastrear sinais e sintomas de depressão em idosos.
- Avaliação funcional: trata-se das habilidades do paciente para executar as AVDs. Essa avaliação traz informações importantes a respeito do impacto psicológico e econômico causado pelo envelhecimento, podendo ser usada como parâmetro de avaliação de gravidade e progressão da doença e da eficácia do planejamento terapêutico. Para avaliar a capacidade funcional, destacam-se como instrumento: Índice de *Katz* e Escala de *Lawton* e *Brody*, explicados anteriormente, e BOMFAQ, que avalia atividades da vida diária e de vida prática;
- Dor: geralmente a dor é o sintoma mais citado pelos idosos, estando associada à limitação funcional e alterações psicoafetivas. Por ser um sintoma subjetivo, ela deve, entretanto, ser avaliada em vários aspectos: intensidade, localização, frequência etc. O *Melzack Pain Questionnaire* (MCGILL) é o instrumento mais utilizado, contendo descritores sensoriais da dor e das emoções correspondentes e um desenho do corpo, onde o paciente assinala a localização da dor, e de uma escala de intensidade da dor. Há ainda a Escala Visual Numérica e a Escala Visual Analógica (EVA), que só avalia a dimensão intensidade da dor, aplicando-se uma escala de 0 a 10, ou desenhos de expressões faciais sem dor à dor extrema, respectivamente, a ser assinalada pelo próprio paciente.

Izzo (2006) considera que a fisioterapia na saúde do idoso inicialmente desenvolveu atividades de reabilitação, enfocando principalmente as doenças crônicas não transmissíveis e suas sequelas, geralmente encontradas entre os idosos. Com o envelhecimento populacional e a presença cada vez mais frequente de idosos no meio social, a fisioterapia deixou de ser restrita

às estratégias curativas e passou a ter uma visão mais ampla, no sentido de contribuir para a permanência e participação ativa dos idosos em seu meio social, pelo maior tempo possível. O conhecimento dos efeitos da idade sobre as habilidades e sobre o comportamento tornou-se, logo, indispensável para se manter e desenvolver a capacidade funcional na pessoa da terceira idade, exigindo que este profissional atue nas atividades de promoção, prevenção, tratamento e recuperação da saúde (PEREIRA et al., 2011).

A partir desse contexto, Yuaso e Gomes (2007) afirmam que são metas do fisioterapeuta: promover o retardo da instalação de incapacidades decorrentes do processo de envelhecimento, estimulando a prática das atividades de vida diária (AVDs) e atividades instrumentais de vida diária (AIVDs); tratar as alterações funcionais e motoras provenientes de doenças e problemas associados e reabilitar o idoso dentro de suas potencialidades e especificidades; evitar fatores que estimulem o envelhecimento prematuro ou patológico, assim como orientar idoso, familiares e ou cuidadores a respeito de estratégias que favoreçam uma melhor qualidade de vida.

Wong (2013) destaca ainda que uma das funções primordiais do fisioterapeuta é maximizar a capacidade relacionada com o movimento (vigor) dos pacientes idosos para mantê-los em um nível funcional ideal e com a mais alta reserva fisiológica (Figura 9). Considera-se para tanto que o envelhecimento “ideal” é justamente o que mantém a capacidade de atuar em vários domínios (físico, funcional, cognitivo, emocional, social e espiritual), apesar das condições clínicas do indivíduo. Assim, este conceito reconhece a necessidade de otimizar a capacidade funcional dos idosos independentemente da presença ou não de uma condição crônica de saúde.

Figura 9 - Curva descendente do envelhecimento – declínio geral na capacidade fisiológica total observada com o envelhecimento e seu impacto na função

Fonte: Wong, 2013, p.3

Neste contexto, uma proposta de atendimento à pessoa idosa deve enfatizar a necessidade básica: o bem-estar físico e a auto independência. São primordiais a promoção e a atenção à saúde de forma preventiva, restauradora e reabilitadora, informando e conscientizando o idoso das possibilidades de melhorar, modificar, preservar e desenvolver um potencial que, na grande maioria das vezes, ele não sabe que ainda possui. Isso acontece porque a sociedade o associa e a ele impõe um papel de inativo, de incapacitado, dessa forma, desmotivando-o e impossibilitando-o para a vida (CARVALHO; FONSECA; PEDROSA, 2004).

Wong (2013) destaca, entretanto, que, embora os princípios fundamentais do tratamento do paciente idoso sejam semelhantes, independentemente da idade, há características particulares no tratamento do idoso, que podem repercutir na melhora dos resultados, principalmente ao considerar que cada paciente é único, mesmo apresentando afecções iguais a outros indivíduos de sua faixa etária.

Pereira et al. (2011) explicam que as áreas de atuação da fisioterapia são amplas, mas as peculiaridades do processo de envelhecimento, suas limitações e doenças direcionam o fisioterapeuta a atuar mais frequentemente em algumas áreas específicas como: doenças do aparelho locomotor, doenças do sistema cardiorrespiratório, doenças do sistema nervoso e doenças uroginecológicas, explicadas a seguir. Chama-se à atenção, porém, para o fato de que o programa fisioterapêutico indicado deve ser elaborado de acordo com a individualidade do paciente e a especificidade da área acometida.

Doenças do aparelho locomotor:

- Osteoporose

Corresponde a uma alteração metabólica que acomete o tecido ósseo, levando à incapacidade, já que favorece o enfraquecimento ósseo, tornando-os vulneráveis aos pequenos traumas. É considerada como um problema de saúde pública, visto que atinge um grande número de pessoas, principalmente mulheres nas últimas décadas de vida. Seu caráter silencioso e progressivo faz com que frequentemente só seja diagnosticada quando ocorram fraturas, principalmente nos ossos do punho, quadril e da coluna vertebral. É uma doença multifatorial, cujos fatores de riscos correspondem à herança genética, idade, sedentarismo, indicadores antropométricos (raça branca, baixa estatura e baixo peso). Entre as consequências, destacam-se alterações posturais e da marcha e a restrição da capacidade respiratória (PEREIRA et al., 2011; OLIVEIRA, 2007).

- Hérnia de disco

A hérnia de disco é a ruptura do anel fibroso que ocasiona o deslocamento da massa central do disco nos espaços intervertebrais da coluna vertebral, podendo ocorrer principalmente na região cervical e lombar. É considerada uma patologia extremamente comum, que causa séria inabilidade em seus portadores, visto que é decorrente de vários fatores de riscos como: trabalhos com cargas pesadas, deformidades e/ou má postura aliada a uma mecânica corporal incorreta, além de outras patologias associadas (VIALLE et al., 2010).

- Artrite Reumatóide (AR)

É uma doença autoimune inflamatória crônica e sistêmica, caracterizada pela alteração da membrana sinovial das articulações periféricas. Sua prevalência é de 0,5%–1% da população, acometendo mais as mulheres, e sua maior incidência na faixa etária de 30–50 anos de idade. A característica principal da AR é o acometimento simétrico das pequenas e das grandes articulações, envolvendo mais as mãos e os pés, e seu surgimento decorre de vários fatores, incluindo predisposição genética, exposição a fatores ambientais e possivelmente infecções (MOTA et al., 2012).

Esta afecção é tipicamente manifestada por queixas articulares e extra-articulares, e seus sintomas são usualmente insidiosos, progredindo lentamente, sendo os principais sintomas: dor, rigidez matinal de curta duração, indisposição física. Mas, podem haver ainda edema, frouxidão ligamentar, diminuição ou perda dos movimentos, contraturas capsulares, fraqueza muscular, espasmos, fibrose e alterações da propriocepção e do equilíbrio (OLIVEIRA, 2007).

Classicamente, a artrite reumatoide caracteriza-se por dor, edema poliarticular simétrico, envolvendo principalmente as pequenas articulações das mãos e dos pés, e rigidez matinal. Há ainda as manifestações extra-articulares, representadas por nódulos subcutâneos nas faces extensores dos cotovelos ou justa-articulares, uveíte anterior, esplenomegalia, pneumonite, pleurite, pericardite, neuropatias periféricas e raramente vasculite (VANNUCCI; NUNES, ZERBINI, 2011).

De acordo com os autores anteriormente citados, existem sete critérios, elaborados em 1987 pelo Colégio Americano de Reumatologia, para classificação da AR que são: rigidez matinal articular com duração menor de uma hora, artrite de três ou mais áreas articulares, artrite nas articulações das mãos, artrite simétrica, nódulos reumatóides, presença de fator reumatoide, alterações radiológicas (osteopenia periarticular e/ou erosões). Assim, para fins de classificação, considera-se que um paciente tem artrite reumatoide quando apresenta pelo menos quatro dos sete critérios apontados.

- Osteoartrose (OA)

A osteoartrose, também conhecida como osteoartrite, é um distúrbio crônico que inicialmente afeta a cartilagem articular das articulações sinoviais, acarretando um remodelamento e crescimento ósseo nas margens das articulações como também um espassamento sinovial capsular e derrame articular (KISNER; COLBY, 2009).

Esta patologia corresponde à desordem articular mais comum entre os idosos, sendo muitas vezes responsáveis pela incapacidade, logo, sua prevalência aumenta com a idade, sendo muito frequente após os 60 anos, nos homens, e, nas mulheres, aos 75 anos ou mais. Também se observa que a OA é afetada por algumas variáveis como: sexo, idade, lesão articular prévia, história ocupacional, fatores raciais e genéticos. Tem como fatores de risco o sobrepeso, que é um preditor independente, mas significativo tanto na incidência quanto da progressão em articulações que suportam carga (ARIOTTI et al., 2011).

Quanto às manifestações clínicas, observa-se que os pacientes descrevem a presença principalmente de dor nas articulações durante o movimento, desaparecendo ao repouso, mas podendo, ao longo da doença, persistir. Há ainda alargamento ósseo e diminuição dos movimentos articulares, rigidez matinal ou após o período prolongado de inatividade por aproximadamente 30 minutos, crepitações e estalidos durante a movimentação (COIMBRA; ROSSI, 2011).

Em uma perspectiva ampla no universo das doenças do aparelho locomotor, Pereira et al. (2006) afirmam que são metas do fisioterapeuta tratar as alterações funcionais e motoras

provenientes de doenças e problemas associados, promover o retardo da instalação de incapacidades decorrentes do processo patológico e reabilitar o paciente dentro de suas potencialidades e especificidades, assim como orientar idoso, familiares e ou cuidadores a respeito de estratégias que favoreçam uma melhor qualidade de vida.

Neste contexto, a fisioterapia possui vários recursos como a cinesioterapia, massoterapia, eletrotermofototerapia, a fisioterapia aquática, entre outros, que visam ao incentivo do grau de preservação da habilidade em executar atividades de vida diária (AVDs) e atividades instrumentais de vida diária (AIVDs) e, consequentemente, a manutenção e ou ganho de uma maior funcionalidade (YUASO; GOMES, 2007).

Doença do sistema cardiorrespiratório

- Hipertensão arterial sistêmica (HAS)

A HAS é uma doença crônica degenerativa mais comum na população idosa, correspondendo a um dos principais fatores associados ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares como a aterosclerose e a insuficiência cardíaca, assim como outras doenças como insuficiência renal e derrames cerebrais (VELLOSO; DI LORENZO, 2007).

No que diz respeito aos sintomas, o paciente pode apresentar dor no peito, cefaleia, tonturas e dispneia em virtude de outras causas que não a hipertensão e suas consequências. Sabe-se, no entanto, que esta afecção é pouco sintomática, podendo apresentar-se de forma assintomática, e que pode provocar comprometimento em vários órgãos do organismo. Desta forma, observa-se que existem alguns fatores que interferem na hipertensão aumentando os níveis tensionais, como o hábito de fumar, o uso abusivo de bebidas alcoólicas, obesidade, estresse e ingestão excessiva de sal (VELLOSO; DI LORENZO, 2007).

- Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC)

A DPOC corresponde a uma obstrução crônica do fluxo aéreo devido à associação de enfisema e obstrução das vias aéreas periféricas na bronquite crônica, sendo, portanto, um espectro de doenças que envolve bronquite crônica, enfisema e asma. Desta forma, esta afecção é a causa mais frequente de admissão de pacientes idosos em unidade de terapia intensiva; é a quarta causa de morte entre pessoas na faixa etária de 70-90 anos e é significativa causa de morbidade, com comprometimento da qualidade de vida do indivíduo, visto que há decréscimos funcionais (DI LORENZO; VELLO, 2007).

Dentre as causas da DPOC, destacam-se o cigarro, a poluição aérea, exposição ocupacional, infecção pulmonar, desnutrição e fatores genéticos. Quanto aos sinais e sintomas,

a maioria dos pacientes com DPOC apresenta-se com dispneia progressiva, tosse com expectoração e, às vezes, com episódios de sibilos respiratórios; no estágio avançado, observa-se que as infecções respiratórias se tornam mais frequentes (SENGER, 2011).

- Pneumonia

A pneumonia é uma infecção do parênquima pulmonar, seja de caráter bacteriano, fúngico ou virótico. Quanto ao quadro clínico, tem-se percebido que, na velhice, as doenças podem se apresentar de maneira atípica, com poucos sintomas, ou apenas com sintomas inespecíficos como confusão mental, distúrbios do humor, incontinência, inapetência, emagrecimento, declínio funcional, síncope e quedas. De forma mais específica, entretanto, o paciente pode apresentar dor pleurítica, febre, calafrios, tosse e dispneia (COSTA; TEIXEIRA, 2011).

Na perspectiva do tratamento fisioterapêutico nas doenças respiratórias, o profissional da área deve incluir a otimização da função pulmonar, maximização do estado funcional do paciente, melhora de sua qualidade de vida e aumento de sua sobrevida. Para tanto, a conduta fisioterapêutica objetiva o recondicionamento físico do sistema cardiorrespiratório, buscando aumentar a resistência e a força dos músculos respiratórios para readaptar o paciente a uma convivência satisfatória com a sua condição e possibilitá-lo novamente a executar suas atividades (RENNÓ; GONÇALVES, 2007).

Entre os recursos fisioterapêuticos aplicados aos cuidados respiratórios, destacam-se técnicas que objetivam promover a higiene pulmonar, redução do quadro de hiperinsuflação pulmonar, redução da dispneia, treinamento da musculatura respiratória e promoção do condicionamento físico, evitando o comprometimento da capacidade funcional. Assim, destacam-se as manobras de higiene brônquica, como percussões pulmonares, vibração manual, tosse assistida, drenagem postural; manobras de desinsuflação pulmonar (exercícios de compressão/descompressão), exercícios respiratórios (frênulo labial, padrão diafragmético, cinesioterapia respiratória), fortalecimento muscular (através do uso de incentivadores respiratórios: *Threshold*, *Triflo*, *Inflexe* o próprio manuvacuômetro), alongamentos e condicionamento físico (uso de esteiras e ou bicicleta ergométrica) (DI LORENZO, VELLO, 2007).

Doenças do sistema nervoso

- Acidente Vascular Encefálico (AVE)

O acidente vascular encefálico (AVE) é uma síndrome neurológica frequente em adultos, sendo uma das maiores causas de morbimortalidade no Brasil e no mundo. Sua incidência dobra a cada década após os 55 anos, ocupando posição de destaque entre a população idosa (PEREIRA et al., 2009).

Segundo Rolim e Martins (2011), esta síndrome é classificada em dois grandes grupos: AVE isquêmico (AVEi) e o AVE hemorrágico, sendo o primeiro mais frequente, representando cerca de 85% dos casos, caracterizado pela interrupção do fluxo sanguíneo (obstrução arterial por trombos ou êmbolos) em uma determinada área do encéfalo. Já o AVE hemorrágico inclui as hemorragias cerebrais intraparenquimatosas primárias e as hemorragias subaracnóideas, resultantes da ruptura de um aneurisma ou de uma malformação arteriovenosa. Muitos são os fatores de risco descritos para o AVE, destacando-se idade, hereditariedade, raça, hipertensão, diabetes *melittus*, dislipidemias, tabagismo e uso em excesso de álcool e drogas, cardiopatias, anticoncepcionais orais e sedentarismo.

Quanto às manifestações clínicas, Araújo et al. (2008) explicam que em decorrência do AVE, o paciente pode apresentar paralisia total ou parcial de um hemicorpo (hemiplegia e hemiparesia), distúrbios do campo visual, sensorial, mental, intelectual e comprometimento da fala (disartria ou afasia), além de incontinência urinária e/ou fecal.

- Doença de Alzheimer

A doença de Alzheimer é a forma de demência mais prevalente que acomete pessoas idosas e é definida como a perda progressiva e persistente de múltiplas áreas das funções intelectuais, promovendo gradual deterioração da memória, aprendizado, orientação, estabilidade emocional e capacidade de comunicação. Além disso, pensamentos abstratos (paranoias e alucinações) e o declínio dos cuidados pessoais, como tomar banho e a realização da higiene bucal são comuns, interferindo na vida social e diária do indivíduo (MIRANDA et al., 2010).

Sereniki e Vital (2008) explicam que, em geral, o primeiro aspecto clínico é a deficiência da memória recente, enquanto as lembranças remotas são preservadas até um certo estágio da doença. Além das dificuldades de atenção e fluência verbal, outras funções cognitivas deterioram à medida que a patologia evolui, como a capacidade de fazer cálculos, as habilidades visuoespaciais e a capacidade de usar objetos comuns e ferramentas. Esses sintomas são frequentemente acompanhados por distúrbios comportamentais, como agressividade,

alucinações, hiperatividade, irritabilidade e depressão, assim como, por outros sintomas: apatia, lentificação (da marcha ou do discurso), dificuldade de concentração, perda de peso, insônia e agitação.

Na doença de Alzheimer, ocorre perda neuronal e degeneração sináptica intensas, principalmente nas camadas piramidais do córtex cerebral, afetando as estruturas límbicas e os córtices associativos. A perda neuronal e a degeneração sináptica ocorrem porque, na doença, existem dois tipos de lesões: as placas senis e os emaranhados neurofibrilares (DOMINGUES; SANTOS; QUINTANS, 2008).

- Doença de Parkinson (DP)

A Doença de Parkinson (DP) é uma das doenças degenerativas mais frequentes do sistema nervoso central, caracterizada por acometimento de neurônios da zona compacta da substância negra com presença dos corpúsculos de Lewy, diminuição da produção de dopamina, resultando em desordens do movimento (SANTOS et al., 2010). Quanto à etiologia, esta é desconhecida, porém a DP é a segunda doença mais comum em idoso, logo após a doença de Alzheimer, que afeta na maioria das vezes idosos com 65 anos de idade, chegando a 1% da população, sendo mais frequente em homens (FREITAS et al., 2011).

Esta afecção é caracterizada pela presença de quatro sinais cardinais, que são acinesia (lentidão e pobreza dos movimentos), tremor, rigidez e instabilidade postural (comprometimento do equilíbrio e da marcha). Esses sinais aparecem unilateralmente com o início da doença, mas, com a sua progressão, estes sintomas vão surgindo no outro lado, podendo também apresentar déficit cognitivo e desordem da memória (SANTOS et al., 2010).

<u>Doenças uroginecológicas</u>

Segundo Delarmelindo et al. (2013), a incontinência urinária (IU) pode ser definida como a incapacidade de controlar ou esvaziar a bexiga, acarretando na perda de urina involuntariamente, podendo ser precedida de alerta ou não, e pode ser consciente ou inconsciente, como durante o sono. É importante ainda destacar que a IU não é um diagnóstico, mas um sintoma, que apresenta uma implicação social, causando desconforto, vergonha, perda da autoconfiança, e pode ter efeitos negativos na qualidade de vida (POLDEN; MANTLE, 2005). Sua prevalência aumenta com a idade e estima-se que 11 a 14% dos homens e 17 a 55% das mulheres idosas têm IU (SILVA; LOPES; SANTOS, 2009).

Em relação à fisioterapia, esta pode ser realizada por meio de técnicas que visam restabelecer as funções naturais da musculatura do assoalho pélvico (MAP), fortalecendo-o e

promovendo seu reequilíbrio. Entre estas técnicas, destacam-se a cinesioterapia (exercício de *Kegel* e exercícios de *Tanzberger*), *biofeedback*, eletroestimulação, cones vaginais e terapia comportamental (SOUZA, 2012).

Papaléo Netto, Yuaso e Nunes (2007) acrescentam que o conjunto de alterações decorrentes do processo de envelhecimento acarreta limitações à participação social dos idosos refletindo em fatores socioeconômicos, culturais, ambientais e familiares. Por isso, é papel do fisioterapeuta buscar, além de uma integração multi e interdisciplinar, um envolvimento com a família e com os outros cuidados.

2.2 SISTEMA DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE

Em decorrência da constante evolução tecnológica e modernização das atividades em qualquer área, surge a necessidade de se adaptar às novas perspectivas do mercado de trabalho, principalmente quando tais perspectivas estão relacionadas às novas formas de disseminação das informações e rapidez na transmissão dos conhecimentos. Estes avanços resultaram na “Era da Informação” que, consequentemente, culminou na “Era do Conhecimento”, possibilitando, enfim, a criação dos sistemas de informação (BENITO; LICHESKI, 2009).

Entende-se por sistema de informação um conjunto de procedimentos que buscam transmitir as informações entre as pessoas e os órgãos através de qualquer meio. Um sistema de informação busca garantir, portanto, uma atualização constante e de fácil acessibilidade, permitindo aos profissionais um planejamento e organização de suas ações nos seus processos de trabalho, assim como a aquisição e aplicação dos conhecimentos teóricos e práticos nas suas intervenções, buscando a solução do problema e melhor qualidade do serviço prestado (BENITO; LICHESKI, 2009).

Neste contexto, os profissionais de saúde devem reconhecer a importância do uso do computador na área da saúde, e seus potenciais benefícios, considerando que este favorece o acesso à informação, facilita a comunicação e pode melhorar a qualidade do cuidado em saúde (TEIXEIRA et al., 2012).

Historicamente, os sistemas de informação surgiram em meados da década de 1950, com a finalidade de processar dados na área da contabilidade, finanças e recursos humanos. Esses sistemas de informação eram aplicados apenas no nível gerencial, sendo caracterizados como instrumento tecnológico capaz de transformar os dados coletados em informações que poderiam ser utilizadas no processo decisório da empresa. Na saúde, o seu objetivo era apenas apoiar a contabilização das folhas de pagamentos, o controle de inventários e o

desenvolvimento da estatística médica. Já em 1960, os administradores hospitalares reconheceram a possibilidade de automatizar as ações de saúde a partir da sofisticação dos equipamentos de informática. Foi na década de 1970, porém, que a automatização foi possível, mediante a migração de computadores de grande porte para os microcomputadores (CAVALCANTE; SILVA; FERREIRA, 2011).

No Brasil, a informatização hospitalar começou tardiamente e acompanhou inicialmente o mesmo modelo empresarial, em que os sistemas de informação gerenciais eram instalados com o objetivo de controlar a área financeira e administrativa da instituição, com foco principal na informatização das atividades administrativas do hospital. Na década de 1990, houve a implantação de sistemas de informação direcionados à assistência aos pacientes, e atualmente, os sistemas de informação em saúde têm sido criados para instrumentalizar a gerência e a assistência aos pacientes, pressupondo o suporte ao cuidado de qualidade e à promoção de informações fidedignas que possam fundamentar as decisões dos gestores e do corpo assistencial (CAVALCANTE; SILVA; FERREIRA, 2011).

Na saúde, existem várias definições para sistema de informação em saúde (SIS) e, de acordo com o Ministério da Saúde (MS), este sistema corresponde a um instrumento importante para adquirir, organizar e analisar dados necessários para os problemas e riscos à saúde e avaliar a eficácia, eficiência e influência que os serviços prestados possam ter no estado de saúde da população, além de contribuir para a produção de conhecimentos acerca da saúde e dos assuntos a ela ligados (CARDOSO et al., 2008). Para Benito e Licheski (2009) e Chaves et al. (2013), os SIS são mecanismos de coleta, processamento, análise e transmissão de informação necessária para organizar e operar os serviços de saúde, assim como para investigar e planejar ações relacionadas com o processo saúde-doença, monitoramento e avaliação em saúde.

Observa-se que, na saúde, os SIS buscam processar, armazenar, coletar e disseminar dados para dar suporte ao processo decisório em saúde, possibilitando o aprimoramento das ações desenvolvidas e auxílio na gestão. Além disso, os SIS disponibilizam informações adequadas, potencializando a comunicação e promovendo a segurança necessária no ambiente organizacional, auxiliando os profissionais de saúde no planejamento de suas ações e na tomada de decisão relacionadas à gerência e à assistência aos pacientes. Para subsidiar a tomada de decisão, todavia, torna-se necessário obter informações estruturadas, sistematizadas e que estejam disponíveis para originar de forma adequada a decisão no processo de trabalho (CAVALCANTE et al., 2012).

Percebe-se que os SIS têm os mesmos objetivos de processar dados, fornecer dados para gestão e modificar o modelo de negócios para implementação da estratégia. Segundo Haux

(2006), entretanto, a grande diferença de SIS para os outros SI é que o objetivo final do primeiro é contribuir com o cuidado ao paciente de alta-qualidade e eficiente, apresentando, portanto o seu foco centrado no paciente, no cuidado da equipe de saúde e nas tarefas administrativas e gerenciais necessárias para tal cuidado. Esta visão frequentemente é conflitante com a realidade das empresas, que constantemente lutam contra os altos e crescentes custos do auxílio à saúde.

Atualmente, a informática em saúde oferece ferramentas para o processamento de dados relevantes sobre cada paciente, de modo a facilitar a produção do diagnóstico e a decisão clínica sobre os melhores procedimentos e orientações terapêuticas, disponibilizando a elaboração do raciocínio terapêutico para uma solução eficaz, a partir de avaliações completas e dinâmicas (FRONZA; OSÓRIO, 2006). A informação em saúde é considerada um importante veículo para a gestão dos serviços, já que possibilita orientar a implantação, acompanhamento e (re) avaliação dos modelos de atenção à saúde, envolvendo também as ações de prevenção e controle de doenças (CARDOSO et al., 2008).

Assim, os SIS têm proporcionado a geração, o armazenamento e o tratamento de informações que respaldam o processo decisório nas condutas administrativas e clínicas, resultando num planejamento do cuidado com os pacientes (CAVALCANTE; BRITO; PORTO, 2009). Percebe-se ainda que o SIS fornece dados gerenciais que facilitam a administração e possibilitam a emissão/listagem de todos os procedimentos realizados pelos convênios médicos nas clínicas, além diminuir as despesas operacionais, o trabalho de conferência das informações em fichas de atendimento ao paciente e o espaço físico reservado para armazenamento dessas fichas; aumenta a qualidade do atendimento prestado aos pacientes, facilita consultas aos históricos clínicos e as notas de progressões anteriores (PEIXOTO; BASTOS, 2009).

Para Abouzahr e Boerma (2005), os SIS são utilizados com vários objetivos dentro do sistema de saúde.

- Melhorar o cuidado ao paciente: Os SIS possibilitam o fluxo das informações clínicas e administrativas do paciente para todos os pontos de assistência (hospitais, clínicas, consultórios médicos etc.) em que o paciente esteja sendo atendido, agilizando o corpo clínico para uma possível modificação das ações tomadas. O paciente se beneficia também da maior rapidez na realização de procedimentos e na diminuição da burocracia necessária para marcação de procedimentos, pagamento e disponibilização dos resultados laboratoriais.
- Benefícios operacionais para as instituições de saúde: Os SIS permitem o controle sobre quase todas as operações de um serviço de saúde, desde o controle de estoque e faturamento até o controle de administração de medicamentos e distribuição dos leitos. Isto permite a

diminuição do papel, aumento da eficiência dos funcionários e detecção de gargalos no atendimento que geralmente levam ao aumento no tempo de espera.

- Gerar informações estratégicas: A introdução dos SIS nacionais e regionais, no setor público, possibilita a automatização de atividades da saúde pública, permitindo o planejamento de ações. Para o setor privado, os SIS fornecem informações de custo assistencial de determinadas doenças, o benefício de determinados medicamentos etc. Ainda é importante ressaltar a facilitação para a pesquisa clínica, elemento essencial na determinação nas políticas públicas de saúde ou na determinação de guias de conduta médica.

Para Benito e Licheski (2009), o propósito do sistema de informação em saúde é selecionar os dados pertinentes ao serviço de saúde e transformá-los na informação necessária para o processo de tomada de decisão. Nesta perspectiva, seu objetivo principal é promover qualidade da assistência, aprimorando a administração da informação nas unidades de saúde e gerenciamento da gestão de trabalho. Para os trabalhadores da saúde, os sistemas de informação em saúde trazem como vantagens: favorecimento da aprendizagem, conduzindo-a de forma adequada e personalizada para cada pessoa, permitem a atualização dos sistemas, conforme os avanços apresentados na área; e é de fácil acesso. Além disso, no contexto de gestão do trabalho, o sistema de informação em saúde encurta os fluxos, favorecendo a comunicação entre setores da organização, departamentos e unidades.

Sob tal raciocínio, considerando-se os benefícios de um SI, um profissional de saúde que utiliza vários meios para definir um possível diagnóstico clínico ou patologia, precisa executar uma ordem lógica de eventos (história clínica, história pregressa, exame físico e exames complementares) para a compreensão completa e clara dos problemas do paciente. Torna-se necessário que o avaliador possua conhecimentos específicos inerentes à situação problema e que saiba conduzir e direcionar da melhor maneira a avaliação, para poder traçar as metas terapêuticas (preventivas, curativas ou reabilitadoras) e verificar a eficácia do desenvolvimento das atividades propostas para solução de tal problemática (CARDOSO et al., 2008).

É importante ressaltar que a qualidade da assistência em saúde depende de uma avaliação completa e de armazenamento de todos os estados de saúde anteriores do paciente para um tratamento eficaz e bem estruturado. Por esta razão, a padronização da informação na área da saúde permite acompanhar e verificar o estado evolutivo dos cuidados de saúde do paciente, por outro ou pelo mesmo profissional, resultando na melhoria, ou não, do problema que originou a busca pelo atendimento, a identificação de novos problemas de saúde e as

condutas diagnósticas e terapêuticas associadas, de forma a otimizar e diminuir o tempo de reabilitação (FRONZA; OSÓRIO, 2006).

Chaves et al. (2013) complementam afirmando que, a partir dos dados disponibilizados pelos sistemas de informação, é possível construir indicadores para a avaliação da assistência ambulatorial e hospitalar, e obter dados acerca da estrutura de serviços de saúde, bem como monitorar a atenção a determinados agravos e subsidiar a logística para a aquisição, dispensação e distribuição de medicamentos entre outros. Estes autores reforçam a ideia de que a tomada de decisão em saúde, a partir de um SIS, tem grande relevância social e responsabilidade, visto que pode diminuir o grau de incerteza sobre determinada situação, favorecendo o processo decisão-saúde.

Portanto, todas as áreas e ou campos de conhecimentos podem vir a usufruir das informações contidas nos sistemas, utilizando-as como uma ferramenta de auxílio no seu processo de trabalho, pois estas são capazes de acelerar a efetividade do processo de identificação de problemas individuais e coletivos; potencializando a resolubilidade das necessidades e ou situações que venham a surgir nos diversos cenários e ou ambientes de trabalho em saúde (BENITO; LICHESKI, 2009).

Assim, ao considerar que os principais produtos da assistência à saúde são as decisões que impactam o bem-estar dos pacientes, Stumpf et al. (1997) explicam que as decisões na área da saúde requerem um conjunto de dados, informações e conhecimentos com um volume e precisão importantes que possibilitem, além da comunicação da informação sobre um paciente, a distribuição da “inteligência” requerida para apoiar a tomada de decisão para a assistência efetiva e eficiente. Esta “inteligência” informatizada, portanto, pode ser encontrada em três formatos inter-relacionados: bases de dados observacionais (base de conhecimento), guias de atendimento (base de regras) e algoritmos de apoio à decisão, conforme a figura a seguir.

Figura 10 - Ferramentas de apoio a decisão

Fonte: Stumpf et al., 1997, p. 8

Sabe-se que a concepção de um sistema de informação para incorporar ferramentas de decisão apropriadas para a gestão em saúde em todos os seus níveis (operacional, tático e estratégico) é um desafio para os profissionais de saúde. Isto porque um sistema de informação na área da saúde necessita lidar com aspectos de sobrecarga de informação, com comportamentos clínicos adversos, resultando em constantes alterações na sua estrutura e comportamento. Além disso, o desenvolvimento de cuidados e serviços de saúde é um processo complexo que envolve diferentes profissionais com diferentes perspectivas, diferentes organizações e recursos físicos (VASCONCELOS; HENRIQUES; ROCHA, 2006).

Chaves et al. (2013) frisam que este desafio está relacionado a alguns pontos frágeis de um sistema de informação como: a dificuldade de integração de dados, em que a pequena interoperabilidade entre os sistemas determinam em duplicidade da coleta de dados; problemas com a utilização e qualidade dos dados, diversidade de capacitação de recursos humanos e equipamentos que operam esses sistemas e as condições que impactam a qualidade da informação.

Quanto ao uso do SIS, estes autores apontam as seguintes limitações: baixa qualificação, vínculos precários e rotatividade de pessoal, falta de integração dos SIS, dificuldade de alimentação e utilização dos SIS, infraestrutura de informática insuficiente. E sobre a suas

facilidades, destacam-se: acesso a informações, possibilidade de monitoramento das ações, existência de profissionais qualificados.

2.2.1 Elementos de um Sistema de Informação em Saúde

Conforme Santos (2005), a relação teoria-prática do profissional de saúde no sistema de informação deve ser considerada e compreendida como um processo que não pode ser dissociado, e sim, integrado ao contexto organizacional, ao conhecimento teórico-prático e ao próprio sistema de informação, conforme demonstra a figura 11.

Figura 11 - Elementos integrados ao desenvolvimento de sistema de informação

Fonte: Santos, 2005, p.102

No que se refere ao contexto organizacional, entende-se que a organização deve ser interpretada como um sistema complexo com variados subsistemas interdependentes, em que as pessoas interagem e trocam informações. Já o contexto do conhecimento, este diz respeito às crenças e compromissos do sujeito sendo, portanto, uma função de atitude ou intenção específica, que está relacionado a uma ação específica mediante um objetivo, e que é decorrente de um contexto. Sob esta ótica, o conhecimento pode ser tácito ou explícito. O primeiro corresponde ao conhecimento pessoal, aquele que não está registrado; o conhecimento explícito, por sua vez, é transmitido em linguagem formal e sistemática, estando registrado de alguma forma e disponível para qualquer pessoa. Finalmente, sobre o sistema de informação, este deve ser compreendido como um processo complexo que envolve estudos técnicos, organizacionais, comportamentais e ambientais, em que deve ser considerada a integração do próprio sistema com a prática e o processo de trabalho do profissional, no qual aquele será desenvolvido e implantado (SANTOS, 2005).

Nesta perspectiva, segundo Santos (2005), respaldando-se nas informações já construídas na área da enfermagem nesta temática, um modelo de sistema de informação em fisioterapia pode ser construído, a partir de um sistema complexo de cuidado, que considera o ambiente de trabalho, o conhecimento do profissional (tácito e explícito), as intervenções do profissional decorrentes deste conhecimento e os resultados e avaliações do estado de saúde do paciente, conforma apresentado na figura 12.

Figura 12 - Adaptação de um modelo de sistema de informação em fisioterapia

Fonte: Adaptado de Santos, 2005, p.103

Independentemente da área da saúde, porém, o gerenciamento da informação em saúde, a partir de uma tecnologia eletrônica, enfrentará três desafios principais: (1) usar a melhor tecnologia disponível para construir e empregar sistemas em um curto período de tempo; (2) identificar lacunas entre a melhor tecnologia de hoje e o que é necessário para melhorar o cuidado em saúde; e, (3) conhecer os termos usados nas tecnologias de informação para dialogar entre as várias áreas da saúde, a fim de padronizar os processos de informação em saúde, agilizar a interpretação pelos sistemas e melhorar os resultados nos pacientes (KADER; SASSO; BARBOSA, 2009).

2.2.2 Sistema de Informação na Fisioterapia

Historicamente, a grande maioria das aplicações da informática em saúde é focalizada na medicina, seguida em menor proporção nas áreas da enfermagem, odontologia, nutrição entre outras. Em relação à fisioterapia, contudo, seu uso ainda se encontra bastante restrito, aplicado em situações pontuais, embora com resultados otimistas. Entre os estudos envolvendo SI em fisioterapia, destaca-se o estudo de McGouwn e Faust, que desenvolveram um software de revisão para conteúdos de anatomia e cinesiologia em Fisioterapia, apresentando excelentes resultados de aprendizagem. Já Washington e Parniampour desenvolveram um sistema tutorial para o ensino da biomecânica, através do qual também houve aprendizagem significativa. Saarinen-Rahika e Binkley realizaram um experimento com alunos, utilizando um sistema tutorial com aprendizagem baseada em problemas, e constatou-se que o desempenho dos alunos submetidos ao software foi superior aos demais (CASTILHO; LOPES; WEINERT, 2008).

Dalmarco, Dalfovo e Selig (2007) apontam que, ao considerar o fisioterapeuta inserido no contexto que prioriza o uso do conhecimento para o aumento de produtividade, este profissional necessita de informações sobre as condições atuais do paciente e de seu histórico patológico, que devem ser registradas de forma centralizada e organizada.

Observa-se ainda que o SI em fisioterapia seria bastante interessante visto que os fisioterapeutas no cotidiano de sua prática revelam deficiência em relação a quantificações e registros sobre seus procedimentos, em virtude do volume de atendimentos e da escassez de prontuários com protocolos avaliativos pré-estabelecidos. Esta situação obriga o profissional a diminuir ou até mesmo dispensar o uso de avaliações, restringindo suas condutas terapêuticas aos relatos dos pacientes ou com base na observação no momento do atendimento sobre seu quadro clínico (FRONZA; OSÓRIO, 2006).

No que diz respeito à saúde do idoso, na tentativa de promover um envelhecimento ativo e manter o idoso com independência pelo maior tempo possível, torna-se necessário que os profissionais da saúde tenham tecnologias disponíveis para a realização de avaliações e diagnósticos corretos e, assim, possam promover intervenções adequadas, pois o processo de envelhecimento assume características peculiares em cada indivíduo (VALCARENGHI et al., 2011).

Tem-se observado, entretanto, que a coleta de dados por parte dos profissionais de saúde na admissão do idoso é insatisfatória para uma análise detalhada de sua condição de saúde. Assim sendo, percebe-se a necessidade de se padronizar e identificar o conjunto mínimo de dados que forneça informação suficiente e necessária na avaliação inicial do idoso para auxiliar

o profissional de saúde a identificar sua saúde global e oferecer subsídios para decidir sobre elaboração de planos de cuidados mais eficazes, melhorando significativamente a qualidade da assistência à clientela em questão (RIBEIRO; MARIN, 2009).

Associado a esta situação, também se constata que estes profissionais têm dificuldades em encontrar empresas que forneçam soluções tecnológicas para as clínicas em que trabalham, em decorrência de poucas produções e divulgações científicas destes sistemas de informação nas universidades, clínicas e na própria comunidade científica, além do alto custo para o desenvolvimento e implementação de um SI em detrimento do baixo lucro obtidos pelos profissionais da fisioterapia (PEIXOTO; BASTOS, 2009).

No que diz respeito ao modelo de decisão utilizado a partir de um SI, observa-se uma predominância do modelo "Sistema Especialista", que foi criado a partir do conhecimento de um ou mais profissionais da área de domínio do sistema proposto, sendo destinado a resolver problemas que seriam resolvidos apenas por profissionais da área específica do sistema (FERNANDES, 2005).

De Azevedo et al. (2004) complementam que os sistemas especialistas são sistemas de computação que realizam funções semelhantes àquelas normalmente executadas por um especialista humano, visto que usam representação de conhecimento ou perícia humana num domínio particular, de forma a executar funções semelhantes às de um especialista.

Conforme os autores acima, as aplicações do Sistema Especialista na área de saúde são várias e podem ser resumidas em: a) sistemas de auxílio ao diagnóstico; b) processamento de sinais bioelétricos; c) processamento de imagens; e d) sistemas de auxílio à educação. Uma das principais aplicações para os sistemas especialistas são os sistemas de diagnóstico, capazes de deduzir possíveis problemas, a partir de observações ou sintomas.

No que diz respeito aos trabalhos sobre sistema de informação em fisioterapia, tem-se observado que alguns têm sido desenvolvidos na perspectiva de modificar estratégias de acompanhamento do paciente, seja com aplicação de avaliação informatizada capaz de armazenar dados de forma mais fidedigna seja por utilização de recursos informatizados que garantam uma conduta terapêutica com maior resolutividade.

No que tange à **avaliação do paciente**, o estudo de Cardoso et al. (2004) objetivou experimentalmente usar sistemas especialistas de apoio à decisão em exames ortopédicos para contribuir no estudo e realização de diagnóstico das patologias traumatoortopédicas que comprometem as articulações de ombro, cotovelo e punho, utilizando o *Shell* de Inteligência Artificial *Expert SINTA*.

O estudo de Costa e Fendt (2015) propõe desenvolver um Sistema Especialista para auxiliar os fisioterapeutas na avaliação de seus pacientes, como: o grau de seu comprometimento, patologia, diagnóstico e tratamentos dos distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT), servindo como uma ferramenta de auxílio no processo de avaliação fisioterapêutica.

Chy et al. (2011), em sua pesquisa, apresentaram as informações pertinentes a um prontuário eletrônico fisioterapêutico que devem ser armazenadas para o gerenciamento de pacientes internados em uma unidade de terapia intensiva (UTI), a fim de que haja rapidez de atendimento e evolução dos pacientes críticos.

Em relação ao **prontuário eletrônico**, destaca-se o estudo de Fronza e Osório (2006), que buscou desenvolver um prontuário eletrônico para uso de fisioterapeutas, de modo a permitir a utilização de protocolos avaliativos cinético-funcionais eletrônicos pré-estabelecidos, na área de ortopedia, como subsídios para uma avaliação segura, eficaz e que otimize o processo reabilitativo dos pacientes.

Quanto ao uso de sistema de informação para auxílio na tomada de decisão dos **tratamentos**, o estudo de Branco (2010) abordou a concepção de um sistema de informação integrado, inteligente, para apoio ao fisioterapeuta na área de dermato-funcional, visando compreender os dados históricos de uma clínica de cirurgia estética, extrair regras úteis à elaboração de planos de tratamentos em termos de fisioterapia dermato-funcional para definir um módulo de software que mostre a aplicabilidade potencial das regras descobertas vis-à-vis na elaboração de um sistema de apoio à decisão.

Outro estudo desenvolvido por Oberto e Azevedo (2004) buscou especificar e implementar um sistema de apoio à decisão que utilize técnicas de inteligência artificial para auxiliar o profissional fisioterapeuta na delimitação do tratamento neurológico da paralisia cerebral (PC). Para tanto, o sistema desenvolvido utilizou, como plataforma computacional, o software Expert SINTA para desenvolvimento de sistemas especialistas.

O estudo de Cano et al. (2011) teve como objetivos: a) criar uma base de dados clínicos da função respiratória em pacientes com escoliose idiopática do adolescente; b) informatizar e armazenar estes dados clínicos, por intermédio de um software; c) incorporar este protocolo eletrônico ao SINPE© (Sistema Integrado de Protocolos Eletrônicos); e d) analisar um projeto piloto com interpretação dos resultados. Para atingir estes objetivos, após a criação do banco de dados clínicos a respeito dos desvios posturais, criou-se o protocolo mestre para, então, desenvolver o protocolo específico da função respiratória de pacientes com escoliose idiopática do adolescente.

Sobre estudos com **foco educacional**, há o estudo de Castilho, Lopes e Weinert (2008), que criaram um software para auxílio ao aprendizado dos testes de força muscular, utilizados durante a avaliação fisioterapêutica para embasamento de diagnósticos.

Kern (2007) realizou pesquisa que teve a finalidade de apresentar um estudo sobre a aplicação de um Sistema Especialista para a área da Fisioterapia, a fim de oferecer apoio à decisão aos profissionais da área e proporcionar mais agilidade e segurança às suas tarefas. Assim, a pesquisa descreveu o Sistema Especialista "*FisioExpert*", que corresponde a um método utilizado para a construção e implementação da base de conhecimento, visando ao aprendizado científico e tecnológico, aprofundando temas que não foram estudados durante o curso de graduação.

Weinert, Lopes e Weinert (2008) desenvolveram um Sistema Especialista que pode ser utilizado por fisioterapeutas como apoio ao processo de decisão e diagnóstico como também desenvolveram uma ontologia reutilizável e extensível para o domínio da Fisioterapia Neuropediátrica, que envolve o diagnóstico, o tratamento e a avaliação de pacientes portadores de lesões neurológicas. O foco deste estudo foi desenvolver uma ontologia que possa ter aplicabilidade como uma ferramenta de apoio ao processo de ensino e aprendizagem na área de Fisioterapia.

Cunha (2012) buscou desenvolver uma base de conhecimento para Sistema Especialista (SE), visando ao suporte à avaliação das atividades de levantar e sentar, baseado em um protocolo clínico, apresentando uma melhor aplicabilidade para fins educacionais.

Cardoso et al. (2005) também desenvolveram um protótipo de Sistema Especialista para exames ortopédicos de quadril, joelho e tornozelo, a partir do *Shell* de Inteligência Artificial *Expert* SINTA, visando avaliar quanto os sistemas especialistas podem contribuir na prática do profissional bem como do acadêmico em Fisioterapia.

Pin, Silva e Barauna (2007) desenvolveram experimentalmente o uso de Sistema Especialista com a finalidade de contribuir na melhoria do processo educativo, servindo como uma ferramenta auxiliar na construção do conhecimento no curso de fisioterapia, voltado para auxiliar no processo de apoio a decisões para diagnosticar doenças da coluna vertebral, tais como Espondilólise ou Espondilolistese, Lombociatalgia ou Estenose Lombar, Hérnia de Disco e Lombalgia, utilizando o Shell de Inteligência Artificial Expert Sinta.

Para o **gerenciamento de dados**, Peixoto e Bastos (2009) desenvolveram um sistema de informação em saúde para obter o gerenciamento de todos os processos existentes nas clínicas de fisioterapia norte-americanas, atendendo à realidade, às exigências dos planos de

saúde e à legislação da área de fisioterapia e terapia ocupacional estabelecida pelos órgãos competentes.

No estudo de Linhares et al. (2010), sobre o uso de um sistema de informação em fisioterapia na atenção básica, no território dos Terrenos Novos, no município de Sobral, observaram-se os benefícios do uso do sistema de informação quanto ao monitoramento das ações (visitas domiciliares/atendimentos individuais/grupos de gestantes, idosos e outros) e o uso dos dados coletados no sistema para o planejamento de suas atividades.

O estudo de Treml et al. (2012) teve a finalidade de criar uma base de dados clínicos referentes à Fisioterapia em doenças do joelho, assim como informatizar esta base sob forma de software para coleta sistemática de dados e incorporá-lo ao SINPEc (Sistema Integrado de Protocolos Eletrônicos). Para tanto, criou-se o protocolo “mestre”, que continha dados referentes à fisioterapia em doenças do joelho e o protocolo “Específico”, originado do “mestre”, referente às características de cada doença do joelho individualmente, formando onze "Protocolos Específicos”.

É importante destacar o trabalho de Dalmarco, Dalfovo e Selig (2007) que objetivou desenvolver um sistema de informação na área da Saúde que auxiliasse a aquisição, o armazenamento e o uso da informação, durante o processo de definição de diagnóstico, e a construção de um plano de tratamento, utilizando Raciocínio Baseado em Casos (RBC). O sistema foi estruturado em dois módulos: um módulo principal, destinado aos profissionais de Fisioterapia, e outro destinado à comunidade acadêmica, como ferramenta de recuperação do conhecimento para o processo de aprendizado e aperfeiçoamento, acessando o mesmo banco de dados do módulo principal. Dessa forma, esse sistema buscou auxiliar a definição do Diagnóstico Cinesiológico Funcional, utilizando RBC, permitindo ao usuário fácil definição de diagnósticos para casos semelhantes aos já registrados, além de fornecer a flexibilidade para adaptação livre de novos casos.

Finalmente, o estudo de Petri e Bastos (2006) propôs desenvolver um sistema informatizado de controle de dados do idoso, institucionalizado, com auxílio de recurso computacional, em que o monitoramento das alterações do paciente é facilitado, pois os dados são armazenados de maneira padronizada e podem ser coletados em prazos pré-estabelecidos, facilitando o acompanhamento e possibilitando intervenção precoce. Neste sistema, utilizou-se um protocolo que continha informações sobre: dados administrativos; dados de identificação do paciente; anamnese; antecedentes familiares; hábitos de vida; quedas; medicamentos utilizados pelo idoso; fraturas; capacidade funcional; diagnósticos e queixas referentes à visão e à audição; estado nutricional básico; úlceras de pressão; dados referentes à institucionalização;

dados referente ao óbito; indicadores designados pela RDC Nº 283 (Regulamento Técnico para o Funcionamento das Instituições de Longa Permanência-ILPI), verificação de consistência de informações; campos com preenchimento obrigatório; alertas sobre eventos sentinelas.

Após a realização desta revisão teórica sobre sistema de informação em fisioterapia, pode-se constatar que esse campo do conhecimento ainda se encontra escasso, estando mais restrito a áreas específicas da fisioterapia, destacando-se a ortopedia e traumatologia, e com foco no desenvolvimento em prontuários eletrônicos. No que diz respeito à saúde do idoso, evidenciou-se sistema de informação direcionado exclusivamente para construção de banco de dados sobre esta população e não se observou sistema de informação em fisioterapia com a proposta de desenvolver um protótipo que, estando com todos os dados relacionados ao sujeito pesquisado, ofereça propostas de condutas a serem realizadas diante da situação observada, principalmente envolvendo o idoso.

É importante destacar, porém, que, diante da necessidade de existir um cuidado mais amplo e integral associado ao acesso rápido e eficaz sobre a saúde do sujeito por todos os atores envolvidos no processo, estudos na área da saúde, mais especificamente na fisioterapia, tendem a ser desenvolvidos em parceria com a área da tecnologia, favorecendo uma curvatura ascendente em termos de publicações e a criação de novos estudos e oportunidades de pesquisa nesta área do conhecimento.

3 REFERENCIAL TEÓRICO METODOLÓGICO

Este capítulo é composto por dois principais tópicos, em ordem de apresentação: metodologias inteligentes e Teoria da Classificação Facetada na Modelagem de Dados: prototipagem de banco de dados.

3.1 METODOLOGIAS INTELIGENTES

Para compreender uma ação inteligente, devem-se analisar todos os aspectos relativos à aquisição e desenvolvimento da inteligência. Neste contexto, os dados são considerados como fatos brutos; a informação se refere à organização de um conjunto de dados; o conhecimento pode ser interpretado como a informação baseada em experiências, habilidades e competências de cada pessoa, enquanto que a inteligência é adquirida por meio das transformações, das experiências e da aquisição de novos conhecimentos, conforme observado nos estágios de evolução da aprendizagem, na Figura 13.

Figura 13 - Estágios de evolução da aprendizagem

Fonte: Metaxiotis et al. (2004) apud Santos, Carvalho (2008)

Rezende e Abreu (2013) ressaltam que “dado” é um conjunto de letras, números ou dígitos que isoladamente não transmite nenhum conhecimento, enquanto que a “informação” é todo dado trabalhado, que apresenta um valor significativo e com um sentido natural e lógico para quem usa a informação. Sobre conhecimento, os autores destacam que, quando a informação é “trabalhada” por pessoas ou por recursos computacionais, possibilitando a criação de cenários, simulações e oportunidades, surge o conhecimento.

O termo “inteligência”, de origem latina *inter* (entre) e *legere* (escolher), significa permitir ao ser humano uma escolha entre várias opções diante de uma determinada situação, ou seja, é a habilidade de realizar, de forma eficiente, uma certa tarefa. Já o termo “artificial”, que também é de origem latina *artificiale*, corresponde a algo que foi produzido pelo homem (FERNANDES, 2005). Podem surgir, portanto, diversas formas para se definir inteligência artificial, dependendo do ponto de vista do pesquisador, conforme se vê no Quadro 2 a seguir:

Quadro 2 - Definições de inteligência artificial a partir de vários pontos de vista

Sistemas que pensam como humanos	Sistemas que pensam racionalmente
"O novo e excitante esforço para fazer computadores pensarem... máquinas com mentes, no sentido literal e completo" (Haugeland, 1985). "A automação de atividades que nós associamos com o pensamento humano, atividades como tomada de decisões, soluções de problemas, aprendizado... (Bellman, 1978).	"O estudo de faculdades mentais através do uso de modelos computacionais" (Charniak e McDermott, 1985). "O estudo de computações que tornem possível perceber, raciocinar e agir" (Winston, 1992).
Sistemas que agem como humanos	**Sistemas que agem racionalmente**
"A arte de criar máquinas que realizam funções que requerem inteligência quando realizadas por pessoas" (Kurzweil, 1990). "O estudo de como fazer os computadores realizarem tarefas as quais, até o momento, as pessoas fazem melhor" (Rich e Knight, 1994)	"Um campo de estudo que busca explicar e emular comportamento inteligente em termos de processos computacionais" (Schalkoff, 1990) "O ramo da ciência da computação que se preocupa com a automação do comportamento inteligente (Luger e Stubblefield, 1993).

Fonte: Rosa, 2011, p.3

De forma mais simples, entretanto, inteligência artificial corresponde a um tipo de inteligência desenvolvida pelo homem para oferecer às maquinas algum tipo de habilidade que simula a inteligência do ser humano. Pode-se afirmar, então, que o conhecimento tem duas funções importantes nos programas de Inteligência Artificial (IA): a) definir o que pode ser feito para solucionar o problema, especificando a melhor estratégia; e b) oferecer sugestões sobre qual a melhor maneira de solucionar o problema eficientemente (FERNANDES, 2005).

Nassar (2003) explica que a inteligência artificial tem, como objetivo principal, transferir o comportamento inteligente para as máquinas, de forma que os programas computacionais simulem o raciocínio de especialistas, sendo esses programas capazes de fazer uma interação com o usuário, de forma amigável, resolvendo os problemas como um especialista.

A inteligência artificial (IA), segundo Russel e Norvig (2013), é uma ciência recente, que surgiu em 1956, com a finalidade de não só compreender como funcionam os processos que utilizam inteligência e cognição como também construir entidades e agentes inteligentes. Rezende e Abreu (2013) complementam, afirmando que a IA pode ser generalizada como a simulação da "inteligência humana", na realização de atividades desenvolvidas por pessoas, que podem ser substituídas por recursos computacionais e seus respectivos algoritmos inteligentes.

Lichtenstein et al. (2011) ressaltam que os primeiros conceitos de IA foram desenvolvidos nos anos 1940 e 1950, porém só após 20 anos houve um maior interesse pelo assunto, inclusive na área da saúde. Entre 1970 e 1980, Buchanan e colaboradores desenvolveram um dos primeiros sistemas inteligentes na área da saúde, baseados em regras (*rule based*) denominado Mycin, para pesquisa de antimicrobianos, e, a partir de então, iniciou-se o desenvolvimento de ferramentas de criação e manutenção de ontologias ou bases de conhecimentos (BC).

Atualmente, a IA abrange uma grande variedade de subáreas, desde áreas de uso geral, como aprendizado e percepção, até tarefas específicas, como diagnosticar doenças. Ela sistematiza e automatiza, portanto, tarefas intelectuais, sendo relevante para qualquer esfera da atividade intelectual humana (RUSSELL; NORVIG, 2013). Segundo Gomes (2010), a IA é um ramo da Ciência da Computação e seu objetivo é fazer com que os computadores se comportem de forma inteligente, permitindo um campo de estudo multidisciplinar e interdisciplinar que se apoia nos conhecimentos de outras áreas científicas, como: psicologia, biologia, lógica matemática, linguística, engenharia, filosofia, entre outras, conforme mostra a figura 14.

Figura 14 - Áreas relacionadas com a inteligência artificial

Fonte: Monard; Baranaukas (2000, p. 2) apud Gomes (2010)

Quanto às abordagens de Inteligência Artificial, Simon (1998 apud Fernandes, 2005) explica que existem duas abordagens com base nos diversos campos de estudo: abordagem cognitiva e abordagem conexionista, que serão esclarecidas a seguir.

- Abordagem cognitiva, também denominada "descendente" ou "simbolista", está relacionada aos processos cognitivos e a forma como o ser humano raciocina. Busca explicar comportamentos inteligentes baseados em aspectos psicológicos e processos algorítmicos;
- Abordagem conexionista, também denominada de "ascendente" ou "biológica", busca compreender o funcionamento do cérebro, dos neurônios e das conexões neurais.

Assim, conforme Gomes (2010), ela segue quatro linhas de pensamento: 1) Sistemas que pensam como seres humanos; 2) Sistemas que atuam como seres humanos; 3) Sistemas que pensam racionalmente; e, 4) Sistemas que atuam racionalmente. No geral, as linhas de pensamento 1 e 3 referem-se ao processo de pensamento e raciocínio, enquanto as 2 e 4 ao comportamento. Além disso, as linhas de pensamento 1 e 2 medem o sucesso em termos de fidelidade ao desempenho humano, enquanto a 3 e a 4 medem o sucesso comparando-o a um conceito ideal de inteligência, que se chamará de racionalidade (RUSSELL; NORVIG, 2013).

No que diz respeito às aplicações da IA, de acordo com a Figura 15, muitas tarefas que a IA aborda podem ser classificadas em tarefas corriqueiras, tarefas formais e tarefas especialistas.

Figura 15 - Aplicações da inteligência artificial

TAREFAS "CORRIQUEIRAS"	
Percepção • visão • fala	**Língua natural** • entendimento • geração • tradução
Raciocínio de senso comum	**Controle de robôs**
TAREFAS FORMAIS	
Jogos • xadrez • etc.	**Matemática** • geometria • lógica • cálculo integral
TAREFAS ESPECIALISTAS	
Engenharia • projeto • descoberta de falhas • planejamento de manufatura	**Análise científica** **Diagnóstico médico** **Análise financeira**

Fonte: Rosa, 2011, p.4

Para tanto, a IA utiliza várias ferramentas, desde a lógica de predicados (lógica clássica) até redes neurais. Com a lógica de predicados, podem ser construídos os sistemas de dedução baseados em regras (SDBR) ou sistemas especialistas (ROSA, 2011). Já Fernandes (2005) frisa que existem vários modelos de inteligência artificial, como:

- Algoritmos Genéticos – objetivam simular operadores genéticos (cruzamento, mutação e reprodução), da mesma forma como são observados na natureza;
- Programação Evolutiva – assemelha-se ao algoritmo genético, mas, ao contrário deste, dá ênfase à relação comportamental entre os parentes e seus descendentes;
- Lógica Fuzzy – serve para representar, manipular e modelar informações incertas;
- Sistemas Baseados em Conhecimentos (SBC) – sistemas que implementam comportamentos inteligentes de especialistas humanos;
- Raciocínio Baseado em Conhecimento (RBC) – sistema que utiliza bibliotecas de casos para consultar e resolver problemas;
- Programação Genética – área da IA voltada para a construção de programas que visam imitar o processo natural da genética;
- Redes Neurais – corresponde a uma classe de modelagem de prognóstico que trabalha por ajuste repetido de parâmetro;
- Redes Bayesianas – são modelos de representação do conhecimento que trabalham com o conhecimento incerto e incompleto através da Teoria da Probabilidade Bayesiana

3.1.1 Sistema Baseado em Conhecimento

Segundo Russel e Norvig (2013), entende-se por Sistema Baseado em Conhecimento (SBC) como um Sistema de Apoio à Decisão que procura representar o modo de raciocínio e o conhecimento utilizado por especialistas na resolução de problemas e no seu domínio de especialidade. Estes sistemas são aplicados a todas as situações que envolvem planejamento, diagnóstico, interpretação de dados, otimização ou comportamento social e que possam ser expressas mediante um conjunto de regras bem definidas.

De acordo com Rezende, Pugliesi e Varejão (2005), os SBC são programas de computador que usam o conhecimento representado explicitamente para resolver problemas. Eles manipulam conhecimentos e informações de forma inteligente e são desenvolvidos para serem usados em problemas que requerem uma quantidade considerável de conhecimento humano e de especialização.

Para Libório et al. (2005), os SBCs são sistemas com características que se associam à inteligência humana e são desenvolvidos para auxiliar o homem a resolver problemas que envolvem uso intensivo de conhecimento. Os SBCs constituem, portanto, uma importante ferramenta para aquisição, retenção e disseminação do conhecimento, pois representam uma base desse conhecimento, um modelo do raciocínio usado pelo homem, assim como conceitos e relações do domínio.

Um sistema baseado em conhecimento tem por objetivo extrair informações de um ou mais especialistas humanos referentes a um determinado domínio, de forma que a informação obtida seja organizada e armazenada em uma base de conhecimento para auxiliar na tomada de decisões (REZENDE, 2003).

Assim, a importância da construção de SBC está relacionada com a capacidade destes sistemas de preservar, aproveitar e fazer uso dos talentos e das experiências dos próprios indivíduos das organizações no processo de tomada de decisão. Para tanto, o conhecimento do membro da organização deve ser capturado, organizado e disponibilizado na Base de Conhecimento. Além disso, seu desenvolvimento deve conter a descrição do sistema sob duas perspectivas distintas: a) a do conhecimento, processável pelo homem; e b) a simbólica, processável pelo computador. Na perspectiva do conhecimento, a base restringe-se em descrever o que o sistema deve fazer, enquanto que em termos simbólicos a base deve indicar como o sistema irá responder (REZENDE; PUGLIESI; VAREJÃO, 2005).

Desta forma, a base de conhecimento de um SBC é construída, a partir do conhecimento de um especialista, o qual, muitas vezes, diverge do conhecimento do usuário, dificultando a

compreensão das estratégias de raciocínio e funcionalidades do sistema. Por esta razão, a capacidade para explicação de um SBC é considerada fundamental para melhorar a aceitação do usuário, visando explicar "como" e "por quê" chegou a uma particular solução (LIBÓRIO et al., 2005).

Para Rezende, Pugliesi e Varejão (2005), pode-se afirmar que um SBC deve ser capaz de:

- Questionar o usuário, usando uma linguagem de fácil entendimento para reunir as informações de que necessita;
- Desenvolver uma linha de raciocínio, a partir das informações e do conhecimento nele embutido para encontrar soluções satisfatórias;
- Memorizar as inferências realizadas durante o processo de raciocínio, sendo capaz de interpretar esse processo e apresentá-lo de forma compreensível para o usuário do sistema;
- Possuir um desempenho satisfatório que compensem seus possíveis enganos.

Segundo os autores, no que diz respeito às propriedades, observa-se que todo problema deve estar explicitamente representado na Base de Conhecimento do sistema; esta base deve ser usada por um agente capaz de interpretá-la; os problemas resolvidos por SBC são aqueles sobre os quais não é conhecido um procedimento determinístico que garanta uma solução efetiva. Assim, tais propriedades diferem o SBC dos sistemas convencionais, conforme apresentado no Quadro a seguir.

Quadro 3 - Principais diferenças entre os sistemas convencionais e os sistemas baseados em conhecimento

SISTEMAS CONVENCIONAIS	SISTEMAS BASEADOS EM CONHECIMENTOS
Estrutura de dados	Representação do conhecimento
Dados e relações entre dados	Conceitos, relações entre conceitos e regras
Tipicamente usa algoritmos determinísticos	Busca heurística
Conhecimento embutido no código do programa	Conhecimento representado explicitamente e separado do programa que o manipula e interpreta
Explicação do raciocínio é difícil	Podem e devem explicar seu raciocínio

Fonte: Rezende, Pugliesi, Varejão, 2005

Torna-se também importante diferenciar SBC dos Sistemas Especialistas (SE) (ver Figura 16). Podemos dizer que o primeiro é capaz de resolver problemas usando conhecimento

específico sobre o domínio da aplicação; o SE são SBC que resolvem problemas ordinariamente solucionados por um especialista humano, requerendo conhecimento sobre a habilidade, a experiência e as heurísticas usadas pelo especialista. Entende-se por heurística os conhecimentos de regras práticas que auxiliam na redução do esforço de busca por soluções. Neste caso, a qualidade das heurísticas depende fundamentalmente da experiência das pessoas na resolução dos problemas (REZENDE; PUGLIESI; VAREJÃO, 2005).

Figura 16 - Sistema Baseado em Conhecimento *versus* Sistema Especialista

Fonte: Rezende, Pugliesi, Varejão, 2005

Conforme Bittencourt (2006), os componentes básicos de um Sistema Baseado em Conhecimento são:

- **Base de conhecimento ou base de regras**: corresponde a uma base de dados que contém as regras do sistema de um domínio específico abordado.
- **Interface com o usuário**: é uma interface onde são introduzidos os fatos e se recebem os resultados ou conclusões retiradas pelo sistema.
- **Interpretador de regras ou mecanismo de inferência**: é o algoritmo que, a partir de antecedentes, estabelece os consequentes com base nas regras.

3.1.2 Sistema de Apoio à Decisão Clínica

Sistema de Apoio à Decisão (SAD) compreende um sistema que, alimentado de dados, provém de outro sistema de informação integrado e dados adicionais fornecidos pelo usuário, disponibilizando conhecimento ao gestor, auxiliando-o no processo de tomada de decisão. O SAD é, então, um sistema homem-máquina, que associa o papel de gestor a um sistema técnico, para obtenção de dados e informações, retornando com respostas e diretrizes ao gestor,

permitindo ampliação de seus conhecimentos na identificação e resolução de problemas (SILVA et al., 2013).

De acordo com Bortolin Júnior (2005), o SAD foi criado a partir da crescente competitividade entre as empresas e a disponibilidade de tecnologias para armazenar e buscar rapidamente as informações. Desta forma, pode-se destacar como principais características de um SAD: manipulação de grande volume de dados, obtenção de dados de fontes diferentes, flexibilidade de relatórios gerenciais, execuções de rotinas de otimização e heurística e suporte para diversos níveis na tomada de decisão.

No que diz respeito aos objetivos de um SAD, Giacobo (2004) aponta que este sistema deve: a) servir de apoio ao processo decisório; b) servir de apoio ao processo decisório em todos os níveis de gestão, ajudando a todos os profissionais que participam da busca pela solução do problema posto; c) servir de apoio tanto para decisões interdependentes, quanto para decisões independentes; d) servir de apoio em todas as fases do processo decisório (ver Figura 17); e) dar apoio a diversos processos de tomada de decisões; e f) ser fácil de usar.

Figura 17 - SAD em todas as fases do processo decisório

Fonte: Giacobo, 2004, p.03

Na área da saúde, considerando que a quantidade de informações referentes à saúde dobra a cada três anos, surgindo novos métodos de diagnósticos e terapêutica, novos princípios químicos, inovações na área da biologia molecular e da genética, entre outros avanços medicinais, o SAD tem sido amplamente utilizado, já que disponibiliza ao profissional da saúde informações relevantes referentes ao histórico/estado do paciente (SILVA et al., 2013).

Os Sistemas de Apoio à Decisão Clínica (SADC) têm sido utilizados como uma estratégia ou procedimento para fornecer, aos profissionais de saúde, avaliações e

recomendações para o apoio à tomada de decisão clínica segura, buscando caminhos para a redução do número de eventos adversos ou erros que podem ocorrer com os pacientes (KADER; SASSO; BARBOSA, 2009).

De acordo com Lichtenstein et al. (2011), um SADC corresponde a um sistema de conhecimento ativo que utiliza dois ou mais dados de um paciente, com a finalidade de gerar um aconselhamento específico a respeito do caso do paciente. Este sistema, portanto, fornece à equipe de saúde conhecimentos e informações sobre determinada pessoa ou população, que fora filtrada de forma inteligente ou apresentada em momento propício para promover processo de melhora de saúde, melhor cuidado do paciente individual e melhor saúde da população.

Delaney (2008) ressalta que os SADC são tecnologias informatizadas que formatam e oferecem suporte aos processos de tomada de decisão frente a situações clínicas apresentadas pelos usuários, facilitando e realçando sua capacidade de tomar decisões para a efetividade do cuidado, já que estas decisões são facilitadas por mecanismos automatizados que fornecem alertas ou mensagens aos usuários sobre um problema apresentado pelo paciente.

Para Vasconcelos, Henriques e Rocha (2006), um SADC corresponde a um sistema baseado em conhecimento médico, que incorpora informação do paciente para definir conselhos específicos, indicando sugestões, traçando caminhos e alternativas para a solução de um determinado problema, de modo a reduzir significativamente a incerteza na tomada da decisão clínica.

Um SADC deve, portanto: a) aconselhar e avisar o profissional de saúde sobre decisões clínicas a serem tomadas; b) reconhecer e permitir a confirmação humana em etapas que não consiga definir uma opção; c) ser dinamicamente modificável; d) ter validade em conhecimento e execução; e) sempre iniciar com o estado de saúde do paciente, que, ao longo do processamento, pode se alterar; f) ter funções de mensageira para devolver resultados para a continuidade de processamento do motor de execução; g) se basear em modelos e padrões aceitos pelas comunidades internacionais de informática em saúde; h) ser intercambiável; i) trabalhar com metas e elementos passíveis de mensuração; j) conter codificadores; k) contemplar modelos ou ontologias temporais; l) ter uma ontologia de apoio à prescrição; e, m) permitir a adequação de seu conteúdo a outros pontos de atenção sem alteração do motor de execução (LICHTENSTEIN et al., 2011).

Sob tal ponto de vista, um SADC, quanto ao seu domínio, apresenta características como: a) *screening* (avaliação inicial) – de prevenção e de gerenciamento de procedimentos; b) monitoramento ou diagnóstico; c) encontro simples ou múltiplos; d) teste e uso apropriado de tecnologias específicas; e) abordagem condições clínicas específicas; f) variação quanto ao

local de atenção (ex.: ambulatório, atenção primária); g) de longa, média ou curta duração. Quanto à sua utilização, um SADC pode ser: educacional, assistencial, legal ou auditor (LICHTENSTEIN et al., 2011).

Assim, visando à implantação de um SADC na rotina clínica, Sim et al. (2001, apud Seixas, 2012) tentou relacionar algumas funções e facilidades do SADC, conforme mostra o quadro 4.

Quadro 4 - Relação de funções e facilidades dos sistemas de apoio à decisão da área de saúde

Função	Descrição das atividades
Sistema de apoio à dosagem de medicamentos	Ajustes automáticos da dosagem médica, verificação/alerta das composições das medicações, verificações/alerta das dosagens diárias máximas, verificação/alerta dos prazos de vencimentos, indicação de listas padrão.
Sistemas de apoio à elaboração da prescrição médica	Apoio à construção de sentenças e medicações utilizadas em prescrições médicas; prescrições baseadas em indicações, prescrições conforme serviço, condição ou procedimentos; **protocolos de tratamento**[1]; transferência de conjunto de prescrições.
Sistemas de alertas e lembretes no local e momento do atendimento	Verificação/alerta da condição do paciente e a administração de medicamentos, verificação/alerta da administração de diferentes medicamentos, verificação/alerta de alergias apresentadas pelo paciente, planos de alerta ou lembretes, verificação/alerta de itens críticos laboratoriais, verificação/alerta de administração dupla de medicamentos, gerenciamento de problemas, suporte a recomendação do exame ao radiologista, monitoramento de estados de alto risco.
Sistemas de divulgação de informações relevantes	Recuperação de informações sensíveis ao contexto, apresentação de dados relevantes ao contexto do paciente, apresentação de resultados e testes de medicamentos, interface do usuário sensível ao contexto.
Sistemas Especialistas	Apoio à prescrição de antibióticos, apoio ao diagnóstico clínico, ferramentas de gerenciamento de riscos, ferramentas de prognóstico médico, apoio à transfusão, ferramentas de suporte nutricionais, interpretação de exames laboratoriais, planejamento do tratamento, ferramentas de triagem.
Sistemas de apoio a processos	Monitoramento e rastreamento de prescrições médicas, funções de registro, cadastro e reconciliação de dados/medicamentos, aprovação de prescrições, apoio à documentação.

[1]: função principal onde o SADC proposto nesta tese se enquadra.
Fonte: Sim et al (2001 apud SEIXAS 2012, p.10)

De acordo com Seixas (2012), quanto aos componentes de um SADC, conforme se vê na figura 18, há o repositório (Item 1), responsável pelo armazenamento do histórico e das informações clínicas do paciente. Este repositório é consultado e atualizado pelo médico responsável pelo diagnóstico clínico através de uma interface de comunicação (Item 2). Esta interface também é responsável pela correspondência dos itens clínicos, observados do paciente, ao motor de inferência (Item 3), que, ao receber os registros eletrônicos de saúde,

calcula a máxima probabilidade marginal a posteriori da variável aleatória ou nó da doença de interesse. É importante frisar que este motor de inferência utiliza a base de conhecimento (Item 4) contendo os critérios de diagnóstico e conhecimentos clínicos acerca da doença. Finalmente, o módulo de aquisição do conhecimento (Item 5) é responsável pela atualização da base de conhecimento, tarefa efetuada, normalmente, por especialistas daquele domínio de conhecimento.

Figura 18 - Componentes de um sistema de suporte à decisão clínica

Fonte: Adaptado de Seixas, 2012, p.12

Deve-se destacar que um SADC pode ser organizado pelo princípio de mecanismo de inferência, podendo tais sistemas ser baseados em: a) regras, b) diretrizes ou orientações de práticas clínicas e, c) grafos ou redes semânticas (SEIXAS, 2012).

Para Silva et al. (2013), no que diz respeito ao desenvolvimento de um SADC, capaz de auxiliar corretamente um profissional de saúde, é necessário passar por três fases distintas, sendo elas: aquisição de conhecimento, representação do conhecimento e avaliação do conhecimento, explicadas a seguir:

- Aquisição do Conhecimento: pode ser feita por meio de pesquisas em literaturas; análise em fichas de pacientes, buscando dados que foram determinantes no diagnóstico ou que, por seu intermédio, pudessem ser feitos outros procedimentos; entrevistas com especialistas em determinada área de conhecimento; acompanhamento de especialistas em seus processos decisórios;

- Representação do Conhecimento: consiste em passar todo o aprendizado adquirido anteriormente para uma linguagem que o computador possa entender. Dessa forma, com base em uma ficha clínica, o sistema é capaz de lembrar casos semelhantes, propondo novas sugestões, emitindo alertas, buscando evitar erros que ocorreram no passado;
- Avaliação do Conhecimento: consiste na avaliação do desempenho do SADC, em que as informações obtidas com seu auxílio são avaliadas por um comitê de especialistas, buscando averiguar a credibilidade de cada informação.

Percebe-se, então, que o desenvolvimento efetivo de um SADC depende de uma integração coerente de dois componentes, no sentido de promover uma cultura de partilha e reutilização de conhecimento e experiências clínicas. Um componente envolve os recursos humanos na área das ciências da saúde e na área dos sistemas de informação, de modo a identificar, recolher, estruturar e modelar a informação relevante para um SADC. O outro componente envolve os aspectos técnicos de *design* e desenvolvimento do SADC, nomeadamente as estruturas de dados e a implementação de algoritmos (mecanismos de inferência), a codificação numa linguagem de programação, as técnicas de gestão de bases de dados e o processo subjacente de engenharia de software para a construção efetiva do SADC (VASCONCELOS; HENRIQUES; ROCHA, 2006).

Desta forma, um SADC deve contemplar um modelo de ação-decisão, cuja base de conhecimento permita a criação de sequências de ações, cronogramas, planos ou fluxogramas de eventos, além de processar as decisões com limitadores e constrições para cada caso ou estado do paciente. Assim, os modelos de bases de conhecimento devem conter o estado do paciente, conforme critérios de elegibilidade, ações e processos de decisão – este SADC deve ser testado e validado, buscando responder com qualidade e exatidão à complexidade e à diversidade de ambientes na atenção à saúde (LICHTENSTEIN et al., 2011).

3.1.3 Sistema Baseado em Evidências Clínicas

O sistema baseado em evidências clínicas surgiu a partir do movimento da Medicina Baseada em Evidências (MBE), na década de 1980, sendo David L. Sackett um dos principais idealizadores. Entende-se por MBE a integração das melhores evidências disponíveis na literatura com a experiência clínica de cada profissional, para identificar as condições de saúde do paciente e o diagnóstico e a preferência das pessoas para que a tomada de decisão seja efetiva. Este método auxilia os médicos a realizarem diagnósticos adequados, definirem os melhores planos de tratamento e métodos de prevenção de doenças assim como desenvolverem

diretrizes clínicas. Desta forma, a MBE permite um melhor desfecho e possibilita maior efetividade do ensino e atenção à saúde, considerando a relação custo-efetivo (STEIN, 2012).

Em meados da década de 1990, surge a Prática Baseada em Evidências-PBE, compreendendo os mesmos conceitos e princípios da MBE, porém sendo empregada por outros profissionais da área da saúde com o uso consciente, explícito e ponderado da melhor e mais recente evidência de pesquisa no processo de tomada de decisões clínicas sobre o cuidado ao paciente (FILIPPIN; WAGNER, 2008). Assim, de uma forma genérica, a PBE tem associado um repositório de informação médica, incluindo conceitos e fatos revistos e validados pela literatura científica e um conjunto de guias e manuais clínicos baseados na experiência e na prática da medicina (VASCONCELOS; HENRIQUES; ROCHA, 2006).

A PBE envolve a aplicação da melhor evidência disponível, cujos resultados da investigação no contexto clínico visam garantir as melhores práticas. Para tanto, é necessário seguir cinco passos: 1º) responder a uma questão clínica; 2º) usar a melhor evidência para responder a esta pergunta; 3º) avaliar criteriosamente as evidências; 4º) aplicar provas para os conhecimentos clínicos e, 5º) avaliar os efeitos das intervenções sobre os indivíduos (SANTOS; MOYA; SOUZA, 2010).

A PBE possui, entretanto, alguns desafios, quais sejam: manter-se atualizada diante da crescente disponibilidade de informações na área da saúde; manter uma busca eficiente da literatura por meio de bons bancos de dados; e selecionar estudos relevantes e metodologicamente adequados. É importante frisar que a análise das evidências científicas exige dos profissionais conhecimentos e habilidades para capacitá-los a ter autonomia na avaliação crítica das informações científicas que serão usadas para reduzir as incertezas nas decisões tomadas na clínica. Sob esse prisma, pode-se dizer que os níveis de evidência têm sido utilizados nos dias de hoje como um norteador para classificar a qualidade dos estudos na área da saúde (FILIPPIN; WAGNER, 2008).

No caso da Fisioterapia, diferentemente da Medicina, não há pesquisas suficientes para formar um corpo científico de conhecimentos necessários para sustentar a prática baseada em evidências. Desta forma, o desenvolvimento de pesquisas na Fisioterapia torna-se fundamental para se construir um corpo de conhecimento próprio, visando à melhoria da assistência fisioterapêutica prestada ao paciente, embasada em conhecimento científico, com enriquecimento do profissional e de sua prática, bem como a possibilidade de buscar soluções para os problemas vivenciados no cotidiano (FILIPPIN; WAGNER, 2008).

Para Santos, Moya e Souza (2010), a fisioterapia baseada em evidência é obtida com ajuda da prática conceituada, a partir do uso de técnicas e práticas validadas por pesquisas

científicas com desenho metodológico ideal. Wong (2013) explica que a inclusão de melhores evidências na tomada de decisão clínica é uma das principais bases da prática ao considerar que se vive na Era da Informação, seguida da preferência e da motivação do paciente com a finalidade de alcançar uma decisão compartilhada e informada sobre os objetivos e intervenções. Wong, ao invés dos cinco passos indicados acima por Santos, Moya e Souza (2010), aponta um processo de quatro etapas que o profissional fisioterapeuta utiliza para localizar e aplicar as melhores evidências: (1) realizar uma pergunta clínica pesquisável; (2) procurar na literatura e localizar evidências; (3) avaliar criticamente as evidências; e (4) determinar a aplicabilidade das evidências em certa ocasião.

Diante desta perspectiva, Wong (2013) reforça a ideia de que a prática baseada em evidências é uma abordagem utilizada na tomada de decisão clínica sobre o tratamento de um paciente individualmente, que integra fontes de informações distintas: melhores evidências terapêuticas disponíveis; experiência clínica e julgamento do profissional; e, preferências e motivações do paciente, conforme observado na Figura 19.

Figura 19 - Principais elementos da prática informada por evidências

Fonte: Wong, 2013, p.3

É importante destacar, conforme visto na figura 19, que o profissional da área da saúde do idoso deve ter um bom conhecimento da literatura científica atual e ser capaz de interpretá-la e aplicá-la, conforme a situação clínica apresentada. Este profissional, porém, também precisará ter experiência clínica para realizar de maneira hábil os testes e as medidas adequadas para determinar o diagnóstico, interpretar os achados clínicos e aplicar as intervenções pertinentes para resolver o problema (WONG, 2013).

Assim, ao considerar que o objetivo principal da fisioterapia é o desempenho humano quanto movimento e saúde, a estrutura para a tomada de decisão clínica na fisioterapia na saúde do idoso torna-se bastante importante, em decorrência do elevado volume de informações que precisa ser considerado. A experiência clínica, portanto, é uma das três bases da prática baseada em evidência. Na fisioterapia são identificadas quatro dimensões centrais da prática:

conhecimento, julgamento clínico, eficácia e movimento (Figura 20), que permite compreender o desenvolvimento profissional de um recém-graduado até sua formação como especialista (WONG, 2013).

Figura 20 - Desenvolvimento da experiência clínica: de recém-graduado a profissional experiente na prática

Fonte: Wong, 2013, p.5

Wong (2013) frisa também que o profissional fisioterapeuta novato examina cada dimensão de forma pontual, isolada e, à medida que o desenvolvimento deste profissional evolui, ele começa a observar inter-relações entre as dimensões, com o reconhecimento de superposição, percebendo a evidência de alguma dessas dimensões conforme aumenta sua competência clínica. Desta forma, para o fisioterapeuta, o foco passa a ser o tratamento do paciente, que valoriza a tomada de decisão junto com o paciente.

Considerando o processo de desenvolvimento do profissional da fisioterapia, pode-se observar na figura 21, um modelo conceitual para o desenvolvimento da experiência do profissional fisioterapeuta especialista em saúde do idoso.

Figura 21 - Fatores que contribuem para o desenvolvimento da experiência na fisioterapia na saúde do idoso

Fonte: Jensen, Hack, Shepard, 2007 apud Wong (2013)

Wong (2013) explica que a habilidade de qualquer especialista é adquirida gradualmente por meio de componentes técnicos, perceptivos e de tomada de decisão, em situações padrões não-complicadas até evoluir para situações complexas e variáveis.

Santos, Moya e Souza (2010) chamam a atenção, todavia, para o fato de que a Fisioterapia é dominada pelos estudos aplicados e epidemiológicos, possuindo poucos estudos provenientes das ciências básicas, que ajudam a melhorar a decisão clínica. Na perspectiva da fisioterapia, portanto, a prática baseada em evidências está preocupada com a aplicação das melhores evidências disponíveis na prática clínica, a partir das intervenções clínicas, teste diagnóstico ou prognóstico de um paciente. Existem, porém, vários fatores que podem interferir nesta prática como: processo de acesso, seleção e revisão sistemática de evidências de pesquisas relevantes e o desenvolvimento e manutenção do suporte para assistir na transferência das evidências das pesquisas na prática clínica.

3.1.4 Sistema Especialista

No início dos anos 1950, os fundamentos da Inteligência Artificial possibilitaram a representação do conhecimento lógico, pelo uso da Lógica Matemática e da Teoria das Funções Recursivas, que permitiram o desenvolvimento de expressões simbólicas recursivas. Já nos anos 1960, foram iniciadas as tentativas de simulação do processo de pensamento, quando tentou-se emular a forma com que o ser humano chegava a decisões, através da manipulação do seu conhecimento (DIVERIO; MENEZES, 2000).

Após uma década de trabalho, na área de IA aplicada, surgiram três subáreas principais: Sistemas Especialistas, Linguagem Natural e Robótica. No início da década de 1980, os Sistemas Especialistas (SE) começaram a surgir no âmbito comercial, ainda de forma não muito significativa, sendo a *Intelli Genetics* primeira companhia especializada em produzir estes sistemas no campo de engenharia genética e com técnicos oriundos do Projeto de Programação Heurística da Universidade de Stanford (FLORES, 2003).

Para Rezende (2003), entende-se por Sistema Especialista (SE) aquele que corresponde a um sistema que aplica o conhecimento especializado na resolução de problemas difíceis do mundo real. Já Levine, Drang e Edelson (1988) descrevem os SE como programas de computador que utilizam conhecimento especializado e procedimentos de inferência na resolução de problemas que normalmente são solucionados por especialista humano de alto conhecimento.

Py (2002) reforça que o SE foi desenvolvido para simular o conhecimento humano e resolver problemas que necessitariam da presença de um especialista, sendo capaz de apresentar conclusões sobre um determinado tema, desde que devidamente orientado e "alimentado". Desta forma, o objetivo de um SE é captar o conhecimento de um especialista sobre determinada área, representar este conhecimento numa base e transmiti-lo ao usuário permitindo-lhe obter respostas a perguntas relacionadas à base de conhecimento do sistema.

Razzouk, Shirakawa e Mari (2000) explicam que os SE são programas capazes de reproduzir o raciocínio empregado na tomada de decisão de um especialista frente a um problema clínico, seja uma formulação de hipótese diagnóstica ou uma recomendação terapêutica. Desta forma, o conhecimento pode ser proveniente da análise de dados, do conhecimento subjetivo baseado na experiência dos especialistas, de uma fonte de conhecimento teórico ou científico de um domínio específico e de estratégias de solução de problemas.

Para estes autores, na área da saúde, as características principais de um SE são: interação com o usuário por meio de linguagem natural; geração de hipóteses diagnósticas e explicação do raciocínio usado para cada conclusão; fornecimento de recomendações terapêuticas; emissão de alertas quanto a efeitos adversos de uma medicação, conduta medicamentosa inadequada, erros de prescrição e data para realizar exame.

Considerando a grande aplicação deste tipo de programa inteligente, no Quadro 5 a seguir, pode-se observar quais os benefícios que esses sistemas incrementam na prática clínica e as suas limitações (RAZZOUK; SHIRAKAWA; MARI, 2000).

Quadro 5 - Vantagens e limitações dos sistemas especialistas

VANTAGENS	LIMITAÇÕES
1. Auxilia o médico na tomada de decisão em ambiente clínico	1. A maioria dos sistemas não foi validada nem testada em ambiente clínico
2. Fornece informação atualizada, extensa e válida, de modo rápido	2. Dificuldades com aceitação precisam ser minimizadas (interface com automatizado usuário)
3. Pode auxiliar no processo de aprendizado de reconhecimento de doenças	3. A atualização da base de dados é cara, demorada e trabalhosa para médicos iniciantes e não especialistas
4. Usado como um instrumento de polidiagnóstico para pesquisa	4. Exige treinamento do usuário
5. Permite que o médico possa avaliar suas condutas ao longo do tempo	5. Ausência de metodologia padronizada para seu desenvolvimento e comparar com um modelo teórico, diagnóstico ou um critério operacional

Fonte: Razzouk, Shirakawa e Mari, 2000, p.35

Segundo Grossmann Júnior (2002), os SE podem ser classificados de dois modos diferentes:

- Apoio à decisão: o programa ajuda o usuário experiente a tomar decisões, a partir de lembranças de diversos tópicos ou opções, ao considerar que este usuário possa ter esquecido ou ignorado algo importante. Este é o uso mais comum em medicina.
- Tomada de decisão: o programa toma a decisão no lugar de uma pessoa, pois isso implicaria algo que está acima de seu nível de treinamento e experiência. Este é o uso mais comum em muitos sistemas industriais e financeiros.

O autor acima chama a atenção para o fato de que esta classificação não confunde Sistemas Especialistas com Sistemas de Suporte a Decisão, já que ambos os tipos de sistemas são projetados para a assistência ao usuário. Assim, o quadro 6 a seguir ajuda a resumir as diferenças fundamentais e a evitar confusões.

Quadro 6 - Diferenças entre Sistema de Apoio à Decisão (SAD) e Sistema Especialista (SE)

Característica	Sistema de Apoio a Decisão	Sistemas Especialistas
1. Origem do sistema	Disciplina das ciências da administração e da decisão.	Disciplina da Inteligência Artificial
2. Objetivo do sistema	Suporte à intuição de quem toma decisão.	Replicar um assistente humano e substituí-lo
3. Características da área problema	Áreas amplas e mal especificadas.	Áreas de domínio restrito e problemas bem definidos
4. Tipo de problema tratado	Situações momentâneas e únicas.	Assistência em áreas de problemas repetitivas.
5. Representação do processo de solução do problema	Representação esparsa do processo de tomada de decisão.	Representação densa do processo de tomada de decisão.
6. Controle e interatividade (possibilidade de intervenção do usuário)	Usuário confronta um problema. Iniciativa é sempre do usuário.	Modelo do processo de solução do problema; a iniciativa é sempre do sistema.
7. Usuários do sistema	Desde o topo executivo até os gerentes de linha.	Cliente não especialista, estudante, interessados em SE, especialista que quer um assistente.
8. Tipos de conhecimentos nas bases de dados e de conhecimento	Fatos	Fatos, conhecimentos de procedimentos, heurística e outros (julgamentos, conhecimentos causais, meta-conhecimento).
9. Capacidade de raciocínio	Não possui capacidade de raciocínio.	Exibe alguma capacidade de raciocínio.
10. Capacidade de explanação	O usuário confia na qualidade da informação.	O usuário executa um papel passivo no processo de resolução do problema e alcance da solução.
11. Fonte de conhecimento	Fontes reconstruídas (estatísticas, ciência da administração e modelos quantitativos.)	Fontes autênticas (as escolhas de especialistas) e fontes reconstruídas.
12. Natureza do suporte	Suportes individual, de grupo e organizacional.	Assistência e explanação para um indivíduo (ou um grupo)

Fonte: Yang (1995) apud Grossmann Júnior (2002, p.19)

De acordo com Lorenzi e Silveira (2011), os SEs podem ser classificados de acordo com a classe de tarefas e ou problemas para os quais são desenvolvidos, conforme apresentados a seguir.

- Interpretação: inferem descrições de situações a partir da observação de fatos, fazendo uma análise de dados e procurando determinar as relações entre eles e seus significados;
- Diagnóstico: detectam falhas oriundas da interpretação de dados. Detectam os problemas mascarados por falhas dos equipamentos e falhas do próprio diagnóstico (que este não detectou por ter falhado);
- Monitoramento: verificam, continuamente, um determinado comportamento em limites preestabelecidos;
- Predição: a partir de uma modelagem de dados do passado e do presente, permite uma determinada previsão do futuro, baseando-se na análise de comportamento, fazendo uso de raciocínios hipotéticos e verificando a tendência, de acordo com a variação dos dados de entrada;
- Planejamento: o sistema define um conjunto de ações a serem tomadas para se atingir um determinado objetivo. São estabelecidas etapas, subetapas e determinadas prioridades para essas etapas;
- Projeto: é semelhante ao SE de planejamento; devem-se confeccionar especificações de modo que sejam atendidos os objetivos dos requisitos particulares; esse tipo de SE é capaz de justificar a alternativa tomada para o projeto final e de fazer uso dessa justificativa para alternativas futuras;
- Depuração: possuem mecanismos para fornecer soluções para o mau funcionamento provocado por distorções de dados;
- Reparo: desenvolve e executa planos para administrar os reparos verificados na etapa de diagnóstico, seguindo um plano para administrar alguma solução encontrada em uma etapa de diagnóstico;
- Instrução: tem mecanismos para verificar e corrigir o comportamento do aprendizado dos estudantes; SE empregado em ambientes educacionais;
- Controle: governa o comportamento geral dos outros sistemas; é o mais complexo, pois deve interpretar os fatos de uma situação atual, verificando os dados passados e fazendo uma predição do futuro.

No que diz respeito à estrutura de um Sistema Especialista (Figura 22), Soares, Silva e Zambalde (2003) explicam que esta compreende quatro componentes essenciais:

- Base de conhecimentos: estrutura de dados onde os fatos e as regras de produção necessárias para resolução de problemas, dentro de um domínio do conhecimento específico, estão armazenados. O conhecimento de um SE vem de um especialista humano, que transmite tudo o que sabe a respeito de um assunto específico, a fim de que o sistema represente o papel desse especialista. Para montar a base de conhecimentos, é necessário adquirir esse conhecimento e o modelar.
- Módulo de aquisição do conhecimento (ou editor de bases): corresponde a uma parte do sistema que é usada para modificar e adicionar o conhecimento novo à base. Este módulo normalmente trabalha interagindo diretamente com os especialistas humanos, que "ensinam" as regras e os fatos novos ao Sistema Especialista.
- Mecanismo (ou máquina) de inferência: também denominado interpretador de regras, este é o centro do Sistema Especialista, porque é a parte do programa que irá interagir com o usuário, no modo de consulta, e acessará a base de conhecimentos para fazer inferências sobre o caso proposto pelo usuário. É responsável pela tomada de decisão, com base no conhecimento e na entrada do programa. A máquina de inferência, de certa maneira, tenta imitar, portanto, os tipos de pensamento que um especialista humano emprega para resolução de um determinado problema, ou seja, ele pode começar por uma conclusão e buscar uma evidência que a comprove; ou pode iniciar por uma evidência e, a partir dela, chegar a uma conclusão.
- Módulo de explicações (ou banco de dados global): este programa é acionado cada vez que o usuário solicita uma explicação sobre uma decisão em particular que o sistema tomou, ou sobre qualquer fato ou conhecimento que ele tem na base.

Figura 22 - Arquitetura típica de um Sistema Especialista

Fonte: Lia (1998 apud FARIAS, SASSI, SOARES, 2013, p. 7)

Para Winston (1992), o desenvolvimento de SE requer a aplicação de uma técnica que possa representar o conhecimento pré-existente, a partir de informações bibliográficas ou experiências profissionais, no domínio em que o sistema será utilizado. Assim, há diversas técnicas para a construção de um Sistema Especialista, como Redes Bayesianas, árvore de decisão, redes neurais entre outras.

Andrade (1999) frisa que os sistemas especialistas em saúde dividem-se em dois tipos: sistemas baseados em regras e sistemas baseados em reconhecimento de padrões. Sabe-se que, no sentido de aplicar técnicas de inteligência artificial na resolução de problemas reais em medicina, tem-se fundamentado em sistemas baseados em regras, já que tais programas são relativamente fáceis de criar, porque seu conhecimento é catalogado na forma de regras do tipo *If* (SE)...*Then* (ENTÃO)... utilizadas em forma de cadeia com o objetivo de atingir uma conclusão. Flores (2003) complementa, afirmando que a arquitetura mais comum de um Sistema Especialista é a que envolve regras de produção que são simplesmente um conjunto de condições no estilo SE... ENTÃO..., com a possibilidade de inclusão de conectivos lógicos relacionando os atributos no escopo do conhecimento e o uso de probabilidades.

Atualmente, conforme Moraes, Pereira e Sisnutri (2010), o aumento do uso dos sistemas especialistas em saúde tem ocorrido devido a inúmeras vantagens que o sistema oferece, pois: ajuda a reduzir falhas humanas e acelerar tarefas, aumenta o desempenho e a qualidade na resolução de problemas, combina e preserva o conhecimento dos especialistas, contempla

várias hipóteses múltiplas simultaneamente, apresenta maior eficiência e otimização de resultados, e não é afetado por questões psicológicas e fatores externos.

Esses sistemas na área médica surgiram para dar apoio aos profissionais da saúde em suas atividades rotineiras, auxiliando em atividades como manipulação de dados e aquisição de conhecimento. Além disso, com a utilização de algoritmos que empregam raciocínio dedutivo semelhante àquele utilizado pelo profissional de saúde, é possível, com razoável precisão, a identificação e tratamento de problemas, a partir do fornecimento de sintomas e sinais bem como os resultados de exames complementares de um determinado caso clínico. Esses raciocínios automatizados utilizam uma base de conhecimento sobre a especialidade médica em questão, armazenada previamente no computador (FERNANDES, 1997; ARAGÃO, 2002).

Percebe-se que o uso de SE na área da saúde está fundamentado em uma série de nodos (sintomas, achados laboratoriais e achados de exames físicos) ligados por padrões específicos, para um dado diagnóstico, de forma que podem trabalhar com muitas hipóteses diagnósticas ao mesmo tempo (ARAGÃO, 2002).

3.2 TEORIA DA CLASSIFICAÇÃO FACETADA NA MODELAGEM DE DADOS: PROTOTIPAGEM DE BANCO DE DADOS

Para Maia e Alvarenga (2014), entende-se por classificar o ato de dividir em grupos ou classes, conforme as diferenças e semelhanças, destacando-se que, quando se divide, a diferenciação passa a ser considerada como uma característica básica da classificação. A partir desta percepção, é estabelecida a base do pensamento, da ação e da organização humana.

Segundo Duarte (2010), a Teoria da Classificação Facetada foi desenvolvida na década de 1930, dentro das áreas de Biblioteconomia e Ciência da Informação, pelo indiano Shiyali Ramamrita Ranganathan, para organizar a Biblioteca da Universidade de Madras, na Índia, por meio da identificação das características comuns a diversas categorias de um assunto, organizando-o em partes denominadas de facetas. Tristão et al. (2004) complementam que esta teoria consiste em um esquema analítico sintético, que envolve dois processos distintos: no primeiro, o assunto é analisado e fragmentado em suas partes constituintes; posteriormente, este é decomposto em elementos complexos (os assuntos) para elementos mais simples (facetas), respeitando uma ordem lógica, buscando o mapeamento do conhecimento por áreas.

Maia e Alvarenga (2014) apontam que, para a construção desta teoria, Ranganathan referia-se ao assunto, que é considerado como um corpo de ideias, cuja extensão e intenção se apresentam de forma coerente dentro do campo de interesse a ser abordado, podendo ser

apresentado em documentos, artigos, capítulos de livros, logo, surge a ideia de divisão do assunto em categorias ou facetas.

O termo “faceta” refere-se a um termo genérico usado para denominar um componente de um assunto composto, assunto básico ou uma ideia isolada, correspondendo às características do objeto estudado. Estas facetas podem ser classificadas em duas categorias: (1) faceta básica, que agrupa assuntos básicos com a finalidade de dirigir o classificador para a área do conhecimento; (2) faceta isolada, que é a manifestação das categorias fundamentais, tem função de agrupar em classes (DUARTE, 2010).

Gomes, Motta e Campos (2006) explicam que as bases teóricas estabelecidas por *Ranganathan* na construção da teoria da classificação facetada ultrapassaram o seu propósito inicial, visto que a sua estrutura pode ser vista como um modelo de representação da realidade. Assim, desde a sua primeira aplicação, no *Colon Classification*, esta teoria vem sendo aperfeiçoada, mas foi em 1952, na quarta edição, que se apresentaram, pela primeira vez, as cinco categorias fundamentais, válidas para qualquer área do conhecimento, conhecidas como PMEST: 1) Personalidade – característica que distingue um assunto; (2) Matéria – material físico do qual um assunto pode ser composto; (3) Energia – ação que ocorre em torno de um assunto; (4) Espaço –componente geográfico da localização de um assunto e (5) Tempo – período associado a um assunto (ARAÚJO, 2006).

Em 1948, em Londres, foi fundado o *Classification Research Group* (CRG) que propôs o uso das classificações facetadas para campos específicos do conhecimento, assim como sugeriu uma “ordem padrão de citação”, reformulando o PMEST de Ranganathan, que compreendia as seguintes categorias: todo (objeto do assunto), tipos, partes, materiais, propriedades, processos, operações e agentes, podendo ser acrescentados espaço, tempo e forma de apresentação (ARAÚJO, 2006).

No Brasil, esta teoria foi introduzida simultaneamente com o 1º Curso de Pós-Graduação em Ciência da Informação, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), em 1970, cujas dissertações de mestrado defendidas consistiam em construções de sistemas facetados para áreas específicas como biologia, odontologia, ginecologia e estudos sobre café (ARAÚJO, 2006).

Para Maia e Alvarenga (2014), o sistema de classificação facetada é estruturado em três planos de trabalho: (1) o plano da ideia, que corresponde ao nível onde são encontrados os conceitos; (2) o plano verbal, que é o nível da expressão verbal dos conceitos; e (3) o plano notacional, que caracteriza o nível de fixação dos conceitos em formas. A análise de um determinado campo de assunto nos seus respectivos componentes é feita no plano das ideias; a

escolha da terminologia adequada para expressar esses componentes é feita no plano verbal e a síntese, ou a expressão desses componentes por um dispositivo de notação, ocorre no plano notacional.

Já Duarte (2010) e Araújo (2006) apontam etapas fundamentais para a construção de um sistema facetado. Ei-las:

1ª) estudo cuidadoso da literatura sobre o assunto para determinar suas linhas gerais e o seu desenvolvimento;

2ª) realização de análise do conteúdo do assunto para determinar suas facetas;

3ª) listagem dos focos que compõem as facetas, seguindo uma sequência útil;

4ª) determinação da ordem de citação (ordem de precedência ou prioridade das facetas), que é aplicada quando se faz a síntese para assuntos compostos;

5ª) estudo da disposição das facetas dentro do esquema para mostrar claramente onde um assunto poderá ser encontrado.

Araújo (2006) destaca que uma etapa importante na construção de um sistema de classificação facetado para uma área específica é a escolha das facetas relevantes para aquela área de conhecimento e para os objetivos propostos. Esse autor ainda chama a atenção para o fato de que os sistemas facetados podem ser construídos para atender a diferentes finalidades, porém o seu principal uso está relacionado às bibliotecas e aos sistemas de informação, com o objetivo de organizar os documentos e propiciar formas dinâmicas e diferenciadas de acesso a estes, possibilitando uma melhor visualização dos assuntos pesquisados, reconhecendo outros resultados e buscando identificar aquilo que outros tipos de mapeamentos temáticos não podem detectar.

Observa-se que, nos sistemas facetados, o assunto é dividido em subclasses até esgotarem-se as possíveis divisões, portanto, as estruturas semânticas contribuem e são instrumentos eficazes para o plano das classificações facetadas em termos do mapeamento do conhecimento por áreas afins bem como contribuem para o delineamento dessas classificações presentes tanto nos sistemas de recuperação da informação quanto nos processos de organização do conhecimento nas novas tecnologias de informação e comunicação (DUARTE, 2010).

Em relação à modelagem dos dados, esta corresponde a um conjunto de conceitos utilizado para descrever a estrutura de um banco de dados, permitindo ao usuário recuperar dados de forma rápida e eficiente, que possam ser transformados em vários tipos de saídas como formulários, relatórios, etiquetas ou gráficos (SILVA; NEVES, 2012).

Na modelagem de dados, conforme os autores anteriormente citados, existe uma quantidade de abstração de informações que varia, conforme o tipo de usuário e modelo de

dados escolhido, denominada de “nível de abstração dos dados”, que representa a omissão de detalhes sobre o armazenamento das informações para alguns usuários. Esta se classifica em três modelos ou níveis: (1) nível conceitual, que é utilizado pelos administradores do banco de dados para determinar os que serão armazenados e como será o relacionamento entre eles bem como os níveis de restrição; (2) nível lógico, que define como o banco de dados será implementado; e (3) nível físico que descreve a forma como os dados serão armazenados e os aspectos físicos de implementação, preparando o banco de dados para a prática.

Silva e Neves (2012) afirmam que, considerando as características da modelagem de dados, o sistema facetado torna-se a principal estratégia, já que permite uma maior flexibilidade, ao oferecer a possibilidade de criar e recriar novos agrupamentos entre as facetas, sem alterar significativamente a estrutura de programação e relacionamentos das tabelas do banco de dados.

4 PERCURSO METODOLÓGICO

A metodologia utilizada neste trabalho tem a finalidade fornecer subsídios confiáveis e proporcionar a compreensão do plano geral da pesquisa, que se constituiu da caracterização da pesquisa, cenário da pesquisa, universo e amostra, instrumentos para coleta de dados, método para desenvolvimento do software, aspectos éticos, riscos e benefícios do estudo.

4.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de uma pesquisa metodológica de caráter intervencionista, também conhecida como pesquisa do tipo aplicada. Segundo Oyadomari et al. (2012), a pesquisa intervencionista tem como objetivo unir teoria e prática, com a possibilidade de estudar o objeto na prática, para gerar contribuições teóricas relevantes assim como conhecimento prático, útil e novas habilidades para produzir conhecimento.

Esta pesquisa tem, portanto, como principais características: o uso deliberado de observações, ações em uma situação de campo, observação de processos e resultados, análise à luz da literatura; o fenômeno estudado está acontecendo no presente momento (OYADOMARI et al., 2012). Sua aplicação fundamenta-se na intenção de valorizar a produção de conhecimento que favoreça o surgimento de novos atores no processo de pesquisa, que sejam co-responsáveis na condução e na construção do conhecimento coletivo (CASSANDRE; QUEROL, 2014).

Além disso, neste tipo de estudo, para produzir conhecimento relevante, o pesquisador deve ser um ator e uma das partes interessadas no processo de ação coletiva. Assim, o conhecimento necessário a ser produzido e a ação necessária a ser tomada não devem ser consideradas como entidades separadas como também não deve haver separação entre a ação do pesquisador e o campo, ambiente ou universo da pesquisa no qual ele está inserido (CASSANDRE; GODOI, 2013).

Entende-se que a pesquisa do tipo aplicada busca produzir conhecimento para a aplicação de seus resultados, com a finalidade de solucionar problemas encontrados na realidade, sendo, portanto, direcionada ao desenvolvimento de novos produtos ou ampliação da eficiência dos produtos já existentes (BARROS; LEHFELD, 2000; SANTOS; PARRA, 2012).

Desta forma, esta pesquisa buscou desenvolver um protótipo de software, promovendo a informatização do processo de cuidado em fisioterapia, no cotidiano do serviço, direcionado à saúde do idoso. Para isso, seguiram-se os passos de prototipação proposto por Pressman

(2011), o qual oferece ao desenvolvedor a possibilidade de criar um modelo de software que será avaliado pelo cliente e, depois da sua apreciação, implantado.

O processo de prototipação compõe-se de quatro fases: (1) definição dos objetivos, a partir do estudo das regras de negócio do sistema que deverá ser criado, sendo necessário verificar a viabilidade da prototipação e o material a ser utilizado; (2) definição das funcionalidades que deverão estar presentes no software; (3) desenvolvimento do protótipo, de acordo com as especificações geradas nas fases anteriores; e, (4)entrega e validação do protótipo, podendo este ser demonstrado aos usuários, extraindo sugestões desses usuários, para verificar as possibilidade de modificações e novas ideias sobre o objeto final a ser entregue (PRESSMAN, 2011).

Desta forma, percebe-se que a prototipação representou a melhor abordagem para a construção do sistema de informação deste estudo, visto que o nosso propósito, quando do desenvolvimento de softwares protótipos – e que não tem a ver com desenvolvimento de um sistema definitivo –, é demonstrar a implementação de um modelo que possa ser expandido e refinado gradativamente à medida que o profissional de saúde, no caso o fisioterapeuta, e o desenvolvedor ampliem os seus domínios sobre o sistema (MARIN; CUNHA, 2006).

4.2 CENÁRIO DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada na fábrica de Software do Centro Universitário de João Pessoa – Unipê, durante o período de setembro de 2015 a junho de 2016. Em seguida, após o desenvolvimento do software, o protótipo foi aplicado, para manuseio, na Clínica Escola de Fisioterapia do Unipê, nas quartas-feiras, das 9:30 às 11:10 horas, e sextas-feiras, das 7h50 às 9h30 horas, durante os atendimentos fisioterapêuticos do componente curricular Fisioterapia na Saúde do Idoso. Esta pesquisa correspondeu, portanto, a um projeto integrador, com a participação dos docentes e discentes dos cursos de Ciências da Computação, Tecnologia da Informação e Fisioterapia, da referida instituição de ensino superior (IES).

A Clínica Escola de Fisioterapia, quanto ao atendimento ao idoso, oferece tanto atendimento fisioterapêutico individual como também atendimento em grupo. Inicialmente, são realizadas avaliações criteriosas, com base no Código Internacional da Funcionalidade (CIF), e em seguida, a partir do diagnóstico clínico e da necessidade do paciente, o idoso é encaminhado para o atendimento individual ou atendimento em grupo, que pode ser: fisioterapia aquática ou grupo de pacientes com sequelas de Acidente Vascular Encefálico (AVE).

O atendimento em grupo, desenvolvido em piscina aquecida, acontece apenas nas sextas-feiras, na Clínica Escola de Fisioterapia do Unipê, e conta com a participação de alunos regularmente matriculados no 7º período do curso, correspondendo, em média, a 20 discentes. Neste grupo, os atendimentos seguem um protocolo clínico, sendo estimulados o equilíbrio, a coordenação motora, o treino de marcha, a força muscular e a amplitude articular, de forma funcional.

Já o atendimento do grupo de AVE acontece na mesma clínica escola, porém em dois dias, nas quartas e sextas-feiras, com o objetivo de aumentar a oferta de serviço para atender a um grande número de idosos, com sequela de AVE, na lista de espera. Estes atendimentos acontecem seguindo cinco etapas: 1ª) Realiza-se a aferição da pressão arterial e da frequência cardíaca, para nortear as atividades propostas; 2ª) São realizados exercícios de alongamento e aquecimento; 3ª) São realizados exercícios funcionais e de fortalecimento; 4ª) Realizam-se exercícios de relaxamento e desaceleração; e 5ª) Realizam-se dinâmicas para estimular a cognição. Quanto ao atendimento individual, este é realizado conforme o diagnóstico e quadro clínico de cada paciente, em espaços (boxes) específicos.

São beneficiados aproximadamente 63 idosos da grande João Pessoa-PB. É importante frisar que o quantitativo de idosos assistidos na Clínica Escola de Fisioterapia depende do número de alunos matriculados na unidade curricular Fisioterapia na Saúde do Idoso, visto que todos os atendimentos são desenvolvidos pelos acadêmicos, sob a supervisão de três docentes.

4.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA

O universo da pesquisa correspondeu a todos idosos (n=63) assistidos na Clínica Escola de Fisioterapia do Unipê, no componente curricular Fisioterapia na saúde do idoso. Entretanto, a amostra da pesquisa foi caracterizada por apenas 16 idosos, selecionados de acordo com o tipo de atendimento: individual e com as afecções de maior incidência, no período de 2016, destacando-se: acidente vascular encefálico (AVE), artrite reumatóide, osteoartrose, osteoporose, doença de Parkinson (DP), Doença de Alzheimer (DA), hérnia de disco.

É importante frisar que a amostra da pesquisa ficou reduzida, visto que participaram apenas os idosos assistido individualmente neste componente curricular, cuja ficha de avaliação fisioterapêutica foi utilizada para o desenvolvimento do protótipo. Os demais atendimentos fisioterapêuticos eram realizados em grupo e, consequentemente, com diferentes fichas de avaliação fisioterapêutica, respeitando a proposta de cada grupo, conforme explicado no item 4.2.

4.4 INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS

Foi utilizada a ficha de avaliação fisioterapêutica direcionada aos cuidados da pessoa idosa, utilizada especificamente para o desenvolvimento do software. Esta ficha de avaliação (ANEXO A), utilizada na Clínica Escola de Fisioterapia do Unipê, servindo de base para o banco de dados do software, foi construída a partir da Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF), através de *Core Setes*, que são listas resumidas de categorias relevantes da CIF para doenças e contextos específicos. Estas categorias estão organizadas por meio de alfabetos alfanuméricos em que as letras **B**, **D** e **E** são utilizadas para identificar as funções do corpo, atividades e participação, fatores ambientais, respectivamente.

Esta ficha de avaliação foi elaborada por docentes especialistas em Gerontologia com a finalidade de atender à Linha de Cuidado Saúde do Idoso, determinada pelo Ministério da Saúde, por meio do projeto de Linhas de Cuidado nas Redes de Atenção à Saúde, fundamentada no Artigo 198 CF/88, para romper a fragmentação da atenção às necessidades sociais de cuidado dos usuários. Sua estrutura composicional aborda aspectos referentes aos dados sócio demográficos do paciente, anamnese, avaliação física e cinético-funcional e objetivos e tratamento fisioterapêutico.

Além desta ficha de avaliação fisioterapêutica, foi utilizado ainda um formulário de propostas de condutas fisioterapêuticas, desenvolvido pela própria pesquisadora, de acordo com a literatura pertinente. Este formulário continha as principais estratégias fisioterapêuticas e teve a finalidade de padronizar os termos e/ou estratégias fisioterapêuticas, garantindo a possibilidade de não perder dados.

4.5 PROCEDIMENTOS

A pesquisa teve início articulando as coordenações dos Cursos de Fisioterapia e Ciência da Computação, responsáveis pela Clínica Escola de Fisioterapia e Fábrica de Software, respectivamente, as quais foram informadas sobre os objetivos do estudo e liberaram um termo de anuência, permitindo sua realização (ANEXO B). Em seguida, este projeto de pesquisa foi submetido à avaliação do Comitê de Ética e Pesquisa do Unipê e, depois da sua aprovação (ANEXO C), foi iniciada a construção do protótipo do sistema de informação em fisioterapia direcionada ao cuidado do idoso.

Este protótipo foi desenvolvido a partir da ficha de avaliação fisioterapêutica utilizada no componente curricular Fisioterapia na Saúde do Idoso, do Centro Universitário de João

Pessoa (Unipê) e foi elaborado em parceria com os docentes e discentes dos cursos de Ciências de Computação e Tecnologia da Informação, na Fábrica de Software da referida IES.

Posteriormente, após a construção do protótipo, este foi avaliado pelos pesquisadores envolvidos no projeto, com a finalidade de identificar todos os pontos importantes, que garantissem uma tomada de decisão mais eficaz e assertiva no cuidado fisioterapêutico. Assim, uma vez aprovado pelos pesquisadores, este foi aplicado no momento da avaliação dos idosos assistidos no setor de Fisioterapia na Saúde do Idoso pelos acadêmicos do 7º período do curso de Fisioterapia, sob a supervisão da pesquisadora.

Em relação aos discentes, estes foram escolhidos de forma aleatória, considerando apenas o critério do período em que o aluno estava matriculado, visto que o 7º período do curso apresenta o último componente curricular prático: "Fisioterapia na Saúde do Idoso", estando, portanto, os alunos mais aptos e seguros para realizar uma avaliação fisioterapêutica e elaborar condutas. Assim, esses alunos foram responsáveis por alimentar o sistema com os dados clínicos dos idosos para elaboração do plano de cuidados fisioterapêuticos e intervenções, fundamentados no modelo de decisão proposto para o sistema.

Após o momento de alimentação do banco de dados com o preenchimento das fichas de avaliação fisioterapêutica, os docentes foram responsáveis por validar o preenchimento dos dados clínicos no SI e a conduta sugerida. É importante destacar que, neste momento de validação, surge uma nova estratégia metodológica, através do uso do protótipo, que possibilita maior troca de conhecimentos para o aluno, a partir de discussão dos casos clínicos apresentados

Finalmente, o protótipo foi avaliado por dois especialistas em Fisioterapia, que atuam na área da saúde do idoso, com a finalidade de avaliar o nível de confiança dos protocolos fisioterapêuticos elaborados pelo protótipo. Para tanto, foi entregue a cada especialista um formulário (APÊNDICE A), com 16 casos clínicos, relacionados com as afecções já determinadas, para apontar as estratégias fisioterapêuticas mais indicadas para cada caso clínico apresentado. Com o intuito de facilitar a elaboração das condutas dos especialistas e, principalmente, de padronizar os termos e ou estratégias fisioterapêuticas, optou-se por elaborar um quadro com as possíveis estratégias fisioterapêuticas de todas as afecções abordadas, conforme a literatura pertinente utilizada para alimentar o sistema. Desta forma, os especialistas deveriam apenas marcar aquelas condutas que considerassem apropriadas para o caso clínico, existindo ainda a opção de acrescentar outra proposta, caso houvesse necessidade.

4.6 FASES DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

De acordo com Silva, Évora e Cintra (2016), ao se fazer uso de tecnologias da informação na organização da assistência em saúde, é preciso a realização de um trabalho interdisciplinar, nos quais profissionais da área de informática inserem-se com o conhecimento sobre a engenharia de software e os profissionais da área de saúde com o conhecimento especializado da área para a qual o produto se destina.

Neste estudo, portanto, as questões estritamente técnicas para o desenvolvimento do software ficaram sob a responsabilidade de um docente e discentes da área de tecnologia da informação e Ciências da Computação; as questões relativas ao conhecimento sobre o cuidado em fisioterapia, incluindo a ficha de avaliação fisioterapêutica e a construção da árvore de decisão para a conduta fisioterapêutica, a partir das manifestações clínicas das afecções abordadas, ficaram sob a responsabilidade desta pesquisadora, a qual realizou leituras e pesquisas sobre os aspectos abordados.

Desse modo, para a produção do software, a equipe de tecnologia da informação transferiu todos os dados da ficha de avaliação fisioterapêutica "física" correspondente ao idoso em avaliação para o banco de dados do sistema. Em seguida, foram desenvolvidos e acrescentados outros dados relacionados à avaliação fisioterapêutica, como os testes específicos com seus respectivos escores e relatórios. Esta nova versão do protótipo foi submetida a testes pelos acadêmicos de fisioterapia, com a finalidade de avaliar a usabilidade do sistema de informação e detectar alguma lacuna que tenha passado despercebida.

Posteriormente, foram realizadas leituras e novas pesquisas a respeito das afecções escolhidas, a partir da maior incidência de patologias, na Clínica Escola de Fisioterapia do Unipê, para, em seguida, serem construídas as regras de decisão, relacionadas às condutas fisioterapêuticas para cada manifestação clínica apresentada (APÊNCIDE B). Estas regras de decisão foram disponibilizadas para a equipe de TI, com a finalidade de serem implantadas no protótipo.

É importante frisar que o processo de construção do Modelo de Apoio à Decisão Baseado em Regras foi composto por duas fases: a fase do *levantamento bibliográfico e síntese das informações* a respeito dos protocolos de conduta fisioterapêutica; e a *fase da elaboração de um conjunto de regras* que poderão orientar e dar suporte aos acadêmicos/ profissionais de fisioterapia no cuidado direcionado à pessoa idosa. No que diz respeito à fase de l*evantamento bibliográfico e síntese das informações*, foi realizada uma pesquisa, de cunho bibliográfico, em artigos e livros que respaldam a conduta fisioterapêutica direcionada ao idoso.

A e*laboração das regras* ocorreu mediante a análise das informações bibliográficas. As regras foram construídas com base no formato *IF* “x” *THEN* “y”, onde “x” representa o tipo de manifestação clínica da afecção abordada e “y” é o tipo de conduta fisioterapêutica que pode ser desenvolvida. Algumas das regras exigiram a utilização do operador lógico booleano “*AND*”, visto que exigiram a composição de mais de uma manifestação clínica para um mesmo paciente, consequentemente, concorrendo para a elaboração de mais de uma proposta de conduta fisioterapêutica.

Novamente, o protótipo foi submetido a testes pelos acadêmicos de fisioterapia para avaliar se o sistema construído era capaz de gerar uma conduta fisioterapêutica fidedigna às manifestações clínicas apresentadas pelos idosos assistidos. Finalmente, depois de todos os ajustes, o software foi alimentado com os dados das avaliações fisioterapêuticas direcionadas ao idosos para se criar um banco de dados, contemplado principalmente com dados sóciodemográficos e clínicos dos idosos.

Depois dos ajustes do protótipo, o software passou a ser utilizado pelos discentes durante o estágio acadêmico na Clínica Escola de Fisioterapia, para ser mais uma estratégia no processo de ensino e aprendizagem, ao apontar a diferença entre o conhecimento produzido pelo próprio SI e o conhecimento do estudante, que ainda se encontra em fase de construção conceitual.

4.7 MÉTODO PARA DESENVOLVIMENTO DO SOFTWARE

Considerando que novas metodologias têm surgido para desenvolver sistemas de informação, Lima (2011) destaca a metodologia de desenho participativo, que enfatiza mais a participação de pessoas no desenvolvimento do SI do que as questões técnicas. Para Camargo e Fazani (2014), essa metodologia representa novas perspectivas e enfatiza o papel central do usuário no processo de desenho ou construção do sistema, sendo, portanto, uma oportunidade para que este contribua com o desenvolvimento do software.

Assim, considerando a necessidade de atualizar a realidade da Clínica Escola de Fisioterapia, onde o software foi usado, foram consideradas as sugestões e experiências da pesquisadora e dos docentes do componente curricular Fisioterapia na Saúde do Idoso, do curso de Fisioterapia. É importante destacar que, quanto aos aspectos técnicos, este software foi desenvolvido pelos acadêmicos dos cursos de Ciências da Computação e Tecnologia da

Informação do Unipê, sob a supervisão do docente e coordenador da Fábrica de Software da referida instituição.

O desenvolvimento do software foi realizado utilizando-se uma metodologia ágil e técnicas e produtos de métodos tradicionais. Em relação à metodologia ágil, foram selecionadas técnicas do *Scrum*, através de quadro *Kanban*, utilizando-se o sistema *Trello*, e abordagem iterativa incremental; quanto aos métodos tradicionais, estes foram baseados no *Rational Unified Process* (RUP).

A metodologia de desenvolvimento de software a ser adotada neste trabalho foi *RProcess*, que é uma adaptação baseada no RUP, a qual estabelece o desenvolvimento de um sistema de informação em quatro fases: Planejamento, Construção, Implantação, Avaliação/Manutenção, conforme a ilustração a seguir (LIMA, 2007).

Figura 23 - Organização da metodologia de desenvolvimento de software

Fonte: Lima (2007)

Estas fases de elaboração do sistema apresentam subfases com suas respectivas atividades, conforme apresentado no quadro 7, e explicadas detalhadamente a seguir.

Quadro 7 - Fases de execução e respectivas atividades

FASES	ATIVIDADES
Planejamento	
Plano de Execução do Projeto	1. Contato Inicial com o Cliente 2. Levantamento de Recursos do Projeto 3. Cronograma Inicial
Levantamento de Requisitos	1. Definição do Sistema 2. Identificação dos Requisitos 3. Análise e Classificação dos Requisitos
Casos de Uso	1. Construção do Diagrama de Casos de Usos; 2. Descrição em Alto Nível; 3. Descrição em Nível Detalhado; 4. Priorização e Escalonamento dos Casos de Uso.
Construção	
Análise	1. Modelo Conceitual de Classes 2. Glossário 3. Diagramas de Estados/Atividades
Projeto	1. Diagramas de Interação; 2. Diagrama de Classes do Projeto; 3. Esquema de Banco de Dados; 4. Modelo de Arquitetura.
Implementação	1. Implementação; 2. Segurança
Testes	1. Testes
Implantação	1. Plano de Implantação 2. Pacote de Entrega ao Cliente; 3. Treinamento
Avaliação do Cliente / Manutenção	1. Garantia da Qualidade

Fonte: Lima (2007)

Na fase de planejamento, buscou-se compreender as nuances do projeto a ser desenvolvido assim como os pontos críticos, avaliar os recursos e custos, concluindo-se com a proposta de um cronograma inicial. Deste processo resultaram o plano de trabalho e o cronograma inicial. Em seguida, foi realizado o documento de requisitos, que pode ser alterado ao longo do processo de desenvolvimento e que expressou a definição do sistema e suas principais funcionalidades. A partir de então, foram identificados os casos de uso, que são a representação das funcionalidades do sistema, com o objetivo de elaborar um diagrama que apresente as interações dos atores com o sistema e o detalhamento destes casos de usos no documento de requisito (PRESSMAN, 2011).

Deve-se mencionar que, na fase de planejamento, puderam ser utilizadas diversas técnicas para conhecimento, identificação e análise do sistema. Entre estas técnicas, destacam-

se a técnica de reunião associada à entrevista com o cliente – que é necessária para conhecer o negócio e suas regras – e a técnica de *brainstorm*, desenvolvida juntamente com o cliente e a equipe de desenvolvimento para verificar os pontos críticos do desenvolvimento do software. Associadamente, há ainda a técnica de análise documental, realizada por um conjunto de fichas, projetos e outros documentos fornecidos pelo cliente, como subsídio dos processos realizados em seu negócio.

A partir da coleta de dados, no desenvolvimento dos casos de uso, foram aplicados conceitos de orientação a objetos e da *Unifiel Modeling Language* (UML), que corresponde a uma linguagem de modelagem adotada para especificar, visualizar e construir artefatos do sistema de software, resultando nos diagramas de casos de uso e de classes (PRESSMAN, 2011).

Com a conclusão da fase anterior, iniciou-se a fase de construção, a partir do modelo conceitual de classes, que corresponde a etapa em que o desenvolvedor se preocupa apenas em representar as informações de que o software necessitará, em termos de classes e seus atributos, bem como associações entre as classes, elaborando um dicionário do modelo conceitual de classes. Em seguida, foi iniciada a etapa de elaboração do projeto com a construção do diagrama de classe, que é uma das mais importantes atividades dentro do projeto, já que permitiu a visualização das classes que compõe o sistema, apresentando um *screenshot* estático de como foram organizadas as classes para definir sua estrutura lógica (GUEDES, 2011).

A subfase da elaboração do modelo de banco de dados corresponde ao processo para construção de um esquema que apresente o projeto de armazenamento dos dados, composto pelo modelo conceitual, modelo lógico e modelo físico de dados. Entende-se que os modelos de dados de alto nível ou conceitual oferecem conceitos que são próximos ao modo como os usuários percebem os dados, enquanto os modelos de baixo nível ou físicos oferecem conceitos que descrevem os detalhes de como os dados são armazenados no computador (ELMASRI; NAVATHE, 2011).

A subfase de implementação caracteriza-se pela codificação do sistema nas linguagens de programação selecionadas, resultando, como produto, o software *(*protótipo ou concluído), documentação técnica e código-fonte. Há ainda a implementação de segurança que pode ser compreendida como um conjunto de práticas que o usuário deverá seguir para manter o sistema seguro, a partir de implementações previamente realizadas pelos programadores. Espera-se, ao final deste processo, expor, como produto, um documento que apresente as políticas de segurança implementadas.

Concluiu-se esta fase com o desenvolvimento de modelos de teste, de acordo com as verificações necessárias para funcionamento do sistema, a partir das técnicas estrutural e funcional, além da própria revisão textual desse sistema. A técnica estrutural consiste em trabalhar junto ao código-fonte para avaliar aspectos como: condições, fluxo de dados, ciclos, caminhos lógicos. O teste funcional aborda o software como uma caixa preta, desconsiderando seu comportamento interno, justamente com a finalidade de fornecer uma entrada de dados e executar o teste, comparando-se o resultado desse teste com outro já previamente conhecido (PRESSMAN; 2011).

Na fase de implantação, foram desenvolvidos uma documentação e um processo, com base em requisitos, para implantar o sistema a ser utilizado pelo cliente. É importante destacar que este processo foi documentado para permitir a escalabilidade do processo ou seu reuso. O passo seguinte correspondeu à entrega, ao cliente, de um pacote, que consiste em desenvolver um procedimento para entregar o sistema ao cliente, sendo composto do sistema em mídia digital, de manuais e de funcionalidades de ajuda (*help*). Finalmente, foi realizado um treinamento com o cliente, a fim de explicar como o software deve ser operado.

A última fase corresponde à avaliação do cliente, que está relacionada a possíveis adaptações que o software pôde sofrer mediante *feedback* desse cliente, com auxílio de dois processos técnicos: uma reunião com os *stackholders* do software, buscando entender se o funcionamento do software está adequado às expectativas e atendendo ao que foi solicitado; e também uma entrevista com o responsável pela validação do software, objetivando compreender relatos de possíveis erros ou anomalias.

4.8 MODELO DE DECISÃO EM SAÚDE

O termo “modelo” é amplo e tem sido utilizado em diversas perspectivas. Entende-se que um modelo de decisão corresponde a uma representação simplificada ou a uma descrição de um sistema que, quando bem elaborado e bem utilizado, pode melhorar a compreensão sobre uma determinada situação, assim como, nortear as práticas para selecionar a melhor opção entre as possíveis decisões a serem tomadas (SANDERSON; GRUEN, 2006).

Os modelos de decisão procuram representar a complexidade do mundo real de forma mais compreensível, simplificando a análise de problemas complexos sem modificá-los nos seus atributos essenciais. Desta forma, busca-se dividir o problema em componentes menores, sem perder a visão do todo, mapeando-se os dados mais importantes, a relação entre eles e a

relação com os "*outputs*" do modelo, e analisando-se o impacto que estes componentes menores podem ter na decisão final (SÓAREZ; SOARES; NOVAES, 2014).

Percebe-se que o processo de tomada de decisão não se refere apenas ao ato final da escolha entre as alternativas possíveis, mas também ao processo decisório como um todo, considerado complexo e composto por um conjunto de etapas ou fases seguidas pelo tomador de decisão para escolher a ação (SANTOS; PONTES, 1998).

Quando há informações suficientes, um modelo de decisão pode funcionar como um sistema de apoio ao processo de tomada de decisão, aumentando a sua efetividade e minimizando os erros. Além disso, esses sistemas podem combinar recursos intelectuais dos indivíduos com a capacidade do computador para melhorar a qualidade das decisões por parte dos tomadores de decisão (TURBAN; AROSON; LIANG, 2006).

Os dados utilizados para construir as estimativas dos parâmetros do modelo podem ser extremamente variados e obtidos de diversas fontes: ensaios clínicos, estudos observacionais, bases de dados administrativos, série de casos, opinião de especialistas e ou análises secundárias (como revisões sistemáticas, meta-análises). É importante ressaltar, entretanto, que os modelos são alimentados com as informações disponíveis e poderão combinar dados de múltiplas fontes primárias e ou secundárias (SÓAREZ; SOARES; NOVAES, 2014).

Sabe-se que há vários modelos de decisão, que podem se basear na lógica clássica (árvore de decisão) e na lógica não-clássica (redes Bayesianas, lógica Fuzzy, Naive Bayes entre outros). Entre os vários tipos de modelos de apoio à decisão, destaca-se o Modelo Baseado em Regras, que pode ser usado nos casos em que o problema possui classes que podem ser caracterizadas geralmente por relações acerca de entidades. O grande benefício de usar este modelo é a fácil interpretação, e pode ser usado em aplicações de banco de dados em que as informações são codificadas em relações (SOUZA et al., 2012).

Este modelo é um método de apoio à decisão que busca representar o modo de raciocínio e o conhecimento utilizado por especialistas na resolução de problemas no seu âmbito de especialidade. Desta forma, ele utiliza regras explícitas para expressar o conhecimento do domínio de um problema e permite, por intermédio da confrontação entre o conhecimento existente e os fatos conhecidos sobre um determinado problema, inferir regras relativas a esses fatos (SIMON, 2008).

A base do conhecimento ou a base da regra constitui-se em uma espécie de base de dados que, ao invés de dados, contém as regras que comporão o modelo, as quais assumem a forma: *IF* x *THEN* y, em que x é a descrição de determinada situação e y é a ação desencadeada como consequência (SIMON, 2008). Para tornar-se mais específicas, as regras ainda podem ser

combinadas com operadores booleanos (*AND*, *OR*, *NOT*) ou podem ser ligadas em uma série utilizando-se *IF – THEN - ELSE* para criar uma cadeia de regras (ELKIN et al., 2008).

Essas regras podem ser utilizadas por sistemas elaborados a partir da IA com o objetivo de oferecer suporte à decisão gerencial, sendo então conhecidos como Sistemas de Apoio à Decisão; na área da saúde, são conhecidos como Sistemas de Apoio à Decisão Clínica. Estes são sistemas de informação computadorizados que fornecem aos gerentes apoio interativo de informações durante o processo de tomada de decisão, dando suporte nos níveis executivo e administrativo da organização (SILVA, 2005).

Um Modelo/Sistema de Suporte à Decisão (SSD) é um Sistema de Apoio à Decisão baseado em computador, com funções e informações que subsidiam o processo de tomada de decisão, aumentando sua efetividade. Por outro lado, os sistemas baseados em regras são formas de representação baseadas em associações entre conceitos, que normalmente não definem relações causa-efeito, mas apenas "receitas" de decisão, muito usadas no dia a dia. O mecanismo de inferência testa se as regras são verdadeiras para cada caso, e pode combinar várias regras até chegar a uma decisão com alto grau de probabilidade (WIDMAN, 1998).

Diante do exposto, nesta pesquisa utilizou-se de um sistema inteligente baseado em regras, que foram construídas a partir dos dados presentes na ficha de avaliação fisioterapêutica, cujas condutas foram apresentadas mediante informações coletadas na literatura pertinente. Frisa-se que esta pesquisa fez uso do modelo de decisão baseado em regras e, por fazer uso de sistemas a partir de uma IA na área da saúde, foi utilizado um Sistema de Apoio à Decisão clínica, já explicado no capítulo 3.

Utilizou-se ainda o software R para avaliar as medidas descritivas com a finalidade de avaliar os protocolos fisioterapêuticos elaborados pelo sistema, comparando-os aos protocolos emitidos pelos especialistas. Assim, esta perspectiva ocorreu comparando-se os conhecimentos gerados pelo próprio SI, obtidos com ajuda da literatura pertinente, aos conhecimentos dos dois especialistas fisioterapeutas na área da saúde do idoso. Para tanto, foi necessário inicialmente que cada especialista elaborasse uma proposta de conduta fisioterapêutica para cada caso clínico apresentado. Em seguida, cada conduta elaborada (representadas pelas letras "a" e "b") de cada especialista (especialista 1 e especialista 2) foi comparada com a conduta desenvolvida pelo SI (representada pela letra "c"), cujo quantitativo foi representado pelas letras "d" e "e", que corresponderam ao número de estratégias fisioterapêuticas em concordância entre especialista 1 (E1) com o sistema (S) e especialista 2 (E2) com o sistema (S), respectivamente. Avaliou-se ainda o número de estratégias fisioterapêuticas em concordância entre os dois especialistas, caracterizadas pela letra "f" (Tabela 1).

Tabela 1 - Distribuição das avaliações do protocolo fisioterapêutico por especialista e sistema

Casos clínicos (CC)	**Especialista (E)**		**Sistema (S)**	**CSE1**	**CSE2**	**CE1E2**
	E1	E2				
1	a1	b1	c1	d1	e1	f1
-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	
16	a16	b16	c16	d16	e16	f16

Fonte: Elaboração própria, 2017

É importante destacar que, dos 20 pacientes idosos assistidos na Clínica Escola de Fisioterapia do Unipê, foram selecionados 16 pacientes para construção da conduta fisioterapêutica, visto que estes apresentavam diagnóstico clínico correspondente às afecções já determinadas.

Em seguida, para cada item (número de condutas do especialista 1, número de condutas do especialista 2, número de condutas do sistema, número de condutas em concordância entre especialista 1 e sistema; número de condutas em concordância do especialista 2 e sistema; e número de condutas em concordância entre os especialista 1 e especialista 2), foram utilizadas medidas estatísticas para a validação dos protocolos gerados pelo sistema, como média, desvio padrão (DP) e mediana.

Entende-se que quanto menor a concordância entre especialistas e sistema, pior é a sugestão gerada pelo sistema em relação aos especialistas. Pode-se avaliar, com base nesta análise estatística, se o protótipo desenvolvido apresenta um nível de concordância satisfatório quanto às condutas fisioterapêuticas geradas, sendo, portanto, caracterizado como validado.

4.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA

No que diz despeito à análise estatística, foram utilizados o Teste de Shapiro-Wilk e o Teste t-emparelhado. De acordo com Lopes, Branco e Soares (2013), o teste de Shapiro-Wilk (teste S-W) é um teste estatístico que tem como objetivo avaliar se uma determinada amostra tem distribuição normal, mostrando-se eficiente para diferentes distribuições e tamanhos de amostras quando comparado aos resultados de outros testes.

Este teste fornece o parâmetro valor de prova (valor-p), que pode ser interpretado como a medida do grau de concordância entre os dados e a hipótese nula (H0), sendo H0 correspondente à distribuição Normal. Assim, quanto menor for o valor-p, menor é a consistência entre os dados e a hipótese nula (LOPES; BRANCO; SOARES, 2013). Diante do exposto, a hipótese deste trabalho de tese é: as diferenças entre os protocolos fisioterapêuticos comuns entre sistema e especialistas são nulas.

Já o Teste t-emparelhado é utilizado para analisar o mesmo conjunto de itens que foram medidos sob duas condições diferentes. Assim, no presente estudo, buscou-se analisar os protocolos fisioterapêuticos elaborados tanto pelo sistema como pelos dois especialistas para os 16 casos clínicos apresentados.

4.10 ASPECTOS ÉTICOS

Apesar de a pesquisa ser realizada com o uso de tecnologia, pessoas foram envolvidas na coleta de dados para alimentar o sistema, por isso o presente estudo atendeu a todas as exigências da Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS/MS) nº 466/12, respeitando-se todos os direitos dos participantes, em especial os dos idosos, pautados pelo Estatuto do Idoso, Lei n.º 8.842 e a Política Nacional do Idoso (PNI).

Após a aprovação pelo Comitê de Ética, todos os dados coletados foram mantidos em absoluto sigilo, os quais foram utilizados somente para realização deste estudo. Todos os sujeitos participantes foram informados de forma clara e objetiva sobre os objetivos e finalidades da pesquisa, deixando claro a cada um deles que o sigilo de suas identidades seria mantido pela equipe de pesquisa e que seriam divulgados apenas dados relevantes ao estudo em questão, com finalidade estritamente científica. Cientes disso, aquelas que concordaram em participar, expressaram seu desejo assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE B).

5 RESULTADOS

Este capítulo está constituído em três etapas: construção do protótipo, funcionamento do sistema e aplicação do método escolhido: modelo baseado em regras, explicados detalhadamente a seguir.

5.1 CONSTRUÇÃO DO PROTÓTIPO

Para a construção do protótipo, foi observado se todos os aspectos apresentados na Ficha Física de Avaliação Fisioterapêutica (ANEXO C) contemplavam as principais variáveis necessárias para uma avaliação fisioterapêutica, baseada na CIF, para a realização do estudo. Para isso, é necessário explicar detalhadamente a construção da referida utilizada para coletar dados do paciente idoso na Clínica de Fisioterapia do Unipê.

A ficha de avaliação fisioterapêutica foi elaborada por docentes do componente curricular Fisioterapia na saúde do idoso, do curso de Fisioterapia do Unipê, de acordo com os critérios estabelecidos pela Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF), sendo dividida em três etapas principais. Assim, para um melhor entendimento, tais etapas e suas respectivas variáveis foram organizadas e apresentadas no quadro 8 a seguir.

Mas, é importante destacar que a escolha das variáveis, presentes na ficha de avaliação fisioterapêutica, ocorreu considerando as principais necessidades apontadas pelo paciente idoso, respeitando ainda o que é apontado pela literatura pertinente, e em seguida, buscou-se identificar a CIF de cada uma.

Quadro 8 - Etapas da ficha de avaliação fisioterapêutica utilizada no estudo

ETAPAS	DEFINIÇÃO	VARIÁVEIS
A – Informação demográfica	Esta etapa está relacionada aos dados sociodemográficos, diagnóstico médico e cinético-funcional	Data de avaliação, nome completo, sexo, data de nascimento, endereço, telefone, anos de educação completos, estado matrimonial atual, ocupação atual, diagnóstico médico com CID e diagnóstico cinético-funcional com CIF.
B - Anamnese	Esta etapa está relacionada aos dados referentes à situação clínica atual do paciente	Queixa principal, história da doença atual (HDA), história pregressa, história familiar, medicamentos, exames e tratamentos realizados com seus respectivos resultados.
C – Avaliação física e cinético-funcional	Corresponde aos aspectos cinético-funcionais do paciente em conformidade com sua situação clínica. Esta etapa da ficha foi desenvolvida em conformidade com a CIF.	Funções mentais e globais específicas; funções do equilíbrio, sensoriais e dor; funções dos sistemas cardiovascular, hematológico, imunológico e respiratório; funções dos sistemas digestivo, metabólico e endócrino; funções gênito-urinárias e reprodutivas; funções neuromusculoesqueléticas e movimento; funções da pele e outras estruturas relacionadas; atividade reflexa; atividades e participação (tarefas e exigências gerais, comunicação, mobilidade, deslocar-se utilizando transporte, cuidado pessoal, vida doméstica, vida comunitária, social e cívica, fatores ambientais, apoio e relacionamentos, e atitudes).

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Além destas três etapas, na ficha de avaliação fisioterapêutica, observa-se em seguida as etapas de objetivos e tratamento fisioterapêuticos; atualizações referentes à conduta fisioterapêutica e testes e ou instrumentos de avaliação específica, de acordo com a condição clínica e cinético-funcional do paciente.

A partir dos dados do formulário de avaliação física, teve início o desenvolvimento do protótipo SISFISIO, que foi concebido e projetado para ser utilizado durante os atendimentos do componente curricular Fisioterapia na saúde do idoso, com a finalidade de captar, processar, armazenar e disponibilizar eletronicamente dados e informações qualificadas, servindo como prontuário eletrônico para avaliação fisioterapêutica, assim como gerar e emitir relatórios destinados ao acompanhamento e tomada de decisão da gestão do serviço.

O protótipo foi projetado com recursos que auxiliam o acadêmico de fisioterapia durante sua utilização, agilizando a avaliação fisioterapêutica, com a substituição do registro manual pelo eletrônico, otimizando o tempo e reduzindo erros, proporcionando aumento na confiabilidade das informações coletadas durante a avaliação e conduta diária. Outra aspecto importante é a segurança das informações contidas no prontuário, evitando os extravios ou perda de dados tão comuns no prontuário físico. Além disso, o sistema tem uma perspectiva de sustentabilidade, diminuindo drasticamente a utilização e consumo de papel, colaborando com a defesa do meio ambiente.

No que diz respeito à construção do software, este foi planejado e executado, segundo as melhores práticas da Engenharia de Software e dividido em quatro fases fundamentais presentes em todos os processos de seu desenvolvimento. São elas:

- Planejamento e especificação do software – nesta fase foram realizadas atividades conjuntas com o cliente[1] e os desenvolvedores, voltadas à definição das funcionalidades desejadas e do comportamento do software; nesta fase se definiu "o que será o software";
- Projeto e implementação do software – nesse momento foram determinadas as atividades de concepção da arquitetura do software, definição de seus principais módulos e codificação em linguagem de máquina. Foi a fase em que se definiu "como será o software" e da qual participaram somente os desenvolvedores;
- Validação do software – para esta fase foram realizadas atividades conjuntas com o cliente e os desenvolvedores para analisar, validar e homologar as partes especificadas, projetadas e implementadas; e,
- Evolução do software – foram realizadas atividades de manutenção perfectiva e evolutiva.

Existem diferentes metodologias que determinam como estas quatro fases são realizadas e, em particular, utilizou-se uma combinação de desenvolvimento incremental, apresentado na Figura 24, com ciclo evolucionário, apresentado na Figura 25.

[1] Cliente é o profissional que solicita o software e é especialista na sua área de conhecimento.

Figura 24 - Desenvolvimento incremental

Fonte: Sommerville, 2011

Figura 25 - Ciclo evolucionário

Fonte: Pressman, 2016

Quanto ao ambiente computacional utilizado pelos desenvolvedores, foi reunido um conjunto de ferramentas básicas e de produtividade, selecionadas com o objetivo de conferir segurança e precisão na coleta, armazenamento, processamento e distribuição dos dados e informações. As ferramentas básicas são: Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados – SGBD MySQL versão 14.14 (site oficial https://www.mysql.com/), linguagem de programação PHP na versão 5.3.10-1ubuntu3.25 (site oficial https://secure.php.net/) e as ferramentas HTML5 (site oficial https://www.w3.org/), CSS (site oficial https://www.w3.org/Style/CSS/) e bootstrap (site oficial http://getbootstrap.com/) para construção das interfaces gráficas. A ferramenta de qualidade e produtividade no desenvolvimento é o CakePHP 2.0 (site oficial https://cakephp.org/), e o sistema operacional UBUNTU GNU/Linux 12.04 LTS (site oficial https://www.ubuntu.com/) completa a composição deste ambiente.

5.2 FUNCIONAMENTO DO PROTÓTIPO

Inicialmente, foi avaliada a Ficha de Avaliação Fisioterapêutica (ANEXO A), direcionada ao público idoso, utilizada pelos discentes do 7º período do curso de Fisioterapia do Unipê, com a finalidade de constatar se as principais variáveis relacionadas à funcionalidade do idoso eram contempladas. Em seguida, juntamente com a equipe da Fábrica de Software, vinculada aos cursos de Ciências da Computação e Tecnologia da Informação do Unipê, essa ficha de avaliação fisioterapêutica foi sistematizada para registro de informações a partir da realização de vários testes. Com a aplicação dessas fichas, verificou-se como resultado dos testes algumas afecções de maior incidência na Clínica Escola de Fisioterapia do Unipê, as quais destacaram-se: AVE, Doença de Parkinson, Doença de Alzheimer, hérnia de disco, artrite reumatóide e gonartrose. Estas foram selecionadas para iniciar a fase de construção dos protocolos fisioterapêuticos a serem gerados pelo protótipo.

Uma vez selecionadas as afecções, teve início a fase de leitura e análise das referências bibliográficas da área da Fisioterapia Geriátrica, com a finalidade de elaborar os protocolos de conduta fisioterapêutica baseado na literatura pertinente. Para cada afecção, listaram-se as manifestações clínicas e, em seguida, para cada manifestação clínica determinaram-se condutas fisioterapêuticas.

É importante destacar que coube exclusivamente aos profissionais da tecnologia da informação realizar o arcabouço do sistema e à pesquisadora fazer análise da Ficha de Avaliação Fisioterapêutica, elencar as manifestações clínicas e condutas fisioterapêuticas, enquanto que aos discentes de fisioterapia, sob a supervisão da pesquisadora, fazer o registro no banco de dados.

Quanto à funcionalidade do sistema, existem dois tipos de usuários: o usuário padrão, representado neste estudo pelos discentes de fisioterapia, e o usuário administrador, representado neste caso pela pesquisadora e ou docente do componente curricular Fisioterapia na saúde do idoso. Entende-se que o usuário padrão pode executar as seguintes tarefas: criar nova Ficha de Avaliação Fisioterapêutica, preencher essa ficha de avaliação, elaborar protocolos, aplicar testes específicos e registrar evolução fisioterapêutica. Já o usuário administrador, além de realizar todas as tarefas do usuário padrão, é responsável por validar as condutas fisioterapêuticas propostas pelos acadêmicos e elaborar relatórios.

5.2.1 Descrição das Funcionalidades do Sistema para o Usuário Padrão

O protótipo de software foi denominado de “SISFISIO” e tem acesso pelo link: fabrica.unipe.br/doutorado, apresentando em sua tela inicial, a solicitação de acesso através da identificação do usuário e da senha, conforme a Figura 26 a seguir.

Figura 26 - Tela de acesso ao sistema SISFISIO

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Após o acesso, na tela seguinte, pode ser visualizada uma mensagem de boas-vindas e um breve texto explicativo do protótipo SISFISIO. Nessa tela, seleciona-se a opção “**paciente**” para ter acesso àquela em que podem ser visualizadas as opções de tarefas a serem executadas (Figura 27).

Figura 27 - Tela de boas-vindas ao sistema SISFISIO

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Inicialmente, para a elaboração de uma nova Ficha de Avaliação Fisioterapêutica, é necessário clicar no botão "**novo paciente**".

Figura 28 - Tela para preenchimento de um novo paciente

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Ao escolher a opção "**novo paciente**", o usuário é encaminhado para uma tela onde deverão ser preenchidas informações referentes aos dados pessoais do paciente.

Figura 29 - Tela de preenchimento dos dados sócio demográficos

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Depois de preenchidos os dados pessoais do paciente, o usuário deve selecionar a opção "**nova ficha**", para começar o preenchimento dos dados necessários da Ficha de Avaliação Fisioterapêutica.

Figura 30 - Tela para início do preenchimento da ficha do novo paciente

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Após esse passo, surge uma nova tela em que há a possibilidade de o usuário acessar as seguintes opções: “informações gerais”, “dados básicos”, diagnóstico médico” e “diagnóstico cinético-funcional”. Ao selecionar a opção “**informações gerais**”, o usuário iniciará o preenchimento das seguintes informações: nome do paciente, aluno responsável pela avaliação, aluno responsável pelo paciente, data da avaliação, história pregressa e medicamentos.

Figura 31 - Tela de identificação do aluno responsável pela avaliação

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Na opção “**dados básicos**”, registram-se informações sobre peso, altura, queixa principal, histórico familiar e história da doença atual.

Figura 32 - Tela de preenchimento dos dados básicos do paciente

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Na opção "**diagnóstico médico**", determina-se o Código Internacional da Doença (CID), que, em geral, vem registrado no encaminhamento médico, apresentado pelo paciente no dia da avaliação fisioterapêutica (Figura 33). Caso não haja o CID no encaminhamento médico, há ainda a possibilidade de se pesquisar no próprio sistema (Figura 34).

Figura 33 - Tela de preenchimento dos dados médicos do paciente

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Figura 34 - Tela de busca do CID do paciente

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Na opção "**diagnóstico cinético-funcional**", descreve-se a principal limitação funcional do usuário. Deve-se frisar que para cada atividade realizada é necessário sempre "salvar" as informações oferecidas, para que não haja perdas.

Figura 35 - Tela de descrição do diagnóstico cinético-funcional do paciente

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Após o preenchimento destas informações iniciais, o usuário deverá selecionar, na coluna verde, à esquerda da tela, a opção "**avaliação**" para dar início ao processo de avaliação fisioterapêutica.

Figura 36 - Tela de início do preenchimento da avaliação fisioterapêutica propriamente dita

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

A primeira etapa do item “avaliação” corresponde à “**avaliação física e cinético-funcional – parte 1**” que apresenta uma legenda quanto aos qualificadores que serão utilizados para pontuar cada item a ser avaliado (Figura 37). O primeiro qualificador diz respeito à extensão de deficiência, caso o paciente apresente alguma delas, e o segundo qualificador está relacionado às atividades reflexas, quando estas foram avaliadas.

Figura 37 - Tela de orientação quanto aos qualificadores

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Neste tópico, são avaliados os seguintes aspectos: funções mentais globais e específicas; funções de equilíbrio, sensoriais e dor; funções dos sistemas cardiovascular, hematológico, imunológico e respiratório; funções dos sistemas digestivos, metabólico e endócrino; funções geniturinárias e reprodutivas; e funções musculoesqueléticas e relacionadas ao movimento.

Para cada aspecto, o usuário tem a possibilidade de escolher o melhor qualificador que caracteriza a real situação do paciente, localizado à direita da tela. Torna-se importante destacar que, para avançar aos tópicos seguintes, é necessário que o usuário salve as informações apontadas.

Figura 38 -Tela com apresentação dos qualificadores

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

O segundo tópico abordado neste item "avaliação" é a "**avaliação física e cinético-funcional – parte 2**", que aborda: funções neuromusculoesqueléticas e movimento, atividade reflexa; testes de coordenação; funções da pele e outras estruturas relacionadas, conforme figura 39 a seguir.

Figura 39 - Tela de avaliação física e cinético-funcional

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

O terceiro tópico avaliado corresponde a "**atividades e participação**", que aborda atividades e exigências gerais; comunicação; mobilidade; deslocar-se utilizando transporte; e cuidado pessoal (Figura 40). A partir deste tópico, para cada item avaliado, são utilizados 2 qualificadores: o 1º qualificador se refere ao desempenho - extensão da restrição à participação; e o 2º qualificador está relacionado à capacidade (sem assistência) – extensão da limitação da atividade (Figura 41).

Figura 40 - Tela de "atividades e participação"

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Figura 41 - Tela com os qualificadores de desempenho e de capacidade

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

O quarto tópico do item “avaliação” diz respeito à “**vida doméstica, comunitária, social e cívica**”, e também faz uso de dois qualificadores.

Figura 42 - Tela sobre “vida doméstica, comunitária, social e cívica

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

E no último tópico do item “avaliação”, determinam-se os “**fatores ambientais**” que correspondem aos fatores que podem dificultar (barreiras) ou facilitar (facilitador) o desempenho funcional do paciente. Neste tópico, o usuário avalia os seguintes aspectos: apoio e relacionamentos e atitudes; nesta fase da avaliação, o usuário tem a possibilidade de determinar se o aspecto é um fator facilitador ou uma barreira (Figura 43).

Figura 43 - Tela sobre “fatores ambientais”

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Após a avaliação do paciente, na coluna à esquerda da tela, o sistema oferece a possibilidade de acrescentar os exames complementares do paciente, conforme a figura 44 abaixo.

Figura 44 - Tela de identificação de exames complementares do paciente

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Na tela seguinte, há a possibilidade de elaborar um protocolo descritivo de conduta fisioterapêutico, espaço onde o usuário poderá descrever todas as estratégias fisioterapêuticas que podem ser utilizados, especificando, quando necessário, dosagem, intensidade, localização e duração da aplicação de recursos eletrotermofototerapêuticos, número de sessões e repetições para exercícios, de acordo com a Figura 45 a seguir.

Figura 45 - Tela de descrição das condutas fisioterapêuticas

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Torna-se necessário frisar que, nas 6 afecções mencionadas anteriormente – AVE, doença de Parkinson, doença de Alzheimer, hérnia de disco, artrite reumatoide e gonartrose –, além da possibilidade de o usuário elaborar a sua própria conduta fisioterapêutica, o sistema irá gerar um protocolo fisioterapêutico, mediante os aspectos avaliados ao longo da ficha, respaldado pela literatura utilizada para subsidiar o estudo e construir o fluxograma, conforme o modelo baseado em regras, explicado no tópico a seguir.

Após a elaboração de conduta fisioterapêutica, o usuário acessa uma tela que o possibilita utilizar instrumentos de avaliação, que correspondem a testes específicos, de acordo com o diagnóstico clínico, história clínica e queixa principal do paciente. Nesta tela, determina-se a data de avaliação, com o respectivo escore do instrumento utilizado, e também a data de reavaliação com o novo escore obtido. Isto possibilita ao usuário identificar se houve ou não melhoras no quadro clínico do paciente e se há necessidade de incrementar ou modificar a conduta fisioterapêutica sugerida para o caso do paciente.

Figura 46 - Tela de identificação de outros instrumentos para incremento da avaliação fisioterapêutica

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Finalmente, o último aspecto apresentado ao usuário padrão no sistema corresponde à tela sobre a "**alta**" do paciente, em que este não precisará mais realizar sessões de fisioterapia, seja em decorrência da melhora do seu quadro clínico ou por outros fatores como agravamento do seu estado clínico, internação em UTI, morte etc. Para tanto, registra-se o dia da alta

fisioterapêutica, seguido do laudo cinético-funcional. Para ser efetivada, esta atividade deverá ser validada pelo professor supervisor, conforme figura 47.

Figura 47 - Tela de preenchimento da alta fisioterapêutica do paciente

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

5.1.2 Descrição das Funcionalidades do Sistema para o Usuário Administrador

Todas as telas e tarefas descritas anteriormente são bastante semelhantes para o usuário administrador, porém as principais diferenças dizem respeito à possibilidade de acrescentar novas informações, validar a ficha de avaliação preenchida pelo discente e elaborar relatórios a partir do banco de dados, gerado pelas fichas preenchidas de todos os usuários idosos assistidos na Clínica Escola de Fisioterapia do Unipê.

No que tange à **validação** das Fichas de Avaliação Fisioterapêutica preenchidas pelos discentes (Figuras 48 e 49), esta atividade é desempenhada pelo professor que, após sua análise, apontará sugestões e/ou modificações que deverão ser executadas pelo discente responsável. Depois da correção/modificação, o professor reavaliará e, se estiver com todas as informações corretas e coerentes, essa ficha será validada.

Considerando que esse sistema corresponde a uma ferramenta para o processo ensino-aprendizagem, a atividade de validação torna-se importante, visto que possibilita discussão entre aluno e professor a respeito do caso clínico apresentado.

Figura 48 - Tela de validação das fichas de avaliação fisioterapêutica preenchidas pelos discentes

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Figura 49 - Tela com "status" das fichas de avaliação fisioterapêutica preenchidas

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Quanto à elaboração de **relatórios**, o sistema possibilita ao usuário administrador elaborar relatórios em três diferentes expectativas: relatório por paciente, relatório por faixa etária e relatório por patologia diagnosticada. A opção "**relatório de paciente**" oferece ao

usuário administrador uma noção objetiva de cada caso clínico, possibilitando um conhecimento rápido e amplo sobre cada paciente.

Figura 50 - Tela de relatórios de pacientes

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

A opção "**relatório de faixa etária**" possibilita, a partir do banco de dados, visualizar o quantitativo de pacientes por faixa etária e sexo.

Figura 51 - Tela de relatórios por faixa etária de pacientes

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

E o “**relatório de patologia diagnosticada**” permite ao usuário ter uma percepção de quantos casos atendidos na clínica escola, apresentam em seu encaminhamento médico, o diagnóstico clínico devidamente identificado pelo CID.

Figura 52 - Tela de relatórios de patologia diagnosticada

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Deve-se frisar que a solicitação de relatórios pode ser feita apenas pelo profissional fisioterapeuta responsável, desde que haja os dados preenchidos no sistema e o(s) relatório(s) sejam de variáveis contempladas no sistema.

É importante destacar que o uso desse sistema informatizado se tornou um atrativo tanto para o acadêmico quanto para o docente, seja em decorrência da agilidade na obtenção e preenchimento dos dados seja por conta da rapidez no preenchimento do cadastro do paciente; além disso, a sua utilização é mais uma ferramenta de discussão clínica. Ainda, a partir dos dados cadastrados, o sistema oferece ao profissional, via relatórios gerados, a possibilidade de desenvolver estratégias gerenciais na Clínica Escola de Fisioterapia do Unipê, que possam ser aplicadas de acordo com a necessidade da demanda.

5.3 APLICAÇÃO DO MODELO BASEADO EM REGRAS

Diante dos diversos modelos de decisão, o presente estudo optou pelo “Modelo baseado em regras”, por se tratar de um modelo que tem início, a partir de uma situação (manifestações clínicas de uma determinada afecção), possibilitando o surgimento de uma ou mais opções de

conduta fisioterapêutica. Desta forma, pode-se mencionar que há regras para se atingir uma determinada estratégia fisioterapêutica, respaldadas pela literatura que, no caso específico, é a fisioterapia geriátrica, exemplificado abaixo.

Quadro 9 - Regras de decisão, elaboradas a partir da literatura utilizada no estudo

1ª opção: **SE** o paciente apresentar certa manifestação clínica, **ENTÃO** poderá ser realizada uma conduta fisioterapêutica **OU** outra conduta fisioterapêutica. 2ª opção: **SE** o paciente apresentar certa manifestação clínica, **ENTÃO** poderá ser realizada uma conduta fisioterapêutica **E** outra conduta fisioterapêutica.

Fonte: Elaboração própria, 2017

Assim, considerando as seis afecções de maior incidência na Clínica Escola de Fisioterapia, foram elaborados seis fluxogramas (APÊNDICE C), respeitando as orientações (regras) determinadas pela literatura utilizada para subsidiar o estudo, conforme ilustrado na Figura 53.

Figura 53 - Fluxograma da patologia "gonartrose" com suas respectivas manifestações clínicas e possíveis condutas fisioterapêuticas

Fonte: Elaboração própria, 2017

Faz-se mister mencionar que as condutas fisioterapêuticas sugeridas pelo sistema para as afecções não apontam informações quanto ao número de séries e repetições dos exercícios como também não informam o local, a duração, a intensidade e a frequência para os recursos eletrotermofototerapêuticos, uma vez que a proposta deste protótipo é ser mais um recurso metodológico que visa incrementar o processo ensino-aprendizagem dos alunos do curso de Fisioterapia.

Observa-se que o fluxograma foi construído a partir de regras e serve como direcionador da avaliação dos acadêmicos, o que, de certa forma, possibilita avaliar o grau de maturidade de aprendizagem do discente para a definição do diagnóstico cinético-funcional e da conduta fisioterapêutica proposta. Assim, a diferença entre a informação apresentada pelo software, através dos fluxogramas, e o conhecimento do estudante será confrontada, possibilitando ao docente identificar a necessidade de desenvolver e/ou aplicar outras estratégias metodológicas para o processo ensino-aprendizagem, cujo propósito é que os acadêmicos tenham mais segurança na elaboração das condutas fisioterapêuticas.

Para melhor entendimento da aplicação do referido modelo de decisão, utilizou-se como exemplo a afecção "Gonartrose" para preenchimento da Ficha de Avaliação Fisioterapêutica por meio do protótipo. Vale frisar, entretanto, que, para a demonstração, consideram-se as etapas de preenchimento de "novo paciente" e a parte inicial da etapa "nova ficha", devidamente preenchidas. Para fins de exemplificação, foi considerado, portanto, o preenchimento das manifestações clínicas da referida patologia.

Figura 54 - Tela com manifestações clínicas de um paciente com diagnóstico de "gonartrose"

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Figura 55 - Tela com manifestações clínicas de um paciente com diagnóstico de “gonartrose”

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Figura 56 - Tela com manifestações clínicas de um paciente com diagnóstico de “gonartrose”

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Figura 57 - Tela com manifestações clínicas de um paciente com diagnóstico de "gonartrose"

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Figura 58 - Tela com manifestações clínicas de um paciente com diagnóstico de "gonartrose"

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Figura 59 - Tela com manifestações clínicas de um paciente com diagnóstico de “gonartrose”

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Figura 60 - Tela com manifestações clínicas de um paciente com diagnóstico de “gonartrose”

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Figura 61 - Tela com manifestações clínicas de um paciente com diagnóstico de “gonartrose”

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Figura 62 - Tela com manifestações clínicas de um paciente com diagnóstico de “gonartrose”

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Figura 63 - Tela de elaboração do tratamento fisioterapêutico para paciente com diagnóstico de "gonartrose"

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Figura 64 - Tela de testes e/ou instrumentos de avaliação específica

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Figura 65 - Tela de proposta de conduta fisioterapêutica sugerida pelo SISFIO, a partir das manifestações clínicas selecionadas

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Cumpre destacar que esse sistema foi testado diversas vezes pela pesquisadora com auxílio dos discentes do curso de Fisioterapia, participantes do projeto de pesquisa vinculado à linha de pesquisa “Sistema de Informação em Fisioterapia”, desenvolvido na IES-UNIPÊ. Estes discentes foram previamente orientados e treinados para o uso desse sistema, estando, portanto, capacitados para o preenchimento do SISFISIO, a partir das Fichas “físicas” de Avaliação Fisioterapêutica. Ressalta-se ainda que os testes sucederam a análise criteriosa das referidas fichas “físicas”, com a finalidade de constatar se todos os dados do paciente foram corretamente coletados.

Acredita-se que o SISFISIO possa favorecer, primeiramente, aos usuários do serviço de fisioterapia do Unipê, possibilitando um cuidado integral e amplo, visto que permitirá acesso aos dados dos usuários nas diversas clínicas (enfermagem, fonoaudiologia, medicina, psicologia, odontologia e fisioterapia), independente da clínica na qual o paciente iniciou seu tratamento.

Outro motivo para a relevância e importância do SISFISIO está relacionado à área acadêmica, visto que corresponderá a uma inovadora ferramenta metodológica, que contribuirá para o processo ensino-aprendizagem, através da discussão dos casos clínicos apresentados pelo sistema.

Chama atenção o fato de que as melhorias e as adaptações no processo de desenvolvimento do sistema não podem ser consideradas totalmente finalizadas, de maneira que devem ser constantes e frequentes para que seja ofertado à comunidade acadêmica e aos

serviços de saúde da IES um sistema dinâmico, funcional e totalmente integrado com o processo de cuidado, direcionado àquela clientela.

5.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA DO PROTÓTIPO

Finalmente, na perspectiva de realizar uma validação concorrente entre o sistema e os dois especialistas e a opinião comum entre os dois especialistas quanto ao protocolo fisioterapêutico, realizou-se uma análise descritiva, apresentada na tabela a seguir.

Tabela 2 – Medidas descritivas para o protocolo fisioterapêutico do sistema

	Min	**Max**	**Média**	**Desvio padrão**	**Mediana**
Especialista (E1)	6	37	20,75	10,01	18,5
Especialista (E2)	2	25	17,94	3,70	18,0
Sistema (S)	7	24	14,19	5,12	14,0
CSE1	1	13	7,75	3,70	7,50
CSE2	5	13	8,38	2,66	8,50
CE1E2	4	23	11,75	5,66	11,75

Fonte: Elaboração própria, 2017

Considerando os dados presentes nesta tabela, pode-se observar que há divergência entre os especialistas e o sistema quanto aos protocolos fisioterapêuticos, representada pelos valores tanto da média quanto do desvio padrão. Percebe-se que, quanto à média, o valor do sistema, representado pelo valor de 14,19, está muito além das médias dos especialista 1 (E1) e especialista 2 (E2), caracterizados pelos valores 20,75 e 17,94, respectivamente. No que diz respeito ao desvio padrão, o valor do E1 é aproximadamente três vezes maior do que a do E2 e duas vezes maior do que o do sistema.

Logo, ao constatar que os especialistas têm opiniões bastantes contraditórias quanto ao protocolo fisioterapêutico, e na tentativa de facilitar a comparabilidade com o protocolo fisioterapêutico gerado pelo sistema, houve a necessidade de ter uma outra medida para análise, correspondendo, portanto, a parte comum entre os dois especialistas, caracterizada pelo número de estratégias fisioterapêuticas semelhantes, apontadas por esses especialistas.

Desta forma, a parte comum nos protocolos fisioterapêuticos destes (CE1E2) deve ser a medida mais representativa a ser comparada com o protocolo elaborado pelo sistema. As

variáveis CE1E2 e o sistema (S) possuem distribuição normal, segundo o Teste de Shapiro-Wilk e, portanto, podem ser comparados pelo teste t-emparelhado que apresentou valor p=0.139, tornando evidente a hipótese de que as diferenças entre os protocolos fisioterapêuticos comuns dos dois especialistas e o protocolo fisioterapêutico do sistema são nulas.

6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este tópico tem a finalidade de confrontar os resultados obtidos no estudo sempre que possível com a literatura pertinente na perspectiva de fortalecer o argumento da pesquisa. Para tanto, optou-se em seguir a mesma ordem de apresentação do tópico de resultados.

6.1 CONSTRUÇÃO DO PROTÓTIPO

O processo de construção do protótipo teve início a partir da implantação dos indicadores presentes na Ficha "física" de Avaliação Fisioterapêutica em relação à saúde do idoso, utilizada na Clínica Escola de Fisioterapia do Unipê, construída com base na Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), seguido do desenvolvimento do protótipo propriamente dito. A adaptação da referida ficha surgiu como uma proposta para atender à nova tendência em saúde e para oferecer ao profissional dessa área dados com respaldos científicos referentes ao contexto biopsicossocial do paciente.

Sabe-se que, quando não se considera a doença como apenas biológica, mas como problema socialmente produzido, social e historicamente construídos, devem-se desenvolver medidas que registrem não somente os níveis de doença como também outras dimensões do sofrimento humano. Consequentemente, a funcionalidade humana sofre influência direta tanto da presença de doenças como da presença de fatores contextuais negativos, ou seja, barreiras ambientais dos diferentes gêneros como físicas, culturais, tecnológicas, entre outras. Surge, assim, a CIF como estratégia direcionada à funcionalidade e incapacidade que os sujeitos podem sofrer em condições de risco para a saúde ou na presença de doenças ou mesmo na ausência de doenças (BRASIL, 2011).

Desta forma, a CIF propõe um modelo de funcionalidade e de incapacidade centradas na atividade humana em seu cotidiano e no mundo real, mudando o foco da incapacidade para a funcionalidade, do contexto da deficiência e do que não é possível ser realizado para a perspectiva da saúde, das possibilidades, a partir da aceitação da diferença e da intervenção não só no doente e na doença, mas na interação doente-contexto sociocultural (QUINTANA et al., 2014).

Assim, a CIF, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) (2013), é um modelo para a organização e documentação de informações sobre funcionalidade e incapacidade, considerando os fatores relacionadas com a condição de saúde do paciente, dos fatores ambientais e pessoais. Para Araújo (2013), ela é uma classificação com múltiplas finalidades,

elaborada para servir a várias disciplinas e setores diferentes, sendo seu objetivo geral proporcionar uma linguagem unificada e padronizada, assim como uma estrutura de trabalho para a descrição da saúde e de estados relacionados com a saúde. É importante salientar que a CIF é uma classificação e não um instrumento de avaliação clínica, não necessitando, portanto, passar por processos de validação (BRASIL, 2012).

Percebe-se que esta multidirecionalidade permite que se entenda a doença como resultado de alterações da funcionalidade e não como causadora dessas alterações, permitindo ainda o entendimento da situação diferenciada de incapacidade em pessoas com a mesma doença, já que são influenciadas por contextos diferentes. Torna-se fundamental, portanto, compreender o contexto no desempenho das atividades e participação social das pessoas, e que, muitas vezes, pode ser, este contexto, o objeto de intervenção para melhoria do estado de funcionalidade ou para a prevenção da incapacidade (ARAÚJO, 2013).

No contexto da saúde do idoso, a manutenção da funcionalidade no processo de envelhecimento tem sido apontada como um indicador de saúde e está relacionada com a interação de várias funções, por exemplo, a capacidade física e a psicocognitiva, que irão sustentar a realização das atividades cotidianas e a participação social e comunitária. Sabe-se que muitas das alterações que caracterizam a senescência, associadas a fatores ambientais e pessoais, predispõem o idoso à maior vulnerabilidade e incidência de processos patológicos, que podem comprometer a independência funcional. Por esta razão, torna-se valioso o uso da CIF para classificar a funcionalidade do idoso, a partir da análise dos vários aspectos relacionados às funções do ser humano e suas restrições (LOPES; SANTOS, 2015).

No intuito de promover um envelhecimento ativo e manter a pessoa idosa com independência funcional, a CIF considera que funcionalidade e incapacidade são concebidas como uma interação dinâmica entre estado de saúde e fatores contextuais, cujos indicadores podem definir necessidades de cuidados de saúde. Desta forma, com a CIF, os profissionais de saúde podem avaliar cada idoso, identificando as necessidades básicas afetadas e elaborando o plano de cuidados, com vistas à manutenção do envelhecimento ativo. A CIF pode confirmar/validar essa avaliação, além de torná-la uma linguagem universal aos profissionais de saúde que atuam no cuidado ao idoso, a fim de agrupar aspectos semelhantes da funcionalidade humana, organizá-los numa estrutura lógica e defini-los de forma que os termos usados nessa classificação sejam equivalentes no âmbito internacional (SANTOS et al., 2013).

Para Quintana et al. (2014), a CIF é um instrumento de grande relevância no cuidado da pessoa idosa, pois permite à equipe de saúde avaliá-lo na sua integralidade, considerando as suas capacidades e limitações, sendo apresentado numa linguagem comum entre diferentes

áreas de conhecimento. Ainda possibilita a implantação do cuidado interdisciplinar, de forma a contemplar as necessidades e a adaptação do idoso às condições de vida impostas pela idade.

De acordo com a OMS (2013), o uso da CIF está relacionado às vantagens que esta agrega numa perspectiva de dar suporte a um cuidado integral, a fim de:

- Dar suporte a políticas baseadas em direitos, permitindo auxílio no planejamento e na comunicação entre o governo e outros setores;
- Fornecer uma linguagem, termos e conceitos comuns para uso de pessoas com incapacidades, prestadores de serviços relevantes ou pessoas que trabalham com dados e informações sobre incapacidade, permitindo a integração entre muitos profissionais e sistemas;
- Oferecer uma estrutura organizada de dados que pode dar respaldo a sistemas de informação em diferentes áreas da política e de serviços, contribuindo de forma mais eficiente para uma compreensão nacional e internacional coerente da funcionalidade e incapacidade e para dados comparáveis entre contextos e épocas.

Na perspectiva da pessoa idosa, a CIF ainda permite uma análise dos componentes: “suporte social” e “fatores ambientais”, favorecendo um cuidado maior e melhor ao idoso, através da interação entre os componentes que permitem amplas possibilidades de aplicação nos diversos aspetos relacionados com a saúde do idoso (QUINTANA et al., 2014).

Lima et al. (2010), analisaram as inter-relações entre os domínios da CIF, descrevendo o processo de funcionalidade e de incapacidade, a partir da percepção do indivíduo, e constataram que o suporte social facilita o processo de funcionalidade, minimiza deficiências e permite a realização de maior número de atividades, além de viabilizar a participação social.

Pode-se perceber que determinados fatores ambientais podem refletir de forma positiva ou negativa nas funções e estruturas do corpo, contribuindo para a funcionalidade ou incapacidade. Estes fatores merecem, portanto, atenção especial dos profissionais envolvidos no cuidado aos idosos, visto que seu impacto, como facilitadores ou barreiras na condição de saúde dos idosos, pode impedir que uma deficiência ou limitação da atividade se transforme numa restrição de participação ou predisponha a isso (QUINTANA et al., 2014).

Desta forma, segundo a OMS (2013), a CIF pode ser aplicada de várias maneiras em muitos campos de aplicação, tais como:

- **Prática clínica**: A CIF é relevante para diversas atividades na prática clínica, por exemplo, consideração de saúde e funcionalidade, estabelecimento de metas, avaliação de resultados de tratamentos, comunicação com colegas ou com a pessoa envolvida. Ela oferece uma linguagem comum entre disciplinas clínicas e com pacientes.

- **Serviços de suporte e benefício de prestação continuada**: O modelo e a classificação da CIF podem dar suporte à avaliação de elegibilidade, planejamento de serviços e dados baseados em sistemas gerados por processos administrativos. Em particular, o foco nos fatores ambientais possibilita articular se as necessidades do indivíduo requerem mudanças ambientais ou o fornecimento de suporte pessoal.
- **Estatísticas populacionais**: Através do uso da CIF, as informações apresentadas podem ser usadas para oferecer informações sobre a qualidade do serviço prestado, o número de pessoas que fazem uso do serviço ou podem indicar que áreas do ambiente social são as mais incapacitantes para as pessoas com dificuldades funcionais, entre outras situações. A CIF é um modelo, portanto, para estatísticas de incapacidades e informações de saúde;
- **Educação**: A CIF pode ajudar a estruturar o "currículo" e a conscientizar a sociedade sobre as atividades sociais, por meio da integração das perspectivas da criança/cliente, família, escola/universidade e sistemas de serviços.
- **Políticas e programas**: A CIF dá suporte a um pensamento claro e conceitual sobre as políticas relacionadas à incapacidade e à saúde em um alto nível. A classificação pode ainda dar suporte à avaliação de elegibilidade, planejamento de serviços e dados baseados em sistemas gerados por processos administrativos.

Apesar de disponível há mais de uma década, a operacionalização clínica e científica da CIF ainda representa grande desafio para os profissionais da saúde, visto que a maioria das pesquisas que a envolve só menciona a CIF e seus conceitos, mas não a utiliza como ferramenta de classificação da funcionalidade e incapacidade. Sabe-se que há um grande acervo na literatura de estudos envolvendo avaliação da funcionalidade, porém a grande variedade e a falta de padronização de instrumentos bem como diferentes pontos de corte para análise de resultados dificultam a interpretação e comparação dos achados. Esta situação, de certa maneira, só reitera a importância do uso da CIF, porque ela agrupa aspectos semelhantes da funcionalidade humana, organiza-os numa estrutura lógica e define-os de forma que os termos usados nessa classificação sejam equivalentes inclusive no âmbito internacional (LOPES; SANTOS, 2015).

No contexto da informatização, todavia, tem-se percebido que as informações do estado funcional tem sido reconhecidas como uma parte integrante da arquitetura dos registros eletrônicos de saúde (RES), e a CIF ajuda a padronizar as informações de estado funcional nos RES. Assim, para facilitar a incorporação da CIF aos RES, está sendo realizado um trabalho

para formalizar a representação do conhecimento na CIF (desenvolvimento de ontologia) e criar vínculos com terminologias clínicas (OMS, 2013).

A CIF é um sistema de informações que permite a integração de dados de muitas fontes diferentes, que podem ser decorrentes de fontes primárias (pessoas vivenciando incapacidades) ou de fontes secundárias de dados (p.ex. documentação ou estatísticas pré-existentes) (OMS, 2013). Assim, ela é um componente essencial para garantir a coleta de dados de saúde completos e precisos que refletem corretamente os cuidados prestados aos indivíduos (GIANNANGELO et al, 2005).

A CIF é uma linguagem comum capaz de levar a um sistema de informação todos os dados necessários para que se tenha noção do estado e das necessidades das populações em relação a sua funcionalidade. Deve-se destacar que alguns profissionais da saúde, em especial os fisioterapeutas, fonoaudiólogos e terapeutas ocupacionais, estão invisíveis no sistema de informação em saúde, pois todo esse sistema se baseia em códigos da CID e esta classificação não contempla amplamente os processos de trabalho desses profissionais (BRASIL, 2012).

Diante desta realidade, o uso de registro computadorizado em saúde está aumentando; porém, a grande maioria dos fisioterapeutas continua usando o método tradicional (baseado no papel) para registrar os detalhes clínicos dos pacientes (BARRY; JONES; GRIMMER, 2006). De acordo com Cano et al (2011), um dos principais desafios é fazer com que os registros eletrônicos sejam utilizados na rotina – a maior barreira para a sua implantação ainda é a mudança de comportamento do profissional.

Em decorrência da busca por uma correta decisão clínica, a partir de informações completas e organizadas obtidas dos pacientes, tem-se investido na introdução de um sistema eletrônico de registros de fisioterapia, visto que este traz como importante benefício o aumento da exatidão e da prestação de informações, além de reduzir a probabilidade de erros, graças à construção de um Sistema de Apoio à Decisão que ajuda no planejamento da terapia. A segunda importante vantagem é a maior eficiência, resultando em economia de tempo (VREEMAN et al, 2006).

Para Buyl e Nyssen (2009), sistemas eletrônicos de registros em fisioterapia aumentam a possibilidade de introduzir e processar dados, mas especialmente ajudam a recuperar dados do sistema de forma rápida e simples. Além disto, a possibilidade do compartilhamento de informações e a melhoria da comunicação com outros profissionais da saúde são considerados como vantagens fundamentais.

Cano et al. (2011) destacam, ainda, que a criação de um banco de dados clínicos informatizado, com a capacidade de coletar informações dos pacientes de forma prospectiva e

com possibilidade de resgate e cruzamento dessas informações, viabiliza a produção de estudos científicos de qualidade, com credibilidade e menor tempo. As vantagens de um sistema de registro sem papel são facilmente percebidas, uma vez que toda a informação disponível é digitalizada e passa ser de fácil manipulação.

6.2 FUNCIONAMENTO DO SISTEMA

Neste momento, para discutir o funcionamento de um novo sistema de informação em fisioterapia, é importante que se apresente o panorama dos sistemas de informação em saúde no Brasil, traçando um paralelo com a temática abordada neste estudo: sistema de informação em fisioterapia, direcionado para o cuidado à pessoa idosa.

Tradicionalmente, as informações sobre saúde no Brasil são fragmentadas, resultado da atividade compartimentalizada das diversas instituições que atuam no setor. No passado, existiam vários bancos de dados, mas estes refletiam o panorama e a tendência de cada evento, resultando em problemas, em graus variáveis, de cobertura e de qualidade, das informações que, na grande maioria, eram inconsistentes, acarretando baixas possibilidades de análise da situação. Consequentemente, havia grande quantidade de dados, mas estes eram esparsos, e, portanto, não possibilitavam a geração de conhecimento coerente e útil para subsidiar decisões (BRASIL, 2009).

Sabe-se que a década de 1970 representou um marco na história das estatísticas de saúde no país, pois alguns dos principais sistemas de informações de saúde de abrangência nacional foram criados entre meados da década de 1970 e princípios dos anos 80, voltados para diferentes dimensões: epidemiológica, demográfica, de produção de serviços e outras funcionalidades. Mas, foi com a implantação do SUS que os SIS tiveram um crescimento acelerado, através do Departamento de Informática do SUS (DATASUS), cuja responsabilidade é coletar, processar e disseminar informações sobre saúde (BRASI, 2010).

No Brasil, existem cinco principais SIS ligados ao Ministério da Saúde: Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC), Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH-SUS), Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB) e Sistema de Informações Ambulatoriais do SUS (SIA-SUS). Existem ainda muitos outros sistemas que são operados pela rede de serviços do SUS, servindo como fontes complementares de dados, como: Sistema de Informações de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN), Sistema de Informações do Programa Nacional de Imunização (SI-

PNI), Sistema de Informações do Câncer da Mulher (SisCam), HiperDia, Sistema de Informação sobre Orçamento Público em Saúde (SIOPS), Sistema de Informações da Anvisa, entre outros (BRASI, 2010).

Percebe-se que, através destes SIS, a informação em saúde ocupa papel estratégico na sociedade contemporânea, uma vez que as informações são transformadas em insumos estratégicos para a gestão, planejamento e avaliação da situação de saúde da população, em grande escala. Chama-se a atenção, entretanto, para a fase de coleta de dados, etapa que apresenta grandes deficiências, visto que o preenchimento de múltiplos formulários, o desinteresse em manipular os SIS, a falta de capacitação de vários profissionais de saúde, a superposição de informações nos diversos sistemas existentes e a resistência de alguns profissionais em relação ao uso de computadores são fatores que acabam resultando na má qualidade das informações geradas (GRACIANO; ARAÚJO; NOGUEIRA, 2009).

No âmbito da fisioterapia, tem-se constatado que ainda são incipientes os sistemas de informação desenvolvidos nesse campo do conhecimento e os sistemas existentes têm uma atuação bastante específica, conforme apresentado no item 2.2.2 do capítulo 2.

Silva et al. (2014) explicam que, atualmente, existem softwares capazes de agregar maior competência à formação e aos serviços prestados pelo fisioterapeuta como: softwares para o ensino de anatomia e cinesiologia; para a avaliação da atividade reflexa em recém – nascidos; sistemas multimídia de apoio à realização de testes de força muscular; e sistemas de prontuário eletrônico, capazes de reunir informações necessárias para garantir a continuidade dos tratamentos prestados ao cliente/paciente.

Outro aspecto interessante, no que diz respeito à maioria dos sistemas na área da fisioterapia, está relacionado ao uso de sistemas especialistas assim como ao uso do *Expert Sinta* como ferramenta computacional que utiliza técnicas de Inteligência Artificial para geração automática de sistemas especialistas.

É importante destacar que os sistemas especialistas têm sido utilizados em várias áreas do conhecimento, inclusive na área da saúde, visto que apresentam diversos benefícios, tais como: velocidade na determinação de problemas; decisão fundamentada em uma base de conhecimento; segurança; exigência de pequeno número de pessoas para interagir com o sistema; estabilidade; dependência decrescente de pessoal específico; flexibilidade; integração de ferramentas; coibição de interpretação humana sobre regras operacionais. E quanto a sua principal aplicação, o Sistema Especialista é um sistema de diagnóstico, capaz de deduzir possíveis problemas, a partir de observações ou sintomas (SPIRLANDELLI et al. 2011).

No que tange ao *Expert Sinta*, esta ferramenta utiliza um modelo de representação do conhecimento baseado em regras de produção e probabilidades, com objetivo principal de simplificar o trabalho de implementação de sistemas especialistas, através do uso de uma máquina de inferência compartilhada, da construção automática de telas e menus, do tratamento probabilístico das regras de produção e da utilização de explicações sensíveis ao contexto da base de conhecimento modelada. Entre outras características do *Expert Sinta*, podem-se citar: interface gráfica, facilidade de uso, utilização de encadeamento para trás, fatores de confiança, ferramentas de depuração e possibilidade de incluir ajudas on-line para cada base, além de que o usuário do *Expert Sinta* não precisa possuir qualquer conhecimento de programação, apenas saber interagir em ambientes visuais (SPIRLANDELLI, et al., 2011).

Diante deste panorama, tem-se observado que atualmente não há um sistema em fisioterapia que colete, processe e gere informações direcionadas ao público idoso, com o objetivo de auxiliar no processo de tomada de decisão quanto às condutas fisioterapêuticas e às estratégias de gestão em fisioterapia para esse público – também não há uma nova ferramenta educacional tecnológica para os futuros profissionais em fisioterapia. Esta proposta é enfatizada no SISFISIO, que possui variáveis provenientes de um instrumento (Ficha de Avaliação Fisioterapêutica) construído e validado por profissionais especialistas na área de saúde do idoso e que segue as orientações preconizadas pela CIF, garantindo que as informações possam ser consolidadas na busca pelo cuidado integral e amplo do indivíduo idoso, para o desenvolvimento de uma gestão mais efetiva e para o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico e assertivo.

Frisa-se que o uso deste sistema pode auxiliar na tomada de decisão da gestão da Clínica Escola de Fisioterapia, através de dados referentes ao público assistido como quantidade, patologias de maior incidência, recursos fisioterapêuticos mais utilizados, entre outros, permitindo um melhor direcionamento dos recursos e um cuidado mais específico e direcionado para cada caso.

Segundo Benito e Lischesky (2009), no cenário atual dos serviços de saúde, os sistemas de informação têm sido considerados um instrumento essencial para a gestão do trabalho, contribuindo para o que diz respeito às ações de gerenciamento, monitoramento, desenvolvimento e avaliação do trabalho em saúde, uma vez que, com a informatização, encurtam-se os fluxos, favorece-se a comunicação entre setores da organização, departamentos e unidades, representando, portanto, uma base concreta para o processo gerencial.

Cavalcante, Silva e Ferreira (2011) apontam que, com o uso de um SI nos serviços de saúde, as informações sobre o atendimento aos pacientes, sua história clínica, tratamento e

evolução podem ser automatizadas, possibilitando um registro claro e adequado como também permitindo a elaboração de relatórios com indicadores precisos, mantendo o fluxo dos pacientes nos setores atualizado e promovendo controle efetivo dos insumos, contribuindo para um processo de trabalho estruturado e uma gerência efetiva.

Além da possibilidade de se aplicar o SISFISIO no que tange à tomada de decisão na conduta direcionada ao idoso, este sistema pode ser também considerado como uma ferramenta tecnológica que permite discussão entre aluno-professor sobre o paciente assistido, visando a uma avaliação ampliada, coerente e direcionada para todos os aspectos que envolvem o paciente, contribuindo para um melhor cuidado.

Vale ressaltar que, além da contribuição no processo gerencial, os sistemas de informação são ótimos ambientes de aprendizado, pois possibilitam processos de capacitação e formação simultâneos, além da flexibilidade quanto ao local, traço que permite interessante combinação entre estudo e trabalho, otimizando o tempo do próprio profissional (BENITO; LISCHESKY, 2009).

O uso das tecnologias no processo educativo é uma realidade irreversível, em que todos os envolvidos devem repensar o método de ensino – aprendizagem tradicional, ampliando as possibilidades de comunicação e aquisição de informações (AGUIAR, 2012). Esta nova abordagem possibilita ao aluno e ao profissional fisioterapeuta conhecer, compreender e refletir sobre a complexidade e a potencial utilização das ferramentas computacionais na estrutura, organização e funcionamento dos sistemas e serviços de saúde (CARDOSO et al., 2008). Além disso, a inclusão dessas tecnologias de informação e comunicação agrega maiores competências ao profissional, promovendo a construção do conhecimento de forma mais dinâmica e interativa, aproximando o aluno do processo de ensino e de aprendizagem (SILVA et al. 2014).

O SISFISIO se apresenta, portanto, como um diferencial que está relacionado à agilidade de coletar os dados e armazená-los, além de permitir aos profissionais de saúde e gestores da Clínica Escola de Fisioterapia o acesso às informações e um melhor entendimento do processo de cuidado do idoso e das necessidades do serviço em prol deste usuário. Outra característica importante deste sistema é a possibilidade de ser uma ferramenta tecnológica aplicada no processo de ensino e aprendizagem dos discentes do curso de Fisioterapia, favorecendo um ambiente de discussão dos casos clínicos apresentados no serviço.

6.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA DO PROTÓTIPO

Considerando a divergência de sugestões de estratégias fisioterapêuticas quanto ao protocolo elaborado pelos dois especialistas, entende-se que há inúmeras possibilidades de técnicas e/ou recursos fisioterapêuticos que podem ser desenvolvidos com o paciente idoso, dependendo tanto de suas necessidades quanto da análise subjetiva do especialista sobre estas necessidades.

Entende-se que o especialista em saúde do idoso é o profissional que deve considerar todos os aspectos que envolvem o paciente idoso, encarando o desafio de tratá-lo com criatividade e individualização na abordagem, boas habilidades interpessoais e profundo conhecimento de sua especialidade, entendo ainda a necessidade de administrar o tratamento de um grupo complexo e variado de pacientes. Portanto, a habilidade do especialista em saúde do idoso é adquirida gradualmente, através de componentes técnicos, perceptivos e de tomada de decisão, em situações padrões não complicadas até evoluir para situações complexas e variáveis (WONG, 2013).

Para Pereira et al. (2011), ao considerar que a funcionalidade abrange todas as funções do corpo, atividades e participação social, são metas do fisioterapeuta promover o adiamento da instalação das incapacidades decorrentes do processo de envelhecimento, assim como tratar as alterações funcionais e motoras decorrentes das afecções e reabilitar o idoso dentro de suas potencialidades e especificidades.

Nesta perspectiva, conforme os autores supracitados, quanto às estratégias fisioterapêuticas, destaca-se a cinesioterapia como o principal recursos utilizado para a manutenção da capacidade motora e funcional do idoso, podendo estar associada a agentes eletrofototermoterapêuticos. Pode-se ainda desenvolver atividades de educação em saúde, orientações posturais, exercícios realizados individualmente ou em grupo como estratégias primárias da fisioterapia na abordagem do envelhecimento.

Wong (2013) frisa ainda o cuidado quanto à seleção das estratégias/ recursos fisioterapêuticos a serem utilizados, visto que estas devem ser combinadas com as preferências e motivações do paciente, com a finalidade de alcançar uma decisão compartilhada e informada sobre os objetivos e intervenções. Logo, a autonomia do paciente baseia-se no princípio de que os pacientes têm o direito de tomar suas próprias decisões sobre seu tratamento de saúde, visto que os objetivos e as preferências do paciente idoso podem ser bem diferentes do que o fisioterapeuta pressupõe.

Desta forma, o processo de tomada de decisões clínicas envolvendo idoso deve apresentar como objetivo principal a melhoria de sua qualidade de vida, entendendo que esta qualidade de vida é um conceito muito variado e pessoal. Por esta razão, quando se enfatiza a qualidade de vida de um idoso, é necessário realizar uma avaliação baseada na experiência pessoal do mesmo, associada ao uso de parâmetros objetivos relacionados com o status funcional do idoso, compondo, consequentemente, um processo de tomada de decisões clínicas concreto e funcional (SHIGUEMOTO, 2007).

Diante de todas as ideias e discussões apresentadas, a partir dos resultados deste estudo, cujo objetivo principal é desenvolver um protótipo de *software* para apoio à tomada de decisão clínica do Fisioterapeuta na elaboração do plano de cuidados ao idoso, a partir da inteligência artificial, ficam evidenciados os vários benefícios mediante a implantação e o uso do SISFISIO para todos os atores envolvidos (idosos, discentes, profissionais/docentes e gestores da Clínica Escola de Fisioterapia do Unipê), visto que contribuirá para um olhar e cuidado mais amplo e integral, e para um processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico e ágil.

6.4 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Em relação às limitações deste estudo, merece destacar inicialmente que poucos estudos abordam o uso da CIF pelo profissional de Fisioterapia, no contexto científico no cuidado da pessoa idosa. A restrição de estudos referentes aos sistemas de informação em Fisioterapia nesta temática, dificultam consequentemente o processo de discussão dos resultados da pesquisa. Deve-se frisar, entretanto, que, na perspectiva de contribuir com o desenvolvimento de uma tecnologia da informação na área da Fisioterapia, direcionada tanto para a assistência do paciente como também para o processo ensino-aprendizagem dos futuros profissionais de Fisioterapia, o primeiro passo já foi dado.

Outra limitação observada está relacionada à rede de internet do Unipê que, em alguns locais da IES, assim como da Clínica Escola de Fisioterapia, não permitia o uso do protótipo ou sinal ficava muito fraco, dificultando o uso do sistema. Diante desta situação, muitos vezes, houve a necessidade de a pesquisadora e seus discentes se deslocarem para os laboratórios de informática, onde o sinal da internet é bem mais intenso, para conclusão das atividades.

Chama-se a atenção também para o número pequeno da amostra do estudo, considerando os critérios para a realização do estudo: uso da ficha de avaliação fisioterapêutica no atendimento individual e pacientes com diagnóstico clínico dentre as seis afecções apontadas com maior incidência na Clínica Escola de Fisioterapia do Unipê.

No que diz respeito ao protótipo propriamente dito, este ainda se encontra em fase de refinamento e ainda precisa ser utilizado de forma mais sistemática entre os discentes e docentes para observar seu eficaz funcionamento. Destaca-se, entretanto, que este protótipo tem sido objeto de pesquisa na referida IES, esperando-se que essas limitações possam ser sanadas brevemente.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento de novas tecnologias da informação tem desempenhado um papel fundamental na sociedade, visto que permite uma maior disseminação de informação e aquisição de conhecimento. Na área da saúde, os sistemas de informação potencializam a busca, o acesso e a efetividade das ações dos profissionais dessa área, tornando-se, portanto, uma ferramenta de apoio às atividades assistenciais, auxiliando inclusive na tomada de decisão, além de promover a aquisição de conhecimento, o que resulta, consequentemente, em profissionais mais capacitados, criativos, capazes de mudar a realidade e melhorar o atendimento dos serviços de saúde.

Tendo em vista esta realidade, o presente estudo se propôs a desenvolver um protótipo de software para apoiar a tomada de decisão clínica do fisioterapeuta, quando da elaboração do plano de cuidados ao idoso, utilizando recursos de inteligência artificial inclusa no sistema. Para tanto, buscou desenvolver uma tecnologia leve que permita ao fisioterapeuta elaborar condutas fisioterapêuticas e emita relatórios que possam contribuir para uma melhor gestão do cuidado. Além destas características peculiares, o sistema pode ser considerado uma ferramenta metodológica que auxilia o processo ensino-aprendizagem de discentes do curso de fisioterapia, permitindo um espaço entre docente-discente para discussão de casos clínicos e de patologias apresentadas em sala de aula.

Diante do exposto, foi necessário, primeiramente, avaliar a Ficha Física de Avaliação Fisioterapêutica direcionada ao público idoso, cuja finalidade foi de verificar se as principais variáveis para uma boa avaliação fisioterapêutica estavam contempladas. Em seguida, foram identificadas as afecções de maior incidência da Clínica Escola de Fisioterapia no componente curricular Fisioterapia na Saúde do Idoso e, com base na literatura pertinente, foram elaboradas as condutas fisioterapêuticas.

Depois dessa fase, teve início o desenvolvimento do protótipo do sistema de informação em parceria com a equipe de Fábrica de Software da UNIPÊ, o qual foi submetido a vários testes com a proposta de observar se todos os objetivos foram alcançados.

Finalmente, com o protótipo desenvolvido, construiu-se o banco de dados, a partir das Fichas de Avaliação Fisioterapêuticas existentes. Foi possível ainda submeter o protótipo a testes com o propósito de constatar se, mediante as afecções selecionadas por maior incidência, as condutas fisioterapêuticas eram geradas de forma satisfatória pelo protótipo de software, denominado SISFISIO, respeitando-se as manifestações clínicas apontadas pelos pacientes.

É importante frisar que o SISFISIO mostrou-se uma ferramenta de fácil manuseio, que pode ser acessada de qualquer lugar, por dispositivos móveis ou por computadores pessoais, Trata-se de uma ferramenta que agiliza o preenchimento dos dados do paciente e o acesso a essas informações. Estas observações foram constatadas tanto pela pesquisadora responsável como também pela equipe de discentes de fisioterapia, participante do projeto de pesquisa "Sistema de informação para apoio à decisão do fisioterapeuta no cuidado ao idoso", que é resultado da presente tese. Deve-se destacar, porém, que, mesmo havendo a possibilidade de este estudo servir de modelo para o desenvolvimento de outros protótipos, este pode e deve sofrer ainda alguns ajustes a partir do contínuo uso em diversas situações, além das diversas necessidades do serviço e dos usuários ao longo do tempo que possam vir a surgir.

Outro aspecto importante que deve ser apontado é que, apesar de o protótipo sugerir condutas fisioterapêuticas para as afecções selecionadas, o processo de raciocínio e de tomada de decisão do docente e discentes, a respeito do que é mais adequado às condições de cada paciente, não será substituído. Esta proposta é apenas uma ferramenta metodológica que associada à tecnologia, permite mais um canal de discussão entre docente e discentes sobre todas as variáveis que envolvem o cuidado do paciente. A utilização do protótipo, portanto, não isenta o profissional de fisioterapia (docente e discente), de realizar o julgamento clínico de forma crítico-reflexiva, com habilidades e competências adequadas para uma prestação de assistência com qualidade.

Outra vantagem observada neste estudo é a possibilidade de oferecer ao gestor da clínica escola relatórios com dados, por mais simples que eles sejam (quantitativo de paciente e afecções entre outros), que permitam planejar e gerenciar ações que possam atender às necessidades dos usuários de forma mais clara, objetiva e de curto e médio prazo.

Conclui-se que, apesar de poucos estudos, quando comparados com outros das áreas de medicina e de enfermagem, atualmente é indispensável o uso de recurso tecnológicos que otimizem o processo de trabalho do profissional de fisioterapia, proporcionando-lhe um melhor aproveitamento do seu tempo para a assistência fisioterapêutica, compreendendo esta assistência ao amplo sentido da palavra *cuidado*.

Sugere-se que outros estudos possam dar continuidade a esta pesquisa de tese, buscando ampliar sua utilização em outros setores e serviços, assim como a inserção de novos CIDs e consequentemente de novas condutas fisioterapêutica, incorporar condutas direcionadas aos aspectos de atividade e participação social, analisar a percepção do usuário (seja docente ou discente) quanto ao uso do sistema construído, ou até mesmo identificar as lacunas no processo ensino- aprendizagem, por meio da comparação da conduta fisioterapêutica sugerida pelo

protótipo, baseada na literatura pertinente, com aquela construída pelo aluno. Entendemos que são várias as possibilidades que podem resultar desta pesquisa inicial, corroborando a ideia de ser este campo ainda novidade na fisioterapia e que o processo de conhecimento é contínuo e dinâmico.

REFERÊNCIAS

ABOIM, S. Narrativas do envelhecimento: Ser velho na sociedade contemporânea. **Revista de Sociologia da USP**, São Paulo, v. 26, n. 1, p. 207-232, out/fev. 2014.

ABOUZAHR, C. BOERMA, T. Health information systems: the foundations of public health. **Bulletin of the World Health Organization**, v.83, n.8, p.578-583, Aug. 2005.

ACIOLE, G.G; BATISTA, L.H. Promoção da saúde e prevenção de incapacidades funcionais dos idosos na estratégia de saúde da família: a contribuição da fisioterapia. **Revista Saúde em Debate**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 96, p. 10-19, jan/mar. 2013.

AGUIAR, R.V. A informática no ensino profissional em enfermagem. In: CAETANO, K.C.; MALAGUTTI, W. **Informática em Saúde uma perspectiva multiprofissional dos usos e possibilidades.** São Caetano do Sul, SP: Yendis Editora, 2012.

ALENCAR, M.S.S; CARVALHO, C.M.R.G. O Envelhecimento pela ótica conceitual, sociodemográfica e político-educacional: Ênfase na experiência piauiense. **Revista Comunicação, Saúde e Educação**, v. 13, n. 29, p. 435-444, abr/jun. 2009.

ALFIERI, F.M.; MORAES, M.C.L. Envelhecimento e o controle postural. **Saúde Coletiva**, v. 4, n. 19. Editorial Bolina São Paulo, Brasil, 2008, p. 30-33.

ALVES-SILVA, J.D., SCORSOLINI-COMIN, F.; SANTOS, M.A. Idosos em Instituições de Longa Permanência: Desenvolvimento, Condições de Vida e Saúde. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, 26(4), 2013, p. 820-830.

ANDRADE, P.J.N. Sistemas Especialistas de Apoio ao Diagnóstico em Medicina. Relações com o Teorema de Bayes e com a Lógica do Raciocínio Diagnóstico. **Arq Bras Cardiol**. v. 73, n. 6, 1999, p.537-544.

ARAGÃO, J.F.B. **Sistemas Especialistas como ferramenta auxiliar para o ensino da disciplina Bases da Técnica Cirúrgica**. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia, Coordenação de Pós-Graduação em Informática, Campina Grande - Pb, Julho de 2002. 220p.

ARAUJO, A.P.S. et al. Prevalência Dos Fatores De Risco Em Pacientes Com Acidente Vascular Encefálico Atendidos No Setor De Neurologia Da Clínica De Fisioterapia Da Unipar - Campus Sede. **Arq. Ciênc. Saúde Unipar**, Umuarama, v. 12, n. 1, p. 35-42, jan./abr. 2008.

ARAUJO, C.A.A. Fundamentos Teóricos Da Classificação. Enc. Bibli: **R. Eletr. Bibl. Ci. Inf.**, Florianópolis, n. 22, 2º sem. 2006.

ARAÚJO, E.S. CIF: Uma Discussão sobre Linearidade no Modelo Biopsicossocial. **Revista Fisioterapia & Saúde Funcional**. Fortaleza, 2013 Jan-Jun; 2(1): 6-13

ARIOTTI, D.L. et al. Avaliação da qualidade de vida de indivíduos com osteoartrose de coluna. **R. Ci. md. Biol**., Salvador, v.10, n.1, p.29-33, jan./abr. 2011.

AZAMBUJA, M.I.R.; et al. Saúde urbana, ambiente e desigualdades. **Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade**, v. 6, n. 19, p. 110-115, abr/jun, 2011.

DE AZEVEDO, F. M., et al. Shell para Desenvolvimento de Sistemas Especialistas Fuzzy usando Prolog. In: **III Congresso Latino Americano De Engenharia Biomédica** (Set. 2004: João Pessoa, Paraíba). Anais. Paraíba, 2004. p. 919-922.

BARACHO, E. **Fisioterapia aplicada à obstetrícia, uroginecologia e aspectos de mastologia**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

BARROS, A. J. S. LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos de Metodologia: Um Guia para a Iniciação Científica.** 2 Ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

BARRY, C.; JONES, M.; GRIMMER, K. Eletronic clinical records for physiotherapists. **The Internet Journal of Allied Health Sciences and Practice**, v.4, n. 1, p. 1-8, jan. 2006.

BASTOS, M.P., THEME FILHA, M.M. O uso de sistemas de informações em saúde no gerenciamento dos Programas de Hipertensão Arterial e Diabetes Mellitus: estudo de caso do Sistema Remédio em Casa em uma unidade de saúde na cidade do Rio de Janeiro-RJ, Brasil, 2009. **Epidemiol. Serv**. Saúde, Brasília, 22(1):141-150, jan-mar 2013.

BENITO, G.A.V.; LICHESKI, A.P. Sistemas de Informação apoiando a gestão do trabalho em saúde Sistemas de Informação apoiando a gestão do trabalho em saúde. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília 2009 maio-jun; 62(3): 447-50

BITTENCOURT, G. **Inteligência artificial:** ferramentas e teorias. Florianópolis: Editora da UFSC, 2006.

BORTOLIN JUNIOR, S.A.M. **Sistemas de Apoio à Decisão**. 2005. Disponível em: http://www.al.urcamp.tche.br/infocamp/edicoes/nov05/Apoio%20a%20Decisao.pdf. Acesso em: 28 jun 2017.

BRAGA, M.C.P.; et al. Qualidade de vida medida pelo Whoqol-Bref: Estudo com idosos residentes em Juiz de Fora/MG. **Revista APS**, v. 14, n. 1, p. 93-100, jan/mar, 2011.

BRANCO, P.N.M. **Concepção de um sistema de informação integrado inteligente para apoio 2010 ao profissional fisioterapeuta: construído sobre uma base de dados simulados**. Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2010, p.108.

BRASIL. Ministério da Saúde. **A experiência brasileira em sistemas de informação em saúde / Ministério da Saúde**, Organização Pan-Americana da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2 v., 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Doenças Infecciosas e Parasitárias**: Guia de Bolso. 8. ed., Brasília, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Atenção à saúde da pessoa idosa e envelhecimento.** Séries pactos pela saúde, Brasília, v. 12, n. 1, 2010, p. 46.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Política Nacional de Saúde Funcional: Construindo mais saúde para a população.** Brasília, 16 de dezembro de 2011. Disponível em: http://www.crefito8.org.br/site/servicos/pnsf_07_01_12.pdf. Acesso em: 17.08.2017.

BRASIL, A. C. O. **Apostila do Curso de Capacitação na Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde – CIF**. Módulo II. UDESC, 2012.

BRITO, M.C.C.; et al. Envelhecimento populacional e os desafios para a saúde pública: Análise da produção científica. **Revista Kairós Gerontologia**, v. 16, n. 3, p. 161-178, 2013.

BRUNO, C.T.S. **A linha de cuidado do idoso nas redes assistenciais de Fortaleza - CE:** Visão dos gestores. 2009, 123f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza, 2009.

BUYL, R.; NYSSEN, M. Structured eletronic physiotherapy records. Internacional **Journal Of Medical Informatcis**. V. 78, p. 473-481, fev. 2009.

CAMACHO, A.C.L.F; COELHO, M.J. Políticas públicas para a saúde do idoso: Revisão sistemática. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Rio de Janeiro, v. 63, n. 2, p. 279-284, out/mar. 2010.

CAMARANO, A. A. **Cuidados de Longa Duração para a População Idosa:** Um novo risco social a ser assumido? 1 ed. Rio de Janeiro: IPEA, 2010. 350p.

CAMARGO, L.S.A.; FAZANI, A.J. Explorando o design participativo como prática de desenvolvimento de sistemas de informação. InCID: **R. Ci. Inf. e Doc**., Ribeirão Preto, v. 5, n. 1, p. 138-150, mar./ago. 2014.

CANO, D.V.B. et al. Protocolo eletrônico de fisioterapia respiratória em pacientes com escoliose idiopática do adolescente. **Rev. Col. Bras.** Cir. v.38, n.3, 2011, p. 177-180.

CARDOSO, J. P. et al. Construção de uma práxis educativa em informática na saúde para ensino de graduação. **Ciência & Saúde Coletiva**, 13(1):283-288, 2008.

CARDOSO, J. P. et al. O uso de sistemas especialistas para apoio à sistematização em exames ortopédicos do quadril, joelho e tornozelo. **Rev.Saúde.Com**., 2005; 1(1): 24-34

_____. Um sistema especialista para apoio à decisão em exames ortopédicos de Ombro, Cotovelo e Punho. **IX Congresso Brasileiro de Informática em Saúde- CBIS**; 2004 Nov 07-10; Ribeirão Preto; Brasil.

CARREIRA, L; RODRIGUES, R. A. P. Dificuldades dos familiares de idosos portadores de doenças crônicas no acesso à Unidade Básica de Saúde. **Revista Brasileira de Enfermagem, Brasília**, v. 63, n. 6, p. 933-939, nov/dez. 2010.

CARVALHO, C.M.R.G; FONSECA, C.G.C; PEDROSA, J.I. Educação para a saúde em osteoporose com idosos de um programa universitário: repercussões. **Cad Saúde Pública**. 2004;20(3): 719-26.

CASSANDRE, M.P.; GODOI, C.K. Metodologias Intervencionistas Da Teoria Da Atividade Histórico-Cultural: Abrindo Possibilidades Para Os Estudos Organizacionais. **RGO Revista Gestão Organizacional**, v. 6, 2013, p.11-23.

CASSANDRE, M.P.; QUEROL, M.A.P. Metodologias Intervencionistas: Contribuição Teórico-Metodológica Vigotskyanas Para Aprendizagem Organizacional. **Revista Pensamento Contemporâneo em Administração**. Rio de Janeiro. v. 8; n. 1. jan./mar. 2014, p. 17-34.

CASTILHO, L.V.; LOPES, H. S.; WEINERT, W.R. Informática na Fisioterapia: Sistema Multimídia de Apoio ao Aprendizado dos Testes de Força Muscular**. Anais do XXVIII Congresso da SBI. WIM – Workshop da informática médica**. Belém do Pará- PA, 12 a 18 de julho de 2008.

CAVALCANTE, R. B. et al. Sistema de informação hospitalar: utilização no processo decisório. **J. Health Inform**. 2012. Julho-Setembro, 4(3); 73-79.

CAVALCANTE, R.B.; BRITO, M.J.M.; PORTO, F. Sistema de Informação: contribuições e desafios para o cotidiano de trabalho em unidades de terapia intensiva de Belo Horizonte. **J. Health Inform.** Jul-Set; v.1. n.1, 2009, p.34-42.

CAVALCANTE, R.B.; SILVA, P.C.; FERREIRA, M.N. Sistemas de informação em saúde: possibilidades e desafios. **R. Enferm**. UFSM 2011 Mai/Ago;1(2):290-299.

CAVENAGHI, S.; ALVES, J. E. D. Domicilios y familias en la experiência censal del Brasil: câmbios y propuesta para identificar arreglos familiares. **División de Población de la CEPAL**, v.37, n. 92, p. 15-45, 2011.

CHAIMOWICS, F. Saúde do idoso. 2. Ed. Belo Horizonte: NESCON UFMG, 2013.
CHAVES, L.D.P. et al. Reflexões acerca de sistemas de informação em saúde, pesquisa avaliativa e enfermagem. **Enfermaria Global**. Revista Eletrônica Trimestral de Enfermagem. nº 32, outubro 2013, p. 303-312.

CHY, A. et al. **PEP: critérios de avaliação fisioterapêutica em UTI**. Sociedade Brasileira de Informática em Saúde, 2011.

CLOSS, V.E; SCHAWANKE, C. H. A evolução do índice de envelhecimento no Brasil, nas suas regiões e unidades federativas no período de 1970 a 2010. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, ano 15, n. 3, p. 443-458, 2012.

COIMBRA, I.B., ROSSI, E. Doenças articulares degenerativas. In: FREITAS, E.V. et al. **Tratado de geriatria e gerontologia**. 3. ED. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011, p. 819-823.

CONCEIÇÃO, L. F. S. da. Saúde do idoso: Orientações ao cuidador do idoso acamado. **Revista Med Minas Gerais**, Belo Horizonte, v. 20, n. 1, p. 81-91, mai/out. 2010.

COSTA, M. F. B. N. A.; CIOSAK, S. I. Atenção integral na saúde do idoso no Programa Saúde da Família: Visão dos profissionais de saúde. **Revista Escola Enfermagem USP**, v. 44, n. 2, p. 437-444, 2010.

COSTA, J.B.; FENDT, L.C.P. **Sistema especialista aplicado na graduação da DORT.** Disponível em: www.revista.ulbrajp.edu.br/seer/inicia/ojs/include/getdoc.php?id=916&article Acessado em: 23.05.2015.

COSTA, E.F.A.; TEIXEIRA, I.C.A. Pneumonias. In: FREITAS, E.V. et al. **Tratado de Geriatria e Gerontologia**. 3. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011, p. 610-620.

COUTO, F. B. D. Resiliência e capacidade funcional em idosos. **Revista Kairós**, São Paulo, Caderno Temático 7, v.13, junho 2010, p.51-62.

CRUZ, D.T; CAETANO, V.C; LEITE, I.C.G. Envelhecimento populacional e bases legais da atenção à saúde do idoso. **Caderno de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 4, p. 500-508, mai/out. 2010.

CRUZ, M.J.G.; MURAI, H.C. Acessibilidade dos idosos na rede básica de saúde. **Revista de Enfermagem UNISA**, v. 10, n. 1, p. 48-52, 2009.

CUNHA, M.J. **Bases de conhecimento para sistemas especialistas de suporte na avaliação das atividades de levantar e sentar: protocolos clínicos**. [Dissertação]. Florianópolis, SC, 2012.

DALMARCO, A.; DALFOVO, O.; SELIG, P. M. Sistemas de informação aplicado em Diagnóstico cinesiológico funcional usando raciocínio baseado em casos. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, Blumenau, v.1, n.1, p.01-16, Sem I. 2007.

DAUBERMANN, D.C; TONETE, V.L.P. Qualidade de vida no trabalho do enfermeiro da atenção básica à saúde. **Acta Paul Enfermagem,** v. 25, n. 2, p. 227-283, 2012.

DELANEY, B.C. Potential for improving patient safety by computerized decision support systems. **Oxford University Press**. 2008. Doi: 10.1093/fampra/cmn039.

DELARMELINDO, R. de C.A. et al. Estratégias de enfrentamento da incontinência urinária por mulheres. **Rev. Esc. enferm**. USP, São Paulo, v. 47, n. 2, Abr. 2013.

DI LORENZO, V.A.P. VELLOSO, M. Fisioterapia aplicada aos idosos portadores de disfunções do sistema respiratório. In: REBELATTO, J.R.; MORELLI, J.G.S**. Fisioterapia geriátrica: a prática da assistência ao idoso**. 2.ed. Barueri, São Paulo: Manole, 2007, p.385-440.

DI NUBILA, H.B.V.; BUCHALLA, C.M. O papel das Classificações da OMS – CID e CIF nas definições de deficiência e incapacidade. **Revista Brasileira de Epidemiologia** 2008; 11(2): 324-35.

DIONNE, et al. The challenge of obtaining information necessary for multi-criteria decision analysis implementation: the case of physiotherapy services in Canada. **Costa Effectiveness and Resource Allocation**, v. 11, n.1, p. 11, 2013.

DIVERIO, T.; MENEZES, P. **Teoria da Computação: máquinas universais e computabilidade.** 2. ed. 2000.

DOMINGUES, M.A.R.C.; SANTOS, C.F.; QUINTANS. J. R. **Doença de Alzheimer: o perfil dos cuidadores que utilizam o serviço de apoio telefônico da ABRAz – Associação Brasileira de Alzheimer.** O Mundo da Saúde São Paulo: 2009;33(1):161-169.

DRIUSSO, P.; CHIARELLO, B. Avaliação multidimensional do idoso. In: DRIUSSO, P.; CHIARELLO, B. **Fisioterapia gerontológica**. Barueri, São Paulo: Manole, 2007, p. 10-27.

DRIUSSO, P.; OISHI, J. Envelhecimento populacional: causas e consequências. In: DRIUSSO, P.; CHIARELLO, B. **Fisioterapia gerontológica**. Barueri, São Paulo: Manole, 2007, p. 1-9.

DUARTE, E.A. Classificação facetada: um olhar sobre a construção de estruturas semânticas. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação,** Campinas, v.7, n. 2, p. 46-58, jan./jun. 2010– ISSN: 1678-765X.

DUARTE, E.C.; BARRETO, S.M. Transição demográfica e epidemiológica: a Epidemiologia e Serviços de Saúde revisita e atualiza o tema. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, 21(4):529-532, out-dez 2012.

ELKIN, P.L. et al. NLP-based Identification of Pneumonia Cases from Free – Text Radiological Reports [online], In: Anais do **AMIA Anu Symp Proc,** 8-12 de novembro de 200, Washington, William W. Stead, 2008, p. 172-176.

ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. **Sistema de banco de dados**. 6 ed. São Paulo: Pearson Addison Welesy, 2011.

FARIAS, E.P.; SASSI, R.J.; SOARES, E.D. Uso de sistema especialista no auxílio ao diagnóstico por meio de escalas de apoio à enfermagem. **Anais do II Simpósio Internacional de Gestão de projetos (II Singep) e Simpósio Internacional de Inovação e Sustentabilidade (I S2IS)**. São Paulo: Brasil, 2013, p. 1-14.

FECHINE, B.R.A.; TROMPIERI, N. O processo de envelhecimento: as principais alterações que acontecem com o idoso com o passar dos anos. **Interscienceplace. Revista Científica Internacional.** 20. Ed. v.1, n.7, Janeiro/Março 2012, p.106-194.

FERNADES, M.G.M. et al. Indicadores e condições associadas ao envelhecimento bem-sucedido: revisão integrativa da literatura. **Cogitare Enferm**, Jul/Set; João Pessoa, v.16; n.3, 2011, p.543-548.

FERNANDES, A.P.S. **Sistema especialista difuso de apoio ao aprendizado do traumatismo dento-alveolar utilizando recursos multimídia**. 1997. 95f. Dissertação (Mestrado em engenharia de produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

FERNANDES, A.M.R. **Inteligência Artificial**: noções gerais. 2 imp. Florianópolis: VisualBooks, 2005.

FERNANDES, M.T.O; SOARES, S.M. O desenvolvimento de políticas públicas de atenção ao idoso no Brasil. **Revista Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 46, n. 6, p. 1494-1502, Dec. 2012.

FILIPPIN, L.I; WAGNER, M.B. Fisioterapia baseada em evidência: uma nova perspectiva. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v.12, n.5, 2008, p. 432-433.

FLORES, C.D. Fundamentos dos Sistemas Especialistas. In: BARONE, D. A. C. **Sociedades Artificiais:** a nova fronteira da inteligência nas máquinas. Porto Alegre: Bookman, 2003.

FORTES-BURGOS, A.C.G.; NERI, A.L.; CUPERTINO, A.P.F.B. Eventos de vida estressantes entre idosos brasileiros residentes na comunidade. **Estudos de Psicologia**. 14(1): 69-75, 2009.

FREITAS, E.V. et al. **Tratado de Geriatria e Gerontologia**. 3. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

FRIES, A.T.; PEREIRA, D.C. Teorias do envelhecimento humano. **Revista Contexto e Saúde.** Ijuí. Editora Unijuí. v.10, n.20, Jan/Jun, 2011, p.507-514.

FRONZA C.F., OSÓRIO F.C.A. O Prontuário Eletrônico como Instrumento de Avaliação e Apoio à Decisão Clínica Fisioterapêutica**. Anais do X-CBIS**, Florianópolis-SC, 2006.

GIACOBO, D. Sistema de Apoio à Decisão ao Transtorno Obsessivo-Compulsivo, In: anais do **IX Congresso Brasileiro de Informática em Saúde**, 7 a 10 de novembro de 2004, Ribeirão Preto, Evandro Eduardo Seron Ruiz, 2004.

GIANNANGELO, K.; et al. ICF: *representing the patient beyond a medical classification of diagnoses.* ***Perspectives Health Information Management***. v. 2, n. 7, 2005.

GOMES, D.S. Inteligência Artificial: Conceitos e Aplicações. **Revista Olhar Científico** – Faculdades Associadas de Ariquemes. v. 01, n.2, Ago./Dez. 2010, p234-246.

GOMES, H.E.; MOTTA, D.F.; CAMPOS, M.L.A. **Revisitando Ranganathan: A Classificação na Rede.** 2006. Disponível em: <http://www.conexaorio.com /biti/revisitando/revisitando.htm#visao>. Acesso em: 14 junho 2015.

GOTTLIEB, M.G.V, MORASSUTTI, A.L., CRUZ, I.B.M. Transição epidemiológica, estresse oxidativo e doenças crônicas não transmissíveis sob uma perspectiva evolutiva. **Scientia Medica** (Porto Alegre) 2011; v.21, n.2, p. 69-80.

GRACIANO, M. M. C.; ARAÚJO, E. W.; NOGUEIRA, D. A. **Sistema de informação em saúde e atuação do profissional médico**. Revista Médica De Minas Gerais, América do Norte, v. 19, n. 3, p. 198-205, 2009.

GROSSMANN JÚNIOR, H. **Um sistema especialista para auxílio ao diagnóstico de problemas em computadores utilizando raciocínio baseado em casos**. Dissertação (Mestre em Ciência da Computação). Universidade Federal de Santa Catarina, 2002, 107p.

GUCCIONE, A.A; ELROD, C. Saúde e função: princípios de monitoramento dos pacientes. In: GUCCIONE, A.A.; WONG, R.A.; AVERS, D. **Fisioterapia geriátrica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013, p. 78-92.

GUEDES, G.T.A. **UML 2: uma abordagem prática**. 2 ed. São Paulo: Novatec Editora, 2011.

HAUX, R. Health information systems - past, present future. **International Journal of Medical Informartics**, v.75, n. 3-4, p.268-281, Mar-Apr. 2006.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **A dinâmica demográfica brasileira e os impactos nas políticas públicas:** Indicadores sociodemográficos e de saúde no Brasil. 2009. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/indic_sociosaude/2009/com_din.pdf. Acesso em: 2 de Out. 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Contas Nacionais**: Conta-satélite de saúde 2007 - 2009. Rio de Janeiro, n. 37, 2012, p. 104. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/economia_saude/css_2007_2009/economia_saude.pdf. Acesso em: 30 de Set. 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Grandes Regiões e Unidades da Federação:** Esperança de vida ao nascer segundo projeção populacional: 1980, 1991-2030 - Ambos os sexos. 2013. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/imprensa/ppts/0000000243.pdf. Acesso em: 31 mai. 2015.

IDEME - Instituto de Desenvolvimento Municipal e Estadual da Paraíba. **Características do crescimento populacional nas regiões geoadministrativas do estado da paraíba 2000-2010.** 17º Caderno Temático da série dos indicadores demográficos. João Pessoa, 2012.

IZZO, H. **A Reinserção Social do Idoso como Meta do Programa de Fisioterapia em um Hospital-Escola do Município de São Paulo**. São Paulo, 2006. Disponível em:<http://www.scamilo.edu.br/pdf/mundo_saude/34/reinsercao_idoso.pdf>. Acesso em: 10/12/2007.

JACOB FILHO, W. Avaliação geral. In: JACOB FILHO, W.; AMARAL, J.R.G. **Avaliação global do idoso: manual da Liga do Gamia.** São Paulo: Editora Atheneu, 2005, p. 3-8.

JECKEL-NETO, E.A.; CUNHA, G.L. Teorias biológicas do envelhecimento. In: FREITAS, E.V. et al. **Tratado de geriatria e gerontologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011, p. 13-22.

KADER, M.F.B.; SASSO, G.D., BARBOSA, S.F. Desenvolvimento de um sistema de apoio à decisão de enfermagem para a realização do exame físico da gestante. **4º Congresso Nacional de Ambientes Hipermídia para Aprendizagem.** Florianópolis, 5-7 de novembro de 2009.

KERN, E.S. **Sistema especialista para apoio a fisioterapeutas**. Monografia. Uniritter – Centro Universitário Ritter dos Reis. Porto Alegre, 2007.

KISNER, C.; COLBY, L.A. **Exercícios terapêuticos** - fundamentos e técnicas. 5. Ed. São Paulo: Editora Manole, 2009.

LEMOS, C.P.; SIRENA, S.A. Saúde do idoso. In: GUSSO, G.; LOPES, J.M.C. **Tratado de medicina de família e comunidade:** princípios, formação e prática. Porto Alegre: Artmed, 2012, p.685-692.

LEVINE, R.I.; DRANG, D.E.; EDELSON, B. **Inteligência Artificial e Sistemas Especialistas.** São Paulo: McGraw-Hill, 1988.

LIBÓRIO, A. et al. Geração de interfaces através de sistemas baseados em conhecimento: uma abordagem centrada em explicações de modelos de resolução de problemas, **Latin American conference on Human-computer interaction – CLIHC**, 2005, p. 332-337.

LICHTENSTEIN, F. et al. Sistema de apoio à decisão baseados em diretrizes interpretadas por computador: um breve histórico e outros tópicos. **J. Health Inform**. 2011, Outubro-Dezembro, 3(4), p. 164-169.

LIMA, A. et al. Uma abordagem qualitativa das interações entre os domínios da classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde. **Acta Fisiátrica**, 17 (3), 2010, p. 94-102.

LIMA, D.V.M. **Desenhos de pesquisa: uma contribuição ao autor.** Online braz J nurs [periódicos da Internet]. 2011. Disponível em: http://www.objnursing.uff.br/index.php/nursing/article/view/3648/html_1. Acesso em: 24.05.2016.

LIMA, R.R. de. **Metodologia de Desenvolvimento de Sistemas de Informação baseados em OO. Unibratec-JP**, 2007. Disponível em <http://www.unibratec.edu.br/tecnologus/wp-content/uploads/2007/08/n2_lima_rr.pdf>. Acesso em 13 abr. 2015.

LIMA, T.J.V. **A humanização na atenção básica de saúde:** Visão de um grupo de idosos de Araçatuba – SP. 2010, 139f. Dissertação (Mestrado em Odontologia Preventiva e Social) – Faculdade de Odontologia de Araçatuba - FOA/UNESP. Araçatuba, 2014.

LIMA, T.J.V. et al. Humanização na Atenção à Saúde do Idoso. **Revista Saúde Soc.**, São Paulo, v. 19. n. 4, p. 866-877, out/dez. 2010.

LINHARES, J.H. et al. Sistema de in formação em fisioterapia na atenção básica do território terrenos novos no município de Sobral - Ceará. **SANARE – Revista de Políticas Públicas**, v.9, n.1. p.14-16, Jan-jun, 2010.

LOPES, G.L.; SANTOS, M.I.P. de. Funcionalidade de idosos cadastrados em uma unidade da Estratégia Saúde da Família segundo categorias da Classificação Internacional de Funcionalidade. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.**, Rio de Janeiro, 2015; 18(1):71-83.

LOPES, M.M.; BRANCO, V.T.F.C.; SOARES, J.B. Utilização dos testes estatísticos de Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk para verificação da normalidade para materiais de pavimentação. **Transportes**. v. 21, n. 1, 2013, p. 59–66.

LORENZI, F.; SILVEIRA, S.R. **Desenvolvimento de Sistemas de Informação Inteligentes**. Porto Alegre: UniRitter, 2011.

LOUVISON, M.C.P. et al. Desigualdades no uso e acesso aos serviços de saúde entre idosos do município de São Paulo. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 42, n. 4, p. 733-740, Aug. 2008.

MAIA, R.M.C.S.; ALVARENGA, L. Teoria da Classificação Facetada e Contribuições para o Modelo Entidade Relacionamento. **PRISMA.COM** (25) 2014, p. 91-125.

MALTA, D.C. et al. Inquéritos Nacionais de Saúde: Experiência acumulada e proposta para o inquérito de saúde brasileiro. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, Brasília, v. 11, n.1, p. 159-167, may. 2008.

MARIN, H.F.; CUNHA, I.C.K.O. Perspectivas atuais da Informática em Enfermagem. **Rev Bras Enferm**, 59(3), p.354-357, 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/reben/v59n3/a19v59n3.pdf. Acessado em: 16 de Julho de 2017.

MARIN, M.J.S. et al. Características sócio-demográficas dos atendimentos ao idoso após alta hospitalar na estratégia da saúde de família. **Revista Escola Enfermagem USP**, São Paulo, v. 44, n. 4, p. 962-969, mar. 2010.

MARIN, M.J.S, A Atenção à saúde do idoso: ações e perspectivas dos profissionais. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia.** v. 11 n.2 Rio de Janeiro 2008.

MELO, M. A.A. P. Políticas públicas de atenção ao idoso. **Revista Jurídica**, v. 22, n. 2, p. 29-67, jul/dez, 2011.

MENDONÇA, C.S. Saúde da Família, agora mais do que nunca. **Ciência da Saúde Coletiva**, v. 14, n. 1, p. 1493-1497, 2009.

MIRANDA, A.F. et al. Doença de Alzheimer: características e orientações em odontologia. **RGO**, Porto Alegre, v. 58, n.1, p. 103-107, jan./mar. 2010

MORAES, E.N. **Atenção à saúde do idoso:** aspectos conceituais. Brasília: OPAS, 2012.

MORAES, R., PEREIRA, A.S. SISNUTRI: um sistema especialista de avaliação nutricional. **Publ. UEPG Ci. Exatas Terra, Ci. Agr. Eng**., Ponta Grossa, 16 (1): 25-32, jun. 2010.

MOREIRA, M. et al. Qualidade de vida, Saúde e Política Pública de Idosos no Brasil: uma reflexão teórica. **Revista Kairós Gerontologia**, v.16; n.2, 2013, março; p.27-38.

MOTA, L.M.H. et al. Consenso 2012 da Sociedade Brasileira de Reumatologia para o tratamento da artrite reumatoide. **Rev. Bras. Reumatol**. v.52; n.2; São Paulo, Mar./Apr. 2012, p. 152-174. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rbr/v52n2/v52n2a02.pdf. Acesso em: 23.04.2015.

NASCIMENTO, L.L; **Assistência à saúde do idoso**: Um novo olhar. 2010, 26f. Monografia (Especialização em atenção básica e saúde da família) – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, 2010.

NASSAR, S. M. **Tratamento de incerteza: Sistemas Especialistas Probabilísticos**. 2003. Pós-Graduação em Ciências da Computação: Centro Tecnológico. Departamento de Informática e Estatística. Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: http://www.inf.ufsc.br/~silvia/disciplinas/sep/MaterialDidatico.pdf. Acesso em: 24.06.2016.

NUNES, M. C. R. et al. Influência das características sociodemográficas e epidemiológicas na capacidade funcional de idosos residentes em Ubá, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, Belo Horizonte, v. 13, n. 5, p. 376-382, set/out. 2009.

OBERTO, L.M.; AZEVEDO, F.M. **Sistema Inteligente de Auxílio ao Tratamento Fisioterápico aplicando o princípio da Neuroplasticidade em Portadores de Paralisia Cerebral.** IV Workshop de Informática aplicada à Saúde – CBComp 2004.

OLIVEIRA, A.S. Fisioterapia aplicada aos idosos portadores de doenças reumáticas. In: REBELATTO, J.R.; MORELLI, J.G.S**. Fisioterapia geriátrica: a prática da assistência ao idoso**. 2.ed. Barueri, São Paulo: Manole, 2007, p. 271-318.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Como usar a CIF: Um manual prático para o uso da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF).** Versão preliminar para discussão. Genebra, 2013.

OYADOMARI, J.C.T. et al. Pesquisa intervencionista: análise dos estudos empíricos internacionais em Gestão Estratégica de Custos. **Enfoque: Reflexão Contábil**, v. 31, n. 2, maio-agosto, 2012, pp. 63-74.

PAPALEO NETTO, M.; CARVALHO FILHO, E.T.; GARCIA, Y.M. Biologia e teorias do envelhecimento. In: PAPALEO NETTO, M. **Tratado de gerontologia**. 2 ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2007, p.85-103.

PAPALÉO NETTO, M.; YUASO, D.R.; NUNES, M.I**.** Multidimensionalidade em Gerontologia In: Importância e Aplicações. In: PAPALÉO NETTO, M. **Tratado de Gerontologia.**2 ed. São Paulo: Atheneu, 2007.

PASCHOAL, S.M.P. Autonomia e independência. In: PAPALEO NETTO, M. **Tratado de Gerontologia**. 2.ed. São Paulo, Editora Atheneu, 2007, p. 609-6621.

PEIXOTO, L. A.; BASTOS, L. C. Sistema de informação para clínicas de fisioterapia e terapia ocupacional norte-americanas. In: **IX Congresso Brasileiro de Informática em Saúde - CBIS** 2009. v. 1. p. 1-6.

PEREIRA, J.R. et al. Contribuição dos domínios físico, social, psicológico e ambiental para a qualidade de vida global de idosos. **Revista Psiquiatra** RS jan/abr; v.28; n.1; 2006; p.27-38.

PEREIRA, A.B.C.N. et al. Prevalência de acidente vascular cerebral em idosos no Município de Vassouras, Rio de Janeiro, Brasil, através do rastreamento de dados do Programa Saúde da Família. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.25; n.9; 2009; p.1929-1936.

PEREIRA, L.S.M. et al. Fisioterapia em Gerontologia. *In*: FREITAS, E.V. *et.al.* **Tratado de Geriatria e Gerontologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

PEREIRA, G.N. et al. Fatores socioambientais associados à ocorrência de quedas em idosos. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 12, p. 3507- 3514, dez. 2013.

PETRI, A.C.; BASTOS, L.C. **Sistema informatizado de controle de dados do idoso institucionalizado**. Programa de Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde (PUCPR), 2006.

PIN, A.S. SILVA, C.F.; BARAUNA, C. M. P. SECOLV - Sistemas Especialistas para Enfermidades da Coluna Vertebral. In: VII Workshop de Informática Médica, 2007, Porto de Galinhas. **VII Workshop de Informática Médica, 2007.**

POLDEN, M., MANTLE, J. **Fisioterapia em ginecologia e obstetrícia.** 2ª ed. São Paulo: Santos, 2005.

PRESSMAN, R. **Engenharia de *Software*.** MCGRAW HILL - ARTMED, 7. ed., 2011.

PRESSMAN, R. MAXIM, B. **Engenharia de *Software***. 8 ed. AMGH, 2016.

PY, M.X. **Sistemas Especialistas:** uma introdução. Porto Alegre, RS: UFRGS. http://www.inf.ufrgs.br/procpar/disc/cmp135/trabs/mpy/sistemasespecialistas.pdf. 2002.

QUINTANA, J. de M. et al. A utilização da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde no cuidado aos idosos. **Revista de Enfermagem Referência**. Série IV - n.1 - Fev./Mar. 2014. pp.145-152. Disponível em: Disponível em: http://dx.doi.org/10.12707/RIII12151

RAZZOUK, D.; SHIRAKAWA, I.; MARI, J.J. Sistemas inteligentes no diagnóstico da esquizofrenia. **Revista Brasileira de Psiquiatria**. supl I, v. 22, 2000, p. 35-37.

RENNÓ, A.C.M.; GONÇALVES, R.C. Alterações do sistema respiratório relacionado ao envelhecimento. In: DRIUSSO, P.; CHIARELLO, B. **Fisioterapia Gerontológica**. Barueri, São Paulo: Manole, 2007, p. 93-118.

REZENDE, D.A.; ABREU, A.F. **Tecnologia da informação aplicada a sistemas de informação empresariais: o papel estratégico da informação e dos sistemas de informação nas empresas.** 9. ed. rev e ampl. São Paulo: Atlas, 2013.

REZENDE, S.O. **Sistemas Inteligentes:** fundamentos e aplicações. Barueri, SP: Manole, 2003.

REZENDE, S.O.; PUGLIESE, J.B.; VAREJÃO, F.M. Sistemas baseados em conhecimentos. In: REZENDE, S.O. **Sistemas Inteligentes:** fundamentos e aplicações. Barueri, SP: Manole, 2005, p.13-49.

RIBEIRO, R.C.; MARIN, H.F. Proposta de um instrumento de avaliação da saúde do idoso institucionalizado baseado no conceito do Conjunto de Dados Essenciais em Enfermagem. **Rev. Bras. Enferm**. v.62 no.2 Brasília Mar./Apr. 2009.

RIGOTTI, J.I.R. Transição demográfica. **Educ. Real.** Porto Alegre, v. 37, n. 2, p. 467-490, maio/ago. 2012.

ROLIM, C.L.R.C.; MARTINS, M. Qualidade do cuidado ao acidente vascular cerebral isquêmico no SUS. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 27(11):2106-2116, nov, 2011

ROSA, J. L. G., **Fundamentos de Inteligência Artificial**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

RUARO, L.A. et al. Panorama e perfil da utilização da CIF no Brasil – uma década de história. **Rev. Bras. Fisioter**, São Carlos, v. 16, n. 6, p. 454-62, nov./dez. 2012.

RUSSEL, S., NORVIG. P. **Inteligência Artificial**. Tradução Regina Célia Simille. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

SANDERSON, C, GRUEN, R. **Analytical Models for Decision Making: understanding public health.**1th Edition, New York: Open University Pres*s*, 2006, 237 p.

SANTOS, E.S.; PONTES, V. Modelo de decisão em gestão econômica. **Cadernos de estudo**, v.10, n.19, p.43-56, 1998.

SANTOS, F.C.; CARVALHO, C.L. Aplicação da Inteligência Artificial em Sistemas de Gerenciamento de Conteúdo. **Technical Report**. Abril, 2008, p.1-15.

SANTOS, J.A.; PARRA, F.P. **Metodologia científica**. 2. Ed. São Paulo: Cencage, 2012.

SANTOS, J.P.M.; MOYA, C.A.; SOUZA, G.P. A fisioterapia como ciência baseada em evidências. **Revista Hórus**. V.4, n.2, Out-Dez, 2010, p.100-108.

SANTOS, K. C. R. dos. **Fisioterapia na atenção básica: uma forma preventiva de atuação do profissional.** 2012. 45 f. Monografia (Especialização em Gestão em Saúde) - Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

SANTOS, S.R. Sistema de informação em enfermagem: interação do conhecimento tácito-explícito. **Rev Bras Enferm**. jan/fev; v.58; n.1, 2005, p.100-104.

SANTOS, S.S.C. et al. Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde: utilização no cuidado de enfermagem a pessoas idosas. **Rev Bras Enferm**. 2013 set-out; 66(5): 789-93.

SANTOS, V.V. et al. Fisioterapia na Doença de Parkinson: uma Breve Revisão. **Revista Brasileira de Neurologia.** v.46, n.2. abr - mai - jun, 2010.

SASS, G.G. et al. Sistema de informação para monitoramento da saúde de idosos. **J. Health Inform.** n.4. Dezembro, 2012, p. 20-215.

SEIXAS, F. L. **Sistema de apoio à decisão aplicado ao diagnóstico de demência, doença de Alzheimer e transtorno cognitivo leve**. Tese (Doutorado em Computação). Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, 2012.p. 155.

SENGER, J. Doença pulmonar obstrutiva crônica. In: FREITAS, E.V. et al. **Tratado de Geriatria e Gerontologia**. 3. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011, p. 600-609.

SERENIKI, A. VITAL, M.A.B.F. A doença de Alzheimer: aspectos fisiopatológicos e farmacológicos. **Rev. Psiquiatr**. RS. 2008; 30(1 Supl).

SHIGUEMOTO, G. E. Avaliação do idoso: anamnese e exame da performance física. In: REBELATTO, J.R.; MRELLI, J.G.S. **Fisioterapia geriátrica:** a prática da assistência ao idoso. 2.ed. Barueri, São Paulo: Manole, 2007, p. 85-122.

SILVA, B.R. et al. SISTEMAS DE APOIO A DECISÃO MÉDICA (SADM). **Revista Eletrônica de Sistemas de Informação e Gestão Tecnológica**. v.3, n.1, p.1-11, 2013.

SILVA, C.V. **Proposta de um sistema de apoio à Decisão para supermercado**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Itajubá, 2005. 34 p.

SILVA, E.K.R. et al. **O uso da informática como ferramenta de aprendizado ao fisioterapeuta.** Congresso Nacional de Educação. 18-20 de setembro de 2014. Disponível em:http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/Modalidade_4datahora_14_08_2014_14_17_06_idinscrito_33220_d902480d3a19e2ee3d19bd79b3d364ef.pdf. Acessado em: 21.05.2017.

SILVA, K.L.; ÉORA, Y.D.M.; CINTRA, C.S.J. Desenvolvimento de software para apoiar a tomada de decisão na seleção de diagnósticos e intervenções de enfermagem para crianças e adolescentes. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**. 23(5), p.927-935, 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rlae/v23n5/pt_0104-1169-rlae-23-05-00927.pdf. Acessado em: 23 de junho de 2017.

SILVA, L., LOPES, M.H; SANTOS, B.M. Incontinência urinaria em mulheres: razões da não procura por tratamento. **Revista Escola de Enfermagem**. USP [online]. V. 43, n.1, 2009.

SILVA, M. B. NEVES, D. A. B. Prototipagem de banco de dados: o uso da teoria da classificação facetada na modelagem de dados. **Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação**. v. 5, n.1, 2012.

SILVA, N.A.; MENEZES, T.N. Capacidade funcional e sua associação com idade e sexo em uma população idosa. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**. v.16; n.3, 2014, p. 359-370. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rbcdh/v16n3/1980-0037-rbcdh-16-03-00359.pdf. Acesso em: 14.08.2015.

SILVA, R. J. S. S. et al. Prevalência e fatores associados à percepção negativa da saúde em pessoas idosas no Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, Sergipe, v. 15, n.1, p. 49-62, fev/dez. 2012.

SIMON H. **Sistema Baseado em Regras**. Departamento de Ciências e Tecnologia da Informação. Mestrado SIAD - Sistemas Integrados de Apoio à Decisão 2007 - 2008. ISCTE, 2008.

SOARES, A.H.V.; SILVA, C.A.; ZAMBALDE, A.L. **Um Sistema Especialista para o Cálculo da Necessidade de Calagem e Recomendação de Corretivo**. CeresSefs, Lavras, 2003. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/Calagem_modelo_de_aplicacaoID-xgfNgjJohr.pdf. Acesso em 23/4/2017.

SOÁREZ, P.C. SOARES, M.O.S. NOVAES, H.M.D. Modelos de decisão para avaliações econômicas de tecnologias em saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, 19(10):4209-4222, 2014

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**, 9 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

SOUZA, E.L.B.L. A reeducação da musculatura do assoalho Pélvico como método de tratamento Conservador da Incontinência Urinária. In: SOUZA, E.L.B.L. **Fisioterapia aplicada a obstetrícia:** aspectos de ginecologia e neonatologia. 3 ed. Rio de Janeiro: Medsi, 2012.

SOUZA, J.A. et al. Modelo Baseado em Regras como Suporte à Atuação da Delegacia Especializada de Atendimento à Mulher no Encaminhamento de Mulheres em Situação de Violência Doméstica. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**. v. 16, n. 1, p. 71-78, 2012.

SOUZA, J.L. Sexualidade na terceira idade: Uma discussão da Aids, envelhecimento e medicamentos para disfunção erétil. **Jornal Brasileiro de doenças sexualmente transmissíveis**, v. 20, n. 1, p. 59-64, 2008.

SPIRLANDELLI, L.P. et al. Sistemas especialistas: um estudo de caso com o Expert Sinta. **Revista eletrônica de sistema de informação e gestão tecnológica**. v.1; n.1, 2011, p.1-16.

STEIN, A.T. Medicina baseada em evidências aplicada à prática do médico de família. In: GUSSO, G.; LOPES, J.M.C. **Tratado de medicina de família e comunidade:** princípios, formação e prática. Porto Alegre: Artmed, 2012, p.182-192.

STUMPF, M. et al. Um modelo de integração de informações para o apoio à decisão na gestão da assistência à saúde. Porto Alegre/RS: **Série documentos para estudo**, nº 07/98, PPGA/UFRGS, Junho de 1998, 20 p.

TAHAN, J; CARVALHO, A.C.D. Reflexões de idosos participantes de grupos de promoção de saúde acerca do envelhecimento e da qualidade de vida. **Revista Saúde Soc**., São Paulo, v. 19, n. 4, p. 878-886, out/dez. 2010.

TAVARES, D.M.S.; DIAS, F.A. Capacidade funcional, morbidades e qualidade de vida de idosos. **Texto contexto - enferm**.v.21; n.1; Florianópolis. Jan./Mar. 2012, p.112-120. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-07072012000100013. Acesso em: 24.05.2016

TEIXEIRA, I.N.D.O.; GUARIENTO, M.E. Biologia do envelhecimento: teorias, mecanismos e perspectivas. **Ciência & Saúde Coletiva**, n.15, v.6, 2010, p. 2845-2857.

TEIXEIRA, M.J.C. et al. Os contributos dos sistemas de apoio à tomada de decisão para a prática de enfermagem. **J. Health Inform.** 2012 Abril-Junho; v.4, n.2, p.59-63.

TOLDRÁ, R.C.; SOUTO, A.C.F. Fatores contextuais da CIF como ferramentas de análise das implicações da aquisição de deficiência física por pessoas atendidas pela Terapia Ocupacional. **Cad. Ter. Ocup**. UFSCar, São Carlos, v. 22, n. 2, p. 347-359, 2014.

TREML, C.J. et al. Protocolo eletrônico de coletas de dados clínicos em fisioterapia nas doenças do joelho. **Revista Eletrônica da Faculdade Evangélica do Paraná**, Curitiba, v.2, n.3, p.32-42, jul./set. 2012.

TURBAN, E., ARONSON, J.E, LIANG T. **Decision Support Systems and Intelligent Systems**. Seventh Edition. Índia: Pearson Education, 2006.

VALCARENGHI, R.V. et al. Alterações na funcionalidade/cognição e depressão em idosos institucionalizados que sofreram quedas. **Acta paul. enferm**. v.24 n.6 São Paulo, 2011.

VANNUCCI, A.B.; NUNES, M.J.; ZERBINI, C.A.F. Artrite reumatoide e outras mesenquimopatias. In: FREITAS, E.V. et al. **Tratado de geriatria e gerontologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011, p. 824-828.

VASCONCELOS, J.B.; HENRIQUES, R.; ROCHA, A. Modelo para o desenvolvimento de Sistemas de Apoio à Decisão Clínica para a prática da Medicina Baseada na Evidência. **Anais do X Congresso Brasileiro de Informática em Saúde**, Florianópolis, 14-18 de outubro de 2006.

VELLOSO, M.; DI LORENZO, V.A.P. Fisioterapia aplicada aos idosos portadores de disfunções cardiovasculares. In: REBELATTO, J.R.; MORELLI, J.G.S**. Fisioterapia geriátrica: a prática da assistência ao idoso**. 2.ed. Barueri, São Paulo: Manole, 2007, p.351-384.

VERAS, R. Envelhecimento populacional contemporâneo: Demandas, desafios e inovações. **Revista Saúde Pública**, v. 43, n. 3, p. 548-554, 2009.

VIALLE, L.R. et al. Hérnia Discal Lomba. **Revista Brasileira de Ortopedia**. v.1, n.45, p.17-22, 2010.

TRISTÃO, A. M. D. et al. Sistema de classificação facetada: instrumento para organização da informação sobre cerâmica para revestimento. **Informação e Sociedade**: Estudos, João Pessoa, v.14, n. 2, 2004. Disponível em:< http://dici.ibict.br/archive/00000388/>. Acesso em: 16 jun. 2016.

WEINERT, L.V.C.; LOPES, H.S.; WEINERT, W.R. Modeling and building an ontology for Neuropediatric Physiotherapy Domain. **Eighth International Conference on Hybrid Intelligent Systems**. IEEE – Computer Society, 2008.

WEHBE, S.C.C.F.; et al. Adaptação cultural e validade da Edmonton Frail Scale – EFS em uma amostra de idosos brasileiros. **Revista Latino-americana de Enfermagem.** 2009 novembro-dezembro; 17. Disponível em: www.eerp.usp.br/rlae. Acessado em: 11.02.2012

WIDMAN, L.E. Sistemas Especialistas em Medicina, **Inform. Med**., n.1, v.5, set-out, 1998. Disponível em: http://www.informaticamedica.org.br/informaticamedica/n0105/widman.htm. Acesso em: 27 Jun, 2017.

WINSTON, P. **Artificial Intelligence**. Addison-Wesley Publishing Company, 1992.

WONG, R.A. Fisioterapia geriátrica no século 21: princípios e abordagens para a prática. In: GUCCIONE, A.A.; WONG, R.A.; AVERS, D. **Fisioterapia geriátrica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013, p. 2-13.

VREEMAN, D. J.; et al. Evidence for Eletronic Health Records Systems in Physical Therapy. **Physical Therapy**. v. 86, n. 3, p. 434-446, mar. 2006.

YUASO, D. R.; GOMES, G.C. Fisioterapia Motora em Pacientes Idosos**.** In: PAPALÉO NETTO, M. **Tratado de Gerontologia**. 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2007.

Apêndice A – Formulário de Propostas de Condutas Fisioterapêuticas

Especialista: _____

Orientações:

É necessário que você marque e/ou acrescente condutas fisioterapêuticas para os casos apresentados. É importante frisar que algumas estratégias fisioterapêuticas podem se apresentar com a mesma finalidade, sendo justificada pela tentativa de unir em um só quadro todas as propostas independente da patologia e da literatura utilizada para subsidiar o estudo. Caso ocorra, por favor marque todas as opções semelhantes.

Caso clínico 1:

( )	Alongamento Global	( )	Hidroterapia
( )	Alongamentos passivos e ativos	( )	Jogos da memória
( )	Crioterapia	( )	Kabat facial
( )	Encaminhamento neurológico	( )	LASER
( )	Encaminhamento para o fonoaudiólogo	( )	Massoterapia
( )	Encaminhamento psicológico	( )	Método Bobath
( )	Esteira e suporte parcial de peso.	( )	Método Kábat
( )	Estimular a visualização da mão em atividade	( )	Mobilização neural
( )	Exercício de fortalecimento dos abdominais.	( )	Mobilizações articulares
( )	Exercício Funcionais (subir descer escada; sentar levantar; marcha com bastão)	( )	Musicoterapia
( )	Exercício proprioceptivo para MMSS e MMII	( )	Reeducação funcional
( )	Exercício que estimule a cognição	( )	RPG
( )	Exercício que estimule movimentos finos (quadro de AVDs, encaixar cubos etc);	( )	Técnicas de tração cervical
( )	Exercício que promovam dissociação de cintura	( )	Técnicas do Rood
( )	Exercícios aeróbicos	( )	Técnicas ritmicas para estimulaçao vestibular.
( )	Exercícios ativos livres, passivos, ativo-assistidos	( )	TENS
( )	Exercícios de Báscula Pélvica	( )	Terapia de higiene brônquica (quando necessário)
( )	Exercícios de conscientização corporal com uso de espelho	( )	Terapia do espelho
( )	Exercícios de contração pélvica lenta e rápida	( )	Terapia Manual
( )	Exercícios de Frenkel	( )	Trabalho de fortalecimento da musculatura
( )	Exercícios de PV diafragmático e em tempos	( )	Treino das AVD's
( )	Exercícios de relaxamento	( )	Treino de coordenação
( )	Exercícios de resistidos com faixas elásticas e pesos	( )	Treino de equilíbrio
( )	Exercícios em frente ao espelho	( )	Treino de marcha
( )	Exercícios isométricos	( )	Turbilhão
( )	Exercícios isotônicos com carga leve	( )	Ultrassom
( )	Exercícios miolinfocinéticos	( )	Uso de bola suíça
( )	Fortalecimento muscular	( )	Outros:

Apêndice B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Prezado(a) Participante,

Você está sendo convidado a participar da pesquisa intitula-se "**Desenvolvimento de um protótipo para apoio à decisão do fisioterapeuta no cuidado ao idoso**" que será realizada por Juliana da Costa Santos Pessoa, doutorando do programa de Pós-graduação em Modelos de Decisão e Saúde, oferecido pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), sob a orientação e responsabilidade do Professor Dr. Sergio Ribeiro do Santos. Mas, antes de você decidir sobre sua participação é importante que entenda o motivo da mesma estar sendo realizada e como ela se realizará. Portanto, leia atentamente as informações abaixo e se tiver alguma dúvida, consulte a pesquisadora responsável ou o Comitê de Ética em Pesquisa.

O objetivo principal do estudo é desenvolver um software protótipo para apoio à decisão clínica do estudante de Fisioterapia e do Fisioterapeuta na elaboração do plano de cuidados ao idoso; e como **objetivos específicos** elaborar um banco de dados sóciodemográfico e clínico para os idosos; elaborar expressões funcionais compostas por indicadores presentes no instrumento de coleta de dados para direcionar as intervenções fisioterapêuticas presentes no plano de cuidado ao idoso, através de um sistema especializado de apoio à tomada de decisão; e desenvolver a modelagem de um protótipo de software capaz de apontar, através de inteligência artificial, procedimentos fisioterapêuticos ao paciente idoso, e avaliar descritivamente o protótipo de software quanto aos protocolos fisioterapêuticos elaborados para os casos clínicos avaliados, sendo justificável por permitir uma tomada de decisão mais assertiva na formulação do tratamento fisioterapêutico do paciente idoso. Desse modo, respaldar os benefícios do desenvolvimento de um sistema de informação fisioterapêutico direcionado ao público idoso.

Esse estudo será realizado com idosos assistidos na Unidade Curricular "Fisioterapia na saúde do idoso", na Clínica Escola de Fisioterapia do Centro Universitário de João Pessoa (Unipê), de ambos os sexos, com idades igual ou superior a sessenta anos. Sua participação nesse trabalho consiste em fazer uma avaliação fisioterapêutica, cujas informações serão armazenadas no software desenvolvido a partir da ficha de avaliação fisioterapêutica já utilizada na referida clínica escola. A coleta dos dados será realizada pelos próprios alunos durante a prática da unidade curricular "Fisioterapia na saúde do idoso", sob a supervisão da pesquisadora responsável, que também é docente desta unidade curricular.

Os procedimentos adotados do presente estudo poderão ocasionar riscos mínimos para os envolvidos, visto que poderão gerar algum tipo de desconforto ou dúvidas durante a

aplicação do instrumento, que serão respondidos sob nenhum tipo de coação, sendo o estudo interrompido nos casos em que houve qualquer tipo de desconforto ou constrangimento para o voluntário. E, caso isso ocorra, a coleta será interrompida e só será retomada quando o participante se sentir confortável e, se assim, o desejar. É importante frisar ainda que para minimizar algum constrangimento, a coleta de dados será realizada em um ambiente reservado, tranquilo, preservando a integridade do entrevistado.

Sobre os benefícios, ao término deste estudo, haverá um software protótipo com base no sistema de apoio a decisão clínica que dará suporte ao fisioterapeuta no plano de cuidados com o idoso. Além do que, com este software, haverá a possibilidade de ter um banco de dados sócio demográfico e clínico dos idosos assistidos pela fisioterapia, proporcionando informações necessárias para futuros estudos, visto que poderá oferecer maiores informações para o desenvolvimento de estratégias que garantam a segurança e melhora na qualidade de vida ao idoso.

Todas as informações obtidas em relação a esse estudo permanecerão em absoluto sigilo, assegurando proteção de sua imagem, de sua privacidade e respeitando valores morais, culturais, religiosos, sociais e éticos. Os resultados dessa pesquisa poderão ser apresentados em congressos ou publicações científicas, porém sua identidade não será divulgada nestas ocasiões, nem serão utilizadas quaisquer imagens ou informação que permita a sua identificação.

Informamos que durante o curso da pesquisa e após seu término, os pesquisadores ficarão à disposição para qualquer esclarecimento ou orientação que julgar necessário em relação ao tema abordado.

A sua participação na pesquisa é voluntária, sem remuneração, e, portanto o (a) senhor (a) não é obrigado (a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pela pesquisadora. Caso decida não participar da pesquisa, ou resolva desistir a qualquer momento, não sofrerá nenhum dano, prejuízo. Não é previsto nenhuma despesa na participação da pesquisa, todavia, caso você venha a ter qualquer despesa em decorrência da sua contribuição no estudo, será plenamente ressarcido. Ressalta-se ainda que, no caso, de eventuais danos acarretados pela participação na pesquisa, você será indenizado.

Este documento foi elaborado em duas vias de igual teor, que deverão ser rubricadas em todas as suas páginas e assinadas, ao seu término, pelo participante da pesquisa, pela aluna pesquisadora e pela pesquisadora responsável. Você receberá uma das vias e a outra ficará arquivada com os responsáveis da pesquisa.

Declaramos que o desenvolvimento dessa pesquisa seguirá rigorosamente todas as exigências preconizadas pela Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério

da Saúde, especialmente aquelas contidas no item IV3. Em caso de dúvida quanto aos seus direitos ou sobre o desenvolvimento desse estudo você pode entrar em contato com a pesquisadora responsável, Profª Juliana da Costa Santos Pessoa, ou com o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de João Pessoa- CEP/UNIPÊ.

Consentimento

Após ter sido informado (a) sobre a finalidade da pesquisa **"Desenvolvimento de um protótipo para apoio à decisão do fisioterapeuta no cuidado ao idoso**" e após ter lido os esclarecimentos prestados anteriormente no presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, eu _____ estou plenamente de acordo em participar do presente estudo, permitindo que os dados obtidos sejam utilizados para fins da pesquisa, estando ciente de que os resultados serão publicados para difusão e progresso do conhecimento científico e que minha identidade será preservada. Estou ciente também que receberei uma via deste documento.

João Pessoa, _____de _____ de 2017.

Assinatura do Pesquisado: _____

Assinatura do Representante Legal: _____

Assinatura da Pesquisadora Responsável: _____

Assinatura de Testemunha: _____

Assinatura de Testemunha: _____

Contato da pesquisadora responsável:
Profª Juliana da Costa Santos Pessoa
Fone: 98764.5421
E-mail: jullycs.fisio@gmail.com
Endereço: Rua Profa. Maria Jacy Pinto Costa, nº 51 Edf. Attuale Residence apto: 604B Jardim Oceania, João Pessoa- PB. CEP: 58037-435 - João Pessoa- Paraíba.

Contato do Comitê de Ética em Pesquisa do UNIPÊ:
Endereço: Campus do UNIPÊ, BR 230, Km 22, Água Fria, João Pessoa-PB, Bloco A, 1º andar sala A 20.
Fone: (83) 2106-9266
E-mail: cep@unipe.br

Apêndice C – Fluxogramas das Condutas Fisioterapêuticas

DOENÇA DE PARKINSON
Instabilidade do equilíbrio e coordenação
- Sentar e levantar.
- Rotaçao de tronco nas posições sentada e em pé, inclinação do corpo para frente e para tras.
- Exercícios com mudanças de direção e com mudança de ritmos;
- Segurar objetos e vestir-se.
Marcha comprometida
- Tentar corrigir e evitar a marcha arrastada através da realização de passadas maiores.
- Aumento dos movimentos do tronco e braços com uso de bastão ao longo do corpo.
- Treino de marcha atravez de circuito com marcações no chão, andar sobre obstáculos.
- Treinamento de caminhar para frente, para trás e caminhada lateral.
Bradicinesia
Exercícios de coordenação motora com ritmo
Rigidez muscular
- Tecnicas de relaxamento
- Movimentos de rotaçao de membros e tronco
- Hidroterapia (Shiatsu)
- Técnicas ritmicas para estimulaçao vestibular.
- Uso de bola suíça..
Tremor
- Exercícios de relaxamento e conscientização do paciente da importância do controle da ansiedade e estresse.
- Usar suporte com peso sobre o membro trêmulo pode causar uma redução temporária do tremor
Distúrbios posturais
- Exercícios de alongamento com ênfase na extensão do tronco;
- Exercícios de conscientização corporal com uso de espelho
Rigidez facial
- Exercícios de mímica facial e para pescoço, utilizando um espelho
Comprometimento respiratório
- Exercícios de PV diafragmático e em tempos;
- Terapia de higiene brônquica (quando necessário)

DOENÇA DE ALZHEIMER
Labilidade emocional
Encaminhamento psicológixo
comprometimento da memória / cognição
.Estimulação do raciocínio, com atividades de escrever, decorar palavras e nomear objetos.
- Jogos da memória;
Afasia
Encaminhamento para o fonoaudiologo; Estimulação do raciocínio, com atividades de decorar palavras e nomear objetos.
Apraxia
Jogos da memória; Reeducação funcional (Treino das AVD's,); musicoterapia (dança).
Agnosia espacial
Treino de marcha; Estimulação do raciocínio; dança.
Somatognosias (negligencia corporal na ausência de déficit sensorial)
Musicoterapia; Exercícios em frente ao espelho
Alterações do ciclo sono–vigília
Encaminhamento neurológico.
Sintomas psicóticos
Encaminhamento psicológico.
Alterações comportamentais
Encaminhamento psicológico.
Reações lentas
- Exercícios de Frenkel;- Alongamento Global;- Mobilizações articulares;
- Método Kábat; - Exercícios ativos livres, passivos, ativo-assistidos;

HÉRNIA DE DISCO
Dificuldade em realizar movimentos com o pescoço
Mobilizaçao passiva cervical; Alongamento e mobilização neural e técnicas de tração cervical; Trabalho de fortalecimento da musculatura; Terapia Manual; Hidroterapia (Técnica de Watsu); RPG.
Sensação de dormência ou formigamento no ombro, braço, cotovelo, mão ou dedos
Terapia Manual; Massoterapia; Alongamentos passivos e ativos.
Dor no pescoço
Recursos eletrotermofototerapia (tens, Ondas Curtas pulsado na fase aguda e continuo na fase crônica; laser); Hidroterapia Técnica de Watsu; Massoterapia
fraqueza num dos braços
Exercícios de resistidos com faixas elásticas e pesos (de forma gradual do menor para o maior de acordo com a evolução dos pacientes
Dor na região lombar
Recursos eletrotermofototerapia (tens, laser; Ondas Curtas), Hidroterapia (Técnica de Watsu); massoterapia; RPG
Dor (dor ciática) ao longo do trajeto do nervo ciático (nádega, coxa, perna e calcanhar
Eletrotermofototerapia (Tens, ultrasson, laser), Hidroterapia (Técnica de Watsu); Massoterapia; Alongamento e Mobilização neural
Dificuldade em elevar a parte anterior do pé
Exercícios de alongamento da Coluna Lombar e da cadeia posterior do(s) membro(s) inferior(es); exercícios de fortalecimento
comprometimento da função intestinal e/ou bexiga
Exercícios de Báscula Pélvica; Exercícios de contração pélvica lenta e rápida; Exercício de fortalecimento dos abdominais.
fraqueza nas pernas
Exercícios isométricos, exercícios resistidos com faixas elásticas, e hidroterapia com exercícios de fortalecimento para membros inferiores

ARTRITE REUMATÓIDE
Dor
Crioterapia
Ultrassom
TENS
LASER
Massoterapia
Mobilizações articulares
Hidroterapia
Edema
Crioterapia; Ultrassom
Rigidez Articular
Alongamento Global;
Mobilizações articulares;
Exercícios isométricos;
Exercícios isotônicos com carga leve;
Exercícios aeróbicos;
Hidroterapia.
Alterações motoras
Fortalecimento muscular;
Alongamento Global;
Exercícios isométricos;
Exercícios isotônicos com carga leve;
Exercícios aeróbicos;
Treino de coordenação;
Treinos proprioceptivos.
Alterações sensitivas
Técnicas de Rood

GONARTROSE
Dor ao movimento
Recursos eletrotermofoto (TENS, Ultrassom, Ondas curtas, Laser)
Rigidez articular (principalmente matinal)
Alongamento MMII (Isquiotibiais, quadríceps; adutores e abdutores, Tríceps surral, e dorsiflexores).
- Mobilizações articulares (patelar e tibio-femoral);
Espasmos musculares
Massoterapia
Instabilidade articular
- Fortalecimento isométrico de quadríceps com auxílios de bola/rolo abaixo do joelho ou tornozelo.
Limitação da marcha
- Exercícios ativo-assistidos ativos livres, e resistidos moderadamente de MMII;
- Treino de proprioceptivo e de equilíbrio (Bozu, cama elástica, pranchas de equilíbrio, balancin, giroflex)
- Exercícios de Frenkel;
- Método Kábat de MMII;
- Hidroterapia
Crepitação
Ultrassom
Tumefação articular
- Exercícios miolinfocinéticos;
- turbilhão.
Deformidade (Valgo ou varo)
- Exercícios com Theraband para MMII (Abdução)
Atrofia ou hipotrofia do quadríceps
- Exercícios resistidos
Déficit de amplitude de movimento
-Alongamento em musculatura encurtada

Anexo A – Ficha de Avaliação Fisioterapêutica

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE JOÃO PESSOA – UNIPÊ
Clínica Escola de Fisioterapia
Fisioterapia na Saúde do Idoso

FICHA DE AVALIAÇÃO FISIOTERAPEUTICA NA SAÚDE DO IDOSO

A. INFORMAÇÃO DEMOGRÁFICA
A.1 DATA DA AVALIAÇÃO:_____/_____/_____
A.2 NOME COMPLETO: _____
A.3 SEXO: (1) [ ] Feminino (2) [ ] Masculino
A.4 DATA DE NASCIMENTO: _____/_____/_____ (dia/mês/ano)
A.5 ENDEREÇO\TEL: _____
_____
A.6 ANOS DE EDUCAÇÃO FORMAL: _____
A.7 ESTADO MATRIMONIAL ATUAL: (Assinale somente o mais compatível)
(1) Solteiro [ ] (3) Separado [ ] (5) Viúvo [ ]
(2) Casado [ ] (4) Divorciado [ ] (6) Coabitação [ ]
A.8 OCUPAÇÃO ATUAL: (Selecione a única melhor opção)
(1) Emprego assalariado [ ] (4) Dona de casa [ ]
(2) Trabalha por conta própria (autônomo) [ ] (5) Aposentado [ ]
(3) Não assalariado, voluntário/caridade [ ] (6) Desempregado [ ]

A.9 DIAGNÓSTICO MÉDICO das Condições Principais de Saúde (se possível dê Códigos da CID)
1. Não existe nenhuma Condição Médica
2. _____código da CID: __. __. __.__. __
3. _____código da CID: __. __. __.__. __
4. _____código da CID: __. __. __.__. __
5. Existe uma Condição de Saúde (doença, distúrbio, lesão), porém sua natureza ou diagnóstico não são conhecidos?
_____
_____

A.10 DIAGNÓSTICO CINÉTICO-FUNCIONAL:
_____
_____
_____

B. ANAMNESE
B.1 QUEIXA PRINCIPAL (QP):
_____
_____

B.2 HISTÓRIA DA DOENÇA ATUAL (HDA):

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

B.3 HISTÓRIA PREGRESSA:

_____
_____
_____
_____
_____
_____

B.4 HISTÓRIA FAMILIAR:

_____
_____
_____

B.5 MEDICAMENTOS:

_____
_____
_____
_____

B.6 EXAMES E TRATAMENTOS REALIZADOS COM OS RESPECTIVOS RESULTADOS:

_____
_____
_____
_____
_____
_____

C AVALIAÇÃO FÍSICA E CINÉTICO-FUNCIONAL

Funções do corpo (Legenda)
Primeiro Qualificador: Extensão das deficiências
0 NENHUMA DEFICIÊNCIA significa que a pessoa não tem problema
1 DEFICIÊNCIA LEVE significa um problema que está presente menos que 25% do tempo, com uma intensidade que a pessoa pode tolerar e que ocorre raramente nos últimos 30 dias.
2 DEFICIÊNCIA MODERADA significa um problema que está presente em menos que 50% do tempo, com uma intensidade que interfere na vida diária da pessoa e que ocorre ocasionalmente nos últimos 30 dias
3 DEFICIÊNCIA GRAVE significa um problema que está presente em mais que 50% do tempo, com uma intensidade que prejudica/rompe parcialmente a vida diária da pessoa e que ocorre freqüentemente nos últimos 30 dias.
4 DEFICIÊNCIA COMPLETA significa um problema que está presente em mais que 95% do tempo, com uma intensidade que prejudica/rompe totalmente a vida diária da pessoa e que ocorre todos os dias nos últimos 30 dias.
8 NÃO ESPECIFICADO significa que a informação é insuficiente para especificar a gravidade da deficiência.
9 NÃO APLICÁVEL significa que é inapropriado aplicar um código particular.

FUNÇÕES DO CORPO		
FUNÇÕES MENTAIS GLOBAIS E ESPECÍFICAS		**QUALIFICADOR**
b110	**Consciência:** Tem algum problema em estar alerta e despertar?	
b114	**Orientação**: Que dia é hoje, que lugar é este, quantos anos você tem?	
b117	**Funções Intelectuais:** Tem alguma dificuldade de compreensão ou cognitiva?	
b134	**Sono**: Tem algum problema para dormir ou em manter-se dormindo?	
b140	**Atenção:** Tem algum problema em prestar atenção a algo ou alguém?	
b147	**Funções psicomotoras:** Tem algum distúrbio de comportamento? Como: agitação e excitação, ecolalia, ecopraxia, catatonia, ambivalência.	
b152	**Funções emocionais**: Tem algum problema afetivo?	
b156	**Funções da percepção (gnosia) auditiva, visual e tátil:** Tem algum problema em reconhecer ou interpretar estímulos sensoriais globais? **Qual?**	
b164	**Funções cognitivas de nível superior:** (Mini-mental -MEEM em anexo)	
b167	**Funções mentais da linguagem**: Tem dificuldade em reconhecer e utilizar sinais, símbolos ou outros componentes da linguagem? Inclui: funções integrativas da linguagem oral e escrita, tais como, aquelas envolvidas na AFASIA DE BROCA (expressão) e de WERNICKE (compreensão). Descreva:_____ _____	
b176	**Sequenciamento de movimentos complexos (praxias**): Tem coordenação de movimentos complexos? (Inclui: apraxia edeacional, ideomotora, oculomotora, da fala e do vestir)	

FUNÇÕES DE EQUILIBRIO, SENSORIAIS E DOR		QUALIFICADOR
b210	**Funções da visão:** Tem algum problema de visão? inclui: acuidade visual	
b230	**Funções auditivas**: Tem algum problema de audição? Qual?	
b235	**Funções vestibulares de posição, equilíbrio e movimento**: –Teste *Up and Go* (em anexo) Apresenta algum desconforto como vertigem ao movimentar a cabeça? Tem dificuldade de manter o equilíbrio?	

EQUILÍBRIO ESTÁTICO	Sentado		**(P) Presente (A) Ausente (C) Comprometido**
	Bípede (Sinal de Romberg)		**(+) Positivo (-) Negativo**
	Sinal de Romberg sensibilizado		**(+) Positivo (-) Negativo**
EQUILÍBRIO DINÂMICO	Marcha estacionária		**(P) Presente (A) Ausente (C) Comprometido**
	Marcha em linha reta		

b260	**Função proprioceptiva:** Tem alguma dificuldade em sentir a posição relativa das partes do corpo? (estatestesia e cinestesia)	
b265	**Função táctil:** Tem alguma dificuldade para sentir diferentes texturas? (anestesia, hipoestesia e hiperestesia)	
b2700	**Sensibilidade à temperatura:** Tem alguma dificuldade para sentir frio e calor?	
b2701	**Sensibilidade à vibração (palestesia):** Consegue perceber a vibração do diapasão?	
b2702	**Sensibilidade à pressão**: Tem alguma dificuldade em sentir pressão contra ou sobre a pele?	
b2703	**Sensibilidade a estímulo nocivo:** Tem dificuldade em sentir um estímulo doloroso ou percebe em demasia? (hipoalgesia, hiperalgesia, hiperpatia, alodinia, analgesia e anestesia dolorosa)	
b280	**Sensação de dor:** Sente dor em alguma parte do corpo? Descreva a dor e a localização. _____	
b2800	Dor generalizada	
b2801	Dor localizada	

Outras informações sobre dor:_____
_____
_____
_____

FUNÇÕES DOS SISTEMAS CARDIOVASCULAR, HEMATOLÓGICO, IMUNOLÓGICO E RESPIRATÓRIO		
b410	Funções do Coração – especifique_____	
b420	Funções da pressão arterial PA:_____mmHg FC:_____bpm	
b435	Funções do sistema imunológico (alergias, hipersensibilidade)	**QUALIFICADOR**
	b4352 Funções dos vasos linfáticos – (*Perimetria de circunferência em anexo)*	
	Edema: ( ) Não ( ) Sim *Local(is):*_____ _____ Cacifo ( ) Não ( ) Sim *Local(is):* _____ _____	
b440	**Função respiratória:** Tem algum problema respiratório? Qual? _____ FR:_____irpm	

FUNÇÕES DOS SISTEMAS DIGESTIVO, METABÓLICO E ENDÓCRINO		QUALIFICADOR
b510	**Função da Ingestão:** Tem problemas em ingerir e manipular sólidos ou líquidos através da boca? (disfagia, aspiração de alimentos)	
b525	**Funções de defecação:** Tem dificuldade em defecar? (Constipação, incompetência ou incontinência do esfíncter anal)	
b530	Funções de manutenção do peso Peso: _____Kg	
b555	Funções das glândulas endócrinas (mudanças hormonais)	

Doenças endócrinas associadas: ( )Diabetes ( )
Outros_____

FUNÇÕES GENITOURINÁRIAS E REPRODUTIVAS		QUALIFICADOR
b620	**Funções urinárias**: Tem algum problema em urinar? (incontinência urinária, bexiga neurogênica, urgência miccional) Utiliza algum dispositivo para urinar? (sonda de demora, cateterismo intermitente)	
b640	**Funções sexuais:** Tem algum problema relacionadas ao ato sexual?	

FUNÇÕES DA PELE E OUTRAS ESTRUTURAS RELACIONADAS		
Funções da pele		**QUALIFICADOR**
b840	Sensação relacionada com a pele	
Por favor, descreva as alterações identificadas _____ _____ _____ Temperatura da pele: ( ) normal ( ) aumentada ( ) diminuída Local:_____ Coloração da pele: ( ) normal ( ) hipercorada ( ) hipocorada Local:_____		

ATIVIDADE REFLEXA			
TIPO	**Reflexo**	**Grau**	**CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO**
SUPERFICIAL	Cutâneo Abdominal		**P-** PRESENTE **A-**AUSENTE
	Cutâneo Plantar		
MIOTÁTICO	BICIPTAL		**Grau 0 Ausente (A)** (Sem contração muscular visível ou palpável) **Grau 1+ Hiporreflexia (HPO)** (Contração muscular leve com pouco ou nenhum movimento articular) **Grau 2+ Normal (N)** (Leve contração muscular com leve movimento articular) **Grau 3+ Hiperreflexia (HPE)** (Contração muscular rápida, com movimento articular moderado) **Grau 4+ Hiperreflexia (HPE)** (Forte contração muscular com clônus esgotável 3 ou 4) **Grau 5+ Hiperreflexia (HPE)** (Forte contração muscular com clônus inesgotável)
	TRICIPTAL		
	PATELAR		
	AQUILEU		
	SINAL DE BABINSK		**POSITIVO (+) NEGATIVO (-)**
	CLONUS		**POSITIVO (+) NEGATIVO (-)**

b755	**Funções de reações motoras involuntárias:** (reações de endireitamento, reação de equilíbrio, reação de apoio, reação de defesa)	
b7602	**Coordenação de movimentos voluntários:** Aplicar os testes específicos.	

TESTES DE COORDENAÇÃO		Descrição do movimento:
Índex – nariz		
Índex – Índex		
Índex-dedo do terapeuta		
Calcanhar – joelho		
R- realiza **N** - Não realiza **D** - Realiza com dificuldade		

b770	**Funções relacionadas ao padrão da marcha**: descrever. _____ _____ _____ _____	

ATIVIDADES E PARTICIPAÇÃO	
1º Qualificador: DESEMPENHO **Extensão da restrição à participação, no seu meio habitual**	**2º Qualificador: CAPACIDADE (sem assistência ou dispositivos de adaptação)** **Extensão da limitação de atividade**

0 NENHUMA DEFICIÊNCIA significa que a pessoa não tem problema
1 DEFICIÊNCIA LEVE significa um problema que está presente menos que 25% do tempo, com uma intensidade que a pessoa pode tolerar e que ocorre raramente nos últimos 30 dias.
2 DEFICIÊNCIA MODERADA significa um problema que está presente em menos de 50% do tempo, com uma intensidade que interfere na vida diária da pessoa e que ocorre ocasionalmente nos últimos 30 dias.
3 DEFICIÊNCIA GRAVE significa um problema que está presente em mais que 50% do tempo, com uma intensidade que prejudica/rompe parcialmente a vida diária da pessoa e que ocorre frequentemente nos últimos 30 dias.
4 DEFICIÊNCIA COMPLETA significa um problema que está presente em mais que 95% do tempo, com uma intensidade que prejudica/rompe parcialmente a vida diária da pessoa e que ocorre frequentemente nos últimos 30 dias.
8 NÃO ESPECIFICADO significa que a informação é insuficiente para especificar a gravidade da deficiência.
9 NÃO APLICÁVEL significa que é inapropriado aplicar um código particular.

ATIVIDADES E PARTICIPAÇÃO			
		QUALIFICADOR	
TAREFAS E EXIGÊNCIAS GERAIS		1º	2º
d210	**Realizar uma única tarefa**: Tem problemas para realizar uma única tarefa ou responder a uma única comunicação?		
d230	**Executar rotina diária:** Tem problemas em seguir as exigências dos deveres do dia-a-dia?		
d240	**Lidar com o estresse e outras demandas psicológicas:** Tem dificuldade em lidar com o estresse e outras demandas psicológicas?		

COMUNICAÇÃO		1º	2º
d310	**Recepção de mensagens orais**: O paciente compreende os significados das palavras?		
d315	**Recepção de mensagens não verbais:** O paciente compreende o significado de gestos corporais, sinais, desenhos e outras formas de linguagem corporal?		
d330	**Fala:** Consegue falar de forma compreensível?		
d335	**Produção de mensagens não verbais:** Usa gestos, símbolos ou desenhos para transmitir uma mensagem?		
MOBILIDADE		**1º**	**2º**
d420	**Transferência:** Tem dificuldade em realizar as transferências? Qual?		
d440	**Movimentos finos da mão:** Tem dificuldade para realizar movimentos finos de mão?		
d445	**Utilização da mão e do braço:** Tem dificuldade em puxar, empurrar, jogar, torcer objetos? — direito		
	esquerdo		
d460	**Tem dificuldade para deslocar-se por diferentes locais? Quais?**		
d465	**Desloca-se utilizando algum tipo de equipamento**? Descreva o equipamento _____		

DESLOCAR-SE UTILIZANDO TRANSPORTE		1º	2º
d770	**Utilização de transporte:** Utiliza transporte público? (ônibus, trem)		
d775	**Dirigir: Dirige?** Que tipo de veículo?		

CUIDADO PESSOAL		1º	2º
d510	**Consegue lavar-se**? *(banhar-se, secar-se, lavar as mãos, etc)*		
d520	Realiza os **cuidados das partes do corpo**? *(escovar os dentes, barbear-se,etc.)*		
d530	Realiza os **cuidados relacionados aos processos de excreção**?		
d540	**Consegue vestir-se**? ( ) só MMSS, ( )só MMII, ( ) MMSS e MMII.		
d550	**Consegue comer sozinho?** ( ) apenas leva a comida a boca, ( )consegue servir-se, ( ) consegue cortar os alimentos.		
d560	Consegue beber? ( ) Deglute sem dificuldade, ( ) leva o copo a boca sem auxílio, ( ) precisa de adaptação.		
d570	Cuida da própria saúde?		

VIDA DOMÉSTICA		1º	2º
d620	Consegue *selecionar, comprar e armazenar itens necessários para a vida diária como alimentos, bebidas, roupas e outros utensílios domésticos?*		
d630	Consegue *cozinhar?*		
d640	Realiza tarefas domésticas como *limpar a casa, lavar louça, roupas, passar a ferro?*		
d660	Toma conta de crianças, idosos ou outro membro da casa que necessite de ajuda para realizar os cuidados pessoais?		

VIDA COMUNITÁRIA, SOCIAL E CÍVICA		1º	2º
d910	**Vida Comunitária**: Participa de algum tipo de associação formal ou informal dentro da comunidade como clubes de serviços, organizações beneficentes, organizações profissionais, como conselho de classes profissionais (OAB, CREFITO), cerimônias não religiosas?		
d920	Participa de **atividades de lazer** como jogo, esportes, arte, cultura, praticar hobbies, dançar ou outras?		
d930	Participa de **práticas religiosas ou espiritual** com o propósito de satisfação pessoal e a busca do significado da vida?		

FATORES AMBIENTAIS		
Qualificador no ambiente: **Barreiras ou facilitadores**	**0** NENHUMA barreira **1** Barreira LEVE **2** Barreira MODERADA **3** Barreira GRAVE **4** Barreira COMPLETA	0 NENHUM facilitador +1 Facilitador LEVE +2 Facilitador MODERADO +3 Facilitador CONSIDERÁVEL +4 Facilitador COMPLETO

APOIO E RELACIONAMENTOS		QUALIFICADOR
e310	Família imediata: O apoio da família nuclear está disponível?	
e320	Amigos: O apoio de amigos está disponível?	
e340	Cuidadores e assistentes pessoais: O apoio de cuidadores e assistentes pessoais está disponível?	
e355	Profissionais da saúde: O apoio de profissionais da saúde está disponível?	

ATITUDES		QUALIFICADOR
e410	Como as opiniões e crenças dos **membros da família imediata** sobre a pessoa ou outras questões influenciam o comportamento e as ações individuais.	
e420	Como as opiniões e crenças dos **amigos** sobre a pessoa ou outras questões influenciam o comportamento e as ações individuais.	
e440	Como as opiniões e crenças dos **cuidadores e assistentes pessoais** sobre a pessoa ou outras questões influenciam o comportamento e as ações individuais.	
e450	Como as opiniões e crenças dos **profissionais de saúde** sobre a pessoa ou outras questões influenciam o comportamento e as ações individuais.	

OBJETIVOS DA FISIOTERAPIA
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

TRATAMENTO FISIOTERAPÊUTICO INICIAL
(Descrever recurso, dosimetria, local de utilização, tempo, protocolos, etc)

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

ATUALIZAÇÕES
(Descrever data da modificação, recurso, dosimetria, local de utilização, tempo, protocolos, etc, justificando o motivo da mudança)

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

DATA DA ALTA: _____ de _____ de _____

<u>Laudo Cinético Funcional</u>

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Acadêmico(s) avaliador(es): _____

Acadêmico(a) Responsável: _____

Professor(a) Supervisor(a): _____ CREFITO:_____

Instrumentos de avaliação em anexo utilizados:

Teste ou instrumento de avaliação específica		**Data da aplicação**	**Data da reaplicação**
( )	Mini Exame do Estado Mental (MEEM)		
( )	Teste *Up and Go*		
( )	Goniometria de membros superiores e inferiores		
( )	Goniometria de Tronco		
( )	Provas de função muscular de membros superiores		
( )	Provas de função muscular de membros inferiores		
( )	Provas de função muscular de tronco		
( )	HAQ – *Health Assessment Questionnaire* (Questionário de Avaliação de Saúde)		
( )	Escala de Depressão Geriátrica		
( )	Escala de Avaliação do Equilíbrio e da Marcha de Tinneti		
( )	Índice De Barthel (Avaliação das atividades básicas de vida diária - ABVD)		
( )	Escala De Lawton (Avaliação das atividades instrumentais de vida diária - AIVD)		
( )	Escala de Fragilidade de Edmonton (EFS)		

Anexo B – Termo de Anuência

A FÁBRICA DE SOFTWARE DO UNIPÊ, projeto de extensão vinculado à Coordenação do Curso de Ciência da Computação do UNIPÊ, está de acordo com a execução do projeto **Desenvolvimento de um protótipo para apoio à decisão do fisioterapeuta no cuidado ao idoso**, coordenado pela pesquisadora JULIANA DA COSTA SANTOS PESSOA, docente do Curso de Fisioterapia do Unipê e discente do Programa de Pós-graduação em Modelos de Decisão e Saúde da Universidade Federal da Paraíba, e assume o compromisso de apoiar o desenvolvimento da referida pesquisa neste projeto de extensão durante a realização da mesma.

Declaramos conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução 466/2012 do CNS. Este projeto de extensão está ciente de suas corresponsabilidades como projeto coparticipante do presente projeto de pesquisa, e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados, dispondo de infraestrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem-estar.

João Pessoa, 22 de Dezembro de 2015

Thatyana Carla Dias Guerra
Coordenadora do Curso de
Ciência da Computação
UBTech-TI

Thatyana Carla Dias Guerra
UBTech - Unipê Business & Technology School
Coordenação do Curso de Ciência da Computação

Anexo C – Certidão de Aprovação do Comitê de Ética

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE JOÃO PESSOA- UNIPÊ
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA- CEP/UNIPÊ

CERTIDÃO PROVISÓRIA

Com base na Resolução CNS 466/2012 que regulamenta a ética da pesquisa em Seres Humanos, o Colegiado do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de João Pessoa, em sua 32ª Reunião extraordinária realizada em 21 de dezembro de 2015, após análise do parecer do relator, resolveu considerar, **APROVADO**, o Projeto de Pesquisa intitulado **"Sistema de informação para apoio à decisão do fisioterapeuta: uma abordagem no cuidado ao idoso"**, sob protocolo do CEP: nº **792/2015** CAAE: **51773115.0.0000.5176** e Parecer Consubstanciado: **1.441.271**, do Pesquisador (a) responsável, **Juliana da Costa Santos Pessoa.**

Esta certidão **não** tem validade para fins de publicação do trabalho. A certidão para este fim, será emitida após apresentação do relatório final de conclusão da pesquisa, nos termos das atribuições conferidas ao CEP pela resolução já citada.

João Pessoa, 11 de março de 2016.

André de Paula Rêgo Graciano Luz
Vice Coordenador do CEP/UNIPÊ

Prof. André de Paula Rêgo Graciano Luz
Vice Coordenador do Comitê de
Ética em Pesquisa do UNIPÊ