

## SISTEMA DE APOIO À DECISÃO APLICADO AO DIAGNÓSTICO DE DEMÊNCIA, DOENÇA DE ALZHEIMER E TRANSTORNO COGNITIVO LEVE

*Decision Support System for Diagnosis of Dementia, Alzheimer's Disease and Mild Cognitive Disorder*

Flavio Luiz Seixas<sup>1</sup>; Aura Conci<sup>2</sup>; Debora Christina Muchaluat Saade<sup>3</sup>

**Resumo** Esta tese de doutorado apresenta a modelagem e desenvolvimento de um sistema de apoio à decisão clínica, aplicados ao diagnóstico de Demência, Doença de Alzheimer e Transtorno Cognitivo Leve. O modelo de decisão foi construído com base em uma rede Bayesiana com estrutura definida pelo especialista do domínio da doença e parâmetros estimados de casos clínicos de pacientes.

**Palavras-chave:** Demência, Doença de Alzheimer, Transtorno Cognitivo Leve, Sistema de Suporte à Decisão, Diagnóstico, Rede Bayesiana

**Abstract** Our doctoral dissertation shows a decision support system for diagnosis of Dementia, Alzheimer's Disease and Mild Cognitive Disorder. The decision model was based on a Bayesian network, which its structure was built with support from disease domain experts and its parameters estimated from a real patient cases.

**Keywords:** Dementia, Alzheimer's Disease, Mild Cognitive Disorder, Decision Support System, Diagnosis, Bayesian Network

**Introdução:** O envelhecimento da população mundial é observado, de um modo crescente, tanto nos países desenvolvidos como nos países em desenvolvimento. Projeções do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) indicam para 2020, 30 milhões de idosos no Brasil, levando-o ao sexto país do mundo com maior proporção de idosos. Da mesma forma, a prevalência de doenças associadas ao envelhecimento, como a Doença de Alzheimer, principal causa da demência, doença que afeta entre 4% a 9% da população idosa e causa impactos socioeconômicos significativos nas famílias e na Saúde Pública. Há um interesse da comunidade científica pelo diagnóstico destas doenças no período prodromico, reduzindo os seus impactos na sociedade e prolongando a qualidade de vida do idoso.

**Objetivos:** Esta tese de doutorado apresenta a modelagem e desenvolvimento de um sistema de apoio à decisão

clínica (CDSS – *Clinical Decision Support System*), aplicado ao diagnóstico de Demência, Doença de Alzheimer e Transtorno Cognitivo Leve, esta última associada a um estágio inicial da Doença de Alzheimer. O modelo de decisão foi construído com base em diretrizes clínicas recentes, aplicadas ao diagnóstico das doenças de interesse, utilizando uma representação multinível, visando assegurar a legibilidade do especialista do domínio e interoperabilidade semântica com outros sistemas de informação. Foi desenvolvido um protótipo, visando validar a arquitetura do sistema, utilizando uma abordagem orientada a dados.

**Materiais e Métodos:** Redes Bayesianas foram construídas para o modelo de decisão, com parâmetros estimados pelo algoritmo de aprendizagem de máquina EM (Expectation-Maximization) e base de treinamento formada por casos clínicos de pacientes e controles nor-

1. Engenheiro - Doutor em Computação; 2. Professora - Doutora; 3. Professora - Doutora

mais. Os casos clínicos de pacientes foram obtidos do Centro de Tratamento da Doença de Alzheimer (CDA), Instituto de Psiquiatria, UFRJ, apoiado pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisas (CONEP) e do CERAD (*Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease*) da Duke University (Washington, Estados Unidos). Foram utilizados 1557 casos clínicos do CERAD e 247 casos clínicos do CDA. Os atributos incluem resultados de baterias de testes neuropsicológicos, dados demográficos, sinais e sintomas observados dos pacientes. A ferramenta de autoria, inferência e aprendizagem do modelo Bayesiano foi o GeNIe/SMILE (*Graphical Network Interface / Structural Modeling Inference and Learning Engine*) (<http://genie.sis.pitt.edu/>) da Universidade de Pittsburg. Os conceitos clínicos foram codificados utilizando o modelo de referência MLHIM (*Multilevel Healthcare Information Model*).

**Resultados e Conclusões:** Os resultados foram avaliados utilizando medidas de classificação e entropia, aplicando o método de validação cruzada. Os resultados foram também comparados a outros classificadores bem conhecidos. Além de mostrar resultados próximos a outros classificadores, o modelo Bayesiano inclui algumas vantagens em relação à modelagem e inferência, pois disponibiliza um modelo gráfico de diagramação, o que facilita a legibilidade do especialista do domínio da doença e permite inferir através da análise de sensibilidade as evidências mais relevantes a serem coletadas para confirmação da hipótese inicial de diagnóstico, reduzindo os custos e melhorando a qualidade do diagnóstico clínico. Como trabalhos futuros, pretende-se implantar o CDSS em uma rotina clínica, realizar testes de usabilidade do sistema e generalizar o modelo de decisão, estendendo-o para outras doenças correlatas.