

# Desenvolvimento de um Sistema de Raciocínio Baseado em Casos na Identificação de Transtornos Mentais

Janice I. Deters<sup>1</sup>, Vander Vigolo<sup>2</sup>, Márcio D. Beppler<sup>3</sup>, Geovani R. Scolari<sup>4</sup>, Geder Grohs<sup>5</sup>, Fernando M. de Azevedo<sup>6</sup>, Khristian A. Schönrock<sup>7</sup>

<sup>1,2,3,4,6,7</sup>Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Instituto de Engenharia Biomédica – CTC – CEP: 88040-900 – Florianópolis SC, Brasil – Fone: (48) 3331-9594

<sup>5</sup>Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas.

{jan<sup>1</sup>, marcio<sup>3</sup>, vandervigolo<sup>2</sup>, geovani<sup>4</sup>, azevedo<sup>6</sup>, kas<sup>7</sup>}@ieb.ufsc.br, gedergrahs@yahoo.com.br<sup>5</sup>

**Abstract** - *This paper describes the Heuristia System development. The Heuristia is an available tool on the WEB and it has as objective to assist in the mental perturbations diagnosis applied in the psychiatry area, using techniques of Case Based Reasoning. The technique of case based reasoning considers the solution of new problems adapting solutions that have been used in previous problems. The similarity between the cases is based on the comparison between registered cases for a specialist of the area and a "white case" or "new case" to be compared. Moreover, the system counts with the Heuristia Help that contains information about definitions of terms and procedures of the psychiatry.*

**Resumo** – Este artigo descreve o desenvolvimento do Sistema Heuristia. O Heuristia é uma ferramenta disponível via *web* com o objetivo de auxiliar no diagnóstico de transtornos mentais aplicado na área de psiquiatria, utilizando-se para tal da técnica de Raciocínio Baseado em Casos. A técnica de raciocínio baseado em casos propõe a solução de novos problemas adaptando soluções que foram utilizadas em problemas anteriores. A similaridade entre os casos baseia-se na comparação entre casos cadastrados por um especialista da área e um “caso alvo” ou “novo caso”, a ser comparado. Além disso, o sistema conta com o HeuristiaHelp que contém informações sobre definições de termos e procedimentos da psiquiatria.

## 1. Introdução

A psiquiatria é uma especialidade médica que estuda e trata dos transtornos mentais [Bastos Cl, 2000]. Os transtornos mentais são classificados conforme o agrupamento de sinais e sintomas que eles apresentam assim como o curso natural das diferentes patologias. No Brasil, é adotada a classificação elaborada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e a classificação Internacional de Doenças (CID.10)

O diagnóstico em psiquiatria decorre de uma entrevista (ou mais) em que o paciente relata o seu caso e o especialista, além de escutar a história, observa e examina o comportamento do paciente [Bastos 2000], [Cheniaux, 2002]. Eventualmente são solicitados exames laboratoriais para excluírem-se doenças clínicas que podem estar se manifestando com sintomas psiquiátricos. O conjunto de dados obtidos, com a história e

o exame, é comparado com os critérios da classificação oficial (entendendo-se cada transtorno como um diferente conjunto de sinais e sintomas) e verificado o grau de pertinência à cada um deles. A partir desta comparação o psiquiatra consegue, de forma clínica, diagnosticar o transtorno pelo qual o paciente está passando.

Neste artigo é apresentado o sistema Heuristia, que utiliza Raciocínio Baseado em Casos. A concepção do sistema originou-se da necessidade de desenvolver uma ferramenta de auxílio no diagnóstico de doenças psiquiátricas. Neste sistema o usuário informa algumas características predefinidas a respeito do comportamento do paciente e tem como resultado o prognóstico mais provável da patologia do paciente. Para a identificação de casos similares é aplicada a técnica de raciocínio baseado em casos.

Raciocínio Baseado em Casos é uma técnica de Inteligência Artificial que tem origem em estudos de aspectos relacionados ao aprendizado humano. Um sistema de RBC funciona de forma similar a atividade humana de utilizar experiências armazenadas na memória para resolver novos problemas, identificando afinidades entre as mesmas [Lee, 1998].

Raciocínio baseado em casos, incorpora conhecimento especialista para resolver problemas [Wangenheim, 2003]. A sua aplicação na área da saúde tem se mostrado ideal, pois, o diagnóstico e tratamento de uma enfermidade de um paciente, feitos pelo médico, se baseiam em uma combinação do conhecimento do especialista e da sua experiência.

Este artigo está organizado em 3 seções. Na seção 2 é descrito a metodologia do desenvolvimento do trabalho, são apresentadas as principais funcionalidades do sistema, as métricas utilizadas, a forma de navegação e também algumas interfaces gráficas. Finalmente são apresentadas às discussões e conclusões.

## **2. Metodologia**

Para o desenvolvimento do sistema Heuristia foi composta uma equipe multidisciplinar formada por profissionais da área de psiquiatria e informática. A primeira tarefa realizada foi o levantamento dos requisitos funcionais e não-funcionais do sistema; Posteriormente foram identificadas as variáveis que iriam compor o sistema baseados nos critérios de diagnóstico do CID; a definição dos índices dos casos e a escolha da métrica de similaridade. Por último, foi implementado o algoritmo de RBC e a interface gráfica do sistema.

A partir da descrição do problema apresentado, os índices escolhidos devem apontar principalmente quais são as principais características que devem ser levadas em conta na aplicação da métrica, para o cálculo da similaridade entre os casos. Desta maneira influenciando na busca por caso potencialmente útil para a solução de um determinado problema.

A indexação de pesos aos índices dos casos da base é feita de maneira a identificar principalmente o grau de importância que o índice tem ao caso corrente.

A métrica implementada para o sistema foi a do vizinho mais próximo (*Nearest Neighbour*). Esta técnica utiliza a comparação entre um caso cadastrado na base de conhecimento e um novo caso, utilizando-se de uma soma ponderada de suas características [Thé, 2001] , [Wangenheim, 2003]. Para que isso ocorra, é necessário que cada índice possua um peso associado que será utilizado para a recuperação dos

casos. A equação (1) representa a equação do vizinho mais próximo e na equação (2) esta representada à equação da função Linear.

$$sim(Q, C) = \frac{\sum_{i=1}^n f(Q_i, C_i) \times w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \quad (1)$$

$$v(v_i, v_j) = \begin{cases} 1 - \frac{v_i - v_j}{ub - lb} \end{cases} \quad (2)$$

Na construção do sistema foi adotada a metodologia de desenvolvimento de software chamado *Model View Control* (MVC). O MVC é uma arquitetura de desenvolvimento que visa dividir a lógica da aplicação (*Model*), da interface de acesso das informações para o usuário (*View*) e também do fluxo das informações da aplicação (*Controller*). Esta arquitetura permite que a mesma lógica de negócios possa ser acessada e até mesmo visualizada por várias interfaces, justificando desta forma uma possível implementação e readaptação futura deste para dispositivos móveis (palms) [Amorim e Karin 2005].

## 2.1 Apresentação do Sistema

O sistema Heuristia está estruturado conforme ilustrado na figura 1.

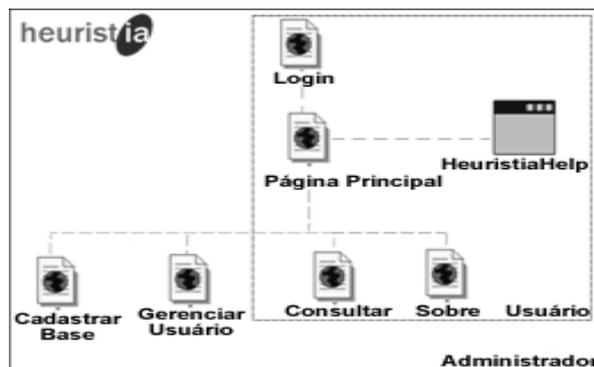


Figura 1 – Estrutura do sistema Heuristia.

Para ter acesso às informações do sistema, o usuário deve estar devidamente cadastrado e liberado pelo administrador. O usuário tem acesso restrito a consulta das informações da base e as informações do HeuristiaHelp (figura 2), que é um mecanismo de busca *opensource* desenvolvida pela *SUN (JavaHelp)*. Nesta ferramenta estão disponíveis informações de cunho científico de termos e procedimentos, que visam auxiliar o usuário no entendimento das doenças psiquiátricas.

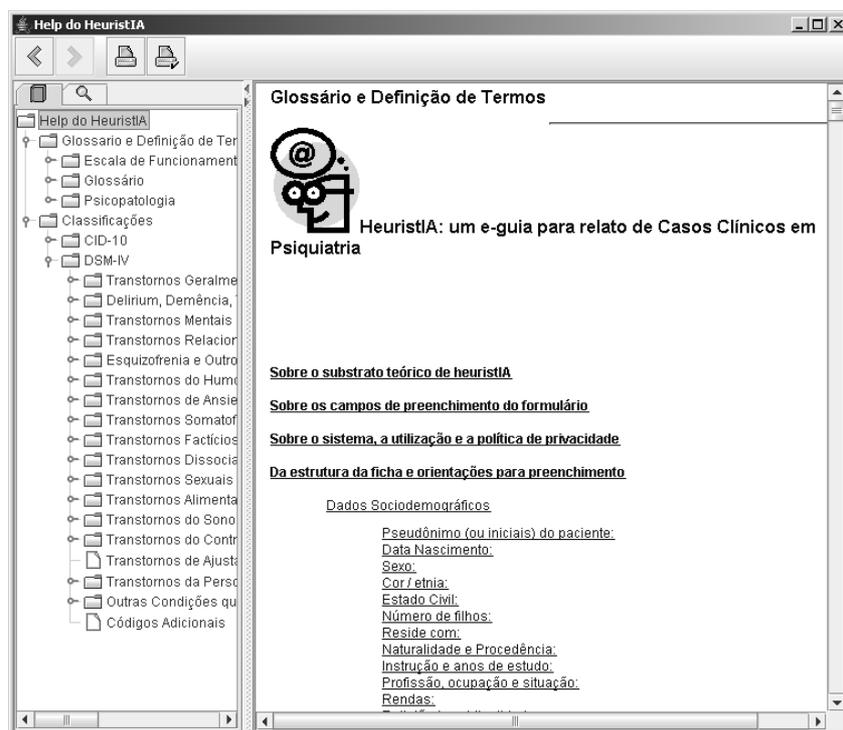


Figura 2 – Tela do HeuristiaHelp.

As funcionalidades disponíveis para o administrador, englobam as funcionalidades restritas do usuário além das seguintes opções: Cadastrar casos; Editar e excluir casos; Cadastrar e editar pesos.

A opção “Cadastrar caso” ilustrado na figura 3, permite a inserção e a manutenção dos casos na base de conhecimento. A opção “Cadastrar caso” permite a inserção e a manutenção dos casos na base de conhecimento. A opção de cadastro está dividida em quatro guias identificadas como “dados sócios demográficos”, “Anamnese”, “Estado Mental” e “Diagnóstico”. Na opção dados sócios demográficos é composto pelos dados relacionados à identificação do paciente como: nome, sexo, idade, residência, renda dentre outros. Na guia *Anamnese* são coletadas informações relacionadas ao histórico de vida do paciente e da doença em questão. Os dados que compõem o formulário de estado mental são relacionadas aos níveis de consciência, atenção, senso percepção, orientação, memória, inteligência, afeto, linguagem e comportamento. Muitos destes campos serão preenchidos a partir da observação do especialista. A guia diagnóstico possui o campo hipótese diagnóstica e a sua descrição.

No formulário de cadastro dos casos os atributos considerados discriminantes, os que serão utilizados para a comparação durante o processo de recuperação dos casos, são destacados dos demais na cor vermelha, auxiliando desta forma o reconhecimento das informações necessárias e relevantes para a aplicação da métrica.

**heurstia** #Cadastrar #Editar Pesos #Consultar #HeuristiaHELP #Vizualizar #Sobre #Sair  
Sistema de Raciocínio Baseado em Casos Usuário: a

**Editar Caso**

Dados Sociodemográficos Anamnese Estado Mental Diagnóstico

**DADOS SÓCIODEMOGRÁFICOS**

Pseudonome(ou iniciais) do paciente:  
Carlos

Sexo:  
Masculino

Cor:  
Selecione uma opção

Data Nascimento:  
11 Julho 1973

Estado Civil: Nr de Filhos:  
Selecione uma opção 4

**Reside com:**

Família de origem  
 Cônjuge  
 Filhos  
 Amigos  
 Outras pessoas  
 Sozinho  
 Indigente, andarilho ou sem teto

Naturalidade e Procedência:  
São Carlos

**Figura 3 – Tela de cadastro de casos.**

Com os casos cadastrados o especialista poderá efetuar o cadastro ou a alteração dos pesos referentes a cada índice da base de conhecimento. Estes pesos são ajustados pelo especialista de forma a identificar qual é o grau de relevância destes índices para cada caso. Os pesos podem variar no intervalo de 0 a 1. A figura 4 mostra a tela de edição dos pesos.

**heurstia** #Cadastrar #Editar Pesos #Consultar #HeuristiaHELP #Vizualizar #Sobre #Sair  
Sistema de Raciocínio Baseado em Casos Usuário: a

**Editar Pesos**

Dados Sociodemográficos Anamnese Estado Mental

**ANAMNESE**

**QUEIXA PRINCIPAL**

Iniciativa do atendimento:  
0,4

Capacidade do paciente informar sua história  
0,4

**HDA - HISTÓRIA DA DOENÇA ATUAL**

Com que idade o paciente teve a 1ª crise franca da moléstia em questão

Idade:  
0,5

Fator significativo, temporariamente relacionado com início da doença atual:  
0,1

Qual a melhor definição para forma de início da HDA:  
0,45

Evolução da Doença Atual tem apresentado um caráter  
0,03

Pontuação atual AGF:  
0,45

**Figura 4 – Tela de cadastros de pesos.**

De acordo com [Thé, 2001], o processo de recuperação inicia com uma descrição do problema e encerra-se quando o caso mais similar da base de casos for

encontrado. No Heuristia foi utilizado o método do vizinho mais próximo para recuperação dos casos similares. Com um novo caso preenchido o sistema procura na base de casos um caso que seja similar ao problema apresentado, trazendo de forma ordenada (do mais similar ao menos similar) o valor em percentagem (%) da similaridade encontrada entre o novo caso e o caso da base. Na figura 5 é apresentada a tela de resultado listando os casos.

Seleção	Hipótese Diagnóstica	Descrição Da Hipótese Diagnóstica	Similaridade %
<input type="radio"/>	Transtorno Misto da Personalidade	Esta categoria se refere aos transtornos de personalidade frequentemente perturbadores mas que não mostram o padrão específico de sintomas que caracteriza os transtornos descritos.	70,88
<input type="radio"/>	Transtorno Esquizotípico	Transtorno caracterizado por um comportamento excêntrico e por anomalias do pensamento e do afeto que se assemelham àquelas da esquizofrenia.	66,28
<input type="radio"/>	Transtorno Depressivo Recorrente	Transtorno caracterizado pela ocorrência repetida de episódios depressivos correspondentes à descrição de um episódio depressivo.	65,78
<input type="radio"/>	Transtorno Afetivo Bipolar	Transtorno caracterizado por dois ou mais episódios nos quais o humor e o nível de atividade do sujeito estão profundamente perturbados.	63,93

**Figura 5 – Tela de resultados.**

Para visualizar os dados o usuário seleciona um dos casos retornados na página de resultados. O sistema exibe em uma nova janela o caso da base e o caso alvo lado a lado. Desta forma, o usuário poderá visualizar campo a campo a diferença dos valores entre os dois casos. Além disso, o sistema permite a impressão de ambos os casos.

### 3. Discussão e Conclusões

A aplicação de Raciocínio Baseado em casos no diagnóstico de transtornos mentais mostrou-se uma técnica adequada, viável, facilitando e agilizando o diagnóstico. O trabalho descrito é original em vários aspectos destacando a inovação em aplicar RBC na recuperação de casos aplicados à psiquiatria. Além disso, destaca a aplicação do sistema como ferramenta de apoio de ensino-aprendizagem na psiquiatria.

A próxima etapa deste trabalho consiste em validar o sistema junto aos estudantes de psiquiatria. Pretende-se realizar a avaliação com um público em torno de 20 estudantes. Os alunos serão divididos em dois grupos, ambos terão que responder a casos clínicos e classificar as patologias. O grupo A poderá utilizar-se somente de livros. O Grupo B irá fornecer o diagnóstico utilizando-se do Sistema Heuristia. Ao final, será feito um comparativo para verificar a precisão dos diagnósticos respondidos pelo grupo A e B.

### 4. Referências

- Amorim, Andrea Rodrigues de, Borges, Karen Selbach (2005). “Desenvolvendo Aplicações Móveis com J2ME”. Seminário de Informática – RS (Seminfo’2005). Páginas 155-161.
- Bastos CI (2000). “Manual do exame psíquico: Uma introdução prática à psicopatologia”. Ed. Revinter.

- Bertolote J, (Organizador) (2002). “Glossário de termos de psiquiatria e saúde mental da CID-10 e seus derivados”. Ed ArtMed.
- Cheniaux E. (2002). “Manual de psicopatologia”. Ed. Guanabara Koogan SA, RJ.
- Lee, Rosina Weber. (1998). “Pesquisa Jurisprudencial Inteligente”. Tese (Doutorado em Engenharia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Thé, Maria Alice Lagos.(2001). “Raciocínio Baseado em Casos uma Abordagem Fuzzy para Diagnóstico Nutricional”. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Wangenheim, Christiane Gresse von, Wangenheim, Aldo von (2003) “Raciocínio Baseados em Casos”. Barueri, SP: Manole,