

O DIAGNÓSTICO DE PROBLEMAS PSICOLÓGICOS MEDIANTE A APLICAÇÃO DO RACIOCÍNIO BASEADO EM CASOS

Evandro Luiz Martignago

Juliana Zanin Piuco

Marcus de Melo Braga

Francisco Antonio Pereira Fialho

Resumo: O diagnóstico de problemas psicológicos, em alguns casos, pode requerer do psicólogo uma consulta à literatura relevante para identificar, por meio dos sintomas apresentados por seus pacientes, um tratamento específico. Essa consulta pode demandar em um tempo considerável, uma vez que a bibliografia na área é muito vasta. Considerando esse quadro, este artigo apresenta uma aplicação de Raciocínio Baseado em Casos (RBC) na área de Psicologia. O estudo aborda a utilização de uma ferramenta de RBC para facilitar aos psicólogos a criação de uma base de dados. A referida base tende a auxiliá-los a encontrar casos similares aos problemas específicos apresentados por um paciente e adaptá-los, pelo sistema, para um tratamento específico a um outro paciente. Os resultados do estudo demonstram que a ferramenta de RBC proposta é bastante útil para identificar casos mais similares, oferecendo aos psicólogos uma ajuda relevante no diagnóstico e tratamento de seus pacientes.

Palavras-chave: Raciocínio baseado em casos. Psicologia. Inteligência Artificial.

PSYCHOLOGICAL PROBLEMS DIAGNOSING THROUGH THE APPLICATION OF CASE-BASED REASONING

Abstract: The diagnosis of psychological problems, in some cases, the psychologist may lie a query to the relevant literature to identify, through the symptoms presented by patients, a specific treatment. This query may require a considerable time, since the publication in the area is very wide. Concerning this, this paper presents an application of Case-Based Reasoning (CBR) in the area of Psychology. The study shows the use of a tool to facilitate RBC psychologists creating a database. That database tends to help in the search for cases similar to the specific problems presented by a patient and adapted by the system for a specific treatment to another patient. The results show that implementation of the proposed CBR tool is quite useful to identify similar cases, psychologists offering assistance relevant to the diagnosis and treatment of their patients.

Keywords: Case-based reasoning. Psychology. Artificial Intelligence.

EL DIAGNÓSTICO DE PROBLEMAS PSICOLÓGICOS POR MEDIO DE LA APLICACIÓN DEL RACIOCINIO BASADO EN CASOS

Resumen: El diagnóstico de problemas psicológicos, en algunos casos, puede recuestar del psicólogo una consulta a la literatura relevante para identificar, por medio de los síntomas presentados por sus pacientes, un tratamiento específico. Esa consulta puede demandar un tiempo considerable, ya que la publicación en el área es muy amplia. Considerándolo, este artículo presenta una aplicación del Raciocinio Basado en Casos (RBC) en el área de Psicología. El estudio aborda la utilización de una herramienta de RBC para facilitar a los psicólogos la creación de una base de datos. La referida base tiende a ayudarlos en la búsqueda de casos similares a los problemas específicos presentados por un paciente y a adaptarlos, por el sistema, para un tratamiento específico a otro paciente. Los resultados demuestran que la aplicación de la herramienta de RBC propuesta es bastante útil para identificar casos más similares, ofreciendo a los psicólogos una ayuda relevante para el diagnóstico y tratamiento de sus pacientes.

Palabras clave: Raciocinio basado en casos. Psicología. Inteligencia Artificial.

Introdução

A Psicologia, em seu estágio atual, possibilita ao psicólogo a adoção de diversas abordagens para o tratamento de problemas psicológicos. Como área do conhecimento, a Psicologia estuda processos ligados ao comportamento humano e animal. Dessa forma, os estudos psicológicos englobam questões ligadas a personalidade, aprendizagem, motivação, memória, inteligência, desenvolvimento, comunicação interpessoal, comportamento sexual, agressividade, comportamento em grupo, sono, sonho, prazer e dor, dentre outros.

A atuação do profissional da Psicologia possibilita encontrar explicações dos mecanismos envolvidos em determinados comportamentos, possibilitando preveni-los e/ou modificá-los por meio dos recursos da Psicologia Clínica. Para esse fim, o psicólogo pode lançar mão de diversas abordagens, tais como a psicanálise, a gestalt, o psicodrama, o existencialismo, a cognição comportamental e o behaviorismo, para auxiliar na resolução dos problemas no âmbito emocional.

Para o tratamento psicológico do paciente, o profissional necessita, muitas vezes, identificar uma técnica ou tratamento adotado em um caso similar, que possa servir de base para um caso em particular. Isso pode ser feito por meio de consulta à literatura especializada, o que demanda tempo uma vez que a abordagem ou tratamento sugerido, consta de uma vasta bibliografia.

A aplicação da técnica de Raciocínio Baseado em Casos (RBC), por sua vez, é uma ferramenta já aprovada na área da saúde pelas relevantes contribuições na obtenção de informações inerentes a diagnósticos e na possível prevenção de doenças. Atualmente diversas aplicações exploram os recursos de RBC para obtenção de

possíveis diagnósticos e prevenção de doenças que futuramente possam manifestar-se, tomando por base as informações coletadas de outros pacientes (casos).

O RBC surgiu como uma técnica com poder para auxiliar na solução automática de problemas detectados, podendo ser aplicado de uma forma simples e direta em uma imensa gama de tarefas, relacionadas à área de inteligência artificial (IA). A aplicação do RBC pode ser feita na modelagem do raciocínio e do pensamento humanos e na modelagem de construção de sistemas inteligentes.

A essência da técnica de RBC é a resolução de um novo problema, lembrando uma situação similar, e reutilizando informação e conhecimento daquela situação. O método de aprendizagem e solução de problemas adotado em RBC derivou da constatação de que essa é a estratégia adotada por especialistas na resolução de novos casos, ao tomar por base casos de uma experiência anterior, adaptando-os a novas situações (Wangenheim e Wangenheim, 2003).

Em função de sua simplicidade e a facilidade apresentada, a tecnologia de RBC tem sido adotada em diversas áreas: financeira, médica, manutenção, gestão de riscos, software, processos, reconhecimento de imagens, atendimento a clientes, planejamento, comércio eletrônico etc.

A metodologia de RBC sustenta-se em alguns pilares que podem ser definidos como elementos básicos, que são (Wangenheim e Wangenheim, 2003):

- Representação do conhecimento
- Medida de similaridade
- Adaptação
- Aprendizado

A *representação do conhecimento* é realizada por meio de casos. Segundo Wangenheim e Wangenheim (2003) “... um caso é uma peça de conhecimento contextualizado que registra um episódio em que um problema ou situação problemática foi total ou parcialmente resolvido”. Em cada caso, fica armazenada para posterior utilização, a descrição do problema que foi resolvido e sua respectiva solução. Casos podem ser homogêneos ou heterogêneos, ou ainda episódicos ou prototípicos (Layer, 2003).

Casos homogêneos apresentam os mesmos atributos que são facilmente determinados. Casos heterogêneos apresentam diferentes atributos, mas podem compartilhar alguns deles, como é o caso de pacientes de um hospital. Os casos são ditos episódicos são registros de ocorrências ou eventos reais e podem ser obtidos de registros e podem necessitar de um pré-processamento. Já os casos prototípicos são exemplos típicos de eventos; podem ser projetados por especialistas e requerem que o conhecimento seja explicitado (Layer, 2003).

Uma medida ou *métrica de similaridade* é utilizada na recuperação de casos semelhantes ao que está sendo analisado. A metodologia de RBC parte do pressuposto de que problemas parecidos possuem também soluções similares. Seguindo essa linha de raciocínio, um caso apresenta utilidade quando apresenta alguma similaridade com o problema que se propõe a resolver. Essa similaridade é uma concepção derivada da intuição humana e pode ser aplicada em diversas situações para descrever o grau de semelhança entre dois ou mais conceitos. A medida dessa similaridade reflete algumas características que podem ser expressas, segundo Wangenheim e Wangenheim (2003) nas seguintes propriedades: *reflexividade*, *simetria*, *transitividade* e *monotonicidade*.

A *reflexividade* analisa se um conceito é similar a si mesmo; a *simetria* verifica que se A é similar a B, então B também é similar a A; já a *transitividade* deduz que, se A é similar a B e B é similar a C, então A e C também são similares; e finalmente a *monotonicidade* é a propriedade que afirma que a similaridade aumenta uniformemente em função do aumento das semelhanças e a diminuição das diferenças.

A *adaptação* pode ou não ser necessária aos casos recuperados. Quando se detecta algumas especificidades nos casos recuperados, algumas adaptações podem ser introduzidas para atenderem as necessidades particulares de um problema.

E finalmente, o *aprendizado* está associado à capacidade do sistema de ser capaz de aprender com os casos solucionados, armazenando as soluções em uma base de casos, para uso em situações futuras.

A metodologia de RBC tem seu ciclo de funcionamento sustentado em quatro fases (Figura 1), também conhecido como Ciclo RBC ou 4R's (Aamodt e Plaza, 1994):

- recuperar
- reutilizar
- revisar e
- reter

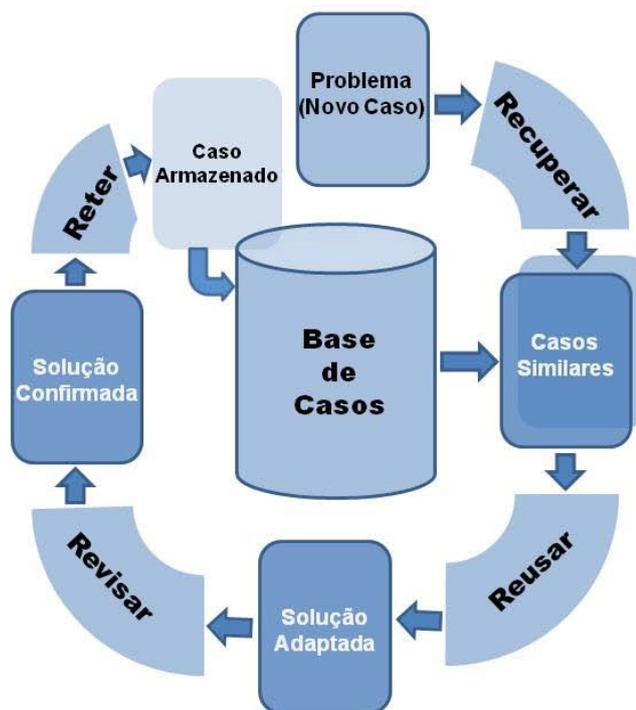


Figura 1: Ciclo de funcionamento da metodologia de RBC

Na primeira fase (*recuperar*) o usuário introduz as principais informações que dispõe sobre o problema ou o caso a ser resolvido e o sistema, por meio das técnicas de Raciocínio Baseado em Casos, recupera os casos similares na base de casos.

Na fase seguinte (*reutilizar*), o usuário seleciona entre os diversos casos recuperados aqueles que foram apresentados com maior similaridade pelo sistema e reutiliza aquele que mais se assemelha com o caso em questão.

Na próxima fase (*revisar*), após a seleção do caso mais similar, o usuário revisa o caso recuperado pelo sistema, e quando for necessário, faz a adaptação para a situação específica que o problema requer.

Finalmente, na última fase (*reter*), ocorre a retenção do caso escolhido. A nova solução é retida ou armazenada em uma base de casos, para aplicações futuras. Este ciclo se repete todas as vezes que o usuário consulta o sistema de Raciocínio Baseado em Casos, ampliando a base e enriquecendo-a com casos mais específicos e úteis.

A construção de Sistemas Baseados em Conhecimento (SBC) pode ser feita por meio de aplicativos que possibilitam o armazenamento de regras de inferência. A utilização dessas diversas plataformas está condicionada a aplicação específica do problema em questão.

A metodologia de RBC apresenta os seguintes benefícios (Watson e Marir, 1994; Yang, Kim e Racine, 1997; Abdollahi, 2007):

- É intuitiva tanto para desenvolvedores quanto para os usuários;
- Complementa o raciocínio humano e a solução de problemas;
- Retém o rico contexto de um problema, indexando suas diferentes características;
- Reduz o tempo necessário para solucionar problemas;
- Melhora a consistência das respostas aos problemas dos usuários;
- Diminui o tempo necessário para o treinamento de novos especialistas;
- Aumenta a velocidade de introdução de melhorias em serviços;
- Possui a capacidade de lembrar e recuperar casos similares;
- Permite armazenar e associar partes diferentes do conhecimento de um problema específico;
- Possibilita compensar as informações incompletas ou esquecidas de um caso.

Yang, Kim e Racine (1997) comentam que um sistema de RBC deve atender aos seguintes requisitos:

- Prover facilidades de manutenção dos casos na base;
- Ser capaz de resolver problemas interativos em tempo real;
- Ser capaz de operar em conjunto, com um sistema de resolução de problemas, por meio de uma arquitetura aberta.

Para a metodologia de RBC, existem atualmente no mercado diversas plataformas de software que podem ser utilizadas na construção de sistemas de conhecimentos. Entre os principais produtos podemos destacar:

- CaseAdvisor (Yang, Kim e Racine, 1997);
- Caspian (Pegler e Price, 1996);
- Casuel (Watson e Marir, 1994);
- CBR-Shell (AIAI, 2009);
- CBR-Tools (Trousse, 2001);
- CBR-Works (Schulz, 1999);
- CREEK (Aamodt, 2004);
- FreeCBR (Johanson, 2009);
- IUCBRF (Bogaerts e Leake, 2005);
- jCOLIBRI (Recio-García, 2008) e

- MyCBR (Stahl e Roth-Berghofer, 2008; Zilles, 2009);

CaseAdvisor é uma ferramenta de RBC desenvolvida por pesquisadores da Simon Fraser University em Vancouver, Canadá. Seu foco principal são as aplicações de HelpDesk, mas pode também ser usado em outras áreas.

Caspian foi desenvolvida pela Universidade de Aberstwyth no país de Gales e é uma ferramenta de domínio público. Seu *shell* tem sido adaptado e usado em diversas aplicações industriais até hoje, tais como Wayland (Abdrabou e Salem, 2008) e AITAP (Pelayo, Sokolowsky e Lashkari, 2009). Foi escrita na linguagem C e pode rodar em diversos ambientes operacionais.

Casuel não é exatamente uma ferramenta de RBC e sim uma linguagem orientada a objetos voltada para a representação e construção de modelos e bibliotecas de casos em arquivos no formato de texto (ASCII). Foi desenvolvida pela Universidade de Kaiserslautern na Alemanha como parte do projeto INRECA (Integrated Reasoning from Cases) patrocinado pela União Européia (Watson e Marir, 1994).

CBR-Shell é uma ferramenta genérica de RBC desenvolvida pelo Instituto de Aplicações de Inteligência Artificial (AIAI) da Universidade de Edimburgo na Escócia. É disponibilizada gratuitamente para aplicações acadêmicas. Na sua versão atual é disponibilizada como uma *applet* para Java, dispensando instalação.

CBR-Tools é uma biblioteca de software orientada a objetos para Raciocínio Baseado em Casos desenvolvida pelo Instituto Nacional de Pesquisa em Informática e Automação (INRIA) da França. É uma abordagem baseada em um *framework* com orientação a objetos que pode ser adotada na concepção de sistemas de RBC.

CBR Works é uma ferramenta de RBC desenvolvida pelo Instituto TECINNO em Kaiserslautern, na Alemanha. Seu mecanismo de RBC permite cobrir todas as fases do ciclo de RBC. Apesar de sua distribuição estar atualmente desativada, esta ferramenta ainda é usada em algumas aplicações acadêmicas (i.e.: Sá, Rosatelli e Hruschka, 2007) graças a sua simplicidade e aos diversos recursos de funcionalidade que dispõe e que podem ser aplicados em diversos domínios e ambientes.

CREEK é uma metodologia que combina Raciocínio Baseado em Casos e Raciocínio Baseado em Modelos (RBM) em um único ambiente (Aamodt, 2004). Foi desenvolvida no Departamento de Computação e Ciência da Informação da Universidade Norueguesa de Ciência e Tecnologia (NTNU) em Trondheim, Noruega. A abordagem do RBM usa modelos de um sistema físico para a construção de sistemas de conhecimento. Em RBM o conhecimento é representado por meio de regras causais baseadas em teorias ou em regras genéricas. RBM é mais usado em domínios que são completamente conhecidos, domínios em que existe uma forte teoria. Já o RBC, por sua vez, é mais adequado para domínios pouco conhecidos em que a teoria ainda é fraca, insuficiente (Abdollahi, 2007). A junção dessas duas características no ambiente Creek torna-o indicado para aplicações que são intensivas em conhecimento.

FreeCBR é uma ferramenta simples de RBC desenvolvida como software livre (código aberto) na linguagem Java. Reúne uma interface gráfica com uma aplicação para a Web, uma janela de comando e uma API para desenvolvimento, em um só pacote (Johanson, 2009). Possui uma fácil integração com planilhas Excel, possibilitando alimentar a base de casos por meio de dados inseridos em planilhas.

IUCBRF é uma ferramenta de RBC desenvolvida no Departamento de Ciência da Computação da Universidade de Indiana. Foi desenvolvida na linguagem Java e é distribuída como software livre, possibilitando efetuar recuperação, adaptação, interação e manutenção de casos (Bogaerts e Leake, 2005).

jCOLIBRI é uma plataforma de RBC desenvolvida na Faculdade de Informática da Universidade Complutense de Madri. A arquitetura do jCOLOBRI possui os seguintes componentes (Recio-García, 2008):

- Camada de persistência;
- Núcleo (Core ou Kernel);
- Base de casos;
- Métodos de recuperação;
- Métodos de reuso e revisão;
- Métodos de manutenção;
- Métodos de avaliação;
- Métodos de visualização e
- Exemplos.

Segundo Recio-Garcia, Díaz-Agudo e Calero (2006), a arquitetura da plataforma jCOLIBRI foi concebida inspirada na ideia de integrar as técnicas consagradas da Engenharia de Software com o conceito chave proposto pela metodologia KADS que separa o processo de inferência do modelo de domínio por meio de Métodos de Solução de Problemas (PSM - Problem Solving Methods). O jCOLIBRI consiste de uma biblioteca de métodos de solução de problemas e da ontologia CBR_{Onto}, separando o conhecimento do domínio da terminologia das tarefas e dos métodos.

A ferramenta de RBC MyCBR foi desenvolvida pelo Centro de Pesquisa Alemão de Inteligência Aplicada (DFKI). Trata-se de uma iniciativa de software livre que funciona como um *plugin* para a plataforma Protégé (Gennari et al., 2003; Knublauch et al., 2007). MyCBR usa a interface do Protégé para definir as consultas e configurar a aplicação. A Figura 2 apresenta um exemplo de aplicação em MyCBR.

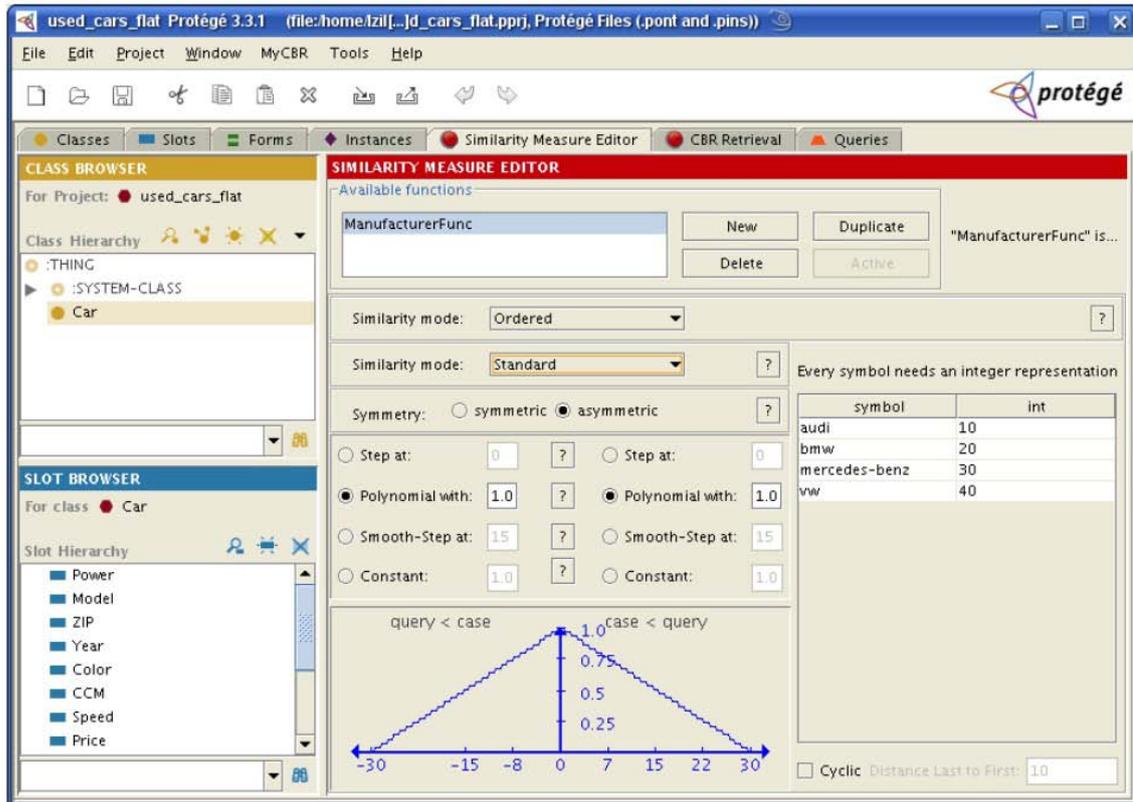


Figura 2. Exemplo de aplicação em MyCBR no Protégé (Fonte: Recio-García, 2008)

Em um sistema de RBC típico, as informações sobre o produto ou serviço, desejado pelo usuário são alimentadas por meio de uma interface gráfica (Figura 3), onde os atributos do produto ou serviço são registrados, para posteriormente ser realizada a recuperação de caso, utilizando as regras de similaridades.

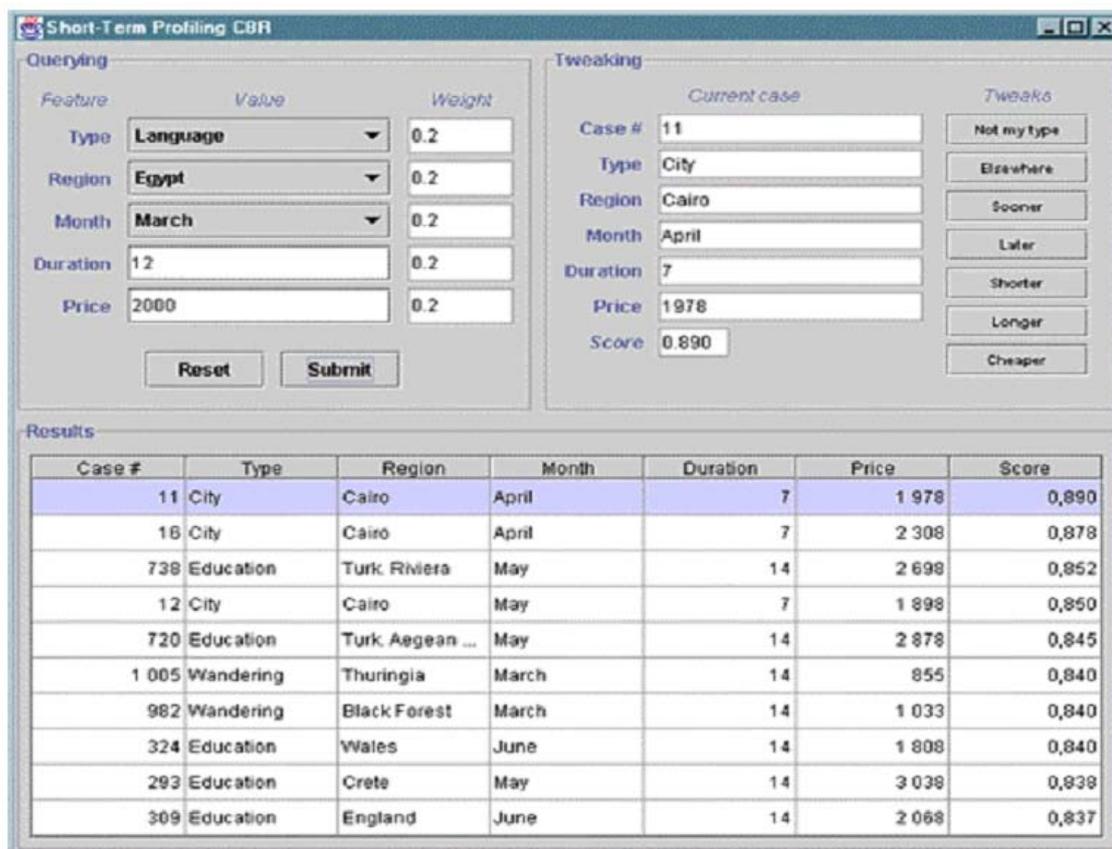


Figura 3. Interface gráfica de um sistema de RBC (Fonte: Aimeur e Vézeau, 2000)

Neste estudo, apesar da existência de produtos mais recentes e com maior leque de recursos, adotou-se a ferramenta CBR-Works na construção do protótipo apresentado pela sua simplicidade de uso, pela disponibilidade e pela maior facilidade de representação do modelo com essa ferramenta de RBC.

Na análise de trabalhos correlatos constatou-se que a aplicação de RBC em Psicologia não tem sido muito abordada na literatura. Hahn e Chater (1998) estudaram a intersecção entre RBC, Psicologia e Direito, sob o ponto de vista do conceito de similaridade que ambas as áreas adotam. Para Hahn e Chater (1998), a Psicologia apresenta duas áreas de pesquisas que estão relacionadas com RBC: a abordagem baseada em instâncias na área de cognição e a segunda na modelagem e experimentação psicológicas.

Apesar de RBC ter forte interação com as pesquisas em Psicologia cognitiva (Cunningham e Bonzano, 1999; Visser, 1999) e de apresentar uma vasta aplicação na área de saúde, a metodologia de RBC não registra ainda nenhuma aplicação prática na área da Psicologia. Uma pesquisa bibliográfica realizada em duas grandes bases de dados, Scopus (www.scopus.com) e ISI Web of Knowledge (www.isiknowledge.com), utilizando os termos “Case-Based Reasoning”, RBC e Psicologia, não retornou nenhuma aplicação prática de Raciocínio Baseado em Casos nesta área.

Método

A proposta de aplicação da metodologia de RBC na área de Psicologia tem como principal objetivo oferecer ao psicólogo uma ferramenta de apoio que o auxilie na identificação rápida de casos similares a um problema apresentado por um paciente, consultando uma base de casos por meio de um sistema de RBC e recuperando os casos que apresentam maior similaridade com o problema em questão.

A ideia é reduzir o tempo no diagnóstico, para poder dedicar-se mais às pesquisas sobre terapias adotadas com sucesso em casos similares; economizando tempo na busca de informações e orientações na extensa literatura especializada, para as respostas às consultas feitas. Este mesmo procedimento é aplicado na área de medicina há muitos anos, apresentando considerável êxito. Neste estudo, parte-se do pressuposto de que, por analogia, a utilização da tecnologia de RBC na prática psicológica trará bons resultados para o profissional de saúde mental.

No modelo proposto, o psicólogo concentra-se nas abordagens que adota no tratamento de seus pacientes, cadastrando os casos de sucesso e as técnicas aplicadas, dentro das suas abordagens de atuação, uma vez que há uma grande diversidade de métodos e técnicas psicológicas e o profissional, pela sua formação específica, geralmente adota apenas algumas abordagens na sua prática diária. A alimentação da base de casos pode ser feita por meio do cadastramento dos casos relatados na literatura e do registro manual dos casos de sucesso decorrentes da prática do profissional de saúde mental.

O modelo proposto é bastante simples no seu estágio atual de protótipo e consiste basicamente de sete (7) informações sobre cada caso armazenado que são recuperadas para identificar casos similares no sistema: Estado Civil, Sexo, Idade, Estuda, Ocupação, Sintomas e Técnica Aplicada (Figura 3). Essas informações foram propostas pela psicóloga do grupo, cuja experiência terapêutica é focada principalmente na abordagem de psicodrama.

Uma das dificuldades apontadas por Hahn e Chater (1998) com relação a seleção dos casos a serem representados na base de casos é que na medida em que se conhece “*a priori*” quais atributos devem ser selecionados, maior o conhecimento do especialista sobre o domínio. E quanto maior for o seu conhecimento sobre o domínio, menor será a sua necessidade dos casos. Entretanto, se o número de casos for significativo, justifica-se a adoção de uma ferramenta tal como o RBC para o auxílio na identificação de casos de sucesso.

The image shows a screenshot of a web browser window titled 'CBR-Online - Mozilla Firefox'. The address bar shows the URL 'http://localhost:8008/launch/OnlineQuery'. The browser's menu bar includes 'Arquivo', 'Editar', 'Exibir', 'Histórico', 'Favoritos', 'Ferramentas', and 'Ajuda'. The browser's toolbar includes navigation buttons (back, forward, home, refresh) and search engines (Google, Search). The main content area displays a form titled 'AtendimentoClinico' with the following fields:

EstadoCivil	Solteiro
Estuda	Nao
Idade	Adulto
Ocupacao	Sem Trabalho
Sexo	Masculino
Sintoma	Resistencia
TecnicaAplicada	

Below the form, there is a search bar with a 'Search' button and a 'Reset' button. The browser's status bar at the bottom shows 'Intelligence by tecInno'.

Figura 4. Informações usadas no modelo proposto

Os atributos foram escolhidos de modo a identificar as características pessoais dos pacientes (Estado Civil, Sexo, Idade, Ocupação e Estuda), o sintoma e técnica adotada no seu tratamento. A importância do sintoma é óbvia para o sistema. É ele que identifica o problema que o psicólogo está buscando para auxiliar o paciente a resolver. Em alguns casos, pode aparecer mais de um sintoma. Nesses casos, para fins de simplificação das buscas, cadastra-se cada sintoma isoladamente, com o respectivo tratamento adotado. Outra forma de abordar essa questão é a de considerar o sintoma principal para fins de registro na base de casos e efetuar a recuperação dos casos similares, repetindo este procedimento para os demais sintomas. Esta prática pode ensejar a combinação do conhecimento por meio da adoção simultânea das técnicas recuperadas para cada sintoma, gerando criatividade para a solução proposta.

Quanto às Técnicas Adotadas, no protótipo aqui apresentado foram registradas pelas técnicas adotadas pela abordagem de Psicodrama Bipessoal: Psicodrama Interno, Duplo, Espelho, Inversão de Papéis, Solilóquio, Maximização e Concretização (Cukier, 1992). A escolha dessa abordagem deu-se pela experiência de um dos autores na sua prática profissional, como já foi mencionado.

O trabalho inicial do psicólogo é o de, juntamente com o engenheiro do conhecimento, povoar a base de casos com o maior número possível de casos já

registrados a partir da sua prática profissional. Geralmente esses casos estão registrados em anotações feitas pelos psicólogos e precisam ser cruzados com os dados cadastrais dos pacientes para gerar uma base inicial. A partir do uso do sistema essa base é alimentada com os novos casos, possibilitando o seu enriquecimento e aperfeiçoando a exatidão da recuperação de casos na base.

Uma vez criada a base de casos inicial, pode-se testar o funcionamento do modelo tomando como ponto de partida um caso apresentado por um paciente hipotético. O CBR-Works possibilita a entrada de dados com as informações disponíveis sobre o caso e faz a recuperação dos casos por similaridade. Na Figura 4 apresenta-se uma consulta efetuada à base de casos. O percentual apresentado nas colunas corresponde ao valor da similaridade calculada pela distância euclidiana para os casos recuperados na base. Para o exemplo em questão, o sistema recuperou dois casos com alta similaridade, sendo um deles com 96% e outro com 70% de semelhança aos dados fornecidos pelo psicólogo.

The screenshot shows the CBR-Works Online interface in a Mozilla Firefox browser. The browser address bar shows 'http://localhost:8008/submit'. The page features a search interface with dropdown menus for 'Case' (set to 'Caso001 (96%)') and 'Category' (set to 'AtendimentoClinico'). A 'New Search' link is also visible. Below the search interface is a table comparing the user's question with two retrieved cases.

	Your Question	Caso001 (96%)	Caso009 (70%)
EstadoCivil	Solteiro	Solteiro	Casado
Estuda	Nao	Nao	Nao
Idade	Adulto	Adulto	Adulto
Ocupacao	Sem Trabalho	Sem Trabalho	Trabalhando
Sexo	Masculino	Masculino	Masculino
Sintoma	'Resistencia'	""Resistencia""	""Deprimido""
TecnicaAplicada	No Entry	'Inversão de papéis'	'Trabalho com sonhos.'

The interface also includes a logo for 'CBR-Works Online' and a footer for 'Intelligence by tecInno'.

Figura 5. Casos recuperados pelo modelo proposto

A alimentação da base de casos é o ponto crucial de uma aplicação de RBC. No exemplo apresentado, por estar ainda em um estágio inicial de protótipo, os resultados experimentais exibidos pelo modelo proposto são restritos, uma vez que a base ainda não está densamente povoada. Entretanto, como ocorre comumente nesse tipo de aplicação, a partir de uma utilização mais intensiva, novos casos são adicionados periodicamente na base, tornando o sistema mais efetivo tanto na recuperação como na diversidade de casos armazenados.

Resultados e discussão

O modelo proposto, apesar da sua simplicidade, demonstrou a eficiência da metodologia de RBC, aplicada na área de Psicologia. Usando uma base ainda pouco povoada, o sistema identificou os casos mais similares a partir de uma pesquisa hipotética de um paciente adulto, solteiro, do sexo masculino que não estuda nem trabalha e que apresenta um sintoma de resistência (Figura 4). O caso recuperado com similaridade de 96% descreve um paciente com o mesmo perfil e sintoma, identificando como abordagem terapêutica utilizada com sucesso a de “inversão de papéis” (Figura 5). O sistema também recuperou um caso de similaridade menor (70%) no qual o paciente difere em perfil e em sintoma, apesar de apresentar alguns atributos idênticos ao caso pesquisado.

A maior dificuldade do modelo proposto consiste na alimentação manual da base de casos, uma vez que é comum entre os psicólogos fazerem anotações manuscritas sobre os casos em tratamento. Outra dificuldade também identificada é a de suprir a base de casos a partir da literatura existente, identificando todos os atributos necessários ao seu cadastramento no sistema, o que nem sempre é apresentado de forma completa na bibliografia disponível. Entretanto, os casos de terapias adotadas com sucesso registrados na literatura são fundamentais para o enriquecimento da base de dados a ser utilizada pelo psicólogo, aumentando as chances de identificar com sucesso, ou seja, com alta similaridade, os casos semelhantes ao pesquisado.

No modelo apresentado, devido ao seu estágio inicial de protótipo, o número de casos registrados é pequeno, limitando o contexto das pesquisas. Esse ponto é crucial para o sucesso da aplicação e exige um esforço em conjunto do engenheiro do conhecimento e do psicólogo para coletar, representar e registrar os casos de sucesso identificados na experiência prática do psicólogo e na literatura específica da área.

Conclusão

As aplicações que utilizam a técnica de RBC vêm apresentando um crescimento ao longo dos anos, porém esse crescimento não acontece nas mesmas proporções de aplicações que utilizam outras tecnologias de IA. Isso ocorre em função de alguns fatores que ainda dificultam a implantação da técnica, bem como a aquisição de

informações referente aos casos que demanda grande trabalho manual entre engenheiros do conhecimento, especialistas da área de tecnologia da informação e psicólogos, como é o caso do modelo apresentado.

Na aplicação proposta, observou-se que ela poderá trazer boas contribuições aos profissionais de psicologia, pois por meio da rápida recuperação de casos similares será possível encontrar uma terapia adequada a ser aplicada a um dado paciente.

Outros estudos poderão ser desenvolvidos a partir da construção de uma antologia para a representação dos sintomas e respectivas técnicas utilizando ferramentas já consagradas no mercado.

Referências

- Aamodt, A. (2004). Knowledge-Intensive Case-Based Reasoning in CREEK. ECCBR 2004, pp. 1-15.
- Aamodt, A. e Plaza, E. (1994). Case-Based Reasoning: Foundational Issues, Methodological Variations and System Approaches. *AI Communications IOS Press*, 7 (1), 39-59.
- ABDOLLAHI, J. (2007). *Analysing Complex Oil Well Problems through Case-Based Reasoning*. Tese Doutoral. Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway.
- Abdrabou, E. e Salem, A. B., (2008). Case-Based Reasoning Tools From Shells to Object-Oriented Frameworks. XIV International Conference “Knowledge-Dialogue-Solution” – KDS, Varna, Bulgaria.
- Aiai Cbr Shell. (2009). Recuperado em 12 de novembro de 2009, de <http://www.aiai.ed.ac.uk/project/cbr/CBRDistrib/>.
- Aimeur, E. Vézeau, M. (2000). Short-Term Profiling for a Case-Based Reasoning Recommendation System. *Lectures Notes in Computer Science*, 1810, 23-30.
- Bogaerts, S. e Leake, D. (2005). IUCBRF: A Framework For Rapid And Modular Case-Based Reasoning System Development. Recuperado em 12 de novembro de 2009, de <http://www.cs.indiana.edu/~sbogaert/CBR/>.
- Cukier, R. (1992). *Psicodrama Bipessoal: Sua Técnica, seu Terapeuta e seu Paciente*. São Paulo: Ágora.
- Cunningham, P. e Bonzano, A. (1999). Knowledge Engineering Issues in DEVELOPING a Case-Based Reasoning Application. *Knowledge-Based Systems*, 12, 371-379.
- Gennari, J. H., e outros (2003). The Evolution of Protégé: An Environment for Knowledge-Based Systems Development. *International Journal of Human-Computer Studies*, 58, 89-123.

- Hahn, U. e Chater, N. (1998). Understanding Similarity: A Joint Project for Psychology, Case-Based Reasoning and Law. *Artificial Intelligence Review*, 12, 393-427.
- Johanson, L. (2009). FreeCBR. Recuperado em 15 de novembro de 2009, de <http://freecbr.sourceforge.net/>.
- Knublauch, H. e outros (2007). *The Protégé OWL Plugin: An Open Development Environment for semantic Web Applications*. Recuperado em 11 de dezembro de 2007, de <http://protege.stanford.edu/doc/users.html>. Acesso em Dez. 2007.
- Layer, A. (2003). *Case Based Cost Estimation*. Tese de Pós-Doutorado. Universiteit Twente, Schorndorf, Germany.
- Pegler, I. e Price, C. J. (1996). *Caspian: A Freeware Case-Based Reasoning Shell*. In *proceedings of the Second U.K. Workshop on Case-Based Reasoning*. Salford: Salford University.
- Pelayo, G. e Sokolowski, J. H., Lashkari, R. (2009). A Case-Based Reasoning Aluminum Thermal Analysis Platform for the Prediction of W319 AI Cast Component Characteristics. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*, 36, 1), 7-17.
- Recio-García, J. A. (2008). jCOLIBRI: a multi-level platform for building and generating CBR systems. Tese de Pós-Doutorado, Faculdade de Informática, Universidade Complutense de Madri, Madrid.
- Recio-García, J. A., Díaz-Agudo, B. Calero, P. G. (2006). A Distributed CBR Framework through Semantic Web Services. *Research and Development in Intelligent Systems XXI*, 88-101.
- Sá, F. P., Rosatelli, M. C. e Hruschka, E. R. (2007). Avaliação da Recuperação em Sistemas de RBC Estrutural e textual: Uma Aplicação no Domínio de Help Desk. VI ENIA Encontro Nacional de Inteligência Artificial,(pp. 1013-1021). Rio de Janeiro.
- Schulz, S. (1999). CBR-Works: A state-of-the-art shell for case-based application building. EM Proc. of the 7th German Workshop on Case-Based Reasoning.
- Stahl, A. e Roth-Berghofer, T. R. (2008). Rapid Prototyping of CBR Applications with the Open Source Tool myCBR. (pp. 615-629). ECCBR.
- Trousse, B. (2001). Introduction to CBR*Tools. Recuperado em 15 de novembro de 2009, de <http://www-sop.inria.fr/axis/cbrtools/usermanual-eng/Introduction.html>.
- Visser, W. (1999). Etudes en Ergonomie Cognitive sur la Réutilisation en Conception: Quelles Leçons pour le Raisonnement à Partir de Cas? *Revue d'Intelligence Artificielle*, 13, 129-154.
- Wangenheim, A. e Wangenheim, C. G. (2003). *Raciocínio Baseado em Casos*. Barueri, São Paulo: Manole.

- Watson, I., Marir, F. (1994). *Case-Based Reasoning: a Review. The Knowledge Engineering Review*, 9, 4-34.
- Yang, Q., Kim, E. e Racine, K. (1997). CaseAdvisor: Supporting Interactive Problem Solving and Case Based Maintenance for Help Desk Applications. Em *Proceedings of the IJCAI, Japan*.
- Zilles, L. (2009). MyCBR Tutorial. Recuperado em 15 de novembro de 2009, de <http://mycbr-project.net/downloads/mycbrTutorialv1.1.pdf>.

Dados dos autores:

Evandro Luiz Martignago - UNIBAVE - Santa Catarina - Brasil

Departamento de Informática.

Juliana Zanin Piuco - Prefeitura do Município de Lauro Müller.

Secretaria de Assistência Social. Lauro Müller, Santa Catarina, Brasil.

Marcus de Melo Braga - Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC - Santa Catarina - Brasil

Departamento de Engenharia do Conhecimento.

Francisco Antonio Pereira Fialho. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC- - Santa Catarina – Brasil

Departamento de Engenharia do Conhecimento.

Fecha de recepción: 16/02/2011

Fecha de revisión: 04/03/2011

Fecha de aceptación: 24/03/2011