Raciocínio Baseado em Casos

Douglas Portugal de Oliveira   
*Datacenter*   
*Unifique Telecomunicações*Timbó, Brasil  
douglas-oliveira@hotmail.com

Letícia Woelfer de Oliveira  
*Desenvolvimeto*

*Senior Sistemas*Blumenau, Brasil  
leticia.woelfer@outlook.com

Joana Cristina Tietjen  
*Desenvolvimeto*  
*Philips*Blumenau, Brasil  
joana@gmail.com

*Resumo*—Cada dia os ambientes se tornam mais dinâmicos, métodos mais ágeis para solucionar problemas são cruciais para alcançar os objetivos. Tomadas de decisão são cada vez mais complexas, exigindo muito de quem as faz, já que existem um número crescente de pontos peculiares que podem ser decisórios para o sucesso. Ferramentas para auxiliar estes profissionais são indispensáveis possibilitando tomar decisões de qualidade em tempo adequado as realidades do ambiente atual. Estas ferramentas fornecem melhores condições para tratar os problemas complexos já tendo em vista os impactos de uma forma mensurável e presumida. Deixando de serem tratados puramente por métodos empíricos.

Palavras-chave—caso, ambiente, solução, complexo, controle, agilidade, inteligência, ferramenta, objetivo, decisão, histórico

# Introdução

Atualmente os cenários estão sofrendo mudanças constantes e simultâneas em várias áreas, social, política, cultural, econômica, tecnológica, natural. Todos em constante movimento gerando impactos uns aos outros. Qualquer movimento mal planejado gera grandes consequências. Problemas também ocorrem e são de grandes proporções que precisam ser contornados e se possível ainda sair na frente da concorrência. Trazendo uma visão de mercado, este artigo tem como objetivo, mostrar métodos utilizando raciocínio baseado em casos (RBC) que auxiliam as tomadas de decisão e proporcionam várias vantagens competitivas. Problemas e ambiente corporativo são praticamente sinônimos, a todo momento surgem situações a serem convertidas para vantagens competitivas. Impactos positivos e negativos destas decisões são sentidas em todos os níveis, do operacional ao estratégico. Com um corpo gerencial e estratégico munido de ferramentas que proporcionam visões considerando aspectos peculiares por menores que sejam, podem gerar resultados totalmente inversos aos esperados.

# Definição de raciocínio baseado em casos

“O raciocínio baseado em casos (RBC) estabeleceu-se nos últimos anos como uma das tecnologias mais populares e disseminadas para o desenvolvimento de sistemas baseados em conceitos.” (Christiane Gresse von Wangenheim; Aldo von Wangenheim, 2003, p.1) RBC é uma área da inteligência artificial. A inteligência artificial tem como proposito fazer com que ações sejam tomadas por algoritmos de uma forma semelhante as pessoas, em sua essência, ela visa fazer as máquinas pensarem e agirem como humanos.

Existem várias áreas da inteligência artificial que tomam decisões baseadas em algum critério, mas sempre há diferenças nas formas de que isso é feito. Se tratando do próprio algoritmo como também a maneira com que os dados são organizados e analisados.

Os seres humanos são as maiores inspirações para os métodos aplicados no raciocínio baseado em casos. Seres humanos estão constantemente recorrendo a experiências passadas para solucionar problemas do presente, aplicando métodos de similaridade para supor qual ação será efetiva para alcançar o objetivo. Após agirem, avaliam o resultado, se os objetivos foram atingidos, essa nova forma de se agir será lembrada em momentos de crise semelhantes e saberá como agir considerando mais este resultado. Todo pensamento dos humanos é logico desta forma. Ele tem uma capacidade de identificar similaridade dos casos com grande facilidade, porem está limitado a características e capacidades humanas para avaliar o todo.

Os métodos de RBC surgiram para suprir justamente essa limitação humana. Aplicando os mesmos conceitos e fazendo com que as máquinas possam ter capacidade de fazer análises de similaridade com casos passados, chamados de base de casos, e efetuando adaptações para o caso a ser solucionado em velocidades altamente superiores as humanas e com uma capacidade de combinação das características igualmente superior.

Para isso, da mesma forma que os humanos, os algoritmos precisam de uma base para conseguirem tomar algumas decisões, se ele está diante de um caso que não há similaridade com nada já visto ou passado antes, não surgirá nenhuma solução a não ser uma considerando métodos empíricos.

# Como funciona

A todo momento o ser humano se baseia em momentos passados vividos, presenciados ou estudados para tomar decisões, solucionando os seus problemas. Além do fato de que ele aprende ainda mais com cada nova situação.

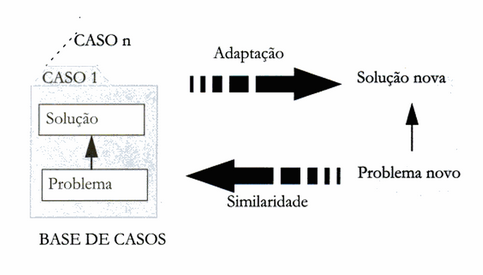
O Raciocino baseado em casos (RBC) tem como seu maior objetivo a resolução de problemas baseadas nas experiências passadas. Solucionando cada caso recuperando de sua base de casos, situações semelhantes e adaptando as soluções bem-sucedidas para a situação atual. Ainda mais, se a solução adaptada for bem-sucedida, ela será armazenada na base de casos para ser consultada em situações futuras.

RBC possui sua base de casos em constante evolução, armazenando novos casos a cada situação. Diferentemente de outros sistemas que utilizam métodos diretos e pré-determinados “IF THEN”. Ao contrário de enfoques tradicionais para encontrar uma solução para um problema em IAA em que se descreve conhecimento genérico na forma de regras, quadros, roteiros etc. (Christiane Gresse von Wangenheim; Aldo von Wangenheim, 2003, p.2)

Fazendo uma analogia com um cenário corriqueiro para nós e que acaba passando despercebido no nosso dia a dia, e ele é um raciocino baseado em casos. Você sabe que ferver leite geralmente faz com que ele transborde do recipiente e derrame. Por isso é preciso controlar a temperatura para que isso não ocorra, geralmente desligando a fonte de calor. Agora você está fazendo uma receita de molho bechamel. Apesar de todos os outros ingredientes, sua receita possui muito leite. Assim que ele chega a sua temperatura de ebulição e ameaça a transbordar, você faz uma analogia com o leite fervendo e desliga a fonte de calor e o problema é solucionado. Agora você sabe que tanto para ferver o leite sem derramar quanto para preparar o molho bechamel é necessário desligar a fonte de calor ao chegar em sua temperatura de ebulição.

A estrutura da base de casos é bem simples, é feita uma lista de descrições de cada caso com suas respectivas soluções. A complexidade da base está na forma de sua organização e indexação para que seja possível detectar similaridade como na figura 1.

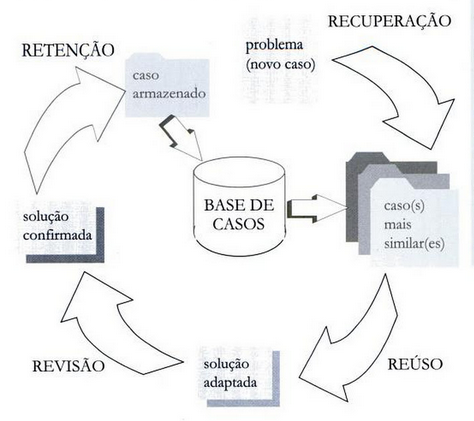
Figura 1 Modelo Base de casos



1. Modelo basico de base de casos. (Christiane Gresse von Wangenheim; Aldo von Wangenheim, 2003, p.10)

A medida de similaridade é o que faz a RBC conseguir solucionar problemas adaptando suas experiências onde são combinadas as informações da base de casos com o caso a ser solucionado. “...par a par, no cálculo da similaridade entre a descrição de problema do caso atual e a descrição de cada caso na base de casos. Feito isso os casos são ordenados de acordo com o seu valor de similaridade e os casos mais similares são sugeridos como solução. ” (Christiane Gresse von Wangenheim; Aldo von Wangenheim, 2003, p.15) É possível presumir que problemas semelhantes tenham soluções semelhantes. Muito difícil ocorrerem soluções idênticas, já dificilmente os problemas são exatamente iguais, surgindo a necessidade de adaptação para satisfação dos requisitos. “...neste passo os mais variados graus de modificação podem ser realizados, utilizando-se diferentes técnicas de adaptação, que vão desde a simples cópia da solução até adaptações realizadas conforme complexas regras que refletem um modelo do domínio de aplicação de sistema de RBC em questão. ” (Christiane Gresse von Wangenheim; Aldo von Wangenheim, 2003, p.15) O ciclo do RBC completo pode ser visualizado na figura 2.

Figura 2 Ciclo do raciocínio baseado em casos.



1. Modelo ciclo baseado em casos. (Christiane Gresse von Wangenheim; Aldo von Wangenheim, 2003, p.15)

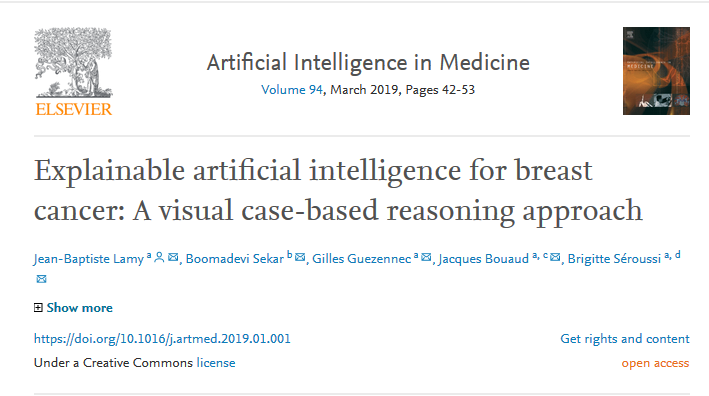
“O ciclo de RBC também é chamado de 4R. Uma versão avançada deste ciclo que enfoca mais na parte da manutenção de um sistema de RB, é chamada de 6R. Ela separa a parte da aplicação: recuperar, reutilizar, revisar do processo da manutenção: reter, revisar. ” (Christiane Gresse von Wangenheim; Aldo von Wangenheim, 2003, p.15)

# Resusltados viaveis e o que é inviavel até o momento

“Normalmente as restrições sub-restringem o problema, possibilitando a existência de várias soluções. Algumas vezes, no entanto, o problema se encontra super-restringido, fazendo com que nenhuma solução satisfaça todas as restrições. Nestes dois contextos, sistemas de RBC oferecem várias vantagens. ” (Christiane Gresse von Wangenheim; Aldo von Wangenheim, 2003, p.232).

São poucas as situações que são inviáveis para resolução através do RBC, são possíveis adaptar diversos problemas e resolvê-los com esse método. Entretanto, a base de casos é fundamental para que o RBC dê bons resultados, um problema que não possui histórico de acontecimentos nem registro de casos passados, se torna inviável para ser resolvido com RBC, pois o algoritmo não terá base de comparação e teremos um resultado quase que aleatório, sendo assim mais viável uma análise humana ou a utilização de outro método de inteligência artificial para isso.

## Estado da arte e dificuldades

1.  Artigo referente a aplicação de RBC para auxilio visual no diagnostico do cancer de mama

Em março de 2019 a revista cientifica Science Direct publicou um artigo de aplicação de RBC para câncer de mama. Os autores foram Jean-Baptiste Lamy, Boomadevi Sekar, Gilles Guezennec, Jacques Bouaud, Brigitte Séroussi. Segundo os autores, a intenção do artigo é propor um método de RBC que pode ser executado automaticamente como um algoritmo e apresentando visualmente em uma interface de usuário para fornecer explicações visuais ou para raciocínio visual. Depois de recuperar casos semelhantes, uma interface exibe similaridades quantitativas (visualizada por um gráfico de dispersão baseado em Escala Multidimensional em coordenadas polares, preservando as distâncias que envolvem a consulta) e qualitativas (visualização de conjunto usando caixas de arco-íris) entre a consulta e os casos semelhantes. O método qualitativo tem uma precisão comparável aos algoritmos KNN. Especialistas médicos acharam a abordagem visual interessante, pois explica por que os casos são semelhantes por meio da visualização das características compartilhadas dos pacientes.

Nenhuma tecnologia inovadora recente utilizando RBC foi encontrada, contudo há diversos estudos e projetos visando aplicar esta abordagem em sistemas de apoio ao usuário. Empresas que investem em muito recurso humano para manter o atendimento ao cliente com qualidade economizariam com a tecnologia e ganhariam uma acurácia maior sobre casos recorrentes ou muito similares. Existem também projetos que visam aplicar o RBC na seleção e recrutamento de profissionais, auxiliando o administrador de recursos humanos a ter uma pré-seleção de profissionais capacitados para as oportunidades em aberto e apoiando na tomada de decisão sobre a seleção final dos candidatos mais aptos para a vaga, de acordo com seu perfil e os requisitos e valores da empresa.

# Método proposto

Parte de todos After the text edit has been completed, the paper is ready for the template. Duplicate the template file by using the Save As command, and use the naming convention prescribed by your conference for the name of your paper. In this newly created file, highlight all of the contents and import your prepared text file. You are now ready to style your paper; use the scroll down window on the left of the MS Word Formatting toolbar. use the scroll down window on the left of the MS Word Formatting toolbar.

## Desenvolvimento do algoritmo proposto

**Parte de todos The template is designed for, but not limited to, six authors.** A minimum of one author is required for all conference articles. Author Temperature/K”.

# Conclusão

Neste artigo foi feita abertura dos problemas identificados nas áreas que demandam decisões de qualquer nível de complexidade, onde sistemas baseados em RBC podem ser aplicados já que possuem afetividade comprovada em apoio a decisões complexas com uma maior assertividade em um tempo reduzido. As pesquisas demonstraram as características de um sistema RBC. Mostraram que não importa a área o RBC se adaptará, a questão está somente na base de casos. Diferentemente de sistemas especialistas onde a base não possui a característica de expansão continua, RBC evolui a cada caso encontrado e solucionado, não deixando o sistema obsoleto com o passar do tempo. Finalizamos afirmando que sistemas baseados em RBC possuem alto potencial de efetividade quando aplicados em processos decisivos de qualquer nível de complexidade e com qualquer número de peculiaridades.

##### Referencias

Parte de todos

1. Christiane Gresse von Wangenheim; Aldo von Wangenheim. Raciocinio baseado em casos. p. 1-15, 2003.
2. Stuart Russell, Peter Norvig, 3ª ed.. Elsevier Editora Ltda, 2013.
3. SILVA, Rondinele. Sistema RBC para Recrutamento e Seleção de Profissionais. em: CONGRESSO BRASILEIRO DE COMPUTAÇÃO,4, 2004, Itajaí. Anais... Itajaí: UNIVALI, 2004. p.294-300
4. Ferreira, Dazzi. SISTEMA DE HELP DESK BASEADO EM RBC. em: Unesc SulComp. Universidade do Vale do Itajaí, 2008.
5. Carvalho. RACIOCÍNIO BASEADO EM CASOS APLICADO AO PROCESSO DECISORIO. em: Faculdade Anhanguera de Bauru. 2008.