

# Transformando a Maneira de Pensar das Organizações com Sistemas Cognitivos

Uma publicação do  
IBM® Redbooks® Point-of-View  
da IBM Academy of Technology



Pelo **Rob High**, IBM Fellow, e  
**Bill Rapp**, IBM Distinguished Engineer

## Destaques

Sistemas Cognitivos podem transformar a forma de pensar, agir e operar:

- ▶ Podem combinar o processamento da linguagem natural, geração e avaliação de hipóteses e aprendizado dinâmico para uma solução poderosa, rápida e exata.
- ▶ Podem ajudar a compreender as complexidades dos dados não estruturados.
- ▶ Podem aplicar analítica avançada para ponderar e avaliar respostas.
- ▶ Podem ajudar a melhorar o aprendizado baseado nos resultados para se tornar mais inteligente a cada iteração e interação.
- ▶ Podem usar o processamento profundo da linguagem natural (NLP) para acessar e avaliar a linguagem em uma variedade ilimitada de tópicos e em seguida fazer julgamentos com base nas informações.

## Obtendo insight do big data

Nosso volume de dados está explodindo. Mas não apenas o volume de dados, o tipo de dados está empregando formas cada vez maiores e, a demanda de velocidade que necessitamos para compreender esses dados está acelerando. Necessitamos de computadores que possam acessar esse fluxo de informações de modo que possamos extrair o máximo valor de nossos dados. Esses dados são *big data*.

Noventa por cento de todos os dados no mundo foram produzidos nos últimos dois anos. Espera-se que o volume de dados cresça à medida que nos interconectamos e instrumentamos mais nosso mundo. E 80 por cento de todas as informações no mundo são informações não estruturadas, que incluem texto, como por exemplo literatura, relatórios, artigos, documentos de pesquisa, emails, blogs, tweets, fóruns, bate-papos e mensagens.

Com todos esses dados, necessitamos melhores formas de compreendê-los para encontrar conhecimento que possa ser aplicado para resolver nossos problemas mais prementes e mais importantes. É necessário que saibamos compreender o que está sendo dito e usar as informações para resolver problemas, obter insight e chegar a decisões melhores e mais informadas. Entretanto, ler as informações e compreendê-las com a mesma precisão possível para as pessoas, é complicado para os sistemas de computação tradicionais. Necessitamos uma nova classe de computação capaz de compreender as sutilezas, idiosincrasias, expressões idiomáticas e nuances do idioma humano. Esse tipo de computação é a *computação cognitiva*.

Sistemas cognitivos imitam a maneira pela qual os seres humanos raciocinam e processam informações. Diferentemente dos computadores tradicionais que são programados para calcular com rapidez e executar tarefas determinísticas, os sistemas cognitivos analisam informações para então formular insights a partir da análise usando a analítica probabilística. Eles aprendem por meio das interações com dados, na realidade se reprogramando continuamente.

A IBM está na liderança da Era dos Sistemas Cognitivos. Está transformando a maneira de usarmos os computadores e a tecnologia para processar informações e idiomas nativos, criando o potencial para mudar a forma dos negócios usarem as informações e tomarem decisões.

Por exemplo, as organizações de assistência médica podem usar apenas sistemas cognitivos, como o IBM Watson™, para analisar todos os dados disponíveis, especialmente informações textuais, a fim de melhorar os resultados do paciente enquanto realiza processos com mais eficiência. Empresas financeiras podem usar a tecnologia para analisar enormes volumes de dados não estruturados com o objetivo de melhorar decisões sobre crédito, análise de investimento e gerenciamento de risco. Sistemas Cognitivos podem transformar a forma de pensar, agir e operar das organizações no futuro.



## Complexidade no processamento da linguagem

A linguagem é a expressão de ideias e o modo pelo qual nos comunicamos e entendemos, pensamos, especulamos e imaginamos. É a forma de compreender o mundo a nossa volta e como transmitimos e manipulamos esse entendimento.

A profundidade, complexidade e vastidão da linguagem humana faz com que a compreensão seja difícil para os computadores. Somos capazes de atentar para inconsistências, contradições, irregularidades, lacunas e falta de clareza e, ainda assim temos a capacidade de nos entendermos com alto nível de precisão. Os computadores não conseguem “ver” com a mesma facilidade com que nós vemos e têm problemas ao analisarem enormes volumes de dados por meio do uso de processos de raciocínio humano, simplesmente pelo fato da linguagem humana ser incrivelmente complexa.

A diferença entre precisão e exatidão é muito importante. *Precisão* é a exatidão mecânica ou científica em uma passagem de texto. *Exatidão* é o grau por meio do qual a passagem infere que outra passagem é considerada como sendo verdadeira. Para responder com exatidão a uma pergunta, é necessário levar em conta o contexto disponível. Sem informações evidenciais suficientes, fica difícil responder com exatidão a uma pergunta, mesmo que seja possível responder com exatidão partes dela. A dicotomia precisão versus exatidão apresenta outro nível de dificuldade aos computadores que estão trabalhando para compreender a linguagem humana.

Os seres humanos conseguem processar a linguagem com facilidade ainda que fiquem confusos em determinados momentos, devido ao fato de poderem resolver o significado das informações melhor que os computadores. Essa capacidade se deve a nossa qualidade inata de fornecer um contexto para as informações que desejamos capturar. Esse conceito tem sido por décadas o objetivo principal da comunidade da inteligência artificial. Embora tenhamos aumentado a precisão do processamento da linguagem, foi só com o Watson que atingimos o nível de exatidão necessário para que os computadores funcionem bem no mundo real da vasta linguagem natural.

---

*Navegar eficientemente pela vastidão das informações não estruturadas requer uma nova era de computação chamada sistemas cognitivos.*

---

## Conheça o Watson

O IBM Watson exemplifica a inovação revolucionária da tecnologia desenvolvida pela IBM Research nos seus 100 anos de história de descobertas científicas e esforços contínuos com o objetivo de criar sistemas para melhorar o nosso mundo e para vivermos melhor.

O Watson representa um salto enorme na capacidade de sistemas de tecnologia identificarem padrões, no sentido de obter insight crítico e de aprimorar a tomada de decisão apesar da assombrosa complexidade. Especificamente, o Watson é um avanço significativo na tecnologia Deep Question-Answering (DeepQA). O Deep QA impulsiona a capacidade de compreender a fala natural humana quanto ao alcance ilimitado de tópicos para então realizar julgamentos com base em informações a respeito daqueles tópicos. A ciência por trás do Watson pode elevar a comunicação humana e de computador a novos níveis. Também pode expandir o poder da analítica avançada a fim de compreender os vastos volumes de dados estruturados e não estruturados. Por exemplo, o Watson pode usar o DeepQA para fornecer informações críticas e oportunas com o intuito de ajudar equipes médicas a diagnosticar e tratar pacientes.

## O Watson e a linguagem

Muitos sistemas de linguagem natural enfatizam a precisão nos confins das regras específicas bem formadas. Procuram conjuntos de palavras e sinônimos específicos sem acessar o contexto. Em seguida conferem o número de vezes em que aquelas palavras foram localizadas. Geralmente se referencia esse processo como *processamento superficial da linguagem natural*, ou *NLP superficial*, que pode ser preciso dentro de limites estreitos, porém frequentemente não é exato por não levar em conta o contexto. Ele também pode se tornar menos preciso conforme o texto vai mudando.

Quando a exatidão for mais importante que a precisão, usamos o *processamento profundo da linguagem natural* ou *NLP profundo*, que analisa o contexto quando da avaliação da questão. O Watson é um sistema NLP abrangente que acessa o máximo de contexto possível derivado a partir de informações imediatas, oriundas de informações na maioria dos casos disponíveis, na base de conhecimento (chamado de *corpo*), e do banco de dados de origem.

Sendo um sistema cognitivo, o Watson pode aplicar características semelhantes às humanas e manipular ideias. Pode decompor a linguagem com o propósito de identificar as diferenças entre passagens de texto enquanto estiver formulando a resposta certa para a pergunta. Quando combinado com a computação tradicional, os sistemas cognitivos podem resolver problemas com maior velocidade, exatidão e resiliência e, em grade escada sobre enormes volumes de informações.

Entretanto mesmo o Watson não entende necessariamente palavras em uma linguagem, melhor dizendo, entende características da linguagem que são usadas pelos seres humanos. A partir dessas características, ele pode determinar se uma passagem de texto (pergunta) infere outra passagem de texto (resposta) com grande exatidão durante a mudança de circunstâncias.

Os conceitos de restrições de contexto, temporais e espaciais são muito importantes e são críticos na ativação de um sistema cognitivo que pode se comportar com características semelhantes às dos seres humanos.

*Contexto e raciocínio são críticos na criação de uma base para o processamento da linguagem.*

## Como o Watson responde as perguntas

O Watson se baseia em gerações anteriores de computação imbuídos de recursos robustos, nenhum dos quais é exclusivo mas que, combinados, fornecem uma poderosa solução:

- ▶ *O processamento da linguagem natural* ajuda a compreender as complexidades dos dados não estruturados.
- ▶ *Geração e avaliação de hipótese* aplicam analítica avançada para ponderar e avaliar um painel de respostas com base apenas em evidências relevantes.
- ▶ *Aprendizado dinâmico* melhora o aprendizado baseado no resultado para se tornar mais inteligente a cada iteração e interação.

Um elemento crítico do modo como o Watson funciona é o corpo, que consiste de conhecimento não estruturado, como por exemplo livros de ensino, diretrizes, manuais de instruções, Perguntas Frequentes, planos de benefícios e notícias. O Watson alimenta o corpo inteiro para modificar e corrigir o conteúdo em uma forma passível de ser utilizada. Seu foco é verificar se o conteúdo do corpo é adequado e examina cuidadosamente se as informações são antiquadas, irrelevantes ou derivadas de fontes potencialmente não confiáveis.

O Watson fragmenta a pergunta, torna inteligível respostas em potencial no corpo para então examinar a resposta e o contexto da instrução em centenas de formas. Usa os resultados para obter um grau de confiança em sua interpretação da pergunta e das respostas em potencial. O Figura 1 esboça o processo usado pelo Watson para responder a uma pergunta.

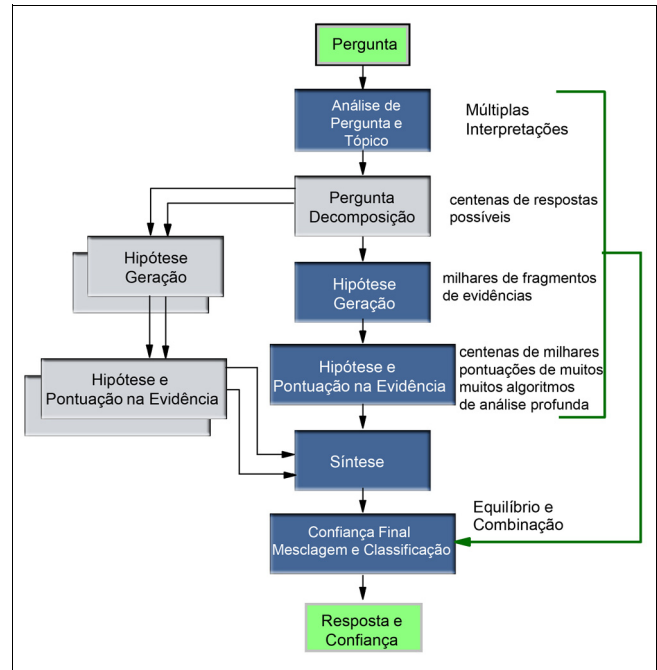


Figura 1 Como o Watson responde a uma pergunta

A combinação dos recursos que o Watson possui cria uma solução exclusiva que atinge os objetivos a seguir:

- ▶ Passar para além das restrições da computação programática.
- ▶ Passar da dependência dos dados locais, estruturados para desbloquear o mundo global dos dados não estruturados.
- ▶ Passar dos aplicativos determinísticos voltados à árvore para sistemas probabilísticos que evoluem juntamente com os usuários.
- ▶ Passar de uma procura baseada e palavra-chave que fornece uma lista de locais onde uma resposta pode ou não ser localizada, para um conjunto intuitivo, fluente de respostas classificadas com segurança.

## Colocando o Watson para trabalhar

Muitas organizações estão alavancando o Watson com a computação tradicional para solucionar problemas de negócios por meio do uso da analítica estatística, processamento de regras e de negócios, colaboração e relatório. Por exemplo, é possível combinar a análise estatística com respostas do Watson a respeito de eventos em potencial a fim de sinalizar riscos de investimento.

## Assistência médica

Todos nós queremos que nosso médico tenha a melhor e a mais acertada resposta para os nossos problemas de saúde. Entretanto, dado o volume de dados biomédicos dobrando a cada sete anos, como será possível aos profissionais da medicina estarem a par de tudo que necessitam saber a fim de melhorar nossa saúde?

O Watson pode ajudar o segmento de mercado da assistência médica a processar, armazenar, recuperar, e analisar o imenso campo das informações biomédicas a fim de melhorar a saúde do paciente.

O Watson jamais irá substituir um diagnóstico médico com nuances. Mas, ele pode analisar a condição complexa de um paciente e, com exatidão e velocidade incríveis, apresentar ao profissional da medicina as possibilidades de tratamento exclusivas para aquele paciente para limitar as opções com o propósito de indicar a correta decisão médica. Por exemplo em um paciente de 45 anos com dor no peito, o Watson pode analisar e combinar todas as condições e histórico do paciente para ajudar a criar tratamentos específicos àquele paciente, resultando em cuidados mais rápidos e melhores.

## Negócios e finanças

Os sistemas cognitivos irão mudar radicalmente como os negócios interagem tanto com os clientes quanto com os funcionários. O Watson pode ajudar os negócios a melhorarem os processos de avaliação e risco. Se você possuísse um sistema altamente confiável, incrivelmente rápido para fazer a pergunta certa e selecionar a resposta correta com confiança, como você mudaria seu negócio? Se você fosse capaz de conhecer os hábitos e padrões dos seus clientes, você mudaria a sua linha de produto e o processo de varejo?

O volume de dados no segmento de mercado financeiro está crescendo 70 por cento anualmente. Com tal profundidade nos dados, como extrair o real conhecimento e insight chave rapidamente e de maneira confiável? Ao observar simultaneamente todas as notícias financeiras e de negócios, tendências econômicas e informações de mercado, será possível fazer valiosas conexões lógicas entre fragmentos de informações díspares. Por exemplo, é possível analisar esse tipo de informações para procurar empresas que poderão em breve se tornar focos de aquisição.

## Atendimento ao cliente

O primeiro nível de aplicação do Watson no mercado de trabalho é na área das centrais de atendimento, onde se espera que seus recursos mudem o modelo de negócios da centrais de atendimento.

As centrais de atendimento são de costume um custo enorme para os segmentos de mercado. Muitas centrais de atendimento recebem milhares de chamadas que criam longos e frustrantes períodos de espera para aqueles que fazem as chamadas. O objetivo do Watson é aumentar a qualidade de serviço e fornecer respostas corretas rapidamente e com mais exatidão. O Watson é a próxima etapa evolutiva nos sistemas cognitivos que irão mover o modelo da central de atendimento para uma eficiência muito maior e possibilitar aos usuários obter dados a sua maneira.

## O que está por vir: Como a IBM pode ajudar

A IBM está investindo em melhorias substanciais no Watson que irão levar a mais descobertas revolucionárias nos segmentos de mercado da assistência médica, finanças, centrais de atendimento, órgãos do governo e no setor de energia que irão ajudar a construir um planeta mais inteligente.

A IBM continuará a desenvolver o Watson para que seja um consultor mais inteligente, enxuto e rápido para os especialistas em muitos campos. Para saber mais sobre o IBM Watson, consulte:

[ibm.com/innovation/us/watson](http://ibm.com/innovation/us/watson)

## Recursos para obter mais informações

Use os recursos a seguir para obter mais informações sobre os conceitos destacados nesse documento:

- ▶ *A Era dos Sistemas Cognitivos: Uma Visão por Dentro do IBM Watson e Como ele funciona*, REDP-4955

<http://www.redbooks.ibm.com/abstracts/redp4955.html?open>

- ▶ IBM Watson: Dando as boas vindas a uma nova era da computação

[ibm.com/innovation/us/watson](http://ibm.com/innovation/us/watson)

- ▶ IBM Watson: respostas mais inteligentes para um planeta mais inteligente

<http://www-03.ibm.com/innovation/us/watson/watson-for-a-smarter-planet/smarter-answers-for-a-smarter-planet.html>



# Avisos

Essas informações foram desenvolvidas para produtos e serviços oferecidos nos EUA.

É possível que a IBM não ofereça os produtos, serviços ou recursos discutidos nesta publicação em outros países. Consulte um representante IBM local para obter informações sobre produtos e serviços disponíveis atualmente em sua área. Qualquer referência a produtos, programas ou serviços IBM não significa que apenas produtos, programas ou serviços IBM possam ser utilizados. Qualquer produto, programa ou serviço funcionalmente equivalente, que não infrinja nenhum direito de propriedade intelectual da IBM poderá ser utilizado em substituição a este produto, programa ou serviço. Entretanto, a avaliação e verificação da operação de qualquer produto, programa ou serviço não IBM são de responsabilidade do usuário.

A IBM pode ter patentes ou solicitações de patentes pendentes relativas a assuntos tratados nesta publicação. O fornecimento desta publicação não garante ao Cliente direito algum sobre tais patentes. Pedidos de licença devem ser enviados, por escrito, para:

*IBM Director of Licensing, IBM Corporation, North Castle Drive, Armonk, NY 10504-1785 U.S.A.*

**O parágrafo a seguir não se aplica a nenhum país em que tais disposições não estejam de acordo com a legislação local:** A INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION FORNECE ESTA PUBLICAÇÃO "NO ESTADO EM QUE SE ENCONTRA", SEM GARANTIA DE NENHUM TIPO, SEJA EXPRESSA OU IMPLÍCITA, INCLUINDO, MAS NÃO SE LIMITANDO, AS GARANTIAS IMPLÍCITAS DE NÃO INFRAÇÃO, COMERCIALIZAÇÃO OU ADEQUAÇÃO A UM DETERMINADO PROPÓSITO. Alguns países não permitem a exclusão de garantias expressas ou implícitas em certas transações; portanto, essa disposição pode não se aplicar ao Cliente.

Essas informações podem conter imprecisões técnicas ou erros tipográficos. São feitas alterações periódicas nas informações aqui contidas; tais alterações serão incorporadas em futuras edições desta publicação. A IBM pode, a qualquer momento, aperfeiçoar e/ou alterar os produtos e/ou programas descritos nesta publicação, sem aviso prévio.

Referências nestas informações a websites não IBM são fornecidas apenas por conveniência e não representam de forma alguma um endosso a esses websites. Os materiais contidos nesses Web sites não fazem parte dos materiais deste produto IBM e a utilização desses Web sites é de inteira responsabilidade do Cliente.

A IBM pode utilizar ou distribuir as informações fornecidas da forma que julgar apropriada sem incorrer em qualquer obrigação para com o cliente.

As informações relativas a produtos não IBM foram obtidas junto aos fornecedores dos respectivos produtos, de seus anúncios publicados ou de outras fontes disponíveis publicamente. A IBM não testou estes produtos e não pode confirmar a precisão de seu desempenho, compatibilidade nem qualquer outra reivindicação relacionada a produtos não IBM. Dúvidas sobre os recursos de produtos não IBM devem ser encaminhadas diretamente a seus fornecedores.

Estas informações contêm exemplos de dados e relatórios utilizados nas operações diárias de negócios. Para ilustrá-los da forma mais completa possível, os exemplos podem incluir nomes de indivíduos, empresas, marcas e produtos. Todos estes nomes são fictícios e qualquer semelhança com nomes e endereços utilizados por uma empresa real é mera coincidência.

Todos os dados de desempenho aqui contidos foram determinados em um ambiente controlado. Portanto, os resultados obtidos em outros ambientes operacionais podem variar significativamente. Algumas medidas podem ter sido tomadas em sistemas em nível de desenvolvimento e não há garantia de que estas medidas serão iguais em sistemas geralmente disponíveis. Além disso, algumas medidas podem ter sido estimadas por extrapolação. Os resultados reais podem variar. Os usuários deste documento devem verificar os dados aplicáveis para seu ambiente específico.

## LICENÇA DE COPYRIGHT:

Estas informações contêm programas de aplicativos de amostra na linguagem fonte, ilustrando as técnicas de programação em diversas plataformas operacionais. O Cliente pode copiar, modificar e distribuir estes programas de amostra sem a necessidade de pagar à IBM, com objetivos de desenvolvimento, utilização, marketing ou distribuição de programas aplicativos em conformidade com a interface de programação de aplicativo para a plataforma operacional para a qual os programas de amostra são criados. Esses exemplos não foram testados completamente em todas as condições. Portanto, a IBM não pode garantir ou implicar a confiabilidade, manutenção ou função destes programas.

O documento REDP-4961-00, foi criado ou atualizado em April 8, 2013.

IBM®




Redbooks®

## Marcas Registradas

IBM, o logotipo IBM e [ibm.com](http://ibm.com) são marcas registradas da International Business Machines Corporation nos Estados Unidos e/ou em outros países. Estes e outros termos de marca registrada IBM estão marcados em sua primeira ocorrência nessas informações com o símbolo adequado ( ou ), indicam marca registrada de direito consuetudinário ou marcas registradas nos Estados Unidos de propriedade da IBM no momento em que as informações foram publicadas. Tais marcas registradas também podem ser marcas registradas ou de direito comum em outros países. Uma lista atual das marcas registradas IBM está disponível na Web, no endereço [ibm.com/legal/copytrade.shtml](http://ibm.com/legal/copytrade.shtml)

Os termos a seguir são marcas registradas da International Business Machines Corporation nos Estados Unidos e/ou em outros países:

IBM®  
IBM Watson™  
Redbooks®  
Redbooks (logotipo) 

Os termos a seguir são marcas registradas de outras empresas:

Outros nomes de empresas, produtos e serviços podem ser marcas registradas ou marcas de serviço de terceiros.