

Vinícius Magalhães



As inovações tecnológicas na fiscalização

Cabe ao Tribunal de Contas da União verificar se as instituições governamentais estão utilizando recursos públicos de forma efetiva e eficiente. Como as inovações tecnológicas podem ajudar o TCU a cumprir essa missão e “fazer mais com menos”?

A evolução tecnológica avança em ritmo exponencial, surpreendendo aos mais desavisados. A capacidade computacional de um supercomputador de 10 milhões de dólares em 1985 está embutida hoje em um smartphone. A Internet está se massificando. Um rápido olhar ao passado recente mostra quão impressionante é o ritmo das mudanças. Em 1995, há apenas 21 anos, éramos 35 milhões de navegantes na Internet mundial. Hoje somos quase três bilhões, cerca de 40% da população mundial. 80 milhões usavam celulares, hoje três em cada quatro pessoas do mundo têm um, ou mais de 5,2 bilhões de pessoas. Não devemos pensar na revolução digital como uma simples automatização de processos atuais. Estamos em um novo jogo. O trabalho, os modelos de negócios, as estruturas organizacionais, produtos e serviços serão efetivamente transformados através das tecnologias digitais. Hoje, as tecnologias permitem de forma muito mais fácil e barata que

Cezar Taurion

Sócio e líder de Digital Transformation da Kick Ventures e VP de Inovação do Instituto Smart City Business

Além de profissional da Tecnologia da Informação, Cezar Taurion é um ávido estudioso dessa área desde o final da década de 70, tendo produzido nove livros sobre os mais variados ramos da TI, como software livre, grid computing, software embarcado, inovação, cloud computing, big data e transformação digital. Na sua formação acadêmica entram conhecimentos em Economia, Ciência da Computação e Marketing de Serviços. Ele foi professor do MBA em Gestão Estratégica de TI na FGV/RJ e de Empreendedorismo na Internet pelo NCE/UFRJ. Nos últimos anos, tem participado ativamente do desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias, tanto no Brasil como no exterior, o que lhe permite acompanhar casos reais das mais diversas características e complexidades.

No desempenho dessa atividade, Taurion busca compreender e avaliar os impactos das inovações tecnológicas nas organizações e em seus processos de negócio. Para ele, o pensar fora da caixa é insuficiente porque “a caixa ainda nos prende a uma fonte de referência, limitando o pensamento inovador”. Nesta entrevista à *Revista do TCU*, o especialista em TI aborda temas como transformação digital, tecnologias exponenciais, Inteligência Artificial (IA) e o impacto de tudo isso na sociedade, nos negócios e nas atividades do Tribunal de Contas da União.

há dez anos, cruzar dados obtidos de diversas fontes, que variam de bases de dados convencionais a redes sociais, onde todos nós deixamos nossas pegadas digitais. Os cidadãos estão mais empoderados e com seus smartphones estão conectados a milhares de outros através de redes sociais, compartilhando seus pontos de vista, opiniões e comentários. Assim, além de tecnologias mais baratas e disponíveis, as ações de fiscalização podem contar com a colaboração da própria sociedade.

Quais as tecnologias que o senhor classificaria como mais importantes para o Controle Externo? Por quê?

Algumas tecnologias como a Internet e os smartphones permitem acesso rápido e fácil a qualquer momento. Todos os órgãos de governo podem e devem estar conectados, enviando informações continuamente. Por que esperar semanas e meses para analisar dados, se esses puderem ser analisados de forma contínua? As ações terão efeito muito mais imediato. As análises podem ser muito mais eficazes se usarmos algoritmos e inteligência artificial. Aliás, algoritmos já estão em toda parte, de recomendação de livros e filmes à detecção de fraudes por operadoras de cartões de crédito. Estamos imersos em um oceano de dados, e pouco uso fazemos deles. Estimativas apontam que em 2020 estaremos criando em todo o planeta 73,5 zettabytes de dados ou 73 seguido de 21 zeros! Os resultados da aplicação de algoritmos mostram que se conseguem bons resultados em praticamente qualquer situação. Por exemplo, um estudo efetuado nos EUA, pela American Psychological Association, analisando 17 casos de estudo de práticas de contratação por grandes empresas, mostrou que o uso de algoritmos vencia as melhores práticas (geralmente baseadas na intui-

“ Todos os órgãos de governo podem e devem estar conectados, enviando informações continuamente. Por que esperar semanas e meses para analisar dados, se esses puderem ser analisados de forma contínua? ”

ção) por 25%, quando considerando o sucesso da contratação, ou seja, o acerto da contratação do novo funcionário na empresa. Com o uso de algoritmos preditivos, podemos não apenas nos contentar com descrição e análise de fatos passados, mas fazer previsões de comportamento de órgãos públicos baseadas nos padrões observados até o momento.

Na sua opinião, qual o maior obstáculo quando se quer introduzir inovações tecnológicas no ambiente de trabalho? As barreiras culturais ou as limitações financeiras? Por quê?

Existem, claro, as limitações financeiras, mas o custo da tecnologia vem caindo e continuará caindo de forma expressiva. Hoje, por cerca de cem reais, compram-se dispositivos de armazenamento de um terabyte (um trilhão de bytes) que custavam centenas de milhares de reais há pouco mais de dez anos. A grande barreira é a cultural. O nosso pensar de forma linear, quando a evolução é expo-

nencial, nos leva à terrível armadilha de subestimar o impacto das transformações. Um exemplo de como a mudança exponencial é subestimada foi o Human Genome Project. Foi lançado em 1990, com estimativa de ser concluído em 15 anos a um custo de US\$ 6 bilhões. Em 1997, metade do prazo, apenas 1% do genoma humano tinha sido sequenciado. Pelo planejamento linear que nós adotamos, supondo 1% em 7 anos, levaríamos 700 anos para concluir o sequenciamento. Parece lógico, não? A pressão para encerrar o projeto foi imensa, mas quando perguntaram ao futurista Ray Kurzweil, ele disse “1% significa metade do caminho. Vão em frente!”. Ele pensou exponencialmente. 1% dobrando a cada ano significa chegar aos 100% em 7 anos. O projeto foi concluído em 2001, quatro anos antes do planejado e custando muito menos dinheiro que o estimado. O pensamento linear, tradicional, errou o alvo por 696 anos! Muitas vezes o pensar fora da caixa é insuficiente, pois a caixa ainda nos prende a uma fonte de referência, limitando o pensamento inovador...

O envolvimento do cidadão nas análises e decisões tomadas pelo governo parece ser uma abordagem que veio para ficar. Hoje em dia essa participação é, inclusive, considerada elemento essencial em uma democracia. Quais as ferramentas tecnológicas que você considera mais eficazes na promoção do diálogo entre as instituições públicas e a sociedade?

As redes sociais já fazem parte do dia a dia de grande parte da sociedade e esse número tende a aumentar. Se observarmos de perto esse fenômeno constatamos que a Internet e as redes sociais podem ser vistas como tecnologias cognitivas descentralizadas, onde mais e mais pessoas podem emitir suas ideias e opiniões de

forma muito rápida, fora do controle dos mecanismos centralizadores. Comparemos um evento transmitido ao vivo por uma TV unidirecional com uma rede social. Na TV somos obrigados a ver as imagens e ouvir a voz que a emissora libera, enquanto nas redes, cada um que esteja presente ao evento filma de um determinado ângulo e emite suas próprias percepções do fato, compartilhando em tempo real com milhares de outros. Cria uma topologia de poder menos vertical e muito mais aberta. Não existe mais o controle centralizado dos canais de distribuição de ideias e as trocas horizontais substituem o modelo vertical e centralizado.

Nos últimos anos, a atividade de fiscalização migrou de falta de informação para abundância de dados. Qual o caminho mais viável para uma instituição - cuja atividade principal depende da análise de informação - identificar os melhores dados e decidir como usá-los/interpretá-los?

A imensa disponibilidade de dados embute mudanças na maneira de pensarmos dados. Quando saímos do pensamento baseado na escassez para abundância de dados, devemos pensar diferente. Pela dificuldade e limitação tecnológica que existia, nós acabamos construindo um modelo mental de escassez de dados. Com isso refinamos uma série de práticas como análises estatísticas por amostragem. A partir de uma pequena amostra de dados, extrapolamos para um cenário mais amplo. Com o tempo refinamos os modelos e hoje eles são bastante confiáveis. Entretanto, há algumas lacunas. A precisão depende muito da amostragem. Por exemplo, uma pesquisa de opinião baseada em uma amostra randômica de usuários de telefones fixos embute um viés: se a coleta for feita no horário de trabalho, quem vai atender não necessariamente re-

“ Com o uso de algoritmos preditivos, podemos não apenas nos contentar com descrição e análise de fatos passados, mas fazer predições de comportamento de órgãos públicos baseadas nos padrões observados até o momento.”

presenta a opinião das pessoas que trabalham fora. Podem ter um ponto de vista bem diferente das que podem atender o telefone doméstico durante o dia. Além disso, se quisermos detalhar um pouco mais a pesquisa, um universo de amostras pequeno, como fazemos hoje, não terá representatividade estatística.

Qual seria um bom exemplo disso?

As pesquisas de intenção de voto. Geralmente pegam-se umas duas mil pessoas e tem-se um quadro geral. Mas se quisermos detalhar ao ponto de querermos saber a intenção de jovens entre 18 e 25 anos do estado da Paraíba, a amostragem será insuficiente. Estamos presos às perguntas iniciais e não podemos sair delas. Mas com volumes grandes o pensamento é outro. Quando a variável passa a ser “N=todos” podemos fazer granações inimagináveis no modelo de escassez. Podemos identificar tendências e descobrir correlações não pensadas antes. Podemos fazer novas perguntas e descer a novos níveis de segmentação. Saímos para um “mind set” mais oportuno ou seja, aproveitamos oportunidades de fazer perguntas não pensadas antes de

analisar os dados. Outra característica interessante que afeta nossa maneira de olhar os dados é que volumes grandes não demandam precisão extra de cada dado. Aliás, já fazemos isso hoje. Pensemos em um número grande como o PIB de um país. Não detalhamos os centavos, mas ficamos restritos aos grandes números e às tendências que eles apontam.

O que é necessário para se obter dados concretos, quando se está diante de uma abundância de informação?

Temos que seguir alguns passos. Primeiro é essencial ter um patrocinador de alto nível na organização. Não pode ser uma ação limitada a determinada área ou restrita ao setor de TI. Depois, definir claramente os objetivos de negócio, que problemas as iniciativas de análise massiva de dados irão resolver? Um fator fundamental: a equipe. Dificilmente conseguiremos pessoas que atendam à equação hackers + profundos conhecimento estatísticos e matemáticos + bons conhecimento de negócio. Uma sugestão é montar uma equipe multidisciplinar e operacionalizar os processos que envolvam os projetos de análise de dados. Claro que a equipe deve ter um bom gestor, que consiga entender as diversas linguagens faladas por profissionais tão diferentes entre si e que seja apaixonado pelo conceito de analisar dados. Um gerente burocrata não vai conseguir desfiar os inevitáveis problemas de comunicação inter e intra equipe. E montar uma equipe apenas com hackers, por exemplo, pode gerar um algoritmo preditivo sensacional, mas de pouco valor para a organização. Afinal, o objetivo não é gerar modelos analíticos fantásticos, mas sim resolver problemas de negócio, como eficácia e eficiência da fiscalização. E, finalmente, governança. Pelas características de lidar

com volumes muito grandes e variados, com dados não estruturados (antítese do modelo estruturado e relacional que estamos acostumados), tende-se a não documentar e nem criar processos de governança. Com isso existe o risco de reinventar-se a roda constantemente.

As ferramentas de TI são muito eficientes na coleta e classificação de dados, mas o senhor acredita que elas podem ser confiáveis quando se trata de interpretação?

Depende é claro da eficiência do algoritmo. Entretanto, a evolução é muito rápida. Em 2009, quando o Google falava em carros autônomos, era curiosidade futurista. Hoje já é praticamente uma realidade. Hoje os sistemas de reconhecimento e imagens do Facebook são mais eficientes que o ser humano em reconhecer rostos em fotografias. Portanto, temos que pensar de forma exponencial. Isso significa que se uma tecnologia digital, hoje, ainda não está tão eficaz, talvez em dois a três anos esteja dez ou vinte vezes melhor.

Inteligência Artificial (IA) e Aprendizagem Automática Avançada (Advanced Machine Learning) estão entre as chamadas Tendências Estratégicas de Tecnologia, uma vez que permitem a criação de sistemas capazes de compreender, aprender e prever eventos que podem melhorar a tomada de decisão. Na sua opinião, quais são os desafios e benefícios da utilização dessas tecnologias por uma Corte de Contas?

A revolução conduzida pela IA está chegando tão rápido que temos dificuldade em imaginar como ela se tornará. O imaginário de ficção científica ainda predomina. Lembro de uma frase, de um dos filmes que me marcaram e que tenho em casa, “2001: A Space Odyssey”, onde o

“Muitas vezes o pensar fora da caixa é insuficiente, pois a caixa ainda nos prende a uma fonte de referência, limitando o pensamento inovador...”

computador se intrometia na vida dos astronautas da tripulação: “Just what do you think you’re doing, Dave?”. De lá para cá vimos filmes de robôs como “Terminator”, “Eu, robô”, “Ela” e Jarvis, o assistente pessoal de Tony Stark em Iron Man. A propósito, Jarvis significa “Just Another Rather Very Intelligent System”. Ficção científica poderia muito bem ser definida como antecipação cinética. Muito que vemos em Jarvis, de alguma forma, já está no nosso dia a dia.

Jeff Hawkins, fundador da Numeta (e inventor do Palm Pilot), diz que a IA está hoje em um ponto similar ao da computação no início da década de 1950, quando os pioneiros estabeleceram as ideias básicas dos computadores. Menos de 20 anos depois, os computadores tornaram possíveis sistemas de reservas de companhias aéreas e ATMs (caixas eletrônicos) bancários e ajudaram a NASA a colocar o homem na lua, resultados que ninguém poderia ter previsto nos anos 50. Adivinhar o impacto da IA e dos robôs em uma década ou duas está se tornando ainda mais difícil. “Daqui a vinte anos, essa tecnologia será um dos principais motores da inovação e da tecnologia, se não a principal”, diz Hawkins. Indiscutível que a IA vai afetar a sociedade e o emprego como conhecemos. A automação, em seu início, afetou as linhas de produção nas fábricas.

Agora o risco de desemprego afeta funções que antes eram reservadas aos humanos. Por exemplo, motorista de caminhão. É um dos trabalhos mais comuns no mundo todo. São 3,5 milhões deles nos Estados Unidos e, aqui no Brasil, temos mais de um milhão registrados para o transporte de carga. O governo holandês já realizou um teste bem-sucedido de caminhões sem motorista cruzando a Europa. O Uber recentemente pagou US \$ 680 milhões para comprar Otto, uma startup que desenvolve tecnologia para caminhões autônomos e que foi fundada por especialistas de IA do Google. A consultoria McKinsey previu que, dentro de oito anos, um terço de todos os caminhões na estrada será autônomo, rodando sem motoristas. Em talvez 15 anos, o motorista de caminhão, como o ascensorista, será um anacronismo. O Uber investiu em Otto não apenas para operar caminhões, mas porque quer operar frotas de carros autônomos. Em setembro, começou a testar essa frota em Pittsburgh. O serviço postal do Canadá quer enviar aviões não tripulados, em vez de vans, para entregar correio rural.

No TCU, me parece claro que o papel da IA será o de um auxiliar extremamente eficaz na análise de contas, analisando de forma ampla e rápida milhões de documentos, fazendo comparações e identificando correlações que nem sempre nós humanos conseguimos fazer. Não temos capacidade de lidar com grandes volumes de dados muito rapidamente. Assim, nossas decisões muitas vezes são influenciadas por experiência pessoais.

As instituições governamentais estão cada vez mais dependentes de sistemas, tecnologia e dados. Nesse cenário, segurança da informação e segurança cibernética desempenham

um papel extremamente importante. Na sua opinião, quais são os principais desafios e entraves para tornar sistemas e informações mais seguros?

Esse é um dos grandes desafios. Temos dois pontos a validar. Um é a garantia de segurança dos dados. Outro é garantir privacidade. E esse é um assunto que é bem fluído. Deixamos uma imensa pegada digital no nosso dia a dia. As redes sociais, como o Twitter e Facebook, são gigantescos repositórios de opiniões e comentários. Por exemplo, haverá mais palavras escritas no Twitter nos próximos dois anos do que as contidas em todos os livros já impressos. O Facebook, com seus mais de 1,4 bilhão de usuários (936 milhões entram todo dia nele), é hoje a maior rede da história da humanidade. Olhando esta imensa quantidade de usuários e considerando que aproximadamente um quarto do mundo tem menos de 14 anos de idade, isso significa que mais ou menos 25% dos adultos do planeta têm conta no Facebook. Outra fonte inesgotável de informações sobre quem somos é a famosa página inicial do Google, contendo apenas um campo para entrada de dados. É um repositório do id coletivo da humanidade. Ele ouve nossas confissões, preocupações e segredos. Nós digitamos naquele retângulo o que queremos, sem censura. Como são buscas que as pessoas fazem sem censura, expressam nelas sentimentos de ódio e preconceitos, que geralmente são camuflados pelo comportamento social em público. Este é o problema do cientista social: o que eles mais querem saber é justamente o que seus objetos de estudo mais tentam esconder. O simples ato de perguntar algo incômodo gera

“ No TCU, o papel da IA será o de um auxiliar extremamente eficaz na análise de contas, analisando de forma ampla e rápida milhões de documentos, fazendo comparações e identificando correlações que nem sempre nós humanos conseguimos fazer.”

autocensura. Nas buscas, consegue-se obter informações praticamente impossíveis de se obter por pesquisas tradicionais. O Google Trends pode gerar excelentes amostras da mente privada, do que as pessoas realmente querem saber e que nem sempre compartilham com outras. Buscam sozinhas. Apenas o Google sabe... Vários projetos já mostram o quanto é possível saber com o Google Trends, como previsão do mercado de ações, o que move a produtividade econômica, epidemias de gripe e dengue, incidência de racismo e preconceitos arraigados. Como estamos falando de algo muito recente, existe ainda uma longa caminhada de aprendizado. A Internet é muito jovem como registro humano predominante e o próprio Facebook só ganhou esta proporção toda nos últimos seis anos. As informações sobre o comportamento humano ainda estão sendo construídas e talvez daqui a dez ou vinte anos

conseguiremos responder mais precisamente a perguntas como nos relacionamos, como novas ideias se infiltram e se disseminam pela sociedade, como a timeline do Facebook expressará a vida de uma pessoa (hoje ele recebe em média 0,6 Mb de novos dados por usuário, por dia), como os tuites mostrarão a reação da sociedade a determinados eventos e como o retângulo do Google explicitará os cantos das nossas mentes.

A inovação é, hoje em dia, um fator crítico de sucesso para as organizações, incluindo o governo. A adoção de novas metodologias e tecnologias é frequentemente um requisito essencial para a inovação. Nesse sentido, quais métodos e técnicas, na sua avaliação, teriam potencial para promover práticas de controle inovadoras?

O impacto da transformação digital deverá ser muito maior que o do conceito de e-commerce de uns 15 anos atrás. Hoje a maior parte das transações que setores inteiros de indústria fazem com seus clientes já é via Internet, como bancos, comércio e empresas aéreas. Comprar online é rotina. Novos modelos de negócio surgem, como o AirBnB, e colocam em cheque setores consolidados, como o hoteleiro. Em muitos países, novos modelos de empréstimos, como os fornecidos pelo LendingTree (EUA) e Kiva, estão mudando a relação entre a sociedade e os fornecedores tradicionais de empréstimos, as instituições financeiras. Na Alemanha o Friendsurance é uma ruptura no modelo tradicional da indústria de seguros.

Está nítido que a sociedade já está acostumada a usar a Web e os apps dos smartphones para suas atividades do dia a dia, seja a de localizar um táxi, comprar um produto, fazer um

check-in do voo ou uma transferência eletrônica entre contas correntes. Cosméticos é um exemplo interessante. Há cinco anos, os brasileiros não compravam pela Web. Em 2014, gastaram 1,3 bilhão de reais. Ainda apenas 1,5% das vendas deste mercado, contra 6% nos EUA. Imaginem o potencial de crescimento. E, novamente, quem começou foi um negócio fora das tradicionais empresas do setor, a BelezanaWeb. O uso de aplicativos como WhatsApp mudou a maneira como as pessoas interagem. Famílias trocam mais mensagens entre si que falam por fone. E praticamente todos nós compartilhamos, até compulsivamente, nossas ideias, opiniões e quase tudo que fazemos em plataformas de mídias sociais como Facebook e Instagram. A sociedade está cada vez mais tecnológica e o processo de consumerização de TI é um movimento que pressiona as empresas a adotar as mesmas tecnologias que seus clientes já usam. Eles adotam primeiro!

As organizações têm que se ajustar à velocidade da transformação digital. A transformação de uma organização depende de mudança da mentalidade na alta administração. Os gestores precisam entender a urgência da mudança para poderem provocá-la. Com este apoio, uma nova mentalidade incentivadora de mudanças provoca a contratação de talentos que hoje inexistem. A transformação digital exige que a organização saia da sua zona de conforto. A velocidade das mudanças não permite mais planejamentos de longo prazo baseados apenas em evoluções incrementais, como ampliação de um mercado ou lançamento de novos produtos similares. O inesperado surge a cada instante. O cenário de negócios passa a ser cada vez mais volátil, ambíguo, incerto e complexo. Os grandes bancos só se moveram com rapidez em direção

“ A transformação de uma organização depende de mudança da mentalidade na alta administração.”

ao banco digital porque foram provocados pelas Fintechs. A velocidade das mudanças não foi opção deles, mas necessidade de reação. Para visualizar e construir o futuro, temos que ser, ao mesmo tempo, otimistas e realistas. Não é fácil, mas precisamos construí-lo, para não sermos desconstruídos por ele.

A gestão do conhecimento (Knowledge Management, KM) é ainda um grande desafio para organizações como o TCU, que têm na informação e no conhecimento a principal matéria prima para desempenhar suas atividades. Qual abordagem o senhor acredita que terá maior impacto nas estratégias de KM dos próximos anos e por quê?

A gestão do conhecimento tem muito a ver com o uso de algoritmos e IA. Vamos pegar, para comparação, uma tradicional profissão, a advocacia. Uma provocação que podemos fazer é: “ainda existirão advogados no futuro?”. A taxa de acertos em previsões futuristas é a mesma de chimpanzés jogando dardos e acertando o alvo, mas podemos debater algumas ideias e tirarmos conclusões por nós mesmos. Claro, desde que não nos apeguemos a crenças e paradigmas que nos limitam o olhar crítico. Vamos analisar o contexto. As práticas de trabalho dos advogados não mudaram muito nas últimas décadas. De maneira geral, os advogados oferecem assessoria personalizada de alto custo e os sócios dos prestigiados

escritórios presidem organizações em forma de pirâmide, recebendo altas comissões, enquanto batalhões de advogados principiantes fazem o trabalho árduo de buscar precedentes e elaborar contratos. Os altos custos destes escritórios e dos seus honorários propiciam um cenário aberto a disrupções. Já existem algumas iniciativas muito interessantes que, ainda desdenhadas pelos advogados tradicionais, podem provocar um efeito Uber nos próximos anos.

Alguns escritórios de advocacia nos EUA já usam IA como “associado digital”, delegando a algoritmos preditivos a tarefa de executar buscas inteligentes por documentos, pareceres e jurisprudências referentes aos casos em análise. Interessante que uma análise feita na Europa e EUA, sobre o uso de IA na advocacia, mostra que, salvo raras exceções, não são as tradicionais bancas de advogados, mas novos entrantes, que investem no conceito. Vemos que o momento do Uber, Airbnb, Skype e Whatsapp se repete. As empresas estabelecidas tendem a ser conservadoras e lutam para preservar seu modelo de negócios. Enfim, estamos diante de mudanças significativas na sociedade e praticamente nenhuma função ou setor de negócios estará a salvo das transformações. O cenário conturbado, como o contexto que vemos hoje envolvendo o Uber e os taxistas, certamente vai acontecer quando os escritórios de advocacia sentirem reais ameaças ao seu modelo atual. Mas, alguns entenderão que o processo é irreversível e os vencedores serão os que conseguirem fazer o mix certo entre advogados e tecnologia. O mesmo poderíamos dizer sobre o TCU. O conhecimento agregado torna-se realmente útil quando manipulado de forma ágil por motores de IA, apoiando o trabalho dos ministros.