

(Artigo Convidado)

Gestão Analítica e Ciência de Dados: uma Análise sob a Ótica de Administração e Negócios

Analytical Management and Data Science: an Analysis from the Perspective of Administration and Business

Francisco José da Costa

Universidade Federal da Paraíba – UFPB – Brasil

franzecosta@gmail.com

ORCID: 0000-0002-4090-5619

Recebido: 26 de julho 2021

Aceito: 27 de julho 2021

Resumo

Objetivo: este trabalho tem a finalidade de analisar e propor uma definição e uma configuração da gestão analítica, considerando sua posição organizacional e os profissionais envolvidos. **Desenho:** seguiu-se o formato de ensaio, enfatizando três tópicos de reflexão sobre o tema central: sua definição, sua posição nas organizações e as competências de sua liderança. **Resultados:** em cada uma das etapas centrais, foi proposta uma descrição e sua visualização, integrando os três principais tópicos associados; ao final, são apontados alguns desafios para capacitação de lideranças em gestão analítica e, também, para debates futuros. **Inovação:** reconhecendo a ampla e diversificada literatura sobre gestão analítica e Ciência de Dados, propomos uma visão sob a ótica da área de Administração e Negócios. **Impacto:** o ensaio contribui ao ofertar a lideranças profissionais e acadêmicas uma perspectiva necessária às discussões já existentes sobre projetos organizacionais e formativos em Ciência de Dados.

Palavra-chave: gestão analítica, organizações, competências, Ciência de Dados.

Abstract

Objective: this paper has the objective of analyzing and suggesting a definition and configuration for an analytical management, considering its organizational position and its professionals. **Design:** we followed the essay format, emphasizing three bases for reflection on the central theme: its definition, its position in organizations and its leadership competencies. **Results:** in each of the main stages, a description and its visualization were proposed, integrating the three main elements of each session; at the end, challenges are pointed out for the training of leaders in analytical management and, also, for future debates. **Innovation:** recognizing the wide and diverse literature on analytical management and Data Science, we propose an analysis from the perspective of the Management and Business area. **Impact:** the essay contributes by offering professional and academic leaders a necessary perspective to the already existing debates about organizational and training projects in Data Science.

Keyword: analytical management, organizations, competences, Data Science.

1. Introdução

O início da década de 2020 oportunizou condições apropriadas para uma reflexão sobre reencaminhamentos de diversos aspectos da vida humana (economia, cultura, educação, práticas de interação social...). Os espaços profissional e acadêmico de Administração e Negócios estão dentre os mais pressionados a fazerem uma atualização de prioridades e de visões para as próximas décadas.

Em uma avaliação retrospectiva dos contextos de exercício profissional e de formação gerencial (incluindo as escolas de formação e os canais de circulação de conhecimento), dentre diversos reencaminhamentos e mudanças, podemos discernir cada vez mais nitidamente uma nova convergência entre gestão, tecnologia e análise de dados gerenciais. Tal convergência, que tomaremos aqui pelo nome genérico de gestão analítica¹, teve grandes progressos a partir dos anos de 2000, mas não era ainda, no início dos anos de 2020, generalizada nos diversos campos de especialidade gerencial.

Pensando nas especialidades tradicionais da Administração, a gestão analítica foi uma tendência que teve forte penetração nas áreas de Sistemas de Informação e de Marketing; que despertou interesse substancial nas áreas de Recursos Humanos e de Produção e Operações; e que demonstrou um grande potencial para bons resultados nas áreas de Finanças e Controle Gerencial. Mas, afora organizações de maior profissionalização, provavelmente, nenhuma dessas áreas tem pleno uso das potencialidades e das inovações que a gestão analítica pode providenciar.

A gestão analítica, por sua configuração, parece envolver competências demandadas por qualquer das especialidades gerenciais tradicionais, adicionando-se àquelas já recorrentemente requeridas aos ocupantes de funções de liderança de marketing, recursos humanos, dentre outras. Mas é possível que, para os gestores, não seja apenas uma tarefa a mais adicionada às funções anteriormente existentes. Pelo valor potencial na promoção de eficiência organizacional, é mais provável que a gestão analítica passe a existir como uma área da especialidade gerencial, de carreiras e de estudos.

Isso poderá ocorrer de forma mais consolidada a partir da década de 2020, mas, na verdade, não é de todo, uma grande novidade. Ainda na década de 2000, Griffin (2008) refletia sobre as responsabilidades de um “*chief data officer – CDO*”, e a expressão, ao menos nas evidências do google trends (consulta em 10/07/2021), teve desde então um uso crescente em buscas na internet, o que sinaliza a recorrência de seu uso. Pelo que parece, o assunto conseguiu ‘entrar no radar’ de quem estuda e pratica a gestão, estando fortemente imerso no dia a dia dos executivos de organizações mais profissionalizadas e na reflexão e especulação da comunidade intelectual e de educadores de Administração e Negócios. Uma evidência disso é a recorrência de temas associados à gestão analítica (e.g. *big data, business intelligence, predictive analytics, artificial intelligence* etc.) nos principais periódicos profissionais e acadêmicos de Administração (optamos por não apresentar resultados aqui para comprovar essa afirmação, mas não é necessário muito esforço além de uma visita aos sites das publicações mais conhecidas).

Estão bem postos os sinais de solidez temática e, talvez, os assuntos relacionados (novos produtos, novos canais, novas dinâmicas contratuais etc. associados a dados e práticas de gestão analítica) venham a ser objeto de mais e mais interesse público, além do interesse que já configuramos relativo aos acadêmicos e profissionais de Administração. Já é abundante a literatura sobre gestão analítica em tópicos associados à Ciência de Dados, *business analytics, management intelligence*, dentre outros.

Uma avaliação desse conteúdo, ainda que parcial, permite concluir que preponderam avaliações sobre impactos e mudanças sobre ferramentas e artefatos e sobre modelos gerais de implementação dessas práticas. Neste ensaio, buscamos ofertar uma contribuição nesse debate, mas a partir da lente teórica e pragmática do campo de Administração e Negócios, supondo que esta é uma perspectiva que vem, necessariamente, complementar toda a discussão que já se fez.

Nesse esforço, primeiramente, buscamos configurar o que seja gestão analítica. Em seguida, propomos uma contextualização de dois aspectos administrativos relevantes: a condição frente às tarefas organizacionais; e a liderança na área, quando houver configuração de uma unidade administrativa separada. Os três elementos – definição pela perspectiva gerencial, contextualização na organização e reflexão sobre o profissional responsável – poderão ser encontrados, certamente, nos mais diversos textos e contribuições já produzidos e publicados sobre o assunto, mas não encontramos

¹ A meu ver, na língua portuguesa, a melhor correspondência para a expressão ‘*management analytics*’ é gestão analítica. Mais adiante apresentaremos uma proposta de definição.

uma visão integrada que buscamos dar aqui. Após uma breve discussão sobre a inovação analítica enquanto inovação gerencial, o ensaio segue, ordenadamente, em seções que enfocam cada um desses elementos.

2. A gestão analítica como inovação gerencial

A gestão analítica está cada vez mais presente na vida organizacional e no dia a dia dos profissionais e acadêmicos de Administração. Expressões relacionadas abundam no universo da Administração (escolas, eventos, publicações...), a maioria em língua inglesa: *data-driven organization*, *data-based management*, *data-based decision*, *business analytics* (e derivados diretamente, como *marketing analytics*, *people analytics* etc.), *business intelligence*, *data Science management*, dentre outros.

A interação entre *stakeholders* por ferramentas digitais (como os sistemas de inteligência artificial de atendimento remoto), a criação e o aprimoramento de serviços totalmente digitais com alta customização (como os vários serviços por aplicativos para celular), o monitoramento de desempenho gerencial por meio de *dashboards* dinâmicos (cada vez mais comuns em várias organizações), o uso de sistemas especializados para personalização da comunicação de marketing (conhecidos de vários usuários de internet) são atividades que já vêm sendo realizadas há décadas. Afora a proliferação recente dos *dashboards* interativos, as demais atividades acima já existiam desde os anos de 1990, embora pouco disseminadas, tanto por limitação de profissionais ou de recursos técnicos, quanto pelos altos custos envolvidos. No entanto, se muito do que está associado à gestão analítica é tema bastante antigo nos campos de Sistemas de Informação ou Marketing e Pesquisa de Mercado, certamente, nenhuma das áreas tradicionais de prática ou de estudo no campo de Administração e Negócios conseguiria abarcar todas as atividades, processos e especialidades que foram se configurando ao longo dos anos.

O que parece ser novo no cenário contemporâneo é o fato de atividades como estas serem progressivamente integradas em torno de um mesmo conjunto nos projetos organizacionais. Nossa suposição, aqui, é de que as práticas dispersas anteriormente foram encontrando interesse das pessoas juntamente com a viabilidade técnica e tecnológica, principalmente dos campos Computação e Estatística.

Observamos que a convergência multidisciplinar mais a viabilidade técnica estimularam o interesse de agentes organizacionais, lideranças ou não; além disso, as demonstrações de valor de algumas práticas e artefatos de gestão analítica (e.g. desenvolvimento de estudos com demonstração de resultados em plataformas de BI) e o barateamento permitiram uma maior aceitação das tecnologias envolvidas. Como consequência, tivemos cada vez maior penetração dessas tecnologias no universo de organizações empresariais e públicas.

A apropriação e a intensificação de esforços e interesses nas organizações dependem de maturidade para absorver as novas alternativas de eficiência e geração de valor. Pelo que nos parece, o crescimento de interesse no assunto, mesmo com experiências ainda pouco relatadas, demonstra que o nível de maturidade está progredindo aceleradamente. Tomando por inspiração a ideia de esteira, recorrentemente usada pelos pesquisadores da área de Inovação, é possível observar que a gestão analítica, enquanto inovação gerencial, já se estabilizou na sua esteira e vai seguir seu progresso. Os fluxos de pessoal e de investimento em conhecimento para se apropriar ou para protagonizar avanços nesse campo (de gestão analítica) são facilmente observáveis nos canais de disseminação de conhecimento gerencial (revistas, eventos, faculdades etc.); e, há debates bem estruturados e com boa profundidade sobre o que é requerido de um profissional da área, ou como os profissionais de outras áreas deverão incorporar os diferenciais nas suas funções administrativas (Fayyad & Hamutcu 2020; Davenport, 2020; Dubey & Gunasekaran, 2015).

Há pouco a complementar, frente à qualidade das reflexões e proposições neste sentido. Por outro lado, há algumas reflexões que podem trazer aprimoramentos incrementais (1) na definição de gestão analítica, (2) na visão sobre a gestão analítica e (3) sobre (e para) os profissionais que assumirão responsabilidades na área. No próximo item, apresentamos uma breve proposta sobre o primeiro aspecto, o da definição de gestão analítica.

3. Esboçando uma definição

Considerando as discussões realizadas com outros acadêmicos e interessados, as leituras diversas e a observação da evolução recente nas tendências de Administração, propomos como definição de gestão analítica a seguinte: **é a visão e a prática gerenciais que se baseiam na utilização intensa de ferramentas de gestão e de análise de dados para a promoção de maior eficiência organizacional, tanto na melhoria das tarefas e decisões, quanto no desenvolvimento de novos**

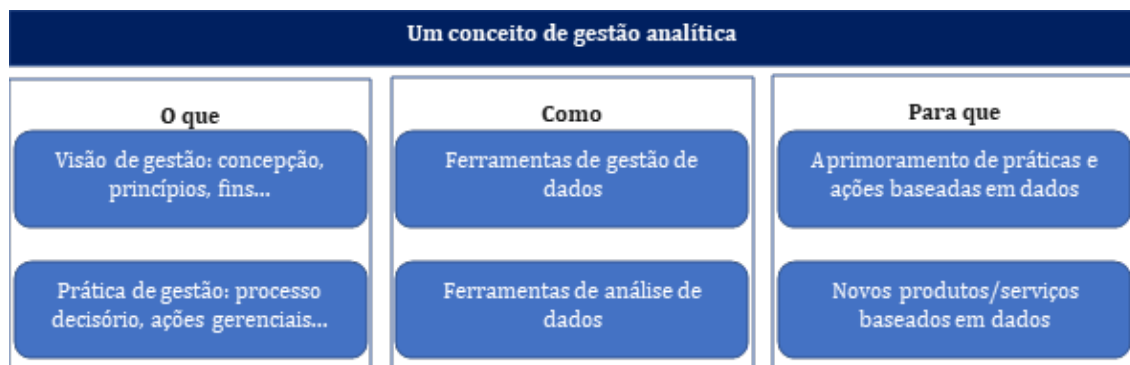
produtos e serviços baseados em dados e informações. A figura 1 ilustra essa definição e acrescenta detalhes para os três componentes tradicionais de enunciados de definições ('o que', 'como' e 'para que').

A definição dada permite apontar três possibilidades de apropriação das responsabilidades associadas à gestão analítica:

- primeiro, podemos visualizar os componentes da gestão analítica como demandas adicionais para as funções tradicionais (o que justifica, portanto, as ideias de marketing analítico, finanças analíticas ou *people analytics*, por exemplo). Ou seja, teríamos práticas de gestão que definem novas formas de atuação que se incorporam às práticas anteriores, aprimorando-as ou substituindo-as, mas ainda dependentes de um posto administrativo pré-existente. Por essa perspectiva, a gestão analítica é um **modelo gerencial ou de práticas de gestão**;
- segundo, podemos visualizar uma nova função gerencial com especialidades e responsabilidades mais autônomas e presentes nos organogramas organizacionais. Essa perspectiva assume a gestão analítica pelo senso de uma **função organizacional**, que define a existência (potencial) de uma unidade organizacional responsável por sua realização;
- terceiro, podemos admitir, ainda, que essas duas formas coexistam nas organizações, de modo a haver algo como um departamento de gestão analítica ou de Ciência de Dados, ou de *business analytics*, por exemplo, e, ao mesmo tempo, as inovações serem incorporadas às práticas gerenciais das funções tradicionais.

Este terceiro modelo não é diferente do que já existe em organizações de grande porte e mais profissionalizadas em outras atividades, como pesquisa de mercado ou de sistemas de informação. De fato, essas unidades, quando existem na forma de unidade organizacional, têm sua configuração organizacional bem delimitada (previsão formal de atividades e de responsáveis, divisões internas, cargos etc.). Mas, mesmo que haja, por exemplo, um departamento de sistemas de informação ou de pesquisa de mercado, todas as unidades organizacionais e seus executivos usam ou podem usar recursos, práticas ou ferramentas de sistemas de informação ou resultados de pesquisas.

Figura 1 – Visão do conceito de Gestão analítica



Quando escrevo este ensaio, não temos clareza, ainda, de como serão as configurações no futuro, porém a tendência mais evidente, ao menos em avaliações exploratórias, é de que esse modelo misto (como unidade independente e como apropriação nas demais funções) será o mais comum no futuro. Por essa aposta, entendo oportuno, então, refletir sobre esta integração na visão mais tradicional dos elementos e dos grandes blocos de tarefas organizacionais, como expõe o item seguinte.

4. Uma visão para gestão analítica nas organizações

Para visualizar a gestão analítica a partir de uma perspectiva gerencial mais consolidada, consideramos as responsabilidades e tarefas envolvidas e a articulação com a cadeia de valor das organizações a partir do chamado *balanced scorecard* – BSC, um dos principais *frameworks* gerenciais utilizados para a visão global da produção e da troca de valor, assim como da articulação entre estratégia, atividades operacionais e desempenho (Kaplan & Norton, 2001). O BSC consiste no dimensionamento das atividades gerenciais e organizacionais em quatro perspectivas centrais: (1) aprendizado e crescimento, (2) processos internos, (3) clientes, e (4) finanças.

Cabe justificar, brevemente, a escolha desse *framework*. Kaplan e Norton (1992, 1997),

inicialmente, apresentaram o *balanced scorecard* como um modelo para gestão e avaliação de desempenho organizacional, e o avanço principal dessa proposta foi no ordenamento de uma análise (de desempenho) que ia além da análise financeira (quase sempre o mais relevante na análise de desempenho), e, em adição, acrescentava a análise de outras atividades e dimensões relevantes, como recursos humanos e capital intangível de gestão operacional e de marketing. O êxito na disseminação do modelo e a facilidade de sua apropriação e adaptação tornaram o BSC uma ferramenta de alta adoção por organizações empresariais, públicas e sociais. O modelo foi, em seguida, aprimorado e incorporado ao conceito de 'mapa estratégico', tornando-se, então, um *framework* mais global para planejamento, análise e gestão estratégica. Na defesa dos seus propositores, a gestão baseada no BSC viabiliza uma passagem segura das finalidades estratégicas às ações operacionais, por meio da tradução dos objetivos estratégicos ao longo das quatro perspectivas centrais, e de seu desdobramento em dimensões associadas a cada uma delas.

Figura 2 - Integração do BSC e da gestão analítica

Estrutura geral dos mapas estratégicos do BSC		Incorporação da Gestão Analítica
Financeira	<p>Dimensões - resultado consolidado</p> <p>Crescimento de receita Produtividade</p> <p>Objetivos, indicadores, alvos e iniciativas</p>	Melhores resultados pelo uso de ferramentas e visão analítica
	<p>Dimensões - efetivação da troca de valor</p> <p>Conquista de novos clientes Retenção de clientes Proposição de valor</p> <p>Objetivos, indicadores, alvos e iniciativas</p>	Novas ferramentas de interação com o cliente, nos produtos baseados em dados
Processos internos	<p>Dimensões - processo de geração de valor</p> <p>Gestão da inovação Gerenciamento do valor ao cliente Excelência operacional</p> <p>Objetivos, indicadores, alvos e iniciativas</p>	Métodos inovadores e refinados de gestão e mais qualidade no processo decisório
	<p>Dimensões - recursos essenciais</p> <p>Capital humano Tecnologia e informações Cultura organizacional</p> <p>Objetivos, indicadores, alvos e iniciativas</p>	Dimensões tradicionais de gestão da informação, que incorporam novas tecnologias e especialidades

Na configuração do BSC e dos mapas estratégicos, temos, dentro de cada perspectiva, as respectivas dimensões, e, ainda, temos os objetivos delineados organicamente com os objetivos estratégicos, com a especificação da forma de mensuração de desempenho por meio de indicadores, além dos alvos e principais iniciativas. A construção integrada entre objetivos estratégicos e suas

repercussões nas perspectivas, dimensões, indicadores, metas e iniciativas constituem os chamados mapas estratégicos. Na figura 2, esboçamos uma visão geral do mapa estratégico a partir de Kaplan e Norton (2001), com as perspectivas centrais e algumas dimensões possíveis (segundo a proposição dos autores, cada organização define as dimensões mais relevantes de cada perspectiva). Abaixo, apresentamos alguns detalhes e, principalmente, a forma como cada perspectiva se integra com a gestão analítica:

- na base, está a perspectiva de aprendizagem e crescimento, que envolve ativos intangíveis e que são o requisito de viabilização de todas as demais perspectivas. A essa perspectiva, podemos associar a ideia de ‘recursos’ necessários ao funcionamento da organização. As três dimensões indicadas estão claramente associadas à gestão analítica, não só pela referência a tecnologias e informações, mas também pela dimensão de competências pessoais e pela cultura organizacional, esta que pode ser mais ou menos baseada em dados;
- a dimensão subsequente, a de processos internos, envolve a realização de tarefas organizacionais, fazendo ‘funcionar’ a cadeia de valor. A essa dimensão, podemos associar a ideia de processo de produção de valor pelas organizações. Nas organizações em geral, os processos internos são fortemente baseados em dados e informações. As inovações oriundas das ferramentas e soluções de gestão analítica trazem um aprimoramento dessas tarefas, incorporando-se intensamente na geração de inovações, no refinamento dos processos de relacionamento com os clientes e no aprofundamento das práticas de excelência operacional. Podemos então entender que a gestão analítica potencializa um salto de eficiência na realização de processos internos, viabilizando novos métodos e melhores práticas de geração de valor;
- a dimensão de clientes envolve as atividades associadas à efetivação da troca de valor entre a organização e os clientes, seja dos clientes antigos, seja de novos clientes. A essa dimensão, associamos a ideia de efetivação da troca de valor. Quando analisamos as dimensões centrais associadas aos clientes, temos, certamente, um dos contextos em que se verifica mais e melhores resultados das aplicações de gestão analítica, desde os processos que permitem compreender melhor as necessidades e o relacionamento do cliente com a organização até o incremento de novos e melhores serviços baseados em dados;
- a última perspectiva, a financeira, é o ‘ponto de chegada’ na geração de resultados para o acionista, aquele que arrisca seus recursos para receber, dentre outras, uma contrapartida que o incentiva a se manter no empreendimento². A essa perspectiva, associamos a ideia de resultado consolidado. Trata-se de uma perspectiva na qual repercutem as ações e resultados das anteriores, com impacto principalmente nos interesses dos empreendedores e dos executivos. E assim como nas anteriores, na perspectiva financeira, chegam os melhores resultados (tanto no crescimento de receitas quanto no aumento de produtividade) a partir da incorporação de artefatos (inclusive novos produtos ou serviços) e de uma visão de gestão analítica.

Frente a essa descrição, temos bem configurada a forma como a gestão analítica integra-se aos recursos, aos processos de produção de valor, à efetivação da troca de valor, e viabiliza, por consequência, mais e melhores resultados ao longo das dimensões e perspectivas iniciais, e contribui para desempenhos melhores na perspectiva financeira.

Essa construção dos mapas estratégicos do *balanced scorecard* é genérica, independente de particularidades da organização que a implementa. Isso também vale, portanto, para a incorporação da gestão analítica, ou seja, sua apropriação por si não tem dependência de particularidade organizacional, havendo, obviamente, configurações de apropriação (profundidade, intensidade, complexidade etc.) variadas.

Em particular, se cabe na apropriação da gestão analítica nas organizações a sua definição como uma unidade departamental, é preciso analisar características como setor e porte da organização. Pela tendência que parece se configurar, conforme comentado no item dois deste ensaio, é de bom senso supor que serão recorrentes os casos de unidades organizacionais de gestão analítica e, portanto, de

² A proposição do BSC que destaca a perspectiva financeira dessa forma é voltada a organizações do tipo empresarial. Kaplan e Norton apresentam proposições alternativas para as perspectivas financeira e de clientes, quando analisam a aplicação dos mapas estratégicos e do BSC em organizações públicas e sem fins lucrativos, ora reunindo-as em uma dimensão integrada, ora invertendo sua posição, como é o caso de ONGs, em que o serviço ao usuário é mais relevante e a dimensão financeira é meio de viabilização de sua satisfação (cf. Kaplan & Norton, 2001).

profissionais de gestão que serão líderes dessas unidades. No item seguinte, discorreremos de forma breve sobre as tarefas e competências do profissional de Ciência de Dados, resgatando o que já se refletiu sobre o assunto e buscando definir uma visão mais integrativa.

4. Responsabilidades e competências do gestor de Ciência de Dados

Quando escrevo este ensaio, é recorrente o uso da expressão ‘gestor de Ciência de Dados’ para o profissional que seria ou será responsável pela tarefa ou unidade de gestão analítica. Há ainda a denominação mais antiga, a do gestor/líder de dados, ou, na denominação em inglês, o *Chief Data Officer*, o CDO. Tomando por referência o uso recorrente em inglês, uma expressão melhor aderente aos usos corporativos poderá ser *Chief Data Science Officer* – CDSO. Na subseção seguinte, esta será a expressão mais usada.

4.1. Responsabilidades e papéis – do CDO ao CDSO

Iniciando pelo resgate das reflexões anteriores, analisemos o que se refletiu a respeito do CDO. Ainda na década de 2000, Griffin (2008) defende que “[...] *the CDO is typically a member of the executive management team. CDOs manage their companies' enterprise-wide data administration and data mining functions*”. Ou seja, na visão da autora, o CDO seria um dos executivos responsáveis por uma unidade com espaço no organograma das organizações, e tinha duas tarefas centrais: a gestão de bancos de dados; e o que se chamou, na época, de função de *data mining*. Essas tarefas genéricas, quando pensadas separadamente, eram (ou ainda são) comumente praticadas sob a responsabilidade das unidades de sistema ou de tecnologia da informação (sob a liderança do chamado *chief information officer* – CIO), e/ou de unidades ou profissionais de pesquisa e análise de mercado (em geral, mais associados a unidades de marketing).

Se tomada em uma visão de integração das duas tarefas, embora seja uma referência relativamente antiga para um tema que se relaciona com tecnologia de informação e considerando a quantidade de estudos acadêmicos e de visões da mídia profissional desde então, a proposta de Griffin parece corresponder, ainda, às duas grandes responsabilidades atuais do CDSO. De fato, por quaisquer das construções propostas, as responsabilidades principais dos executivos de Ciência de Dados serão, necessariamente, ligadas à gestão de dados, incluindo as tecnologias de informação de bancos de dados, e, também, a extração de conhecimentos e recursos de alto valor a partir desses dados.

Mais recentemente, Lee *et al.* (2014) fizeram uma interessante análise, resgatando a história (inclusive, sinalizando o ano de 2003 como aquele em que a ideia do CDO teria primeiro se estabelecido) e configurando os papéis desse executivo, já mais próximas da visão contemporânea do CDSO. Na construção dos autores, o então CDO teria oito funções ou papéis: **coordenador**, que gerencia a unidade de Ciência de Dados e faz encaminhamentos, no âmbito da organização, das ações de produção de dados de qualidade e adequados ao uso; **repórter** de dados, que desenvolve formas adequadas de atendimento a demandas de dados, principalmente aquelas externas e compulsórias; **arquiteto**, que desenha e promove as práticas organizacionais e administrativas baseadas em dados; **embaixador**, que articula a política interna de dados e as interações com os diversos agentes do ‘campo de dados’ (fornecedores, reguladores, demandantes...); **analista**, que se utiliza de ferramentas de gestão de dados e operacionalização de técnicas de análise; **negociador**, que empreende esforços de organização e eficiência de aquisição e fornecimento de dados e/ou análises, inclusive na preparação da oferta de serviços baseados em dados; **desenvolvedor**, que realiza as articulações internas para melhoria de serviços ou suporte decisório baseado em dados; **experimentador**, que faz uso de novas ferramentas de tratamento e análise de dados, com vistas a extrair mais e melhores resultados em favor da organização e de seus executivos.

A literatura sobre funções e responsabilidades de um CDSO, apesar de recente, já é rica e parece seguir progredindo e prosperando na concepção de uma tarefa relativamente nova, com potencial de espaço a ser construído e a ser ocupado por pessoas com real oferta de valor. Portanto, é provável que haja desdobramentos que transbordem essas oito competências genéricas de Lee *et al.* (2014). No entanto, outras propostas certamente não se distanciarão muito desta.

4.2. Competências e capacitação do CDSO

Tomando, portanto, essas duas referências para responsabilidades globais (de Griffin) e para as funções e papéis (de Lee *et al.*), fazemos um avanço colocando uma questão: quais as competências de um profissional que venha a assumir essas responsabilidades e a exercer esses papéis? A resposta neste sentido parece já ter sido objeto de uma larga quantidade de reflexões, ensaios e relatos de experiência, mas o espaço disponível, aqui, não nos permite empreender uma revisão de literatura

mais sistemática e exaustiva. Em alinhamento ao objetivo deste ensaio, faremos uma discussão parcial, buscando deixar uma proposição que aproxime as competências recorrentemente citadas.

Inicialmente, consideremos os projetos estruturados de formação acadêmica mais antigos, que são os cursos superiores das áreas de Computação, Estatística e Administração e Negócios. Pela avaliação dos documentos facilmente acessíveis na internet, observamos que tais formações parecem preparar parcialmente para as responsabilidades e papéis indicados. De fato, pensando a partir da construção de Lee *et al.*, as formações na área de Ciência da Computação operacionalizam bem as funções de coordenador e repórter, ou mesmo desenvolvedor ou experimentador, mas as capacidades de analista, embaixador ou arquiteto são apenas parcialmente desenvolvidas. As formações em Estatística articulam bem a função de analista ou experimentador, mas não alcançam adequadamente a preparação para funções como coordenador, embaixador e arquiteto, por exemplo. Já as formações em Administração e Negócios ou Economia, claramente, alcançam bem as funções de desenvolvedor ou arquiteto, mas têm fragilidade nas demais funções.

Na medida em que fica claro que formações tradicionais são limitadas para atender a uma demanda real e relevante, outras formações (e profissões) precisam emergir. E o universo organizacional já vem reconhecendo o *status* de uma nova profissão ou carreira, que vem orbitando em torno da expressão “cientista de dados”. No Brasil, em termos de cursos profissionais, as primeiras formações em cursos de graduação apenas iniciaram nos fins dos anos de 2010 e começo dos anos de 2020³ (desconsideramos os cursos *lato sensu* que não têm oferta regular e projetos de longo prazo). No entanto, em uma análise superficial dos projetos de formação disponíveis nos sites das organizações que vêm ofertando essa formação, está bem evidente que a orientação à formação do líder ou do executivo de Ciência de Dados é secundarizada frente à prioridade maior das competências técnicas (computacionais e estatísticas)⁴.

As soluções estão em experimento quando escrevemos este ensaio, mas, se a intenção for capacitar lideranças para unidades organizacionais de gestão analítica, claramente, qualquer uma delas terá que fazer convergir competências desses três campos mais maduros (Ciência da Computação, Estatística e Administração e Negócios). Ao que parece, a expressão ciência de dados é um bom guarda-chuva que cobre bem essa convergência, porém há ainda o desafio de os projetos terem um bom equilíbrio de conteúdos e ações formativas.

Propomos uma visão em dois grandes caminhos para o profissional de Ciência de Dados: primeiro, ele poderá se vocacionar para uma carreira e atuação profissional mobilizando competências mais estritamente técnicas (vinculada às bases de Computação ou Estatística); segundo, poderá priorizar uma carreira e atuação profissional de liderança organizacional (vinculada às bases de Administração e Negócios). Este segundo caminho é o do profissional que assumirá a função de *Chief Data Science Officer*, que tem como responsabilidade geral promover a gestão analítica com funções específicas de gerenciar e analisar dados (como já dizia Griffin), e com os papéis definidos por Lee *et al.* (coordenador, repórter, arquiteto, embaixador, analista, negociador, desenvolvedor e experimentador).

4.3. Uma visão integrativa das competências para o CDSO

Pelo que foi proposto, o gestor da unidade de gestão analítica será, então, o profissional de Ciência de Dados, com competências genéricas em três campos, e com as funções de: (1) liderar a unidade organizacional de gestão analítica, desenvolver e difundir uma visão de gestão baseada em dados, dar suporte aos demais executivos e, eventualmente, criar produtos na forma de soluções de dados (mobilizando competências de Administração e Negócios); (2) gerenciar as tecnologias da informação de gestão de dados, articular qualidade de dados e das análises, mobilizar interna e externamente usuários e fornecedores de dados (a partir de competências de Computação e Sistemas de Informação); e, (3) desenvolver serviços e análises, tanto com base em métodos tradicionais quanto na

³ Citamos dois casos mais destacados no país, que são: o da Universidade de São Paulo, unidade de São Carlos, que criou o bacharelado em Ciência de Dados e alterou o curso de Estatística para Estatística e Ciência de Dados, no final dos anos de 2010; o da Universidade Federal da Paraíba que já tinha duas graduações, uma em Ciência de Dados e Inteligência Artificial e outra em Ciência de Dados para Negócios, no início dos anos 2020.

⁴ Das principais experiências disponíveis, a proposta da graduação em Ciência de Dados para Negócios é a única que está ligada a uma escola com tradição de estudo e formação em Administração e Negócios. As demais são vinculadas a escolas de Ciências Exatas e/ou Computação.

apropriação de novos métodos (mobilizando competências de Estatística e Inteligência Artificial, incluindo *deep e machine learning*).

Na figura 3, apresentamos uma visualização que sumariza toda a discussão acima, com o detalhamento das competências, com algumas especificações. Nossa defesa neste ensaio é que, para o líder de uma unidade de gestão analítica, as competências centrais são as gerenciais. As demais, a depender do contexto, são até secundárias para o CDSO, que poderá ser muito mais demandado a desenvolver e viabilizar estratégias, articular parcerias, desenvolver negociações e gerenciamento de conflitos, motivar pessoal, estabelecer alinhamento com as demais unidades e prioridades organizacionais etc.

Obviamente, não se propõe que um profissional com graduação em Ciência de Dados seja, necessariamente, o gestor de Ciência de Dados. Frente à indefinição de cenário para o longo prazo, é possível que esse profissional (com formação avançada em Ciência de Dados) se mantenha focado nas competências técnicas de computação e análise estatística, de modo que a liderança de gestão analítica seja realizada por profissionais com outras formações e que dominem alguns requisitos de conhecimento na área. Se é assim, um bom desafio posterior é dimensionar a quantidade de atenção para as três grandes competências (indicadas na figura 3) para cada uma dessas alternativas, ou seja, como será, ou seria, a formação do cientista de dados; ou como será, ou seria, a preparação em outras formações (como Administração, Economia, Ciência da Computação etc.).

Figura 3: Responsabilidades, papéis e competências do gestor de Ciência de Dados



5. Finalizando

Neste ensaio, buscamos debater a gestão analítica, um dos assuntos fortemente presentes no dia a dia de quem atua em liderança ou formação gerencial. A novidade do debate dificulta até mesmo definir quais seriam as principais temáticas em uma só palavra ou expressão. Talvez ‘gestão analítica’ sequer seja a melhor alternativa para tudo o quanto se fala sobre o assunto, mas é, certamente, uma expressão que posiciona todos os temas mais recorrentemente tratados (e.g. *data-driven management*, *business analytics*, *data Science* etc.) a partir de uma perspectiva gerencial.

Isso nos possibilitou empreender a discussão inteira à luz de visões e práticas discursivas mais próprias do campo de Administração e Negócios. Pela construção empreendida nos itens sobre a definição, a contextualização nas organizações e as competências da liderança, entendemos que os objetivos do ensaio foram alcançados.

O ensaio teve por motivação a tentativa de fornecer uma referência para quem reflete sobre o assunto e que ou está no exercício gerencial ou está atuando em instituições de formação, algumas das quais pressionadas a buscar compreender o contexto e planejar possíveis ações envolvendo o assunto (gestão analítica) e seus grandes temas. O tema veio, ainda, pela maturação de uma reflexão vivenciada pelo autor, que foi membro de uma comissão acadêmica intitulada ‘Iniciativa de Ciência de Dados para Negócios’, na Universidade Federal da Paraíba, a qual teve como seu principal produto (até a data que este ensaio foi escrito) a criação do curso de Bacharelado em Ciência de Dados para Negócios. Ao longo das discussões, pesquisas e reflexões sobre o Projeto Pedagógico do curso, ficou bem claro que o projeto precisava ter um diferencial em relação a outras iniciativas que vinham sendo gestadas pelas escolas de Computação ou Estatística (inclusive, na própria UFPB). Nossa conclusão foi de que era necessário formar profissionais não apenas capazes de implementar soluções técnicas, mas que pudessem compreender o perfil gerencial do profissional de Ciência de Dados que atuará no universo das organizações públicas, empresariais e sociais, exercendo liderança proativa e empreendedora e com responsabilidades também estratégicas.

A convergência proposta motivou uma reflexão que se materializou no projeto do curso, mas cuja construção intelectual ainda não havia sido convertida em um documento a ser publicado. Tal construção foi feita neste texto, e é esperado que o resultado seja uma referência útil para outros profissionais, acadêmicos ou não, que precisem conhecer as diversas visões sobre o assunto (gestão analítica, alinhamento nas organizações e competências profissionais).

Finalizando, é preciso reafirmar que a intenção, aqui, assumida não foi de cobrir exaustivamente a tarefa de gestão analítica ou de seus profissionais. Conforme indicado em diferentes momentos, há várias e bem construídas propostas de tarefas para uma unidade organizacional ou de um profissional de Ciência de Dados. Mas os refinamentos ainda são ou serão necessários. Por exemplo, quais os melhores modelos de unidades, de práticas de gestão analítica e de atuação profissional em organizações de pequeno e médio portes? E em organizações de diferentes segmentos produtivos (indústria pesada, agronegócio, biomedicina etc.)? E como serão configurados, na gestão analítica, os efeitos de condicionantes com forte poder contingencial, como cultura regional, natureza familiar de algumas organizações, natureza pública ou privada etc.? Todas essas questões parecem ser bons pontos de partida para estudos e reflexões de estudos futuros.

6. Coda

Por fim, fazemos uma reflexão mais específica para o profissional que terá formação avançada em Ciência de Dados. Em duas pesquisas recentes realizadas usando múltiplos métodos de exploração de vários conteúdos empíricos (entrevistas, anúncios de empregos, relatos de sites especializados...), temos a sinalização de que a integração de competências técnicas e gerenciais estão bem colocadas e já sendo mais bem consideradas, no exterior (cf. Persaud, 2021). Já no Brasil, quando se fala em competências de Ciência de Dados, é mais comum incluir as competências gerenciais em uma categoria genérica de ‘competências *soft*’ (cf. Silveira *et al.*, 2020), o que, claramente, já as posiciona apenas como complementares em relação às competências mais centrais, que seriam as ‘*hard*’ (computacionais e estatísticas).

Se é correta a suposição de que a gestão analítica poderá ser muito mais eficiente se seu responsável tiver sólida capacitação em Ciência de Dados, preferencialmente aquele com formação avançada na área, entendemos que limitar as competências gerenciais a um *locus* nas ditas ‘competências *soft*’ parece perder o foco no que é central para o sucesso de qualquer intervenção nessa nova especialidade. Com efeito, o sucesso de qualquer solução de Ciência de Dados, por mais sofisticada que seja, dependerá, necessariamente, de sua adoção e real implementação nas organizações.

Relatos de problemas, dificuldades e frustrações parecem ser bem conhecidos por quem atua ou analisa organizações mais profissionalizadas, e já estão sendo debatidos na literatura gerencial os porquês de tantos e, e alguns casos, inesperados, fracassos de projetos organizacionais de Ciência de Dados e gestão analítica (cf. Bean & Davenport, 2019; Joshi *et al.* 2021). Em qualquer uma das situações, é provável que o relato seja algo como: “a solução analítica era muito criativa e inovadora, tinha tudo para funcionar e acelerar eficiência; mas encontrou barreiras organizacionais ou indisposição das lideranças, e se tornou um fiasco”.

É relevante retomar algo de há muito conhecido e bem teorizado pela área de Computação e Sistemas de Informação, que presume, há mais de meio século, as indicações explicativas da ‘teoria dos sistemas sociotécnicos’. Já se reconhece também em discussões sobre Ciência de Dados e ‘soluções analíticas’ que essa abordagem será necessária para o próprio avanço desse campo acadêmico e profissional (cf. Chen & Nath, 2018; Sony & Naik, 2020; Nochta *et al.*, 2021). Nesse sentido, a tendência é de que elementos de competências gerenciais citados (processo gerencial, modelos e funções organizacionais, motivação, liderança, visão estratégica e empreendedorismo etc.) precisem estar cada vez mais presentes na formação e na prática dos profissionais da área. Talvez esse seja o melhor ‘vetor’ de desenvolvimento teórico e intelectual para a área nascente de Ciência de Dados e para as práticas mais eficazes e efetivas de gestão analíticas.

Referências

- Bean, R. & Davenport, T. H. (2019). Companies are failing in their efforts to become data-driven. *Harvard Business Review*, Feb. Disponível em: <<https://hbr.org/>>. Consulta em 15 jul. 2021.
- Chen, L., & Nath, R. (2018). Business analytics maturity of firms: an examination of the relationships between managerial perception of IT, business analytics maturity and success. *Information Systems Management*, 35(1), 62-77.
- Davenport, T. (2020). Beyond unicorns: Educating, classifying, and certifying business data scientists. *Harvard Data Science Review*, 2(2).
- Dubey, R., & Gunasekaran, A. (2015). Education and training for successful career in big data and business analytics. *Industrial and Commercial Training*, 47(4), 174-181.
- Fayyad, U., & Hamutcu, H. (2020). Toward foundations for data science and analytics: A knowledge framework for professional standards. *Harvard Data Science Review*, 2(2).
- Griffin, J. (2008). The role of the chief data officer. *Information Management*, 18(2), 28.
- Joshi, M. P., Su, N., Austin, R. D. & Sundaram, A. K. (2021). Why So Many Data Science Projects Fail to Deliver. *MIT Sloan Management Review*, Spring. Disponível em: <<https://sloanreview.mit.edu/>>. Consulta em 15 jul. 2021.
- Kaplan, R. & Norton, D. (2001). *Organização orientada para a estratégia: como as empresas que adotam o balanced scorecard prosperam no novo ambiente de negócios*. Rio Janeiro: Campus.
- Kaplan, R. S. & Norton, D. P. (1992). The balanced scorecard: measures that drive performance. *Harvard Business Review*, 70(1), 71-79.
- Kaplan, R. S. & Norton, D. P. (1997). *A estratégia em ação: balanced scorecard*. Rio de Janeiro: Campus.
- Lee, Y., Madnick, S. E., Wang, R. Y., Wang, F., & Zhang, H. (2014). A cubic framework for the chief data officer: succeeding in a world of big data. *MIS Quarterly Executive*, March 13(1), 1-13.
- Nochta, T., Wan, L., Schooling, J. M., & Parlikad, A. K. (2021). A socio-technical perspective on urban analytics: The case of city-scale digital twins. *Journal of Urban Technology*, 28(1-2), 263-287.
- Persaud, A. (2021). Key competencies for big data analytics professions: a multimethod study. *Information Technology & People*, 34(1), 178-203.
- Silveira, C. C., Marcolin, C. B., Silva, M., & Domingos, J. C. (2020). What is a Data Scientist? Analysis of core soft and technical competencies in job postings. *Revista Inovação, Projetos e Tecnologias*, 8(1), 25-39.
- Sony, M., & Naik, S. (2020). Industry 4.0 integration with socio-technical systems theory: a systematic review and proposed theoretical model. *Technology in Society*, 61.