

ESCOLA DE GUERRA NAVAL

CC (IM) RENATO BELLINI

Análise de dados aplicada na gestão orçamentária da Marinha do Brasil – *benchmarking* do
Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América

Rio de Janeiro

2020

CC (IM) RENATO BELLINI

Análise de dados aplicada na gestão orçamentária da Marinha do Brasil – *benchmarking* do
Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América

Dissertação apresentada à Escola de Guerra Naval, como
requisito parcial para a conclusão do Curso de Estado-
Maior para Oficiais Superiores.

Orientador: CMG (RM1-IM) Claudio Rodrigues Corrêa

Escola de Guerra Naval

Rio de Janeiro

2020

AGRADECIMENTOS

À Escola de Guerra Naval, por meio de sua direção, corpo docente e administração que oportunizaram, com excelência, a janela de estudo que permitiu o meu aperfeiçoamento pessoal e profissional.

E, a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

“Sem os dados, você é apenas uma pessoa qualquer com uma opinião”

(W. Edwards Deming – cientista de dados)

RESUMO

O objetivo principal da pesquisa é realizar um *benchmarking* entre a atual extensão do uso da análise de dados como suporte à tomada de decisão nos processos de aquisição do Departamento de Defesa dos Estados Unidos e a gestão orçamentária da Marinha do Brasil. Para isso, inicialmente, será apresentada a fundamentação conceitual e teórica sobre o assunto, destacando-se o conceito de decisão orientada a dados, a evolução das organizações orientadas a dados e os fatores inibidores ou impeditivos à implementação da análise de dados nas organizações. Posteriormente, será exposto como a falta de uma gestão de dados eficiente dificultou a tomada de decisão por ocasião da presença dos Estados Unidos no Afeganistão entre os anos de 2007 e 2013. Seguindo, fruto da dificuldade encontrada no Afeganistão, serão apontados os questionamentos do Congresso dos Estados Unidos ao Departamento de Defesa, visando a melhoria da tomada de decisão nos processos de aquisição, tendo como base a análise de dados. Com um orçamento expressivo destinado a operações militares, o Departamento de Defesa vem sendo questionado sobre a adequada aplicação de seus recursos, fundamentando a relevância da presente pesquisa. Por fim, serão expostas as possibilidades, introduzindo a reflexão sobre o assunto, da aplicação da análise de dados na gestão orçamentária da Marinha do Brasil como apoio à tomada de decisão.

Palavras-chave: Decisão Orientada a Dados. Pensamento Analítico de Dados. Análise de Dados. Gestão de Dados, Organização Orientada a Dados, Tomada de Decisão Orientada a Dados.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - A Evolução das Organizações Orientada a Dados.....	50
Figura 2 - Decisões Orientadas a Dados.....	51
Figura 3 - Contextualizando as Organizações.....	52

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

MB –	Marinha do Brasil
SIPLAD –	Sistema de Acompanhamento do Plano Diretor
TI –	Tecnologia da Informação
GPS –	<i>Global Positioning System</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	FUNDAMENTAÇÃO CONCEITUAL E TEÓRICA	12
2.1	Decisão orientada a dados.....	12
2.2	Evolução das organizações orientadas a dados.....	14
2.3	Fatores inibidores ou impeditivos.....	15
3	AVALIANDO A ATUAL EXTENSÃO DO USO DA ANÁLISE DE DADOS NOS PROCESSOS DE AQUISIÇÃO DO DEPARTAMENTO DE DEFESA DOS ESTADOS UNIDOS	19
3.1	A falta de dados para a tomada de decisões no Afeganistão.....	20
3.2	Os questionamentos do Congresso dos Estados Unidos.....	22
3.3	Avaliando a atual extensão do uso da análise de dados no Departamento de Defesa.....	24
4	POSSÍVEIS APLICAÇÕES DA ANÁLISE DE DADOS NA GESTÃO ORÇAMENTÁRIA DA MARINHA DO BRASIL (MB) COMO APOIO À TOMADA DE DECISÃO	35
4.1	O Sistema de Acompanhamento do Plano Diretor (SIPLAD).....	36
4.2	<i>Business intelligence</i> na gestão orçamentária da Marinha do Brasil.....	40
4.3	Decisão orientada a dados aplicada na Marinha do Brasil.....	42
5	CONCLUSÃO	45
	REFERÊNCIAS	47
	ANEXOS	50

1 INTRODUÇÃO

Os tempos atuais são marcados por um aumento exponencial na quantidade de dados disponibilizados no mundo. Garcia (2020) registra que mais de 90% dos dados foram produzidos nos últimos dois anos. Em 2009, o volume de dados estava em torno de 1 *zettabyte* (10^{21} bytes), estimando-se que em 2023 serão 40 *zettabyte*.

A segunda década do século XXI trouxe consigo inovações tecnológicas com forte potencial disruptivo, introduzindo a reflexão sobre a conveniência da adoção de estratégias de gestão de dados nas organizações como apoio à tomada de decisão.

Nesse contexto, traz-se à luz o conceito de decisão orientada a dados que vem sendo progressivamente estudada e implementada em países de vanguarda tecnológica.

O propósito deste trabalho é introduzir uma reflexão sobre a aplicação da avaliação orientada a dados na gestão orçamentária da Marinha do Brasil por meio de um *benchmarking* do uso da análise de dados como suporte à tomada de decisão nos processos de aquisição do Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América.

A apresentação deste estudo de caso conterà cinco capítulos, incluindo a Introdução como o primeiro. No segundo capítulo buscar-se-á apresentar a fundamentação teórica do presente estudo, com a profundidade necessária para o amparo da pesquisa, abrangendo o conceito de decisão orientada a dados, a evolução das organizações orientadas a dados e os fatores inibidores ou impeditivos.

O terceiro capítulo tem como base artigos produzidos entre anos de 2016 a 2019, avaliando o uso da análise de dados como suporte à tomada de decisão nas aquisições do Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América.

No quarto capítulo, será apresentado como o uso de dados e outros métodos analíticos relacionados à avaliação podem ser usados para apoiar decisões no processo

orçamentário da Marinha do Brasil.

Por fim, a Conclusão, como último capítulo, registrará as dificuldades encontradas durante a pesquisa, além de possíveis falta de dados, reforçando a necessidade de aprofundar estudos sobre o uso de métodos analíticos para apoio à tomada de decisão na gestão orçamentária da Marinha do Brasil.

Faz-se mister destacar ainda o uso de bibliografia em inglês, sendo todas as traduções próprias do autor desta dissertação.

Passa-se, então, ao segundo capítulo, no qual serão explorados os conceitos e os modelos teóricos de interesse.

2 FUNDAMENTAÇÃO CONCEITUAL E TEÓRICA

Neste capítulo será apresentada a fundamentação teórica do presente trabalho, sendo abordado o conceito de decisão orientada a dados, a evolução das organizações orientadas a dados e os fatores inibidores ou impeditivos.

Nesse tocante, iniciar-se-á pela decisão orientada a dados, entendendo-se estes como uma observação documentada ou como um resultado de uma medição

2.1 Decisão Orientada a Dados

Segundo Anderson (2015), existe uma decisão orientada por dados quando uma organização estabelece suas métricas e processos apoiando-se em dados reais e afastando-se de avaliações alicerçadas em instinto, intuição, exemplos passados ou heurísticas.

Rollings e White (2018) registram que a maioria das organizações não está acostumada a pensar ou a trabalhar com dados enquanto realiza avaliações, prevendo que, até o final de 2020, 80% das organizações ainda estarão iniciando o desenvolvimento de competências no campo da alfabetização de dados, reconhecendo sua extrema deficiência, e que até 2022, 30% das organizações líderes adotarão formalmente práticas de gestão de dados, valorizando-os como um de seus principais ativos.

Agbozo e Asamoah (2019) assinalam que o conceito de decisão orientada a dados vem sendo adotado em vários campos de atuação, como educação, esportes e negócios, objetivando maior assertividade na tomada de decisão. Na esfera educacional, por exemplo, tem o potencial de aumentar o desempenho do aluno. Na área de esportes, destacam-se casos de uso bem-sucedidos, como a avaliação do desempenho do jogador durante os treinamentos e

as partidas, a fim de criar estratégias para o próximo jogo. Todavia, nos últimos anos, o conceito tem prevalecido, incipientemente, na esfera dos negócios.

Os autores ainda assinalam que dados e avaliações orientadas a dados irão se tornar o principal fator de geração de valor e estratégia de negócios para as organizações, alterando potencialmente a gestão da organização.

Segundo Anderson (2015), esta abordagem exige que os gestores introduzam dados em tudo o que as suas organizações realizam, deixando de lado o instinto. No entanto, a capacidade de "pensar em dados" é difícil para a maioria das pessoas, demandando alguns pré-requisitos para a sua eficácia, a saber:

- Democratização de acesso aos dados;
- Investimento nas ferramentas certas: a compreensão dos dados precisa ser rápida e fácil;
- Investimento nas pessoas certas: especialistas podem acelerar a tradução dos dados para o negócio;
- Capacitação dos gestores no pensamento analítico de dados¹; e
- Inovação nas visões de dados: descobrir informação relevante por meio da análise de dados.

Analisados o conceito de decisão orientada a dados e os pré-requisitos para que os gestores possam “pensar em dados”, na próxima seção, será abordada a evolução das organizações orientadas a dados.

¹ O pensamento analítico de dados traduz-se por uma abordagem racional que capacita os decisores com os recursos e as habilidades necessárias para a avaliação, sendo possível extrair *insights* para tornar o processo de decisão mais assertivo (Provost e Fawcett, 2016).

2.2 Evolução das Organizações Orientada a Dados

Na figura constante do Anexo “A”, Penn (2017) ilustra os cinco estágios comumente identificados nas organizações, a saber:

A organização “Resistente a Dados” caracteriza-se por, mesmo em um ambiente desorganizado, manter-se fiel ao mantra “sempre fizemos assim”, não existindo coleta de dados e baseando suas decisões no empirismo ou em ocorrências do passado.

O próximo estágio apresenta a organização “Consciente”, na qual os dados são coletados sem um propósito claramente definido. Não existe uma estrutura de informação orientada a dados, em que pese estarem apoiadas em sistemas de gestão e relatórios operacionais.

Já a organização “Guiada” inicia o uso de avaliações descritivas e exploratórias de dados, definindo indicadores de desempenho que exibem resultados passados. Utilizam sistemas de *business intelligence*² que apoiam decisões colegiadas.

Na organização “Especialista”, os dados são coletados e melhorados tendo como base um processo sistematizado capaz de garantir alta qualidade de informação. Este estágio caracteriza-se por avaliações preditivas e prescritivas geradas automaticamente e que apoiam o processo de tomada de decisão.

Por fim, a organização orientada a dados “Transformacional” espelha o estado da arte da gestão de dados, apoiando-se em ferramentas de inteligência artificial que executam

² O termo “*business intelligence*” surgiu na década de 80 com o *Gartner Group*, empresa detentora dos direitos autorais do termo, e faz referência ao processo inteligente de coleta, organização, análise, compartilhamento e monitoramento de dados, gerando informações para o suporte à tomada de decisões no ambiente de negócios (Turban, 2013).

algumas decisões de forma automática ou semiautomática. As decisões de alto nível são baseadas em informações altamente confiáveis, visto o processo sistemático de coleta de dados.

Penn (2017) ainda registra que uma pesquisa mundial com 196 organizações mostrou que 91% delas não alcançaram o estágio “Transformacional”, em que pese terem a gestão de dados como alta prioridade de investimento em suas decisões. As organizações registraram na pesquisa uma sorte de fatores que as limitam no uso de dados e avaliações, sendo estes apresentados na próxima seção.

2.3 Fatores Inibidores e Impeditivos

A figura constante do Anexo “B” ilustra o HiPPO³, simbolizando o quadrúpede africano. Trata-se de uma antítese ao pensamento analítico de dados. HiPPOs na maioria das vezes são especialistas, com anos de experiência na organização que não dão importância ao que os dados apontam. Mesmo quando estão errados, preferem o seu próprio plano, pois julgam saber o que é melhor para a organização.

As decisões orientadas a dados são desprovidas de instinto, intuição, exemplos passados ou heurísticas e não devem orientar-se pela voz de um HiPPO. Como bem disse o W. Edwards Deming, cientista de dados que abrilhanta a epígrafe desta dissertação, “Sem dados, você é só mais uma pessoa com opinião”.

³ HiPPO é a abreviação em inglês para *Highest Paid Person's Opinion* traduzido pelo favorecimento da opinião daquele que ganha mais ou está em uma posição elevada na organização.

Uma pesquisa elaborada pela *PWC*⁴ com 2.100 gestores demonstrou que 58% das decisões são tomadas por intuição, experiência própria ou de terceiros, contra 29% que são orientadas a dados.

Anderson (2015) registra as dificuldades que as organizações combatem para construir decisões orientadas a dados. Os desafios são divididos cognitivos, culturais e técnicos, a saber:

Os desafios cognitivos são aqueles que podem ser traduzidos pelo clichê “somos inimigos de nós mesmos”. As decisões no cérebro são tomadas em dois sistemas, dividindo-se naquelas por instinto: rápidas, de maneira involuntária e inconsciente; e naquelas analíticas: conscientes e conseqüentemente mais lentas. Os seres humanos preferem decidir baseando-se no primeiro subsistema pelo simples fato de consumir menos energia. Existem vieses cognitivos responsáveis pela ingerência na tomada de decisão, quais sejam:

- Confirmação: tendência em confirmar concepções ou crenças pré-existentes;
- Sobrevivência: tendência de preferir dados de vencedores em oposição a perdedores. Por exemplo, pode-se deduzir que empreender é fácil, pois há uma variedade de *sites* na *internet* abordando casos de sucessos;
- Dados recentes: inconscientemente, o ser humano prioriza informações recentes ou disponíveis; e
- Amigo ou inimigo: a primeira reação do ser humano é analisar de que lado a pessoa está para posteriormente avaliar se o dado é confiável ou não.

É difícil constatar quando os gestores são influenciados por um viés cognitivo, pois este é derivado do subconsciente humano, transformando-se na primeira barreira que as

⁴ Consultoria renomada especializada em auditoria e pesquisa. Disponível em: <<https://www.pwc.com/us/en/services/consulting/analytics/big-decision-survey.html>>. Acesso em 08 jul. 2020.

organizações devem enfrentar: os HiPPO.

Já os desafios culturais vão ao encontro do contexto gerencial atual no qual a intuição e a experiência são extremamente respeitadas. Tomadores de decisão são chamados às organizações por sua capacidade em pensar no nível estratégico, por sua competência em desenvolver uma visão e implementá-la, independentemente dos que os dados mostram.

Faz-se mister ressaltar que a maioria dos gestores não estão capacitados em pensar analiticamente em dados, impactando negativamente a interpretação, os *insights* e as descobertas trazidas pela gestão de dados.

Por fim, Anderson (2015) registra os desafios técnicos, sendo importante considerar o atual volume de dados substancialmente superior ao que as organizações são capazes de processar para subsidiar a tomada de decisão.

Assim, na prática, é imperioso investir em boas práticas de coleta e análise de dados, em um ferramental tecnológico que possibilite colher dados de maneira sistemática, automatizada e regular, além de *softwares* com foco no processamento e apresentação das informações.

Importante destacar que quando uma solução de gestão de dados não entrega informações com qualidade, os gestores começam a desacreditar da solução e voltam a decidir como faziam antes.

Encerrando o capítulo, em linhas gerais, ficou claro que os processos orientados a dados entregam variados benefícios às organizações. Turbam (2013) apresenta alguns deles, quais sejam:

- Integração da gestão de dados com sistemas em nuvem, aumentando a capacidade de armazenamento de dados;
- Atualização e reestruturação do ferramental tecnológico;

— Mudança de mentalidade e introdução do pensamento analítico de dados nos gestores e colaboradores; e

— Otimização dos processos de apoio a tomadas de decisão como benefício estratégico para a organização.

Este capítulo é o arcabouço teórico para o entendimento do uso da análise de dados como suporte à tomada de decisão nas aquisições do Departamento de Defesa dos Estados Unidos, sendo este usado como *benchmarking* sobre a aplicação da análise orientada a dados na gestão orçamentária da Marinha do Brasil.

3 AVALIANDO A ATUAL EXTENSÃO DO USO DA ANÁLISE DE DADOS NOS PROCESSOS DE AQUISIÇÃO DO DEPARTAMENTO DE DEFESA DOS ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA

Com um elevado orçamento de 716 bilhões de dólares⁵, sancionado pelo presidente Donald Trump para o ano fiscal de 2019, o Departamento de Defesa dos Estados Unidos vem sendo questionado sobre a adequada aplicação de seus recursos.

Neste escopo, este capítulo apresentará como a falta de dados confiáveis dificultou a tomada de decisão no Afeganistão entre os anos de 2007 e 2013, motivando os questionamentos do Congresso dos Estados Unidos sobre a falta de métodos analíticos para o apoio à tomada de decisão. Por fim, será avaliado a atual extensão do uso da análise de dados nos processos de aquisição do Departamento de Defesa como resposta aos questionamentos do Congresso.

Ressalta informar que este estudo definiu “aquisição” como abrangendo o projeto, desenvolvimento, teste, a contratação, produção, implantação, o suporte integrado ao produto, a modificação e o descarte de armas e outros sistemas, os suprimentos ou serviços, incluindo as construções, realizadas pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos, destinados ao uso ou ao apoio a missões militares.

⁵ Disponível em: <<https://comptroller.defense.gov>>. Acesso em 07 nov. 2020.

3.1 A Falta de Dados para a Tomada de Decisão no Afeganistão

Segundo o Schwartz (2016), entre os anos de 2007 e 2013, o Departamento de Defesa dos Estados Unidos consumiu mais de US\$ 80 bilhões em contratos no Afeganistão. No entanto, durante este período, tanto os comitês especializados do Congresso quanto o próprio Departamento de Defesa não conseguiram rastrear com precisão a destinação dos recursos aplicados.

Foi constatado que o Departamento de Defesa não dispunha de sistemas de informação ou estrutura para coleta de dados suficientemente customizados para rastrear os dados relevantes de cada contrato. Por exemplo, não havia um banco de dados consolidado em todo o teatro capaz de rastrear a quantia gasta em reconstrução ou a quantia gasta com o pessoal contratado.

Além disso, o autor destacou que o Departamento de Defesa não possuía os dados necessários para gerenciar efetivamente sua cadeia de logística no Afeganistão, dificultando a distribuição de suprimentos e equipamentos para os combatentes.

Em outros casos, sistemas diferentes apresentavam informações conflitantes: à época existiam 23 sistemas diferentes de tecnologia de informação em rede no Afeganistão, alguns duplicados e/ou não interoperáveis, resultando em gastos desnecessários e na falta de informação entre e dentro das agências.

Além da falta de sistemas de informação ou arquitetura para coleta de dados, Schwartz (2016) destacou ainda que os poucos dados existentes nem sempre eram suficientemente confiáveis.

Mesmo quando existiam sistemas de informação e estrutura para coleta de dados, a sua confiabilidade era questionável. Por exemplo, havia cinco elementos de dados necessários

aos projetos de reconstrução. Em todo o teatro, dos 59.000 contratos enviados ao banco de dados central, apenas cerca de 8.000 (14%) continham os cinco elementos necessários, segundo o Autor.

Outro exemplo refere-se aos dados do Programa de Resposta de Emergência dos Comandantes, os quais não foram inseridos com precisão até o ano 2009, quando foi dada ênfase a inserção precisa destes dados.

Estima-se que, no Afeganistão, entre os anos de 2007 e 2013, apenas 10% de todos os registros de dados necessários foram inseridos no banco de dados central, sendo sua taxa de confiança de aproximadamente 50%, segundo o Autor.

Por fim, Schwartz (2016) aponta que os dados existentes nem sempre foram usados pelos tomadores de decisão, ou por falta de confiança ou por sequer saber que existiam. Por exemplo, vários militares e civis envolvidos no desenvolvimento de estratégias e políticas de contratação de contra insurgência não estavam cientes da existência do censo trimestral de contratados, realizando novas pesquisas para suporte à contratação.

No relatório anual de 2013 sobre a performance dos sistemas de aquisição de defesa, o subsecretário de Defesa Frank Kendall escreveu:

“Enquanto os Estados Unidos realizam suas missões de segurança nacional, equipando suas forças militares com os melhores sistemas de armas do mundo, os questionamentos continuam sobre a performance dos sistemas de aquisição de defesa. Quão eficaz é? Como essa eficácia pode ser mensurada objetivamente? Podemos usar essas medidas para afetar comportamentos com incentivos adequados ou determinar quais políticas melhorem os resultados e quais acabam sendo equivocadas? Responder a essas perguntas requer mais do que opinião. Requer análise de dados para descobrir *insights* sobre os efeitos subjacentes. Estes, por sua vez, subsidiarão melhores decisões políticas e programáticas.” (*Performance of the Defense Acquisition System*, 2013 Annual Report, 28 jun. 2013, p. iii, tradução do autor⁶).

Em resumo, Schwartz (2016) apontou três principais motivos relacionados a gestão

⁶ No original: “While the United States achieves its national security missions by equipping its military forces with the best weapon systems in the world, questions continue about the performance of the defense acquisition system. How effective is it? How can that effectiveness be objectively measured? Can we use those measures to affect behaviors with appropriate incentives or determine which policies improve results and which turn out to be misguided? Answering these questions requires more than opinion. It requires analysis of unbiased data to discover insights into underlying effect. These, in turn, will inform better policy and programmatic decisions.”

de dados que dificultaram as decisões estratégicas de aquisição no Afeganistão, a saber:

- Falta de sistemas de informação ou arquitetura para coleta de dados;
- Falta de confiança nos dados existentes; e
- Os tomadores de decisão não utilizavam os dados existentes.

Ao finalizar esta seção, importante destacar a coincidência entre os motivos apontados por Schwartz (2016) e os fatores inibidores e impeditivos listados por Anderson (2015) no item 2.3 desta dissertação, referente ao arcabouço teórico sobre o assunto.

A próxima seção tratará dos questionamentos do Congresso dos Estados Unidos sobre o uso de dados no Departamento de Defesa como forma de melhorar seus processos de aquisição.

3.2 Os Questionamentos do Congresso dos Estados Unidos da América

Segundo Schwartz (2016), a partir das experiências iniciais no Afeganistão, o Congresso dos Estados Unidos da América começou a adotar uma variedade de abordagens para melhorar a eficiência das aquisições do Departamento de Defesa, como exigir a realização de auditorias, além de realizar inúmeras audiências sobre as operações e aquisições do Departamento, na medida em que as decisões orientadas a dados ainda não podiam ser alcançadas.

Já em 2009, de forma a impulsionar a gestão de dados, foi promulgada a Lei de Reforma de Aquisição de Sistemas de Armas. O ato se concentrou no uso de dados para subsidiar as decisões nas fases iniciais do processo de aquisição, fortalecendo as estimativas de custos independentemente da formulação de orçamentos, por exemplo. A lei também exigia que

o Departamento de Defesa realizasse uma análise de causa raiz da elevação de custos dos programas de aquisição de defesa que ultrapassassem os limites pré-estabelecidos (*Public Law 111–23*, 22 mai. 2009.)

Em 2014, em uma carta aos Comitês de Serviços Armados da Câmara e do Senado, a Associação Industrial de Defesa Nacional apontou a gestão de dados como o passo crítico para melhorar as aquisições de defesa, registrando que as tomadas de decisão referentes a aquisições de defesa devem basear-se em dados e não em crenças, opiniões ou preferências arbitrárias e argumentando que o melhor uso dos dados pode ser uma das chaves para elevar a eficiência das aquisições de defesa (*National Defense Industrial Association*, 2014).

Em resposta, foi promulgada a lei sobre responsabilidade digital e transparência, permitindo que contribuintes e formuladores de políticas rastreiem os gastos federais com mais eficiência, estabelecendo padrões para os dados financeiros e fornecendo dados de gastos consistentes, confiáveis e pesquisáveis. Além disso, a lei responsabilizou as agências federais pela integridade e precisão dos dados inseridos em suas plataformas (*Public Law 113–101*, 09 mai. 2014.)

Já no ano de 2015, em uma audiência sobre a administração do Departamento de Defesa, o presidente do Comitê de Serviços Armados do Senado, John McCain, declarou ser difícil resolver óbices de gerenciamento quando você não possui dados básicos essenciais para entender e diagnosticar esses problemas. Ato contínuo, o ex-secretário de Defesa Robert Gates afirmou ser quase impossível obter respostas precisas para perguntas como “quanto você gastou?” e “quantas pessoas você tem?”, acrescentando que o resultado não reflete apenas a ineficiência e o desperdício de recursos, mas, principalmente, falhas na segurança nacional dos Estados Unidos. (*Department of Defense Reform – Overcoming Obstacles to Effective Management*, 2015).

No ano seguinte, o Congresso dos Estados Unidos da América registrou na

Declaração Explicativa Conjunta do Comitê de Conferência para a Lei de Autorização de Defesa Nacional, que o Departamento de Defesa ainda não incorpora, suficientemente, dados em seus processos de tomada de decisão relacionados a aquisições de defesa, entendendo que a resposta aos seguintes questionamentos encaminhados ao Departamento de Defesa poderão subsidiar decisões como alocar recursos para apoiar a construção de sistemas e força de trabalho necessários à gestão de dados em apoio à tomada de decisão ou ainda aprovar legislação para influenciar ainda mais a decisão orientada a dados (*US House of Representatives*, 2016, p. 1125), a saber:

— Até que ponto o Departamento de Defesa tem uma estratégia clara para entender de que dados precisa e como implantar a arquitetura e os recursos corretos de tecnologia?

— Até que ponto o Departamento de Defesa tem a cultura e os processos corretos para promover o uso de dados para subsidiar a tomada de decisão?

— Até que ponto o Departamento de Defesa tem uma estratégia clara de como usar a análise de dados para melhorar as aquisições?

Finalizando esta seção, releva destacar a importância dada pelo Congresso dos Estados Unidos da América à decisão orientada a dados nos processos de aquisição do Departamento de Defesa, assim como mencionado no item 2.1 da fundamentação conceitual e teórica, referente ao uso da gestão de dados nas organizações.

A próxima seção abordará a extensão atual do uso de dados no Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América, a partir dos questionamentos supracitados realizados pelo Congresso no ano de 2016.

3.3 Avaliando a Atual Extensão do Uso da Análise de Dados no Departamento de Defesa

O Congresso daquele país aumentou seu interesse no uso da análise de dados em apoio à tomada de decisão nos processos de aquisição pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos. A Declaração Explicativa Conjunta do Comitê de Conferência para a Lei de Autorização de Defesa Nacional registrou:

“o Secretário de Defesa, no mais tardar em 1 ano após a data de promulgação desta lei, deverá informar aos Comitês de Serviços Armados do Senado e da Câmara dos Deputados sobre o uso de análise de dados, medição e outros métodos relacionados à avaliação dos programas de aquisição do Departamento de Defesa” (*US House of Representatives*, 2016, p. 1125 tradução do autor⁷).

O escopo da investigação proposta pelo Congresso incluiu o uso de qualquer método analítico relevante e outros métodos relacionados à avaliação para aquisição que utilizem dados em seu processo.

Como parte deste esforço, o Escritório do Subsecretário de Defesa para Aquisição e Manutenção solicitou ao *RAND National Defense Research Institute*⁸ a realização de pesquisas que subsidiem a resposta aos Comitês de Serviços Armados do Senado e da Câmara dos Deputados. Os estudos foram realizados nos anos de 2018 e 2019 e subsidiaram esta seção do trabalho.

As pesquisas foram estruturadas em três tópicos que se alinham diretamente aos três questionamentos do Congresso, a saber:

⁷ No original: “the Secretary of Defense, not later than 1 year after the date of the enactment of this Act, to brief the Armed Services Committees of the Senate and House of Representatives on the use of data analysis, measurement, and other evaluation-related methods in Department of Defense acquisition programs”.

⁸ Trata-se de uma instituição de pesquisa de políticas globais, sem fins lucrativos, criada em 1948 pela *Douglas Aircraft Company* para oferecer pesquisa e análise às Forças Armadas dos Estados Unidos .

1) Extensão atual da implementação: qual é a extensão do uso da análise de dados no Departamento de Defesa como suporte à tomada de decisão nos programas de aquisição?

2) Potencial para aumentar o uso: qual é o potencial para aumentar o uso de ferramentas analíticas de apoio à tomada de decisão nos programas de aquisição?

3) Boas práticas do setor privado: quais melhores práticas do setor privado, relacionadas a gestão de dados em apoio à tomada de decisão, poderiam ser aproveitadas no Departamento de Defesa?

Iniciando sobre a extensão atual de implementação das capacidades analíticas nas operações, nos centros de testes e de pesquisa, no desenvolvimento de novos programas e nos laboratórios do Departamento de Defesa (*US House of Representatives*, 2016, p. 1125), constatou-se que, atualmente, existe uma ampla variedade de ferramentas que utilizam a análise de dados nas funções de aquisição.

A análise de dados no Departamento de Defesa em suporte à tomada de decisão nos programas de aquisição abrange uma sorte de ferramentas, desde as mais simples, como registros de dados em planilhas de *excel* que geram painéis visuais, até sistemas mais avançados. Essa gama de recursos analíticos se reflete no grande número de documentos informativos que subsidiam os principais pontos de decisão nos processos de aquisição.

Os gastos em tecnologia de informação indicam ampliação na capacidade analítica. Estima-se que o Departamento de Defesa gaste cerca de US\$ 13 bilhões anuais em ferramentas que incrementem a gestão de dados em apoio aos processos de tomada de decisão (*US House of Representatives*, 2016, p. 1125).

Nos últimos onze anos, por ocasião dos problemas ocorridos no Afeganistão, o Departamento de Defesa vem evoluindo seus sistemas de informação passando de arquivos isolados mais simples para sistemas com compartilhamento analítico de dados. Essas ferramentas analíticas vão além de painéis visuais que expõem informações predefinidas,

permitindo análises personalizadas pelos tomadores de decisão.

A análise de dados vem contribuindo para as principais decisões dos diversos programas de aquisição, todavia, constatou-se que, em que pese os dados estarem disponíveis para os tomadores de decisão, outros fatores foram considerados mais importantes, como por exemplo, os políticos ou o impacto na missão.

Neste ponto, Provest e Fawcett (2016) aduzem que a incorporação da análise de dados nos processos de decisão não se destina a eliminação do poder discricionário dos decisores, nos distintos níveis hierárquicos. Trata-se de uma proposta que oriente a decisão, mas que possa ser alterada de acordo com outros parâmetros.

Como exemplo, as pesquisas da *RAND National Defense Research Institute* citam a aquisição de um navio de combate costeiro no ano de 2011: os sistemas que cruzaram dados relacionados a custos e os requisitos desejados para o navio, estimaram seu preço em US\$ 500 milhões, todavia, as autoridades decidiram por um navio de custo mais baixo, em detrimento dos requisitos inicialmente requeridos.

Outro exemplo diz respeito a aquisição de um sistema de controle operacional por *Global Positioning System* (GPS) no ano de 2012: neste caso, a falta de dados previamente registrados gerou um cronograma irreal e conduziu a uma subestimação do custo, concorrendo para questionamentos futuros sobre o aumento dos dispêndios neste programa de aquisição.

Passando para o segundo questionamento do Congresso dos Estados Unidos, relacionado ao potencial para aumentar o uso de ferramentas analíticas de apoio à tomada de decisão nos programas de aquisição (*US House of Representatives*, 2016, p. 1125), foram identificadas oportunidades em que o Departamento de Defesa poderia explorar a análise de dados para melhoria dos processos.

O Departamento de Defesa, segundo o *RAND National Defense Research Institute*, avançou no amadurecimento de sua coleta e acesso aos dados, adicionando camadas analíticas

aos sistemas existentes. A governança de dados foi reconhecida como importante e há progressos significativos na identificação de fontes e na padronização dos dados, todavia, não existe, atualmente, uma ligação entre os dados colhidos e os objetivos estratégicos a serem alcançados; quais questões estratégicas importantes precisam ser respondidas.

Por exemplo, o plano do Exército dos Estados Unidos de evoluir para um sistema com interfaces de dados abertas e uma camada analítica que subsidie decisões estratégicas ainda está em fase de protótipo e com financiamento pendente.

Os gestores do Departamento de Defesa reconhecem ainda que é necessária uma compreensão mais abrangente das necessidades, alinhadas a um plano estratégico, para impulsionar a coleta e análise de dados. A gestão de dados criou um ambiente mais propício à análise, no entanto, estes obstáculos ainda impedem a melhoria nas análises de aquisição.

Outro exemplo de potencial aplicação da gestão de dados no Departamento de Defesa, identificada na referida pesquisa, diz respeito à estanqueidade de informações nos setores internos. Existe pouco ferramental analítico para lidar com questões multifuncionais, impedindo o compartilhamento de dados entre os sistemas de informação internos do Departamento de Defesa.

Questões de segurança ainda limitam também a instalação de *softwares* comerciais, que possibilitariam a melhoria da tomada de decisão. Uma abordagem é criar uma lista ferramentas analíticas confiáveis e aprovadas que poderiam ser instaladas em computadores do Departamento de Defesa, todavia, o assunto é tratado internamente com receio.

Outro ponto diz respeito a falta de acesso aos dados para analistas internos do governo e analistas não-governamentais que, da mesma forma, poderiam melhorar os subsídios aos processos de tomada de decisão, no entanto, novamente, questões de segurança impedem o avanço, limitando o acesso aos dados exigidos legalmente à divulgação pública.

A implementação de uma cultura orientada a dados é outro ponto a ser explorado

para aumentar o potencial do uso de ferramentas analíticas de apoio à tomada de decisão nos programas de aquisição.

Em que pese a constatação de avanços, foi observado que os tomadores de decisão, nos diversos níveis hierárquicos, carecem do pensamento analítico e do entendimento de que a análise de dados pode melhorar suas decisões.

É sabido que os tomadores de decisão devem equilibrar riscos e outros fatores estratégicos ao decidir (ou seja, a tomada de decisão não é simplesmente a aplicação cega do processo analítico), mas às vezes, mesmo disponíveis, os dados não são apreciados.

Todas as categorias de liderança podem se beneficiar da análise de dados, permitindo equilibrar os resultados obtidos com a gestão de dados com outros assuntos como política, orçamento, missão, urgência e ameaças.

Outra potencial aplicação, segundo a pesquisa, diz respeito a falta de indicadores preditivos relacionados a problemas de aquisição. A maioria dos indicadores disponíveis usados pelo Departamento de Defesa é descritiva (atrasada), embora existam alguns exemplos de indicadores preditivos, como indicadores de risco do contrato e indicadores de desempenho entre programas, por exemplo, explorando preocupações conhecidas para processos de aquisição semelhantes.

Por fim, um dos impulsionadores dos questionamentos do Congresso refere-se aos recentes avanços e sucessos comerciais, incluindo análises avançadas e inteligência artificial, a ser analisado a seguir no último questionamento respondido pelo Departamento de Defesa, qual seja, quais as melhores práticas do setor privado que poderiam impulsionar aprimoramentos nos processos de tomada de decisão relacionados à aquisição (*US House of Representatives*, 2016, p. 1125).

Como dito, o terceiro questionamento do Congresso dos Estados Unidos refere-se as práticas de análise de dados utilizadas pelo setor privado registradas nas próximas linhas da

pesquisa.

Uma prática é planejar e priorizar objetivamente quais dados são essenciais para serem coletados, definindo, inicialmente, a estratégia de gestão de dados da organização e identificando perguntas que a liderança precisa responder para tomar decisões assertivas. Cabe recordar que este é um dos objetivos potenciais, relatados nas linhas anteriores, a serem alcançados pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos.

Após a definição dos dados essenciais, um segundo conjunto de práticas já utilizadas pelo setor privado é coletar automaticamente dados de sistemas operacionais para posterior análise e uso pelos gestores. A coleta automática de dados alivia os relatórios manuais e fornece dados mais precisos, atuais e detalhados sobre atividades e funções da organização.

Uma terceira prática é designar qual sistema será a fonte autorizada de uma informação, compartilhando estes dados para outros sistemas que os utilizam. Trata-se da garantia de que os gestores utilizem os mesmos dados, reduzindo a entrada de dados duplicada e potencialmente errônea, como ocorreu no Afeganistão.

Finalmente, e mais relevante, o setor privado enfatiza que os dados são ativos corporativos. Eles não pertencem a unidades locais, devendo estar disponíveis para toda a organização, com as devidas proteções de sigilo. Turbam (2013) destaca que após as pessoas, os dados são o principal ativo estratégico das organizações.

Embora o Departamento de Defesa tenha feito progressos na abertura de seus dados relacionados aos processos de aquisição, vários óbices ao compartilhamento ainda permanecem: a cultura geral é motivada por vários desincentivos e preocupações, incluindo segurança e confiança. Outra angústia é que as informações caiam em domínio público.

Finalizadas as respostas aos três questionamentos do Congresso dos Estados Unidos, chega-se as seguintes conclusões finais, a saber:

- 1) A análise de dados é utilizada tendo como suporte um ferramental variado

aplicado aos processos de aquisição: o Departamento de Defesa utiliza uma mistura de análises avançadas de dados, ferramentas COTS⁹ e abordagens mais simples. A importância deve ser dada ao uso de técnicas apropriadas para subsidiar as decisões de aquisição e não ao rótulo se determinada técnica é mais avançada que outra. A relevância se dá ao cumprir o propósito relacionado a uma decisão orientada a dados. Foi constatado na pesquisa da *RAND National Defense Research Institute* que o Departamento de Defesa possui diversas aplicações úteis e continua a explorar novas técnicas para verificar sua adequação, utilidade e custo.

2) Análise de dados como fator na tomada de decisão: a análise de dados é utilizada, atualmente, para subsidiar a tomada de decisões no Departamento de Defesa dos Estados Unidos, em que pese os potenciais avanços a serem alcançados relatados neste estudo. As análises suportam o gerenciamento, a supervisão, a execução e as decisões de aquisição em todos os níveis da organização, incluindo gerentes de programas, gestores, engenheiros, auditores e a alta administração do Departamento de Defesa. No entanto, constatou-se que a análise de dados pode ou não ser utilizada em relação a outros critérios adotados pelos tomadores de decisão, o que pode ser considerado como correto.

Em certas ocasiões, pode existir outras prioridades, como por exemplo a política, que substituirão a análise. Todavia, as evidências mostram que os resultados da análise de dados por algumas vezes não foram seguidos pelos tomadores de decisão e acabaram resultando em situações problemáticas e questionáveis.

3) O Departamento de Defesa está avançando em suas capacidades, mas ainda há mais a ser feito: desde o ocorrido no Afeganistão, o Departamento de Defesa avançou na melhoria de seus dados e recursos de análise, incluindo implementações de ferramentas analíticas comerciais em sistemas de informação não sigilosos. O Departamento também está buscando as melhores práticas comerciais em coleta e gerenciamento de dados, à medida que

⁹ Anderson (2015) utiliza a abreviatura COTS como *Commercial Off-The-Shelf*.: traduzido como *softwares* comerciais, disponíveis para o público e com versões customizáveis, de acordo com a necessidade do cliente.

evolui seus sistemas de informação em suas principais linhas relacionadas aos processos de aquisição. No entanto, como dito, ainda há muito a ser feito, principalmente em relação a análises preditivas e na utilização de inteligência artificial em tarefas cotidianas e repetitivas.

4) Desafios restantes: por fim, embora o compartilhamento de dados tenha melhorado, as barreiras restantes incluem uma cultura de restrição de dados, preocupações com segurança e falta de confiança de que os dados serão utilizados adequadamente, como por exemplo, tendências históricas ao micro gerenciamento e a resultados com consequências colaterais não suportadas somente pelo ator.

Além disso, problemas estratégicos ainda exigem especialistas em análise que entendam dos processos de aquisição e tenham capacidade para desenvolver a coleta, limpeza e o gerenciamento de dados. Assim como no setor privado, o conjunto de especialistas com estas capacidades é limitado.

Inovações recentes em análises avançadas incentivam a ideia de que estas possam ser facilmente aplicadas aos problemas relacionados aos processos de aquisição do Departamento de Defesa, o que não é verdade. Não é esperado, por exemplo, que ferramentas de *clustering*¹⁰ e de aprendizado de máquina possam ser aplicadas para prever o desempenho de programas semelhantes no Departamento de Defesa, visto que, devido ao caráter inovador dos equipamentos militares, os programas falham por diferentes razões, em que pese guardarem certa semelhança. No entanto, pesquisas estão sendo financiada em universidades e laboratórios em busca de aplicações úteis.

5) Necessidade de definição do escopo da solução de análise de dados em apoio aos processos de tomada de decisão: finalmente, deve-se analisar as expectativas do que a análise de dados pode fazer para obter resultados relacionados aos processos de aquisição. As

¹⁰ Provost e Fawcett (2016): o *clustering* ou agrupamento de dados é o conjunto de técnicas de prospecção de dados (*data mining*) que objetiva realizar agrupamentos automáticos de dados segundo o seu grau de semelhança.

inovações comerciais recentes, embora espetaculares, nem sempre se aplicam ao Departamento de Defesa, devido à complexidade de sua missão e as diversas restrições de acesso aos dados.

Esforços mais fáceis podem envolver a análise e a visualização relativamente simples de dados prontamente disponíveis, todavia, informações mais complexas exigem dados armazenados por longos períodos que devem ser gerenciados, limpos e arquivados, demandando um trabalho extenso e contínuo. Este tipo de gestão de dados não pode ser construído em poucas semanas, requerendo planejamento, investimento estratégico e definição clara do escopo da solução que irá apoiar a tomada de decisão relacionada aos processos de aquisição.

Em relação a definição de escopo de um projeto relacionado a análise de dados, há que se destacar que as aquisições de defesa envolvem desenvolvimento de soluções que ofereçam capacidades além do estado da arte, a fim de que os combatentes possam obter vantagem técnica competitiva em relação ao inimigo.

Concluindo esta seção e o capítulo, ressalta-se que não existe uma solução mágica. A pesquisa da *RAND National Defense Research Institute* registra que o Departamento de Defesa dos Estados Unidos caminha no sentido de aprimorar sua gestão de dados desde o ocorrido no Afeganistão, mas precisa de apoio contínuo e expectativas racionais.

Assume-se que uma melhor análise signifique melhores resultados. Um objetivo importante é ter tomadores de decisão bem informados e que tomem decisões orientadas a dados, atingindo melhores resultados nos processos de aquisição.

Por todo o exposto e retomando a evolução das organizações orientadas a dados exposta na fundamentação conceitual e teórica, é interessante notar que mesmo países na vanguarda tecnológica como os Estados Unidos ainda não se encontram no estado da arte em relação aos seus processos de aquisição no Departamento de Defesa.

O Anexo “C” ilustra a vantagem competitiva alcançada por uma organização em relação ao grau de informação obtido, sendo interessante notar que o Departamento de Defesa, em que pesem os avanços, ainda baseiam suas decisões em análises tradicionais (reativas) com um pequeno grau relacionado a análises avançadas (proativas) em se tratando de alguns poucos sistemas preditivos. Todavia, ainda não alcançaram o nível de otimização em análise de dados.

Por fim, relembra-se o propósito deste trabalho ao introduzir uma reflexão sobre a aplicação da avaliação orientada a dados na gestão orçamentária da Marinha do Brasil por meio do *benchmarking* do uso da análise de dados como suporte à tomada de decisão nos processos de aquisição do Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América. Neste escopo, o próximo capítulo abordará a presente questão.

4 POSSÍVEIS APLICAÇÕES DA ANÁLISE DE DADOS NA GESTÃO ORÇAMENTÁRIA DA MARINHA DO BRASIL COMO APOIO À TOMADA DE DECISÃO

Silva (2014) aduz que a administração de recursos públicos deve ser baseada em uma gestão orçamentária e financeira responsável, traduzindo-se em qualidade de destinação, transparência e efetividade dos objetivos planejados. São premissas básicas para uma gestão integrada entre planejamento e orçamento, a fim de atender a maior quantidade de demandas prioritárias possível, dentro dos recursos disponíveis.

Ademais, o autor explica que a gestão orçamentária também possui o papel de subsidiar decisões no sentido de maximizar o resultado a ser obtido, sejam elas por meio da correção de desvios, modificações de prioridades ou até mesmo de ações a serem tomadas.

E complementa: com a dinamicidade do cenário atual, no qual o fluxo de informações gera mudanças de grande impacto num piscar de olhos, torna-se necessário gerenciar o negócio da maneira mais segura possível. Conseqüentemente, a demanda por modernos sistemas informacionais de apoio à gestão, capazes de garantir maior eficiência e maior acerto na tomada de decisões estratégicas, se configura como imprescindível.

Esta necessidade se torna ainda mais evidente quando trazida para a realidade da Marinha do Brasil que, com o seu orçamento restrito, possui responsabilidade nas mais diversas áreas de atuação além das operações navais, como por exemplo, ações cívico-sociais, atuação na Amazônia, hidrografia e navegação, patrulha naval, pesquisa científica, ensino, saúde, entre outros (Brasil, 2014).

Neste contexto, este capítulo apresentará as possíveis aplicações da análise de dados na gestão orçamentária da Marinha do Brasil como apoio à tomada de decisão, introduzindo a

reflexão sobre o assunto no contexto naval.

4.1 O Sistema de Acompanhamento do Plano Diretor

Silva (2014) registra que o SIPLAD foi desenvolvido especificamente para o atendimento às necessidades do Plano Diretor¹¹ da MB, sendo utilizado desde o ano de 1987. No início, seu propósito era a geração de relatórios básicos. Todavia, ao longo dos anos, com o avanço da tecnologia, novas versões foram desenvolvidas e, conseqüentemente, novas funcionalidades têm sido adicionadas.

Ademais, o autor explica que a solução de arquitetura de software utilizada atualmente teve sua produção iniciada no ano de 1999. Desde então, o sistema vem sofrendo atualizações de versão, acompanhadas de evoluções na aplicação, com a criação de novas funcionalidades, para o melhor atendimento às regras de negócio.

Segundo Junior (2018), as adequações realizadas na gestão orçamentária da Marinha, em face a algumas alterações introduzidas pelo Governo Federal, evidenciaram a necessidade de realização de aprimoramentos no SIPLAD, decorrentes dos novos marcos conceituais inseridos no processo orçamentário brasileiro¹². Assim, a evolução do sistema, que está em curso permanentemente, tem por objetivo proporcionar continuidade no apoio às atividades inerentes aos processos orçamentários da Força.

¹¹ A gestão orçamentária da Marinha do Brasil está inserida em seu Plano Diretor, que se constitui em um conjunto de conceitos, processos, regras de funcionamento, atores e procedimentos, os quais permitem o planejamento, a execução e o acompanhamento das atividades orçamentárias, bem como a produção de informações necessárias à tomada de decisão (Brasil, 2014).

¹² No âmbito do Governo Federal, como mais uma prova material do enfoque à gestão por resultados, foram introduzidos novos marcos conceituais ao processo orçamentário brasileiro, dentre os quais se destacou a criação de um novo atributo, o Plano Orçamentário (Brasil, 2014).

Entretanto, a modernização de sistemas que possuem informações vitais para a organização é um desafio que pode ser enfrentado desde que se saiba gerenciar os riscos, os custos e o processo como um todo adequadamente. Como agregar capacidade analítica ao SIPLAD, mitigando riscos e quaisquer impactos negativos provenientes da mudança, questiona Silva (2014).

A primeira preocupação do autor é obter o pleno entendimento do ambiente onde o sistema se contextualiza. Suas funcionalidades devem refletir o anseio por uma moderna e eficiente ferramenta de apoio à gestão orçamentária, e conseqüentemente à tomada de decisão, que harmonize as demandas existentes.

O autor ainda se preocupa com as mudanças ocorridas no processo orçamentário brasileiro, as quais, em conjunto com a obsolescência da plataforma de *software* do SIPLAD, culminaram no início do projeto de modernização do sistema, no ano de 2014, em conjunto com o Centro de Análises de Sistemas Navais. A primeira fase do projeto consistiu no levantamento e definição de todos os requisitos do novo sistema, considerando as novas tecnologias disponíveis e as mudanças ocorridas na gestão orçamentária da MB.

Segundo Silva (2014), com a modernização e a adoção de uma plataforma tecnológica mais atual, pretendeu garantir melhor usabilidade para o usuário, mediante uma interface mais intuitiva e interativa; criar novos relatórios gerenciais, a partir do emprego de interfaces gráficas propiciadas pela tecnologia; aumentar o desempenho da resposta do sistema por meio de consultas mais estruturadas, que permitam ao usuário obter as informações de forma eficaz; atender os requisitos de qualidade de *software* como interoperabilidade e portabilidade; e facilitar a manutenção evolutiva do sistema e independência das soluções proprietárias.

Entretanto, o autor ressalta que, conforme exposto anteriormente, umas das principais preocupações do projeto foi o correto entendimento do ambiente no qual o sistema

deveria atuar. Desta forma, ficou evidente que um dos principais desafios foi o de garantir a flexibilidade necessária para harmonizar as evoluções percebidas no Plano Diretor da MB e no Governo Federal.

O SIPLAD, segundo o autor, deve ser capaz de permitir que o fluxo de informações entre o Governo Federal e a MB ocorra da maneira mais eficiente possível. No caso em análise, esta busca pela eficiência não deve se iniciar diretamente nos requisitos nos quais o novo sistema deve atender, e sim se estes requisitos são efetivamente suficientes para atingir os objetivos inerentes à gestão orçamentária.

Desta forma, Silva (2014) registra que tornou-se extremamente necessária uma revisão dos processos atinentes ao Plano Diretor antes do desenvolvimento do sistema, com o propósito de atender necessidades diversas, como por exemplo: identificar oportunidades de melhoria nos processos por meio da eliminação de gargalos, desconexões e redundâncias em suas atividades; introduzir a padronização em seus procedimentos; eliminar, na medida do possível, a burocracia; avaliar a adequabilidade da alocação dos recursos humanos e materiais; analisar a distribuição de responsabilidades e tarefas entre as organizações, entre outras.

Porém, qualquer mudança advinda desta revisão que altere o modo de atuar dos agentes componentes da estrutura funcional do Plano Diretor da MB pode vir a agravar uma situação que deve ser encarada como um outro desafio a ser superado: a resistência à mudança organizacional. Moura (2002) enfoca que o processo de mudança faz aflorar forças de integração e desintegração, que se não neutralizadas, provocam resistências à mudança do *status quo*.

De acordo com Herzog (apud Rossi, 2000), o grande desafio não é a mudança tecnológica, mas mudar pessoas e a cultura organizacional, renovando os valores para ganhar vantagem competitiva. Atualmente existem áreas de estudo voltadas para a gestão do processo de mudança, focadas na necessidade de constante adaptação das organizações contemporâneas,

que necessitam cada vez mais reinventar-se e quebrar paradigmas.

A resistência à mudança pode ser encarada a ponto de produzir, inclusive, resultantes positivas. Waddell e Sohal (apud Chu, 2003) apontam que a resistência à mudança possui papel crucial ao influenciar a organização em direção à estabilidade, podendo ser fator mediador entre necessidade de mudança e a estabilidade, evitando o excesso. Essas resultantes demonstram a importância de reavaliar os processos de alteração implementados na organização, principalmente ao se tratar do Plano Diretor da Marinha, que possui conceitos amplamente difundidos e bem estabelecidos há mais de 55 anos.

A contextualização histórica apresentada nesta pesquisa representa o desenvolvimento e consolidação do processo orçamentário no país. As mudanças ocorridas na gestão pública, com a adoção de programas comuns ao planejamento e ao orçamento, foram o ponto de partida do processo de transformação da administração burocrática em gestão por resultados.

Em paralelo, o Plano Diretor da Marinha vem sendo constantemente atualizado, buscando acompanhar a evolução introduzida pelo Governo Federal e sua plena integração ao mesmo, atuando como o principal instrumento de planejamento, na execução e no controle das atividades orçamentárias e financeiras da Marinha.

Silva (2014) complementa que a modernização deste processo, em conjunto com a dinamicidade do cenário atual, potencializa a necessidade por informações gerenciais de qualidade e no tempo certo para subsidiar a tomada de decisão. No contexto orçamentário, a decisão mais adequada pode significar o atendimento de um número maior de demandas prioritárias com a mesma quantidade de recursos. Como consequência, materializa-se o anseio por um eficiente e moderno sistema de apoio à gestão orçamentária capaz de controlar o fluxo de informações na medida correta.

Finalizando, o autor destaca que para o sucesso na criação de ferramentas de apoio

à gestão orçamentária, é necessário atentar para outros fatores que vão além de um projeto de desenvolvimento ou modernização de um sistema propriamente dito. As regras de negócio, resistência a mudanças, flexibilidade perante evolução de processos e outros fatores de caráter técnico, tecnológico ou gerencial podem ser cruciais para o sucesso ou fracasso do projeto, devendo ser encarados com a devida importância pela Instituição.

4.2 *Business intelligence* na Gestão Orçamentária da Marinha do Brasil

De Mello (2015) aduz que, nos últimos anos, diferentes órgãos do Governo Federal têm se utilizado de ferramentas de Tecnologia da Informação (TI) para a realização de tarefas afetas ao orçamento. As ferramentas de *business intelligence* alcançaram evidência dentre a gama de ferramentas de TI adotadas na ajuda as tarefas inerentes ao processo orçamentário, *vis-à-vis* disponibilização aos gestores e à sociedade do acesso a sistemas aplicados ao controle social dos gastos do Governo.

Neste viés, De Mello (2015) identificou os benefícios da implantação da tecnologia de *business intelligence* na gestão orçamentária da MB, culminando na constatação de que o uso deste ferramental trará um melhor desempenho nos subsídios às decisões e ações tomadas pela MB referentes ao processo de alocação de recursos, a saber:

1) Por meio de auditoria em dados cruzados por uma ferramenta de *business intelligence* é possível a identificação de distorções, dados conflitantes e sem precisão inseridos em sistemas internos diversos utilizados pela MB.

2) Possibilidade de emissão de relatórios gerenciais e estratégicos que demandem informações oriundas de sistemas distintos, visto que, como dito, as ferramentas de *business*

intelligence possibilitam o cruzamento de dados.

3) Um sistema de *business intelligence* implantado na MB proporcionará maior precisão de informações fornecidas à Administração Naval, vez que análises complexas, que atualmente demandam a consolidação manual de dados, poderão ser realizadas pelo sistema;

4) Uma ferramenta de *business intelligence* poderá ainda fornecer as informações necessárias às análises orçamentárias da MB de forma tempestiva. Informações que atualmente demandam uma quantidade de tempo elevada para serem obtidas e consolidadas, poderão ser extraídas em alguns minutos, por meio da ferramenta.

5) A utilização de um sistema de *business intelligence* é capaz de proporcionar à MB a previsão necessária de fatos futuros atinentes ao orçamento público, por meio da análise de tendências e padrões.

6) Obtenção de indicadores que forneçam informações referentes aos processos orçamentários da MB e possibilitem apoio a decisões mais assertivas.

De Mello (2015) identificou, junto a Diretoria de Gestão de Orçamentária da Marinha, criadora das regras de negócio do Plano Diretor, condutora do processo de modernização do SIPLAD e da introdução de ferramentas inovadoras na gestão orçamentária, que a implantação da tecnologia de *business intelligence* poderá desencadear diversos benefícios na aplicação da análise de dados como apoio à tomada de decisão.

Todavia, cabe ressaltar que sem a devida disseminação da relevância do uso deste ferramental tecnológico a todos os setores envolvidos com o orçamento da Força, os esforços e os recursos canalizados poderão ser desperdiçados. Barbieri (2011) alerta que muitos sistemas acabam fracassando por serem rejeitados dentro da própria organização que os criou.

4.3 Decisão Orientada a Dados Aplicada na Marinha do Brasil

Junior (2018) registra que o volume de transações e de dados existente, atualmente, na gestão orçamentária da MB é modesto se comparado aos grandes sistemas de gestão de dados encontrados no mercado. Entretanto, os conceitos e abordagens decorrentes destas novas tecnologias podem exercer importante papel como um sustentáculo teórico para as inovações propostas pela Diretoria de Gestão Orçamentária da Marinha.

Os processos de decisão atualmente empregados no Plano Diretor da Marinha, em especial no processo de planejamento orçamentário, são pautados, essencialmente, por análises de planilhas e decisões incrementais, tomadas pelos diferentes escalões decisórios.

Junior (2018) identificou, portanto, uma oportunidade de melhoria nos processos de apoio à decisão, por meio do desenvolvimento e uso intensivo de ferramentas analíticas, limitando a utilização de parâmetros subjetivos nos processos decisórios. O emprego sistemático de dados nos processos de decisão do Plano Diretor encontra-se alinhado com o conceito de decisão orientada a dados exposta na fundamentação conceitual e teórica desta pesquisa.

Junior (2018) destaca ainda que as funcionalidades tecnológicas em desenvolvimento já incorporam esse conceito, ao oferecer ferramentas de *business intelligence*, ainda em caráter incipiente, como painéis visuais, fruto do cruzamento de dados disponíveis em sistemas diversos da MB.

Corroborando com o exposto, Junior (2018) destaca que se encontra em desenvolvimento um ferramental tecnológico que busca alinhar os objetivos estratégicos da Força ao orçamento imposto pelo Governo Federal, utilizando-se de algoritmos de pesquisa operacional, o sistema poderá sugerir uma alocação ótima de recursos, que maximize o alcance

de resultados alinhados aos objetivos estratégicos da MB.

O mesmo raciocínio poderia ser utilizado para alocação de recursos de diárias e passagens, por exemplo. Para tal, os programas de eventos, hoje tramitados em documentos administrativos, seriam importados para um sistema e avaliados para que algoritmos computacionais sugerissem uma alocação ótima de recursos.

Os exemplos acima expostos traduzem uma aplicação prática do conceito ao ambiente decisório da MB. Nesse caso, o uso analítico de dados poderia substituir, ainda que parcialmente, decisões incrementais e/ou pautadas por outros fatores que não sejam a otimização de recursos.

Junior (2018) reforça ainda que a incorporação dos conceitos de decisão orientada a dados não se destina a eliminar o poder discricionário dos decisores nos distintos níveis hierárquicos da MB. Trata-se de uma proposta de alocação ótima de recursos, que pode ser alterada de acordo com as deliberações das autoridades competentes.

Contudo, as decisões passam a ser tomadas sobre uma proposta pronta, que sugere uma distribuição racional de recursos. É essencial que o algoritmo demonstre os impactos das decisões sobre alterações na alocação ótima de recursos, identificando, sobretudo, os beneficiados e os prejudicados pelas opções tomadas.

Motta (2013) aponta que as inovações gerenciais têm maior potencial de atração de comportamentos resistentes em culturas burocráticas, fortemente pautadas pelo legalismo e formalismos. Assim, por mais que as organizações demonstrem a busca por estruturas formais modernas, sem um trabalho de conscientização, sobretudo dos níveis mais altos e adaptação cultural, há uma tendência (que pode ser inconsciente) de regresso às práticas tradicionais, anulando ou distorcendo as inovações. Diante do exposto, é fundamental que as mudanças sejam apoiadas e reforçadas, sobretudo, pelos níveis decisórios mais altos.

Encerrando este capítulo, importa lembrar o Anexo “C” que ilustra a vantagem

competitiva alcançada por uma organização em relação ao grau de informação obtido, sendo interessante notar que a Marinha do Brasil ainda se encontra nos estágios iniciais da evolução das organizações orientadas a dados expostos na fundamentação conceitual e teórica, baseando suas decisões, em termos de alocação de recursos, em análises tradicionais (reativas).

Todavia, faz-se mister destacar que, como exposto, o Departamento de Defesa dos Estados Unidos também baseia suas decisões em análises tradicionais (reativas) com um pequeno grau relacionado a análises avançadas (proativas) em se tratando de alguns poucos sistemas preditivos.

O Departamento de Defesa encontra-se a alguns passos à frente da Marinha do Brasil ao incorporar o uso da análise de dados como suporte à tomada de decisão em seus processos de aquisição. Ambas as organizações, ainda estão longe de alcançar o nível de otimização em análise de dados, como exposto na fundamentação conceitual e teórica.

5 CONCLUSÃO

O propósito da pesquisa foi realizar um *benchmarking* entre a atual extensão do uso da análise de dados como suporte à tomada de decisão nos processos de aquisição do Departamento de Defesa dos Estados Unidos e a gestão orçamentárias da Marinha do Brasil, introduzindo a reflexão no contexto naval.

Para atingir este propósito, inicialmente, foi apresentada a fundamentação conceitual e teórica sobre o assunto, destacando-se o conceito de decisão orientada a dados, a evolução das organizações orientadas a dados e os fatores inibidores ou impeditivos à implementação da análise de dados nas organizações. Posteriormente, foi exposto como a falta de uma gestão de dados eficiente dificultou a tomada de decisão por ocasião da presença dos Estados Unidos no Afeganistão entre os anos de 2007 e 2013. Seguindo, fruto da dificuldade encontrada, foram apontados os questionamentos do Congresso dos Estados Unidos ao Departamento de Defesa, visando a melhoria da tomada de decisão nos processos de aquisição, tendo como base a análise de dados. Foi ainda apresentada a atual extensão do uso da análise de dados como suporte à tomada no Departamento de Defesa dos Estados Unidos em resposta aos questionamentos do Congresso. Por fim, foram expostas algumas possibilidades, introduzindo a reflexão no contexto naval, da aplicação da análise de dados na gestão orçamentária da Marinha do Brasil como apoio à tomada de decisão.

Interessante destacar a estreita relação entre o exposto na fundamentação conceitual e teórica e o registrado na seção que tratou sobre a falta de dados para subsidiar a tomada de decisão nos processos de aquisição no Afeganistão, na que abordou os questionamentos do Congresso dos Estados Unidos e, principalmente, na que avaliou a atual extensão atual extensão do uso da análise de dados como suporte à tomada de decisão nos processos de aquisição do Departamento de Defesa dos Estados Unidos.

Como dificuldade encontrada, destaca-se a falta de bibliografia sobre o assunto, foram encontrados apenas quatro livros, dois em inglês e dois em português, abordando o pensamento analítico de dados, a decisão orientada a dados e as organizações orientadas a dados. O restante do estudo foi baseado em artigos de especialistas, como especificado nas Referências Bibliográficas.

Ademais, notou-se que, em que pese a análise de dados ser um elemento crítico na tomada de decisões políticas e no gerenciamento de programas governamentais, o setor público fica para trás do privado ao incorporar, efetivamente, a análise de dados no processo de tomada de decisões, mesmo com a utilização de ferramentas analíticas mais simples. E, mesmo no setor privado, o assunto ainda é incipiente.

Por fim, destaca-se outras questões de pesquisa na área de análise de dados e apoio à decisão, tangenciando o presente trabalho, que poderiam ser, futuramente, examinadas, a saber:

- Quais dados possuem maior relevância em uma organização?
- Como implementar uma cultura orientada a dados em uma organização?
- Qual a combinação ideal entre a análise de dados avançada, ferramentas comerciais de prateleira e abordagens analíticas mais simples?
- Qual a amplitude da relação causa-efeito em organizações que já atingiram o nível transformacional na gestão de dados?

Tais estudos vindouros poderão contribuir para a implementação de uma cultura orientada a dados, importantes para o desenvolvimento de um pensamento analítico que auxilie, de forma efetiva e oportuna, o processo de tomada de decisão na gestão orçamentária da MB.

REFERÊNCIAS

- AGBOZO, E.; ASAMOAH, B.K.: *Data-driven e-government: Exploring the socio-economic ramifications*. 11 nov. 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.29379/jedem.v11i1.510>>. Acesso em 06 jul. 2020.
- ANDERSON, Carl. *Creating a Data-Driven Organization: Practical Advice from the Trenches*, O'Reilly Media: 2015.
- BARBIERI, Carlos. *BI2- Business Intelligence, Modelagem & Qualidade*. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.
- Big Data, Data Mining e Data Warehouse. Quais as diferenças?* Disponível em <<http://blog.mjv.com.br/ideias/big-data-data-mining-e-data-warehouse-quais-diferencas>>. Acesso em 18 jun. 2020.
- BRASIL. Marinha do Brasil. Secretaria-Geral da Marinha. Normas para a Gestão do Plano Diretor – SGM-401. Rio de Janeiro, RJ, 2014. - 1ª Edição - Rev. 1.
- CHU, Rebeca Alves. *Resistência as mudanças: aspectos positivos*. ENAMPAD, 2003. EAN BRASIL.
- DE MELLO, Luiz Sérgio Carvalho. *Benefícios da Implantação da Tecnologia de Business Intelligence na Gestão Orçamentária da Marinha do Brasil*. Trabalho de Conclusão de Curso apresentada ao Centro de Instrução Almirante Newton Braga, como requisito parcial para a conclusão do Curso de Aperfeiçoamento em Intendência para Oficiais. 2015.
- Department of Defense. Secretary of Defense Acquisition, Technology and Logistics. *Performance of the Defense Acquisition System*, 2013 Annual Report. 28 jun. 2013. Disponível em:<<https://dod.defense.gov/Portals/1/Documents/pubs/PerformanceoftheDefenseAcquisitionSystem-2013AnnualReport.pdf>>. Acesso em 09 jul. 2020.
- DoD Releases Fiscal Year 2019 Budget Proposal*. Disponível em: <<https://comptroller.defense.gov>>. Acesso em 07 nov. 2020.
- FRANÇA, Júnia Lessa; VASCONCELLOS, Ana Cristina de. *Manual para Normalização de Publicações Técnico-Científica*. Belo Horizonte: UFMG, 2007.
- GARCIA, Solimar. *Gestão 4.0 em tempos de disrupção*. 1 ed. São Paulo: Blucher Open Acces, 2020.
- JUNIOR, Jorge Nascimento de Oliveira. *Uso da Tecnologia de DLR no Plano Diretor da Marinha do Brasil*. Memória número 017-02 da Diretoria de Gestão Orçamentária da Marinha. 2018.
- MOTTA, Paulo Roberto de Oliveira. *O estado da arte da gestão pública*. Revista de Administração de Empresas. São Paulo: 2013.

MOURA, Gizela Garcia. *Comportamentos de resistências à mudança da média gerência diante da implantação da NBR ISSO 9000*. 2002. 160f. Dissertação de Mestrado em Engenharia de produção. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2002.

National Defense Industrial Association, *Pathway to Transformation, NDIA Acquisition Reform Recommendations*, 14 nov. 2014. Apêndice 1, p. 2. Disponível em: <<https://www.ndia.org/-/media/sites/ndia/policy/documents/acquisition-reform/acquisition-reform-initiative/ndia-pathway-to-transformation-acquisition-report-1.ashx?la=en>>. Acesso em 09 jul. 2020.

PENN, Chris. *The Evolution of the Data-Driven Company*. 24 fev. 2017. Disponível em: <<https://www.ibm.com/blogs/business-analytics/evolution-data-driven-company/>>. Acesso em 06 jul. 2020.

PROVOST, Foster; FAWCETT, Tom. *Data Science para Negócios. O que você precisa saber sobre mineração de dados e pensamento analítico de dados*. São Paulo: Alta Books, 2016.

PWC's Global Data and Analytics Survey. Disponível em <<https://www.pwc.com/us/en/services/consulting/analytics/big-decision-survey.html>>. Acesso em 08 jul. 2020.

Rand Corporation. *Assessing Department of Defense Use of Data Analytics and Enabling Data Management to Improve Acquisition Outcomes*. Disponível em: <https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR3136.html>. Acesso em: 11 abr. 2020.

ROLLINGS, Mike; WHITE, Andrew. *Build a Data-Drive Enterprise*. 08 ago. 2018. Disponível em: <<https://emtemp.gcom.cloud/ngw/eventassets/pt-br/conferences/bbil8/documents/gartner-data-analytics-brazil-rn-build-a-data-driven-enterprise.pdf>>. Acesso em 06 jul. 2020.

ROSSI, Luiz Carlos. *Mudança organizacional e competitividade: um estudo de caso em empresa de telecomunicações*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2000.

SCHWARTZ, Moshe. *Using Data to Improve Defense Acquisitions: Background, Analysis, and Questions for Congress*. 05 jan. 2016. Disponível em: <<https://www.everycrsreport.com/reports/R44329.html>>. Acesso em 11 abr. 2020.

SILVA, Stefan Santos Maciel. *A Evolução do Plano Diretor da Marinha: Desafios no Desenvolvimento de Ferramentas de Apoio à Gestão Orçamentária*. Acanto em Revista. 2014.

Teradata Government Systems. *Data Dominance for the DoD Analytics for Data-Driven Decision Making*. 2016. Disponível em: <<http://assets.teradata.com/resourceCenter/downloads/Brochures/EB9332.pdf>>. Acesso em 09 jul. 2020.

TURBAM, Efraim. *Tecnologia da Informação para Gestão. Em busca de um melhor desempenho estratégico e operacional*. 8 ed. Porto Alegre: Bookman. 2013.

US House of Representatives. *Consolidated Appropriations Act*. 2016, p. 1125 Disponível em: <<https://www.congress.gov/bill/114th-congress/house-bill/2029/text>>. Acesso em: 10 abr.

2020.

US Congress. *Public Law 111–23*. 22 mai. 2009. Disponível em: <<https://www.govinfo.gov/content/pkg/PLAW-111publ23/html/PLAW-111publ23.htm>> Acesso em: 09 jul. 2020

US Congress. *Public Law 113–101*. 09 mai. 2014. Disponível em: <<https://www.congress.gov/113/plaws/publ101/PLAW-113publ101.pdf>>. Acesso em 09 jul. 2020.

US Congress, Senate Committee on Armed Services, *Department of Defense Reform – Overcoming Obstacles to Effective Management*. 17 nov. 2015. minuto 18. Disponível em: <http://www.armed-services.senate.gov/hearings/15-11-17-department-of-defense-reform_overcoming-obstacles-to-effective-management>. Acesso em: 09 jul. 2020.

ANEXOS

ANEXO A

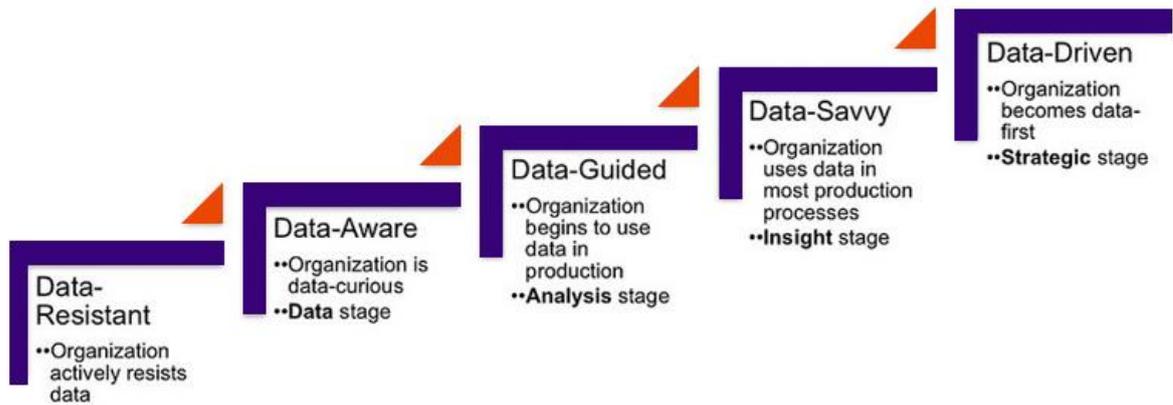


FIGURA 1 – Evolução das Organizações Orientada a Dados

Fonte: Penn (2017)

ANEXO B



FIGURA 2 – Decisões Orientadas a Dados

Fonte: Tom Fish Burne *Copyright* 2016

ANEXO C

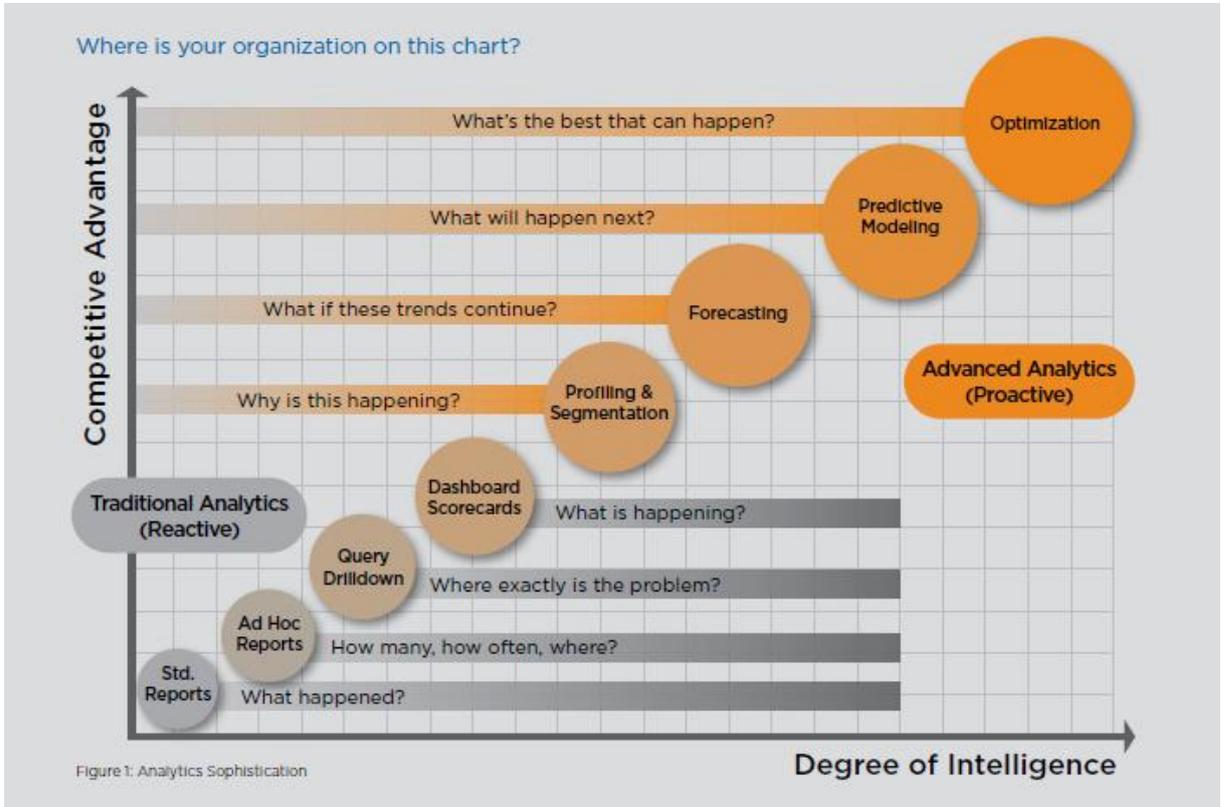


FIGURA 3 – Contextualizando as Organizações

Fonte: Folder “Data Dominance for the DoD Analytics for Data-Driven Decision Making”.