

**CATEGORIA 2: Sustentabilidade; meio ambiente; mobilidade sustentável;
gestão; comunicação com o usuário e formação profissional.**

**TOMADA DE DECISÃO BASEADA EM DADOS: COMO AUMENTAR A EFICIÊNCIA
NAS CONTRATAÇÕES**

1. INTRODUÇÃO

A tomada de decisão baseada em dados ou DDDM (*Data-Driven Decision Making*) remete inicialmente a alguns conceitos que são fundamentais para entender sobre a importância deste tema nas decisões de gestão da maioria das empresas.

Segundo Gomes (Gomes, 2002) a palavra decisão é formada por de (que em latim significa parar, extrair, interromper) que se antepõe à palavra caedere (que significa cindir, cortar).

Tomada ao pé da letra, a palavra decisão significa “parar de cortar” ou “deixar fluir”.

No cotidiano, decisões precisam ser tomadas diante de problemas que possuem mais do que uma alternativa para solução. É notório que o ato de decidir não é fácil e exige dos gestores uma capacidade analítica e apurada (Perdigão, 2012). Mesmo em soluções de problemas com apenas uma única opção, sempre haverá a alternativa de se tomar ou não esta ação.

26ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 7º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS



A tomada de decisão é um dos processos no qual os gestores são envolvidos diariamente e, muitas vezes, não se dão conta de sua importância e necessidade. Diante das mudanças ocorridas no mundo, o processo de tomada de decisão também mudou significativamente, tornando-se mais evidente a necessidade de melhores condições para os tomadores gestores. Hoje existem mais fatores que influenciam no processo de tomada de decisão do que na antiguidade. (Shimizu, 2001; Gomes, 2002; Bazerman, 2010). As decisões geralmente são fundamentadas em duas vertentes: em situações de certeza e em situações de incerteza. As condições de certeza são aquelas em que se pode exercer o controle sobre as variáveis que influenciam na decisão, geralmente situações ligadas ao ambiente interno das organizações. Já as condições de incerteza, por sua vez, configuram-se pela ausência de controle sobre as variáveis, na maioria dos casos são situações associadas ao ambiente externo das organizações. As decisões tomadas sob condições de incerteza têm sido amplamente pesquisadas, autores como Hammond, Keeney e Raiffa (2004), dentre outros, estudaram as condições deste processo de incerteza e as armadilhas envolvidas.

Os autores corroboram este entendimento citando armadilhas psicológicas que interferem no processo decisório e que chegam a “[...] sabotar mesmo as decisões consideradas com maior cuidado”. As principais armadilhas são: armadilha da âncora; armadilha do “status quo”; armadilha do custo investido; armadilha da evidência confirmada; armadilha das tabelas comparativas; armadilha da estimativa e da previsão; armadilhas do excesso de confiança/prudência. (Hammond, Keeney e Raiffa 2004).

26ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA
7º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS



Com o advento da globalização, do aumento da competitividade e da maior consciência por parte dos consumidores que exigem produtos e serviços cada vez mais adequados às suas necessidades, o processo decisório das empresas se tornou muito mais complexo, tornando necessário o uso de ferramentas computacionais para dar suporte ao processo de tomada de decisão. Necessário se fez o desenvolvimento de sistemas que proporcionassem o auxílio aos gestores para que pudessem enfrentar os desafios do tempo atual e tomar decisões mais assertivas e pautadas em fatos e dados mais precisos e consistentes. a utilização de ferramentas. A utilização de ferramentas que apoiem o processo de tomada de decisão no nível estratégico tornou-se ainda mais necessário (Petrini, Pozzebon e Freitas, 2004).

O administrador tem o difícil papel de avaliar os aspectos econômicos, operacionais, as mudanças do mercado e buscar processos que facilitem a tomada de decisões. Os caminhos percorridos devido as decisões tomadas podem trazer lucros ou prejuízos ao seu negócio. A Tabela 1 estabelece a classificação dos tipos de tomada de decisão que devem considerados (Silva, 2015):

Tabela 1 – Classificação do Tipo de Decisão (silva, 2015)

Grau de Familiaridade	<ul style="list-style-type: none">• Decisões Programadas• Decisões Não Programadas
Natureza	<ul style="list-style-type: none">• Decisões Estratégicas• Decisões Gerenciais• Decisões Operacionais
Grau de Participação	<ul style="list-style-type: none">• Decisões Individuais• Decisões Coletivas
Tipo de Resultado	<ul style="list-style-type: none">• Decisões Satisfatórias• Decisões Maximizadas• Decisões Otimizadas

26ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 7º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS



Decidir o que mudar, em qualquer empresa ou negócio, é uma tarefa crítica, porém também é a única que faz com que a situação atual da empresa seja alterada, podendo levá-la ao sucesso ou ao fracasso.

Sempre que se pensa em tomada de decisão devem ser avaliados quais aspectos serão considerados para esta decisão, além dos aspectos de certeza e incerteza, já citados, pode-se também classificar esses aspectos em dois grandes grupos, aspectos analíticos e aspectos emocionais.

Em um mercado cada vez mais competitivo, a tomada de decisão deve sempre caminhar e considerar muito mais aspectos analíticos do que emocionais. Essencialmente, a tomada de decisão baseada na análise de dados correta acaba valorizando as escolhas apoiadas em informações verificáveis e consistentes. As empresas não precisam depender de colaboradores altamente capacitados para interpretar números e estatísticas. Hoje, os próprios executivos e os profissionais de todos os níveis podem conseguir esses indicadores sozinhos, com a ajuda de ferramentas apropriadas.

Apesar de a experiência ajudar a não cometer os mesmos erros e a escolher o melhor caminho, basear-se em dados inteligentes acaba tornando o processo de tomada de decisão muito mais sistemático, pois eles independem de emoções. Dados, de forma geral, são objetivos e racionais. Eles apresentam o que de fato está acontecendo, independentemente se vão contra ou não às expectativas do negócio.

Nesse sentido, tomar decisões importantes com base em dados pode embasar melhor as estratégias e também alterar o que for necessário onde realmente seja preciso.

26ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 7º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS



Tomar decisões com base em dados exige de forma essencial o conhecimento do problema que deve ser solucionado. Desse modo, fica bem mais fácil explorar as informações e os dados disponíveis em suas mãos.

Ao identificar o problema, o passo seguinte é definir indicadores que possam ser usados para análise e que vão ser o seu verdadeiro norte para mapear possíveis soluções. Toda e qualquer ação pode ser mensurada com a revolução digital. É preciso que você se faça as seguintes perguntas:

- o que realmente preciso mapear para solucionar meu problema?
- como vou mapear?
- o quanto uma determinada informação é importante para possíveis soluções?

Agrupar os dados acaba passando pelo processo de estruturação. Sabe-se que em sua maioria, um gestor não vai ter tempo para agrupar as informações e os dados. Uma solução simples para esse caso é identificar ferramentas que podem coletar e estruturar dados, classificando-os de maneira padronizada e extraíndo valor real deles.

Um software confiável é fundamental para o monitoramento de atividades de negócio, tendo a tarefa de apresentar indicadores em tempo real. E quanto mais a tecnologia avança, mais há necessidade de se trabalhar com grandes volumes de dados. A tomada de decisão baseada em dados garante que você alcançará os resultados esperados.

A sabedoria e o domínio do conhecimento se traduzem em diferencial competitivo empresarial no século 21. Esse contexto de incertezas e mudanças constantes reforça que as

26ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 7º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS



decisões que foram sucesso no passado, não são mais as únicas alternativas para a tomada de decisão nas aquisições futuras. Um estudo chamado de Mercado Brasileiro de Software - Panorama e Tendências realizado pela IDC Brasil, indica que os investimentos globais em inteligência artificial atingirão US\$ 52 bilhões até 2021 (ABES - Associação Brasileira das Empresas de Software, 2019). Outro estudo realizado pela MicroStrategy, com profissionais de inteligência de negócios, registra que no Brasil 60% das empresas utilizam a Inteligência de Negócios para orientar estratégias e mudanças nos negócios com aplicações avançadas e preditivas (MicroStrategy, 2020). Como benefícios, a cultura baseada em dados, apresenta: melhor competitividade, maior foco no cliente, minimização dos custos e aumento de agilidade (Moreira, 2020).

Com estes conceitos bem estruturados, a gestão da Gerência de Logística do Metrô de São Paulo, avaliando a situação inicial de sua administração, entendeu ser premente a adoção de uma metodologia de tomada de decisão baseada em dados, utilizando ferramentas de Inteligência de Negócios, visando principalmente o aumento do sucesso e eficiência das suas contratações.

No caso da Gerência de Logística do Metrô de São Paulo, o cenário inicial observado apresentava uma ineficiência no processo de aquisição, com fracassos nos pregões na ordem de 45% (jan/19), que resultavam em uma indisponibilidade de materiais críticos e estratégicos, para as áreas de manutenção e operação. Além disto, havia uma série de controles paralelos em planilhas distintas, descentralizadas e não integradas. Esse cenário de caos somado as incertezas do mercado financeiro, a complexidade das aquisições e a

26ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 7º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS



necessidade de agilidade e eficiência no processo decisório foram aspectos decisivos para a adoção de ferramentas e de uma metodologia para a tomada de decisões baseada em dados. Essa descentralização da informação é um erro bem comum quando falamos de um projeto de *data analytics* (OPENHEIMER, 2020) e devemos considerar que transformar dados em informação de valor é essencial para o sucesso de qualquer negócio.

A aplicação destas ferramentas e metodologia, associadas ao ERP - *Enterprise Resource Planning*, possibilitam analisar, por exemplo, a causa raiz dos insucessos nos pregões eletrônicos, aumentando a disponibilidade dos materiais, bem como reduzindo consideravelmente o retrabalho em todas as áreas de contratação do Metrô de São Paulo – Metrô/SP.

Diante desse contexto este artigo pretende descrever os dashboards desenvolvidos, as possibilidades de integração das bases de conhecimento nas áreas de Inteligência de Negócios do Metrô/SP, utilizando os dados disponíveis nos sistemas de informação, contratos, documentos e controles das áreas responsáveis pelos processos. Os painéis, integrados, com interface visual amigável, navegável dinamicamente e com alto grau de mobilidade, permitirão o monitoramento e controle preditivo dos eventos correlacionados e a visão global das aquisições. Além disto, a correlação de dados integrados formará uma base de conhecimento para agregar valor e propiciar potencial de análise e métricas para tomada de decisão, com base em indicadores relevantes de complexidade, custo, prazo, nível de risco e posicionamento estratégico. Deve ser considerado ainda, que a construção de um sistema

26ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA **7º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS**



eficiente de inteligência necessita de uma integração forte entre pessoas e tecnologia (Petrini, Pozzebon e Freitas, 2004).

Um estudo de caso será descrito, demonstrando que a aplicação destas ferramentas e metodologia possibilitaram analisar a causa raiz dos insucessos nos pregões, aumentando a eficiência de 45,5% em janeiro de 2019 para 79,4% em dezembro de 2019, ou seja, um ganho de 74%. Esse ganho implicou em menos retrabalho para todo o processo de contratação do Metrô de São Paulo e maior disponibilidade de materiais estratégicos e críticos no estoque da empresa. O aumento na eficiência, possibilitou ainda maior assertividade na previsão orçamentária dos gastos públicos, resultando em um incremento de 39% de eficiência em relação ao ano anterior.

Outra oportunidade identificada foi relacionada aos leilões de materiais inservíveis, que em razão da baixa movimentação mapeada pela análise de dados, resultaram em uma receita não acessória de R\$3 milhões em 2019.

Serão descritas ainda, oportunidades de melhorias no gerenciamento de suprimentos e os possíveis trabalhos futuros resultantes do Artigo Técnico.

2. DIAGNÓSTICO

Na fase de diagnóstico será analisado o processo de contratação de materiais, as dificuldades, os riscos e impactos, bem como a importância e relevância da análise de dados para tomada de decisão, que propiciaram a revisão de documentos importantes no Metrô/SP, com consequente mudança de processo e posterior crescimento dos indicadores de performance, descritos no PE-29-010 - Indicadores de Desempenho dos Macroprocessos GLG (Metrô, 2020) e eficiência das contratações de materiais no Metrô/SP. Esses aspectos foram levantados em janeiro de 2019 pelos gestores da Gerência de Logística com o intuito de apresentar melhor eficiência e resultado nos processos de contratação de materiais.

2.1. Tomada de Decisão Baseada em Dados – Contextualização

O processo de aquisição de materiais no Metrô/SP é composto de quatro fases:

- Análise da necessidade de compra de materiais a serem adquiridos, mediante *Material Requirement Planning (MRP)* ;
- Pesquisa de Preços;
- Definição do orçamento estimado;
- Emissão da RC (Requisição de Compras).

Nestes processos de aquisições, que já eram consagrados dentro da Gerência de Logística, destacava-se negativamente, em janeiro de 2019, o insucesso dos pregões, que naquele momento havia alcançado o índice de 45,5%, ou seja, mais da metade dos pregões realizados fracassavam, o que acarretava para o Metrô/SP altos custos com os retrabalhos de todo o

26ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 7º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS



processo de aquisição, que não envolve somente a Gerência de Logística, e principalmente afetavam significativamente a disponibilidade de materiais em estoque.

Para este processo iniciou-se uma avaliação para buscar a causa raiz desses fracassos, a primeira causa observada e que remete ao cerne deste artigo era a evidente descentralização dos dados e informações do processo. Cada empregado envolvido no processo de aquisição tratava de uma parte do processo, de forma segmentada, e o gestor não possuía uma ferramenta que centralizasse todas as informações, para que o mesmo pudesse analisar todos os dados e assim tomar a melhor decisão sobre o processo.

Com a criação de um BI de monitoramento dos pregões pode-se observar que uma das principais causas dos insucessos ocorria devido aos preços acima do referencial, ou seja, o Metrô de São Paulo referenciava um preço para o pregão abaixo do que o mercado praticava.

Essa adoção de preço era norteadada por um procedimento operacional de Aquisição de Materiais – PO-29-089 (Metrô, 2019), que indicava para o analista do processo que após as pesquisas de mercado, junto a fornecedores habituais e potenciais, banco eletrônico de preços, denominado Preço SP, disponível no endereço <http://www.bec.sp.gov.br/>, pesquisa pública em mídia especializada e avaliação de contratos recentes ou vigentes, deveria ser adotado, preferencialmente, a média aritmética (MA) entre a mediana (MEDV) dos valores encontrados e o último preço (UP) pago no último contrato, o que poderia não retratar a realidade e implicar na adoção de valores abaixo do mercado. Esta ação sem dúvida alguma, tentava de forma uniforme proteger a empresa de possíveis sobre preços, contudo por não ser uma análise caso a caso em razão da ausência de dados históricos, poderiam implicar em

26ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA
7º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS



fracassos nos pregões, gerando um custo de retrabalho de todo o processo, em boa parcela dos casos acima da possível economia com a adoção de um valor abaixo do praticado pelo mercado. Mais do que isso, o não ressurgimento no momento adequado, causava prejuízos intangíveis para o Metrô/SP em razão da eventual indisponibilidade de equipamentos vitais. Outro desdobramento resultante dessa prática é a abreviação no ponto de reposição dos materiais, ou seja, para compensar o retrabalho e fracassos nos pregões, adotava-se postura conservadora com antecipação no ponto de reposição, implicando no aumento do estoque contábil.

Diante de todo esse contexto, após a análise baseada em dados, discussões com outras partes interessadas e simulações definiu-se que para a tomada de preços dos processos de aquisição seria adotada, conforme preconiza a legislação vigente, preferencialmente a mediana (MEDV) dos valores encontrados durante todo o processo de pesquisa de preços, com esta conclusão a Gerência de Logística encaminhou consulta à Gerência Jurídica do Metrô de São Paulo, sobre a possibilidade de utilização pelo Metrô/SP dos regramentos trazidos pelo Decreto estadual nº 63.316/2018, que revogou expressamente a norma anterior sobre a formação de orçamento para aquisição de materiais pelas empresas da Administração Direta e empresas controladas direta e indiretamente pelo Estado.

A manifestação jurídica foi favorável a adoção da nova sistemática, apontando que poderia ser utilizada metodologia que também leve em conta o histórico de preços praticados ao METRÔ/SP, desde que respeitado o disposto no §2º do art. 2º (serão utilizados, como metodologia para obtenção do preço de referência para a contratação, a média, a mediana

ou o menor dos valores obtidos na pesquisa de preços, desde que o cálculo incida sobre um conjunto de três ou mais preços, oriundos de um ou mais dos parâmetros adotados neste artigo, desconsiderados os valores inexequíveis e os excessivamente elevados.) combinado com o §3º (poderão ser utilizados outros critérios ou metodologias, desde que devidamente justificados pela autoridade competente).

Ficava ainda uma questão, esta alteração de estratégia não poderia fazer com que o Metrô de São Paulo desembolsasse valores acima do praticado no mercado?

Para responder essa questão era fundamental o acompanhamento, não somente do resultado dos pregões (sucesso x insucesso), mas também a possível economia alcançada entre o valor referencial, adotado pelo Metrô/SP, e o valor negociado. Em 2020 a economia dos pregões em relação ao valor orçado foi na ordem de 26,9%, o que representa até o mês de junho de 2020 o valor de aproximadamente R\$10 milhões.

2.2. Revisão do Regulamento de Licitações, Contratos e demais ajustes da

Companhia do Metropolitano de São Paulo – METRÔ/SP

O orçamento estimado na revisão 1 do Regulamento de Licitações, Contratos e demais ajustes da Companhia do Metropolitano de São Paulo – METRÔ, baseado na Lei nº 13.303, de 30 de junho de 2016 (Brasil, 2016) não permitia que o pregoeiro ou comissão de licitação o divulgasse, anteriormente, na fase de negociação. Tal circunstância implicava em muitos casos na desistência da negociação em razão da quantidade de lances ofertados, sem atingir ao valor mínimo orçado. Como o pregoeiro não tinha a previsibilidade, por lei, de quebrar o sigilo, em muitos casos um dos lados desistia e o processo resultava em fracasso. Com a revisão do

Regulamento, o art.º 35 permite, agora, a possibilidade de divulgação do orçamento o que facilita a fase de negociação, reduz o prazo e aumenta a chance de sucesso dos pregões eletrônicos.

“Art. 35. O orçamento estimado da contratação deixará de ter caráter sigiloso após a assinatura do contrato ou confirmação do recebimento de documento equivalente, permitindo-se ao pregoeiro ou comissão de licitação divulgá-lo, anteriormente, na fase de negociação, se assim entender conveniente.”

2.3. Dificuldades encontradas no processo de tomada de decisão

O cenário no início de 2019 na Gerência de Logística do Metrô/SP contemplava a utilização de controles descentralizados e individualizados, em pastas e computadores específicos dos gestores, sem integração, base de dados confiável e critérios, dificultando ou retardando o processo de tomada de decisão nas contratações.

Considerando esse contexto, somado ao cenário de incerteza, volatilidade cambial e de difícil aquisição de materiais estratégicos, complexos e específicos fazem com que o processo decisório tenha importância vital. Dessa forma, fatores como agilidade e precisão na tomada de decisão são prementes e somente possíveis com a adoção de ferramentas e de uma metodologia para a tomada de decisões baseada em dados.

3. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para a fundamentação na análise dos resultados e demonstração da importância da análise de dados na tomada de decisão dos processos de contratação, foram analisados os resultados de dez critérios, sendo eles: o sucesso dos pregões eletrônicos, o valor orçamentário x valor executado, o Ranking de Fracasso nos Pregões por Grupo de Mercadorias, por Modalidade de Participação, o Orçamento Previsto x Realizado – 2020, a Taxa de Aprovação dos Materiais, a Disponibilidade de Materiais, o Estoque Contábil, a Acuracidade do Estoque e o Custo de Pessoal.

Para validação de qual tal metodologia surtiu efeito, além dos números e resultados apresentados foi efetuada uma pesquisa com 100% dos gestores da Gerência de Logística do Metrô/SP, na qual pode-se constatar os ganhos observados na visão desses gestores.

3.1. Sucesso dos Pregões Eletrônicos

A Figura 1 ilustra o gráfico de sucesso nos pregões na qual observa-se que a meta de 60% no período de janeiro de 2019 a agosto de 2019 e de 70% no período de setembro de 2019 a março de 2020, bem como a evolução dos resultados dos pregões mensalmente desde janeiro de 2019 até março de 2020, período exato antes da pandemia de Coronavírus. Pode-se observar que em janeiro de 2019 ocorreu o menor percentual de sucesso nos pregões com

26ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA
7º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS



apenas 46%, o que demonstra que o retrabalho era superior ao êxito nos processos. A partir desse baixo desempenho, com base na análise dados verifica-se basicamente dois problemas:

1º) Pesquisa de mercado defasada, com base em um coeficiente de minoração da mediana apontada no capítulo 2.1 - Tomada de Decisão Baseada em Dados – Contextualização que ocasionava parcela significativa de fracasso em razão de preço acima do orçamento na fase de pregão eletrônico.

2º) Orçamento Sigiloso inclusive na fase de negociação, conforme apontado no item 2.2 – Revisão do Regulamento de Licitações, Contratos e Demais Ajustes da Companhia do Metropolitano de São Paulo – Metrô, na qual ocasionava a desistência das empresas, mesmo em circunstâncias próximas de valores, já que o pregoeiro não poderia informar quanto % estava de diferença entre o valor orçado e valor ofertado pelas empresas.

Conforme já relatado nos capítulos 2.1 e 2.2., os documentos correspondentes aos critérios de pesquisa de mercado (Metrô, 2019) e o Regulamento (Metrô, 2019) que previa o orçamento sigiloso na fase de negociação, foram revisados nos meses de outubro de dezembro de 2019, respectivamente.

Após revisão desses dois documentos e implantação dos novos processos, ou seja, utilização da mediana para o cálculo do valor referencial, conforme legislação vigente; possibilidade de abertura do orçamento na fase de negociação fizeram com que o percentual de sucesso nos pregões aumentasse de 46% para 85%, em doze meses. Isto representa 84,78% de aumento na eficiência do processo, ao longo de doze meses, consequentemente resultando em:

- a) Menos retrabalho dos processos;
- b) Menor custo administrativo para execução de todas as fases do processo;
- c) Aumento de disponibilidade dos materiais.

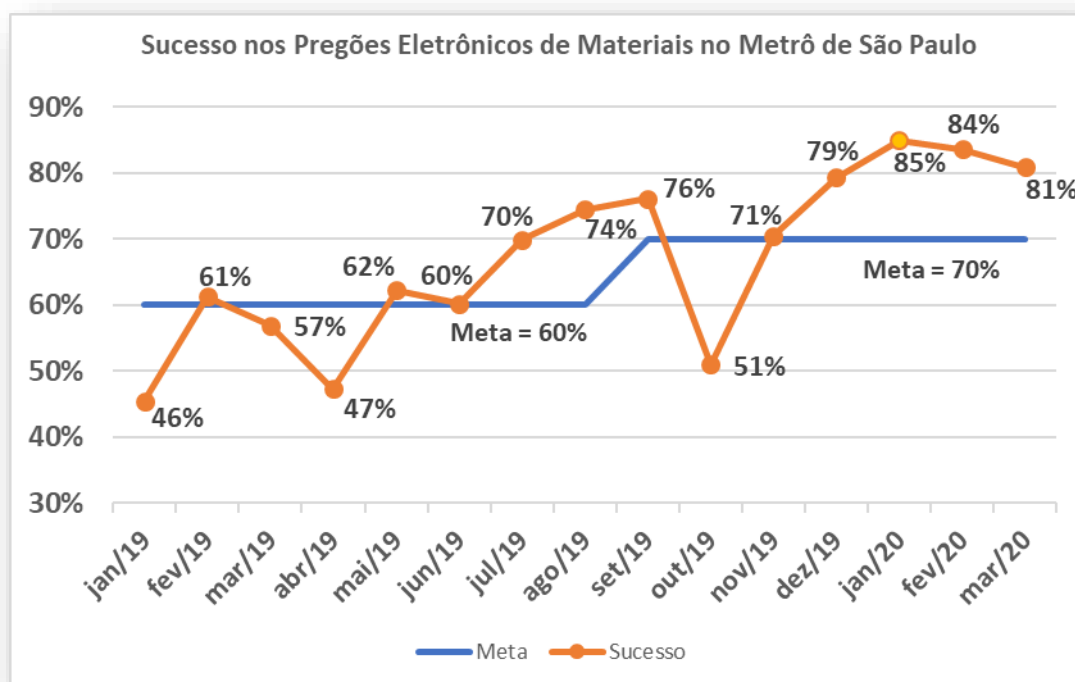


Figura 1 – Gráfico do Sucesso nos Pregões Eletrônicos de Materiais no Metrô de São Paulo

3.2. Valor Orçamentário x Valor Contratado

A Figura 2 ilustra o gráfico de Valor Orçamentário x Valor Contratado de Materiais no Metrô de São Paulo onde pode-se observar o aumento de eficiência no período de jan-jun/2020 em relação ao período de jun-dez/19. A taxa de sucesso no período de 2020 é de 78,26%, enquanto nos seis meses anteriores de 2019 esse percentual era de 67,9%, o que representa uma melhora de 15,25% com essas ações.

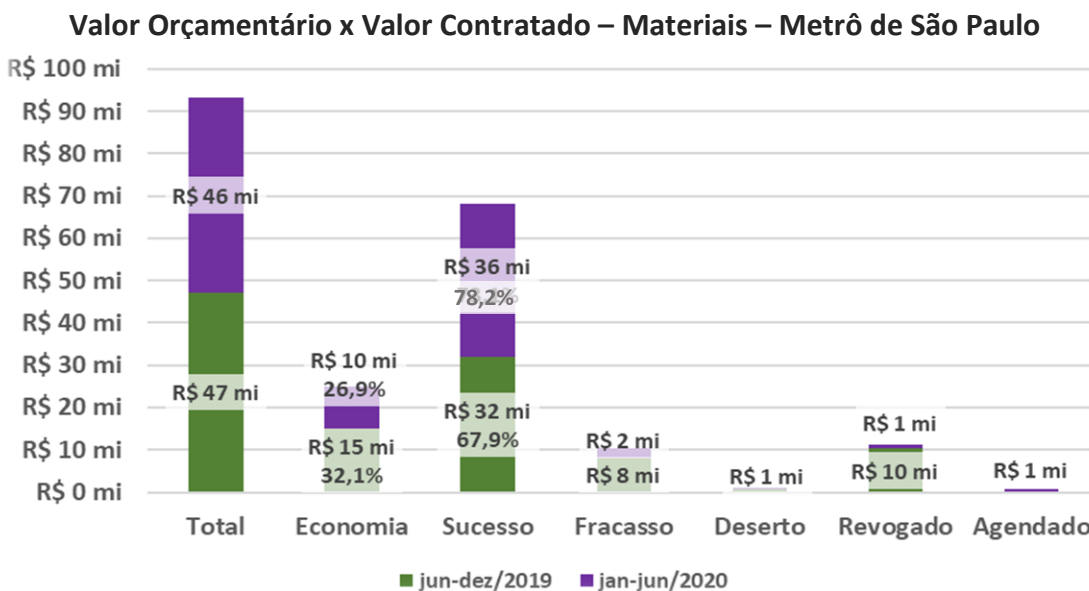


Figura 2 – Valor Orçamentário x Valor Contratado de Materiais no Metrô de São Paulo

Em contrapartida, também se verifica que a economia nos pregões reduziu de 32,1% em média, para 26,9%, uma queda de 16,1%. Essa redução na economia é mais um elemento que comprova que a mudança na metodologia na pesquisa de mercado e/ou a abertura do orçamento sigiloso na fase de negociação não são fatores que implicam em aumento do orçamento e consequente maior economia resultante da distorção entre o valor adotado e o contratado. Pelo contrário, o aumento no sucesso dos pregões provavelmente é resultante de pregões que tinham o preço da pesquisa muito aderente à condição de mercado, o que denota um menor percentual de economia. Outros aspectos que devem ser considerados no impacto na redução da economia nos pregões eletrônicos são:

- a) As mudanças nos cenários econômicos e políticos;
- b) As incertezas e riscos de mercado;
- c) A volatilidade cambial.

3.3. Ranking de Fracasso nos Pregões por Grupo de Mercadorias

Outro ponto fundamental na análise baseada em dados pode ser observado na Figura 3 que ilustra o Ranking de Fracasso nos Pregões por Grupo de Mercadorias. Pode-se destacar os cinco primeiros grupos de materiais que impactam no fracasso em ordem quantitativa: Ferragens, Resistores, Capacitores, Condutores Elétricos e Uniformes.

Os quatro primeiros itens são materiais com volume considerável, ou seja, grande quantidade adquirida, mas com baixo valor agregado. Nesses casos, em razão do rigor nos critérios de análise técnica e condições comprobatórias de habilitação, pode ocorrer a redução no interesse na participação do certame. O item específico de uniformes possui uma característica singular de dificuldade de aquisição em razão das características dimensionais, de material e da diversidade de modelos que fazem com que ocorra uma dificuldade na análise de amostras apresentadas entre a fase de adjudicação e homologação desses materiais.

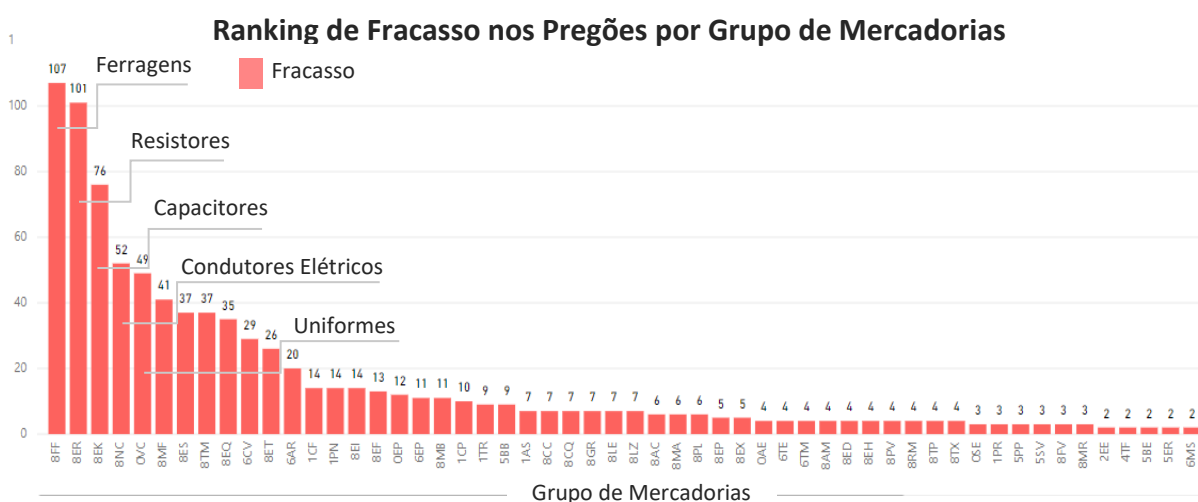


Figura 3 – Ranking de Fracasso por Grupo de Mercadorias

3.4. Ranking de Fracasso nos Pregões por Modalidade de Participação

A Figura 4 ilustra o Ranking de Fracasso nos Pregões por Modalidade de Participação. Pode-se destacar que 45% dos processos na modalidade de licitação exclusiva ME/EPP, para valores abaixo de R\$80mil fracassam, são desertos ou revogados. No caso de licitações com ampla participação mais com aplicação de 25% de cotas, ocorre fracasso em 20,62% dos processos. Isto acontece, em razão das microempresas (ME) e empresas de pequeno porte (EPP) nem sempre possuem documentação regular ou receita bruta para participação dos pregões eletrônicos para fornecer ao Metrô de São Paulo ou outros órgãos institucionais. Pode-se observar que para o caso de ampla participação os fracassos são reduzidos para 16,43%.

Este tratamento diferenciado encontra-se amparo nos artigos 170, inciso IX e 179 da CF/88 (Brasil, 1988), respectivamente:

“Art. 170. A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios: [...]

IX - tratamento favorecido para as empresas de pequeno porte constituídas sob as leis brasileiras e que tenham sua sede e administração no País.

Art. 179. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios dispensarão às microempresas e às empresas de pequeno porte, assim definidas em lei, tratamento jurídico diferenciado, visando a incentivá-

26ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA
7º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS



las pela simplificação de suas obrigações administrativas, tributárias, previdenciárias e creditícias, ou pela eliminação ou redução destas por meio de lei.”

O art. 47 da LC 123/2006, determina que, nas contratações dos entes públicos, deverá ser concedido um tratamento diferenciado para pequenos empreendimentos com a finalidade de fomentar políticas de interesse coletivo, objetivando a promoção do desenvolvimento econômico e social no âmbito municipal e regional, a ampliação da eficiência das políticas públicas e o incentivo à inovação tecnológica (BRASIL, 2006). Para alcançar esses objetivos o art. 48, I da LC 123/2006 estabelece que a administração pública deve realizar licitação exclusiva para ME e EPP nos itens de contratação cujo valor seja de até R\$ 80.000,00 (BRASIL, 2006).

Ademais, a possibilidade de considerar cada item ou lote separadamente, fizeram com que aumentasse as possibilidades de licitações com participação exclusiva principalmente no caso de materiais que na maior parte dos casos não supera esse valor.

Outro aspecto relevante, foi incorporado com a Lei Complementar nº 147/14, que estabeleceu que as cotas são uma obrigação ao gestor, no art. 48, III, caso o gestor público necessite adquirir bens de natureza divisível em valor que supere R\$ 80.000,00, deve separar uma cota de até 25% para competição exclusiva de ME e EPP, sendo o restante destinado à disputa de empresas de qualquer porte. Com isto, a condição de licitação para aquisição de bens de natureza divisível sem estabelecimento de cota não pode ser efetuada e configura prática ilegal do gestor.

Dessa forma, somente pode-se licitar materiais sem a aplicação de cotas, após o fracasso da licitação exclusiva e cotizada, ou se o material for indivisível, ou ainda se houver justificativa de tais materiais não podem ser fornecidos por empresas de pequeno porte. A análise de dados permite identificar essa taxa diferenciada de eficiência nos três modelos, bem como demonstra a importância de se analisar caso a caso, e com base nas lições aprendidas dos fracassos permitir que os gestores justifiquem objetos indivisíveis ou que não possam ser fornecidos por empresas ME/EPP em razão de problemas de habilitação.

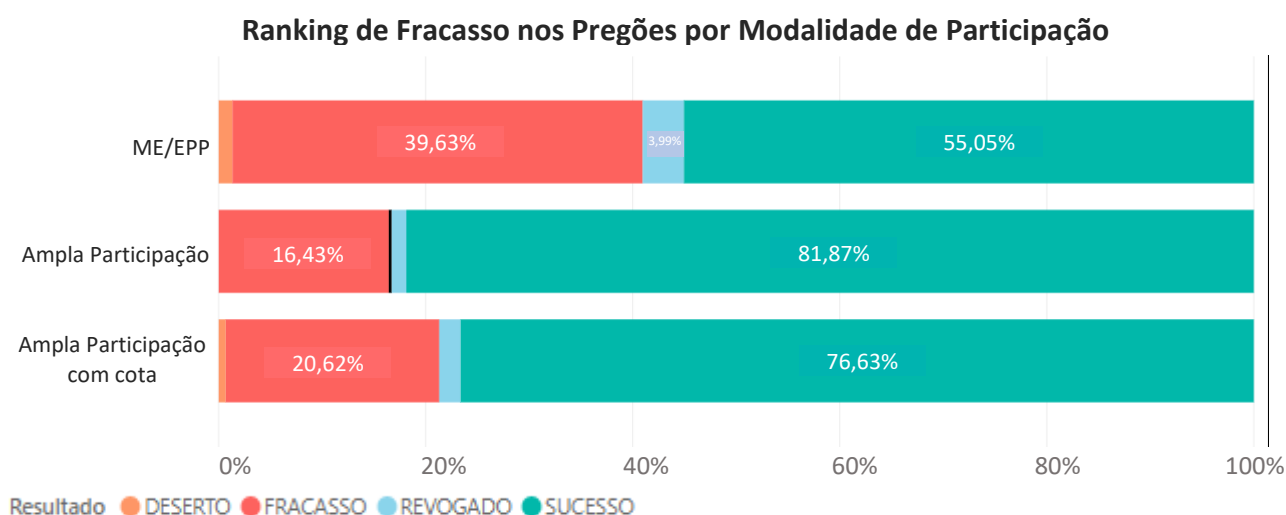


Figura 4 – Resultado por Modalidade de Participação

3.5. Orçamento Previsto x Realizado - 2020

A análise de dados colabora ainda para a tomada de decisão quanto à aplicação orçamentária ao longo do exercício fiscal. A Figura 5 ilustra o gráfico do orçamento previsto x realizado no ano de 2020 que demonstra ao longo dos meses, o fluxo de caixa da conta estoque e permite em razão desse fluxo a antecipação ou controle mais apurado e balanceamento dos pedidos

de compra. Com isto, há possibilidade de calibrar essa taxa de execução com base no cenário econômico da empresa. Um exemplo disto, ocorreu com a pandemia de coronavírus, na qual foi necessária a redução de 10% da conta estoque, o que representa R\$8 milhões, visando o equilíbrio financeiro em razão da queda na arrecadação do Metrô/SP. Sem tais dados, não seria possível essa tomada de decisão tão rápida e segura.

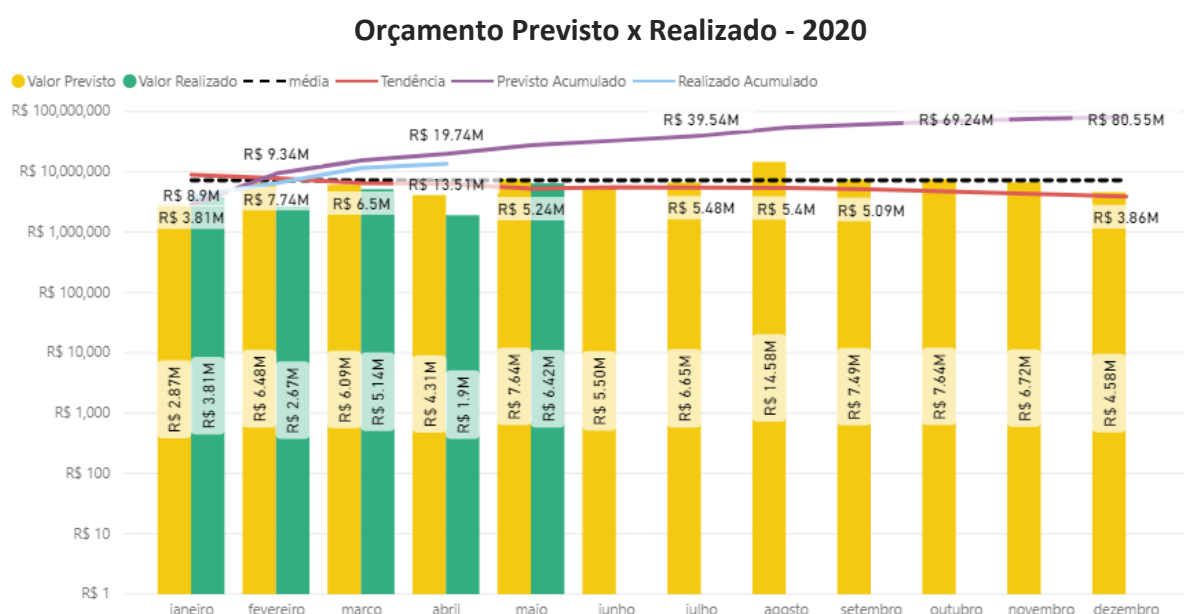


Figura 5 – Orçamento Previsto x Realizado em 2020

3.6. Taxa de Aprovação dos Materiais

A Figura 6 demonstra a taxa de aprovação dos materiais com base na análise de conformidade da especificação durante as inspeções de materiais e sistemas. Tal percentual é importante para análise e tomada de decisão quanto à eventuais problemas nas especificações técnicas, cláusulas contratuais, ou ainda na necessidade de desenvolvimento de fornecedores para determinado materiais que tenham recorrentemente reprovações por essas circunstâncias.



Figura 6 – Taxa de Aprovação de Materiais

3.7. Disponibilidade de Materiais

A medição e transparência nos dados de disponibilidade de materiais para os clientes é fundamental na tomada de decisão e priorização das contratações. A Figura 7 ilustra essa disponibilidade dividida por segmento dos materiais. Além da disponibilidade geral de 94,7%, há a disponibilidade dividida em materiais estratégicos, pelos índices de falta dos mesmos, por materiais administrativos, EPIs, manutenção e uniformes. Para cada índice de disponibilidade foi formalizado um Acordo de Nível de Serviços - ANS com os clientes da área de logística.

Essa segmentação é fator preponderante na tomada de decisão conjunta quanto à priorização das contratações. No passado essa medição segmentada não ocorria e conforme pode-se observar no gráfico, há ainda uma destinação de recursos para materiais não tão críticos com atendimento ao ANS dos materiais de índice de falta 2 e 3 e em contrapartida os materiais estratégicos e com índice de falta 1 apresentam carência no atendimento do ANS. Essa visão permitiu a adoção de ata de registro de preços para os materiais comuns de prateleira, com

índice de falta 3 e a priorização de recursos tanto financeiros como humanos nas contratações de materiais estratégicos e com índice de falta 1 que podem comprometer a operação do sistema metroviário.

Disponibilidade de Materiais

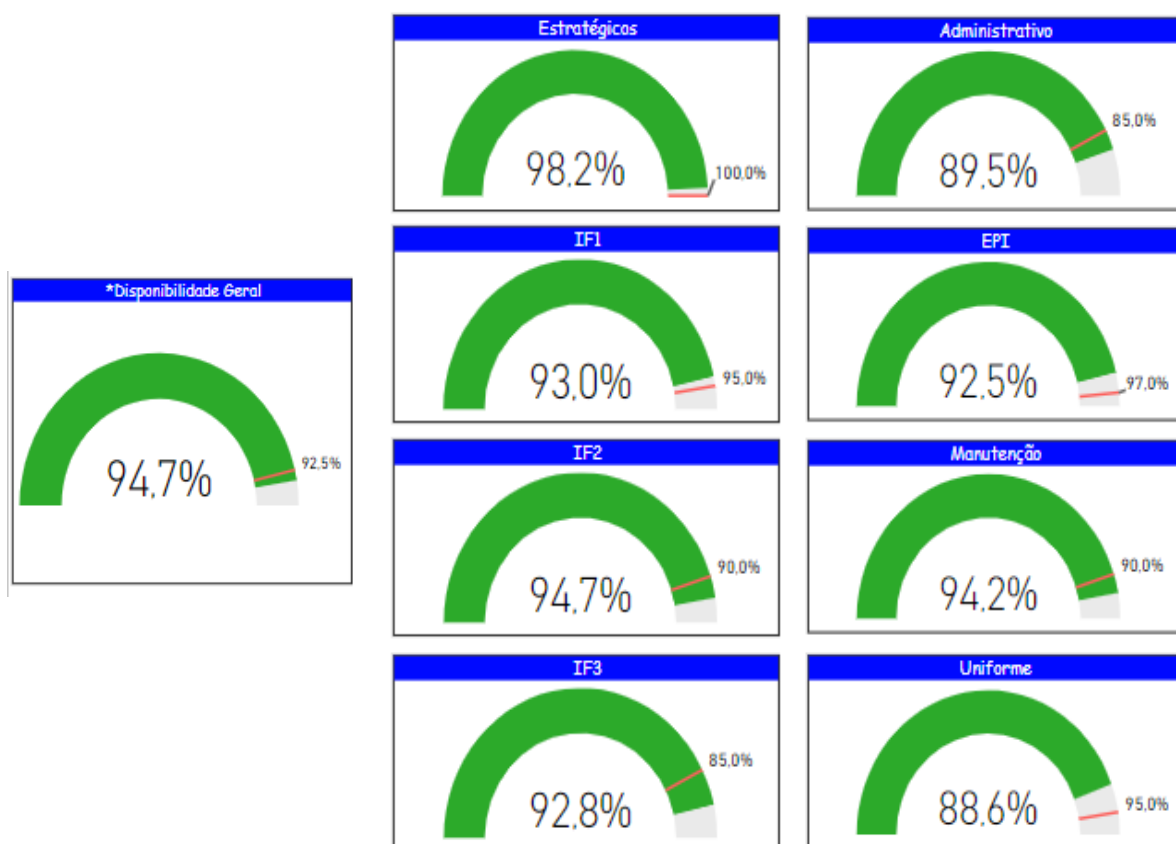


Figura 7 – Disponibilidade de Materiais – Metrô de São Paulo

3.8. Estoque Contábil

Um dos pontos mais críticos e um dos principais objetivos da área de logística é balancear o aumento na disponibilidade de materiais, resultante do aumento no sucesso dos pregões com a redução do estoque contábil. A necessidade de manter o estoque o mínimo possível visa diminuir o valor agregado a esse estoque, bem como o custo de manutenção e depreciação dos materiais, possibilitando destinar os recursos e capital ocioso para outra finalidade. A Figura 8 ilustra o valor do estoque contábil do Metrô ao longo dos meses e pode ser observado que em 2020 representa R\$205 milhões apenas em materiais estocados nos almoxarifados da empresa no Pátio Jabaquara, Itaquera, Tamanduateí e Oratório. O gráfico ilustra ainda, o valor dos materiais em terceiros, ou seja, em manutenção externa e destinados a operadora Via Mobilidade. O controle desses dados é fundamental para tomada de decisão quanto à política e estratégia para gestão adequada de estoque.

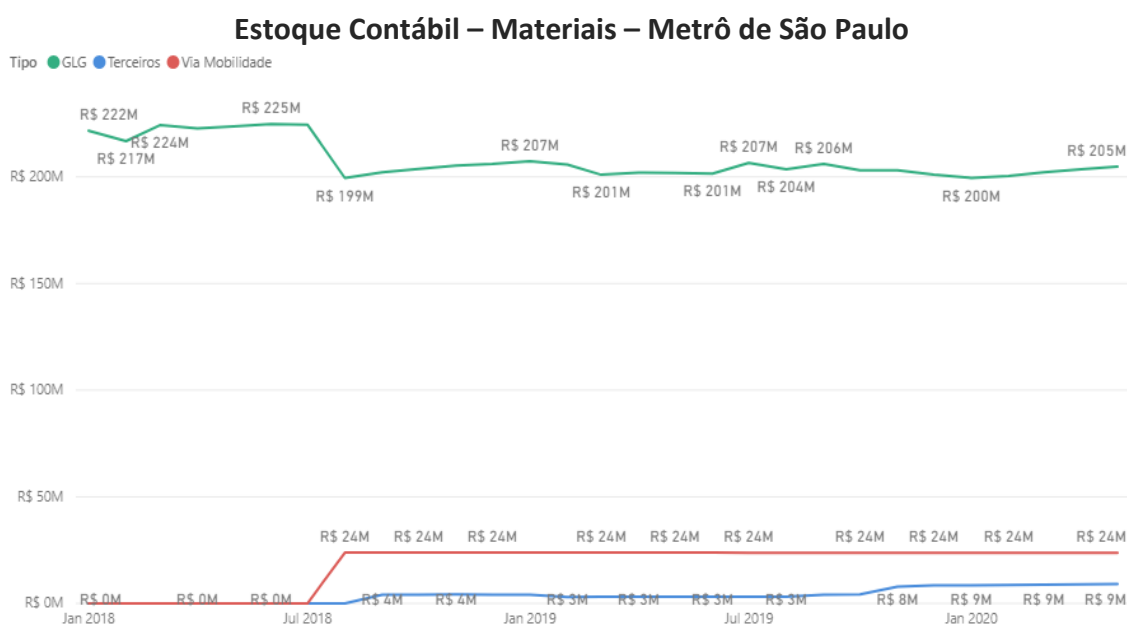


Figura 8 – Estoque Contábil – Materiais – Metrô de São Paulo

3.9. Acuracidade de Estoque

Com relação à acuracidade de estoque, novamente pode ser observada a importância na medição de tais dados para balanceamento e alocação de recursos. O gráfico da Figura 9 ilustra esse indicador da qualidade e confiabilidade da informação existente nos sistemas de controle, no caso do Metrô/SP o SAP, em relação à existência física desses materiais controlados. A falta de precisão nos dados coletados pode afetar e implicar em risco aos gestores e ao Metrô/SP. Qualquer informação errada do saldo de estoque pode acarretar em uma decisão equivocada na área de planejamento das contratações e dos estoques, atrasando uma operação, aumentando o estoque contábil e/ou até impactando em materiais vitais para a operação do sistema metroviário.

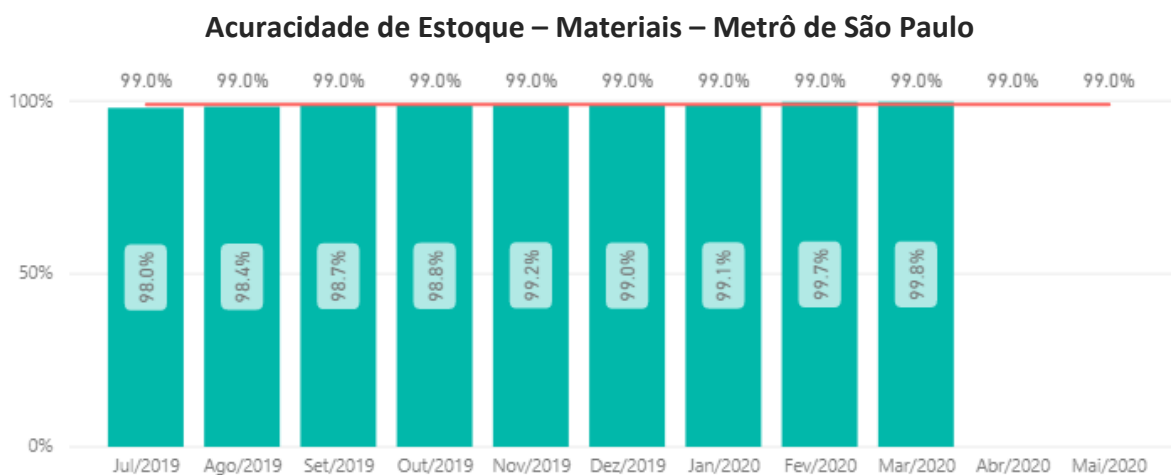


Figura 9 – Acuracidade de Estoque – Materiais – Metrô de São Paulo

3.10. Custo de Pessoal

Finalmente, um dos aspectos mais importantes na análise de dados para a tomada de decisão é o efeito que as mudanças nas tomadas de decisão afetam os recursos empregados, ou seja, se para o aperfeiçoamento dos processos há necessidade de incremento de mão de obra.

Desde o início de 2019, com as mudanças efetuadas e subsidiadas na tomada de decisão baseada em dados, verifica-se o reflexo na melhora de performance e eficiência dos processos, com comprovação direta mediante a indicadores positivos. Essa melhoria de eficiência poderia estar diretamente associada a um incremento de custo de pessoal e aumento de equipe, contudo conforme demonstrado na Figura 10 o custo mensal com pessoal da Gerência de Logística foi reduzido para aproximadamente R\$4 milhões por mês, o que representa uma redução de 5%, em relação à média do ano de 2019.

Em termos quantitativos, a Figura 11 demonstra que houve uma redução no quadro de profissionais de 356 empregados em jan/19 para 321 em jan/20, ou seja, uma redução de 9,83% no quadro de empregados da gerência.

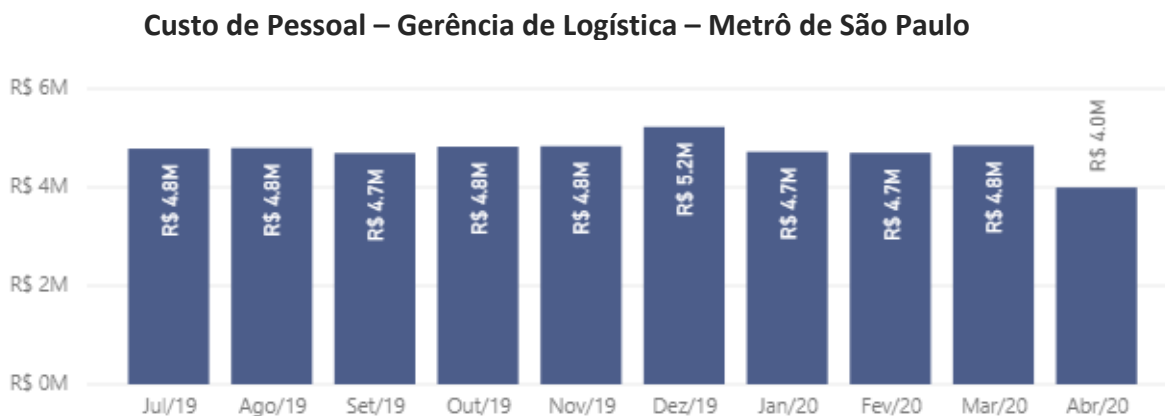


Figura 10 – Custo de pessoal – Gerência de Logística – Metrô de São Paulo

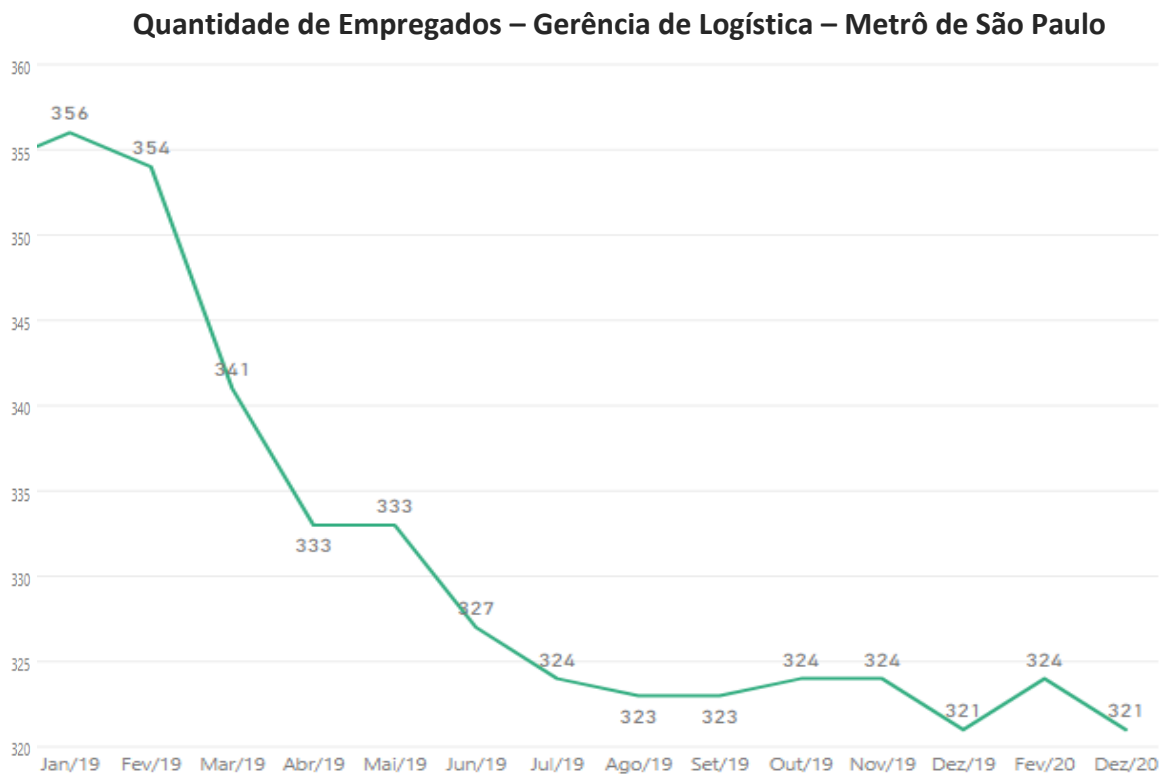


Figura 11 – Quantidade de Empregados – Gerência de Logística – Metrô de São Paulo

3.11. Pesquisa com empregados do Metrô/SP

A pesquisa, cujo público alvo foram os empregados do Metrô/SP da Gerência de Logística que possuem algum tipo de atividade relacionada às contratações, foi feita por meio de um questionário eletrônico padronizado, respondido digitalmente via internet.

As características dos empregados pesquisados estão demonstradas na Figura 12.

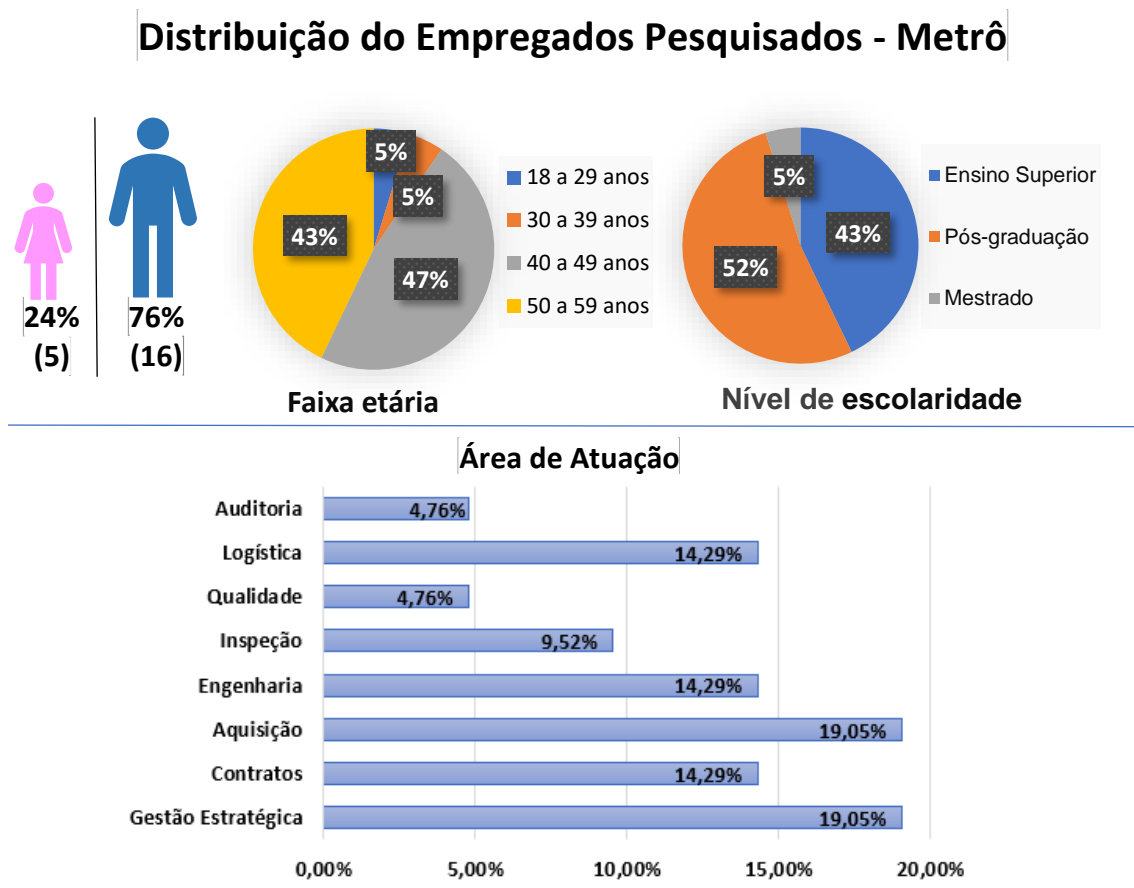


Figura 12 – Características dos empregados do METRÔ/SP pesquisados

Pela pesquisa pode-se observar que 100% dos empregados entrevistados possuem no mínimo nível superior e participam diretamente ou indiretamente de decisões estratégicas nas contratações.

A pesquisa visou analisar como os empregados se relacionam com as questões relacionadas a Tomada de Decisão e como estas permeiam suas atividades, tentando identificar oportunidades e riscos para melhoria do processo. No total foram 21 gestores entrevistados, o que representa aproximadamente 10% do número total de gestores da Diretoria de Operações da empresa.

Com relação aos quesitos relacionados à tomada de decisão, nota-se que os pesquisados estão cientes da importância, conforme pode ser observado no Questionamento 1 (Figura 13), sendo que pode-se destacar como pontos relevantes na análise:

- Da tomada de decisão baseada em dados e sobre a utilização do Dashboard como ferramenta para Tomada de Decisão com 95% dos entrevistados opinando que os dois quesitos são essenciais ou muito importantes.
- Da tomada de decisão baseada em experiência com 62% dos entrevistados opinando que é o quesito é essencial ou muito importante, demonstrando que a tomada de decisão baseada em dados é extremamente importante, contudo não deve ser descartada a decisão baseada na experiência e a possível associação desses dois conceitos no processo decisório eleva o potencial de acerto, minimizando riscos e perdas para a empresa.
- Da importância de integração de dados em um único local com 90% dos entrevistados opinando que é o quesito é essencial ou muito importante. De nada adianta um conjunto de dados disperso e sem integração.

- Da disponibilidade de dados atualizados com 100% dos entrevistados opinando que o quesito é essencial ou muito importante, ou seja, fundamental para o processo decisório das contratações.
- Da mobilidade de dados em várias plataformas com 52% dos entrevistados opinando que o quesito é essencial ou muito importante, demonstrando ser o quesito menos relevante nessa fase de maturidade da empresa.
- Da velocidade na tomada de decisão com 71% dos entrevistados opinando que o quesito é essencial ou muito importante, demonstrando considerável grau de relevância em um cenário volátil, incerto e complexo.

Questionamento 1: Em relação aos quesitos abaixo para Tomada de Decisão, opine:

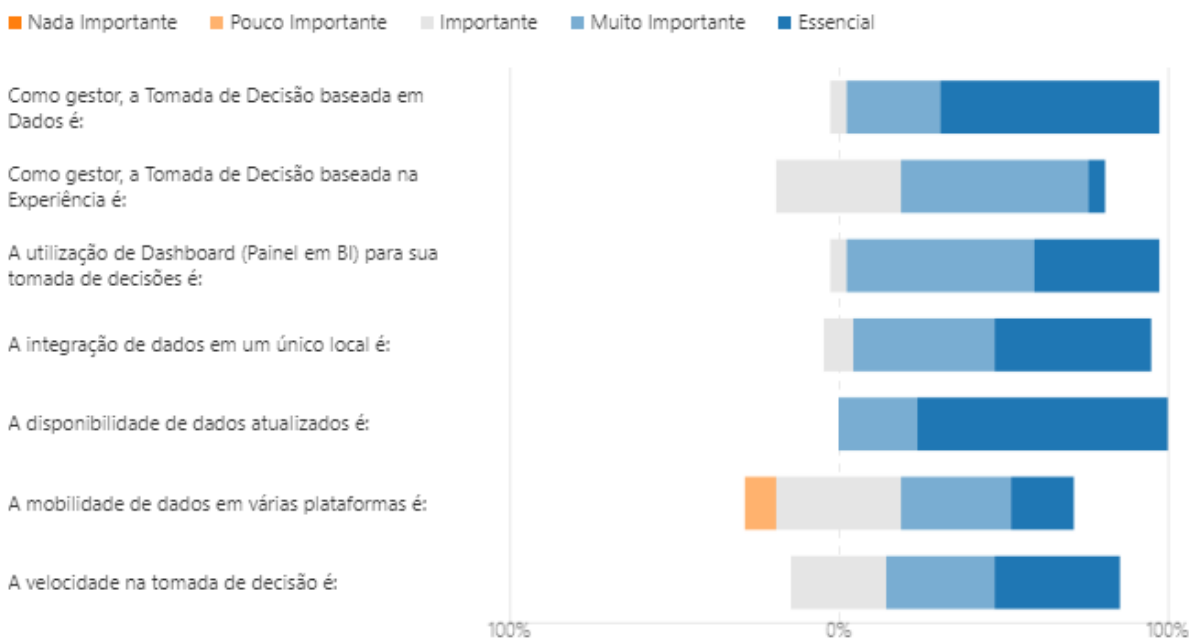


Figura 13 – Resposta ao questionamento 1: Em relação aos quesitos acima, opine:

Em relação ao questionamento 2, observa-se na Figura 14 que 33% dos gestores entrevistados entendem que dominam totalmente ou conhecem muito o conceito de DDDM (*Data Driven Decision Management*) - Tomada de Decisão Baseada em Dados. Uma parcela de 62% conhece o suficiente ou razoavelmente e apenas 5% conhecem pouco o conceito de DDDM.

Questionamento 2: Qual o seu grau de conhecimento em relação a DDDM (*Data Driven Decision Management*) - Tomada de Decisão Baseada em Dados:

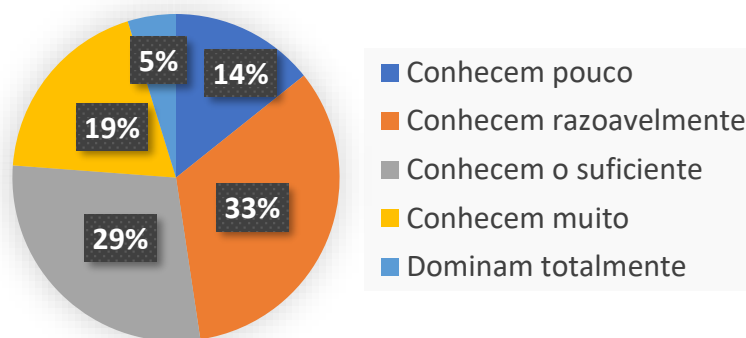


Figura 14 – Resposta ao Questionamento 2 sobre qual o grau de conhecimento em relação a DDDM (*Data Driven Decision Management*) - Tomada de Decisão Baseada em

O questionamento 3, ilustra na Figura 15 uma oportunidade relevante na aplicação de treinamento específico em Análise de Dados, considerando que 90% dos entrevistados entendem pertinente ou essencial a aplicação do mesmo aos empregados e gestores.

Questionamento 3: Há necessidade de treinamento específico em Análise de Dados ou *PowerBI*:

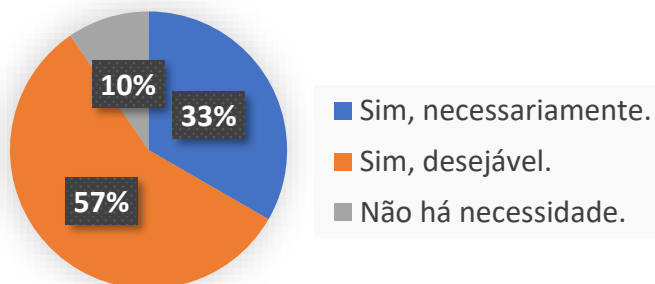


Figura 15 – Resposta ao questionamento 3 sobre a necessidade de treinamento específico em Análise de Dados ou *PowerBI*

O questionamento 4 (Figura 16), reforça que os gestores entendem que o mais relevante na tomada de decisão é a análise adequada dos dados. Importante destacar que o questionamento 1 já denotava que a experiência não deve ser descartada, mas sempre que possível considerada como um dos pontos a serem observados no processo decisório.

Questionamento 4: Na sua opinião o que é mais relevante, a experiência do gestor ou uma análise de dados bem realizada?:

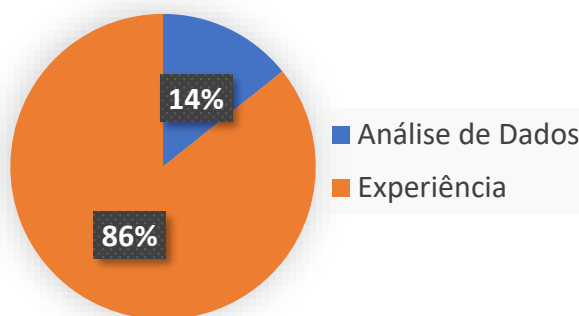


Figura 16 – Resposta ao questionamento 4 sobre o que é mais relevante, a experiência do gestor ou uma análise de dados bem realizada

A Figura 17 ilustra os apontamentos observados no Questionário 5, na qual pode-se elencar e classificar os nove principais fatores por grau de importância em relação à aplicabilidade de um Painel em BI (Dashboard), dos quais foram extraídos os percentuais mais relevantes:

1. Tomada de Decisão indicada por 66,7% dos entrevistados como 1ª opção.
2. Redução de Custos indicado por 33,3% dos entrevistados como 2ª opção.
3. Controle de Metas indicado por 23,8% dos entrevistados como 2ª opção.
4. Aumento de produtividade indicado por 38,1% dos entrevistados como 4ª opção.
5. Distribuição de Tarefas e Alocação de Recursos indicado por 23,8% dos entrevistados como 6ª opção.

6. Acordo do Nível de Serviço indicado por 23,8% dos entrevistados como 8º opção.
7. Indicadores indicado por 23,8% dos entrevistados como 5º opção.
8. Redução de Erros indicado por 38,1% dos entrevistados como 8º opção.
9. Redução de Retrabalho indicado por 52,4% dos entrevistados como 9º opção.

Questionamento 5: Classifique em ordem de importância em relação à aplicabilidade de um Painel em BI (Dashboard):

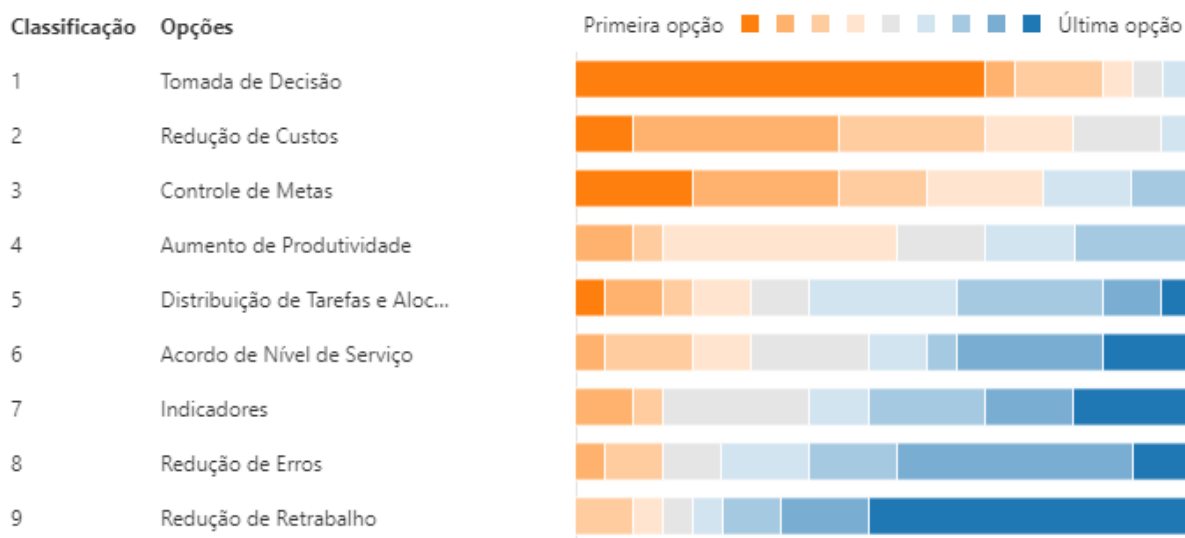


Figura 17 – Resposta ao questionamento 5 sobre a de importância em relação à aplicabilidade de um Painel em BI (Dashboard)

4. CONCLUSÕES

A tomada de decisão nas contratações baseada em dados permite ao gestor aumentar a eficiência nos processos, reduzir os riscos e incertezas inerentes ao cenário atual de volatilidade do mercado, restrição financeira e de altos riscos provenientes de um período de calamidade pública resultante da pandemia de coronavírus.

O estudo de caso na Gerência de Logística no Metrô/SP demonstra um salto substancial nos indicadores de performance no ressuprimento de materiais, com o aumento nos sucessos nos pregões de 46% em janeiro de 2019 para 81% em março de 2020, ou seja, um ganho de 76%. Esse ganho substancial implicou em redução direta de custos em todas as áreas envolvidas na contratação, com menos retrabalho para todos os processos que retornavam por preços acima do referencial. Indiretamente deve ser considerado que o aumento no sucesso dos pregões implica em maior disponibilidade de materiais estratégicos e críticos no estoque do Metrô/SP. Em junho de 2020, a disponibilidade de materiais de demanda regular do Metrô/SP é de 94,7%, ou seja, 2,32% acima do Acordo de Nível de Serviço – ANS estipulado com as áreas de manutenção e operação do Metrô/SP. Essa análise de dados, permite ainda balancear o estoque contábil que atualmente é de R\$203 milhões, priorizando aquisições de materiais que apresentam reserva e necessidade premente em detrimento de outros cadastrados, mas sem demanda regular. Tal balanceamento é de vital importância, sendo o ponto de desafio no ressuprimento de materiais para que o aumento na disponibilidade não interfira negativamente e diretamente no aumento do estoque contábil e comprometimento dos ativos da empresa.

26ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA
7º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS



O aumento na eficiência, possibilitou ainda maior assertividade na previsão orçamentária dos gastos públicos, resultando em um incremento de 39% de eficiência de 2020 em relação ao ano anterior e de 10% do primeiro semestre de 2020, em relação ao segundo semestre de 2019, com economia de 26,9% nos pregões eletrônicos em relação ao valor orçado dos materiais a serem contratados.

Cabe ainda destacar, que a adoção da tomada de decisão baseada em dados somente foi possível com o desenvolvimento e aplicação de painéis de inteligência de negócios, oriundos de uma base única de dados de um sistema integrado de gestão empresarial - SAP, centralizado, mantido e atualizado regularmente por profissionais da área.

A implantação permitiu ainda o balanceamento adequado de recursos e a distribuição de atividades de acordo com critérios de priorização e criticidade que em momentos anteriores não era possível de forma assertiva em razão da imprecisão e indisponibilidade de dados concisos.

É importante salientar que todas essas ações foram implantadas e a melhoria observada dos resultados como um todo, não implicaram em aumento do custo operacional da Gerência de Logística, pelo contrário, conforme demonstrado no item 3.10 o custo médio mensal com pessoal foi reduzido em aproximadamente 5%, o que representa uma economia de aproximadamente R\$3 milhões em relação ao ano de 2019. Em termos quantitativos, houve uma redução no quadro de profissionais de 356 empregados em jan/19 para 321 em jan/20, ou seja, uma redução de 9,83% no quadro de empregados da Gerência.

Além disso, a pesquisa demonstrada no item 3.11 valida, com os gestores responsáveis, todas essas boas práticas de tomada de decisão baseada em dados para as contratações. Uma parcela de 95% dos gestores indicou que a tomada de decisão baseada em dados é essencial ou muito importante como ferramenta para o processo decisório e em 86% dos casos esse critério é mais importante que a tomada de decisão baseada exclusivamente na experiência.

4.1. Trabalhos Futuros

Como trabalho futuro, há oportunidade de ampliar a aplicabilidade da tomada de decisão baseada em dados para aumentar a eficiência das contratações ao aplicar os painéis e dashboards para outras áreas do Metrô de São Paulo, ou seja, ampliando o escopo de contratação para outros serviços, em outras gerências. Essa ampliação permitirá ainda a coleta adequada de lições aprendidas e a integração e troca de experiências entre os processos e áreas de contratação.

Outro ponto constatado, na pesquisa descrita no item 3.11 é a carência dos gestores, apontada por 90% dos entrevistados, por treinamentos específicos para utilização das ferramentas e painéis desenvolvidos para tomada de decisão baseada em dados. Tal carência é reforçada pelo questionamento 2, na qual 47% dos gestores entrevistados entendem que conhecem pouco ou razoavelmente a aplicação das ferramentas na tomada de decisão baseada em dados. Dessa forma, esse artigo resultará também em uma ação para desenvolvimento interno de treinamentos específicos nessa área.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABES - Associação Brasileira das Empresas de Software. **Mercado Brasileiro de Software - Panorama e Tendências**. 1ª. ed. - São Paulo: ABES - Associação Brasileira das Empresas de Software, 2019.

BAZERMAN, Max Hal. **Processo decisório**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 5 out. 1988.

_____. **Lei Complementar nº 123**, de 14 de dezembro de 2006. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 14 dez. 2006.

_____. **Lei Complementar nº 147**, de 7 de agosto de 2014. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 7 ago. 2014.

_____. **Lei nº 13.303, de 30 de junho de 2016**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 30 jun. 2016.

GOMES, Luiz Flavio Autran Monteiro. **Tomada de decisão gerencial: enfoque multicritério**. São Paulo: Atlas, 2002.

HAMMOND, J.S.; KEENEY, R. L.; RAIFFA, H. **Decisões inteligentes: somos movidos a decisões – como avaliar alternativas e tomar a melhor decisão**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

Metrô. **PE-29-010 - Indicadores de Desempenho dos Macroprocessos GLG**. Revisão 07. São Paulo, 2020.

_____. **PO-29-089 - Aquisição de Materiais**. Revisão 02. São Paulo, 2019.

_____. **Regulamento de Licitações, Contratos e Demais Ajustes da Companhia do Metropolitano De São Paulo – Metrô.** Revisão 2. São Paulo, 2019.

Microstrategy. **Global State of Enterprise Analytics.** Virgínia, 2020.

MOREIRA, Esdras. **O caminho para a tomada de decisão baseada em dados.** <<https://transformacaodigital.com/dados/o-caminho-para-a-tomada-de-decisao-baseada-em-dados/>>. Acesso em: 22 jun. 2020.

OPENHEIMER, Marcelo. **Na crise, transformar dados em informação de valor é essencial.** Disponível em: <<https://www.inova.jor.br/2020/04/29/dados-informacao/>>. Acesso em: 22 jun. 2020.

PERDIGÃO, João Gabriel de Lima et al. **Processo Decisório: um Estudo Comparativo da Tomada de Decisão em Organizações de Segmentos Distintos.** Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2012.

PETRINI, M.; POZZEBON, M.; FREITAS, M. **Inteligência de Negócios ou Inteligência Competitiva? Noivo Neurótico, Noiva Nervosa.** Curitiba: Anais do 30º Encontro da ANPAD – Associação Nacional dos Programas de Pós-graduação em Administração, 2006.

_____. **Qual é o Papel da Inteligência de Negócios (BI) nos Países em Desenvolvimento? Um Panorama das Empresas Brasileiras.** Curitiba: Anais do 28º Encontro da ANPAD – Associação Nacional dos Programas de Pós-graduação em Administração, 2004.

SILVA, Luciano. **Tomada de Decisão Baseada em Dados (DDDM) e Aplicações em Informática em Educação.** Capítulo 2, IV Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 2015.

26ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA
7º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS



SHIMIZU, Tamio. **Decisão nas organizações: introdução aos problemas de decisão encontrados nas organizações e nos sistemas de apoio à decisão.** São Paulo: Atlas, 2001.