

Delta Técnica: Aplicação de Ferramentas de Business Intelligence e Analytics

CARLOS FRAGOMENI NETO

UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE (MACKENZIE)

ALEXANDRE CAPPELLOZZA

UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE (MACKENZIE)

DELTA TÉCNICA: APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE BUSINESS INTELLIGENCE E ANALYTICS

1. Introdução

O processo de decisão nas organizações costuma ser uma tarefa complexa e, de acordo com Simon (1976), apresenta três etapas: levantamento de estratégias possíveis, consequências na adoção de cada uma delas e escolha da alternativa levando em consideração os valores pessoais e organizacionais que podem, inclusive, dificultar a tomada de uma decisão assertiva ou ótima. Entre outros fatores, a racionalidade limitada dos decisores acaba criando modelos simplificados para a solução de problemas complexos, captando apenas suas características essenciais sem considerar toda a sua complexidade (Robbins, 2000).

Além de lidar com problemas de decisões pela racionalidade limitada dos decisores e de adquirir a agilidade exigida em mercados competitivos, as empresas precisam se adequar a uma nova realidade na qual há um grande número de dados, que devem ser analisados por suas lideranças antes de se tomar uma resolução estratégica. Demchenko, Grosso, De Laat e Membrey (2013) afirmam que o volume de dados que as organizações são capazes de coletar, graças a popularização da internet, cresce todos os dias. Com isto, aumentam as formas e análises possíveis que as empresas podem realizar no momento de tomada de decisão. A partir dos vários dados coletados, podem ser feitas análises de fornecedores, clientes, concorrentes, produtos, ambientes externos e internos e impactos das tecnologias (Marchand & Peppard, 2013; Mayer-Schonberger & Cukier, 2013).

Dentro desse contexto, este trabalho objetiva apresentar a elaboração de uma nova maneira de analisar dados de histórico de obras executadas em uma empresa de engenharia de pequeno porte, a Delta Técnica. A discussão também aborda estudos que visam a utilização e o aprimoramento das análises de dados internos.

A Delta Técnica é uma empresa especializada em executar obras de infraestrutura rodoviária. Em seu portfólio constam projetos de construção de praças de pedágio, pontes e viadutos e pavimentação de concreto em estradas e rodovias. Anterior à intervenção executada neste estudo, a empresa encarava dificuldades em aprimorar a análise de seus dados e informações. A maioria das decisões da liderança da Delta eram intuitivas e, poucas vezes, orientadas por dados. Assim, a empresa utilizava pouco a habilidade de decidir com base em evidências objetivas, o que levava a eventuais consequências negativas, marcadamente por erros associados à racionalidade limitada.

Para abordar as questões aqui propostas, neste trabalho se utiliza uma metodologia de *Design Science Research* sob o modelo de *problem-solving* proposto por Van Aken, Berends e Van der Bij (2012), também detalhado em Marcondes, Miguel, Franklin e Perez (2017) e que se baseia em etapas para o desenvolvimento de soluções de problemas organizacionais: Definição do Problema ou Oportunidade, Diagnóstico e Análise, Intervenção e Aprendizagem, e Avaliação. Após a apresentação desses tópicos, iniciam-se as Considerações Finais e Referências.

2. Contexto Investigado

2.1 O Serviço, a Empresa e o Mercado

Fundada no dia 18 de setembro de 2000, a Delta Técnica é uma empresa especializada em executar obras de infraestrutura rodoviária e tem em seu portfólio projetos de construção de praças de pedágio, pontes e viadutos e pavimentação de concreto em estradas e rodovias. A Delta também recupera e reforça estruturas de concreto de rodovias. Seus serviços ofertados estão elencados na Figura 1.

Figura 1. Serviços Delta Técnica.

Serviço	Definição
Barreiras de Proteção tipo New Jersey	As barreiras de segurança em concreto tipo New Jersey são elementos em concreto armado utilizados para contenção de veículos em curvas, veículos desgovernados, também para a separação entre fluxos de tráfego e para delimitar provisoriamente zonas em obras.
Concreto Projetado	Concreto projetado é aquele pneumaticamente transportado e projetado em alta velocidade sobre uma superfície. É autocompactado e de grande resistência. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) define o concreto projetado como “um concreto com dimensão máxima do agregado superior a 4,8mm, transportado através de uma tubulação e projetado, sob pressão, a elevada velocidade, sobre uma superfície, sendo compactado simultaneamente”.
Muros de Contenção	O muro de arrimo ou muro de contenção é um tipo específico de muro que serve para suportar a terra além de isolar o terreno. Ele é uma solução de segurança para terrenos em declive e ou com inclinação que receberão cortes para se tornarem planos. Após o corte, surgirão as áreas de acomodação, o espaço entre o perfil original do lote e a área que se tornou plana.

A empresa tem como responsabilidade social gerar empregos e colaborar para o crescimento e desenvolvimento do país. No decorrer dos anos, a Delta Técnica executou grandes projetos de infraestrutura nacional, conseguindo uma grande diversificação em sua carteira de clientes. Como relevância de seus projetos de infraestrutura, destaca-se a recuperação e alargamento de cinco pontes na rodoviária Régis Bittencourt (BR-116/SP). Essa obra foi executada para o cliente Autopista Régis Bittencourt – Arteris. A Arteris é uma das maiores companhias do setor de concessão de rodovias do Brasil em quilômetros administrados, com mais de 3.250 km em operação, sendo 1,1 mil km em concessões em São Paulo e mais 2,1 mil km em concessões federais.

De acordo com José Carlos Martins (Relatório..., 2019), presidente da Câmara Brasileira da Indústria da Construção – CBIC, o setor da construção civil vem passando por uma transição, saindo de um modelo concentrador de mercado, no qual um grupo de poucas empresas executavam os grandes projetos, e caminhando rumo a um modelo descentralizado em que as pequenas e médias empresas vão ter possibilidades de execução de grandes projetos.

O contexto da construção civil mudou drasticamente, e um dos motivos foi o impacto da operação Lava-Jato sobre as grandes construtoras. Isso abriu caminho para que as empresas de médio e pequeno porte assumissem papel relevante no mercado de obras de infraestrutura (Relatório..., 2019, pp. 11-21). Com estas transformações em mente, a CBIC elaborou, em março de 2019, um estudo junto a Confederation of International Contractors Associations – CICA em que são apresentadas formas de melhorar a participação das empresas de médio porte no mercado de infraestrutura. Entre as mudanças sugeridas, consta a revisão da modelagem de projetos de maneira a gerar novos editais com novos critérios para contratação. Em decorrência desses novos editais, as grandes obras poderão ser licitadas em lotes, o que minimiza os riscos das transações, tornando-as mais atrativas para pequenas e médias empresas, que antes não teriam capital para participar.

Possibilitar a participação de mais empresas no setor de infraestrutura pode ter um papel central na economia de uma país. Segundo estudo da consultoria McKinsey (Relatório..., 2019), a qualidade de infraestrutura está diretamente associada ao desenvolvimento econômico de uma nação; em média, um aumento de 1% nos investimentos nesse setor, ao longo de dez anos, gera um ganho de 1,6% ao ano no PIB do país. Esse efeito multiplicador tende a ser ainda maior em países com maior déficit de investimentos em infraestrutura, realidade em que o Brasil se enquadra.

No setor da construção civil brasileira, destacam-se três grandes desafios para que o nível de investimento seja retomado: baixa produtividade do setor de construção brasileiro; macrodesafios ao longo da cadeia de valor da infraestrutura; e capacidade de execução das empresas nacionais de construção. Nos últimos anos, crises políticas e econômicas afetaram a capacidade de execução do setor, fazendo com que o PIB da construção civil caísse 25% ao ano, em média, durante os anos de 2014 e 2016. O mercado de prestação de serviços envolvendo obras de concreto, tanto de implantação de projetos quanto de reparos em estruturas já existentes para concessionárias de rodovias, também apresentou retração, já que as grandes construtoras do país eram as que participavam das concessões, tanto públicas quanto privadas. O patamar de receita das principais construtoras brasileiras caiu em torno de 60% no período de três a quatro anos. No entanto, essa queda aumentou a participação das médias empresas e gerou oportunidades de negócios para empresas estrangeiras.

A Delta Técnica, como uma dessas pequenas e médias construtoras, viu algumas oportunidades de negócio surgirem. Nesse caminho, conquistou como clientes algumas concessionárias de rodovias do estado de São Paulo, mas também encontrou concorrentes. Entre eles, destacam-se: Construtora Unitécnica, Vos Obras e Serviços, G2O Engenharia, Viatécnica e Tranenge Construções. Todos eles atuam no mercado de reparos e recuperações de estruturas já existentes, exceto a Tranenge Construções, que atua somente na implantação de novos projetos.

A dinâmica de concorrência nesse mercado se dá pela análise de um projeto executivo básico que é fornecido pelo cliente, com especificações técnicas necessárias para as prestadoras de serviço. O cliente fornece o projeto final para que as construtoras que queiram participar da concessão elaborem um orçamento, podendo alterar o projeto caso diminua o custo da obra. Ao fim do processo de licitação, o cliente compara os preços orçados pelas concorrentes e escolhe o projeto que apresenta o melhor custo-benefício em sua análise.

2.2 Caracterização do Problema

O processo de tomada de decisão costuma ser complexo e quase sempre contempla fatores como sentimentos e experiência passadas do tomador de decisão, consciente ou inconscientemente (Choo, 2006; Pereira, 2010). Contudo, como ressaltam Demchenko et al. (2013), o acesso a um volume considerável de dados vem aumentando continuamente, com isso ampliam-se as análises que podem levar a tomadas de decisão. Esses dados podem ser utilizados para analisar fornecedores, clientes, concorrentes, produtos, ambientes externos e internos e impactos de tecnologias (Marchand & Peppard, 2013; Mayer-Schonberger & Cukier, 2013).

Sistemas de informações integrados existem desde a década de 1960, porém havia impedimentos práticos e tecnológicos que dificultavam sua implantação nas empresas (Alsène, 1999). Apenas na década de 1990 surgiu tecnologia suficiente para não só automatizar as atividades de alguns departamentos, mas também para mostrar uma visão integrada de todos os processos em uma empresa, possibilitando uma gestão mais racionalizada (Davenport & Short, 1990).

Na Delta Técnica, as decisões estratégicas são tomadas, em sua maioria, com base na percepção dos sócios, poucas vezes são orientadas por uma análise de dados. Não se deve, obviamente, desprezar a intuição; na visão de Khatri e Alvin Ng (2000), a tomada de decisão intuitiva é tão importante quanto a análise de dados racional. De acordo com Mintzberg (1978), a decisão intuitiva é muito utilizada para o raciocínio estratégico, uma vez que requer criatividade e síntese. Quando existe uma pressão para que uma decisão seja tomada com rapidez e não há tempo o suficiente para realizar uma análise deliberativa, a intuição é uma ferramenta indispensável (Lipshitz; Klein; Orasanu & Salas, 2001).

Contudo, segundo Robbins (2000), o ser humano opera dentro de um limite de racionalidade, e os decisores que estão tentando resolver um problema complexo acabam

criando modelos simplificados, que captam apenas características essenciais da questão sem considerar as suas várias facetas. O ideal, afirma Bazerman (1994), é que o processo de tomada de decisão leve em consideração três pontos: os aspectos cognitivos do processo decisório; o processo mental de formar opinião ou avaliar por meio de discernimento ou comparação; e a capacidade de julgar, o poder e a habilidade de decidir com base em evidências. O que se vê, na Delta, no entanto, é que a tomada de decisão intuitiva vem sendo muito mais utilizada do que as decisões baseadas em evidências e comparações.

3. Diagnóstico da Situação-Problema

3.1 Procedimentos adotados no diagnóstico

Neste estudo, escolheu-se uma abordagem qualitativa, com roteiros para entrevistas por meio das quais se irá buscar entender os valores e as percepções dos indivíduos envolvidos no fato que se quer pesquisar, gerando, com isso insights sobre as questões levantadas. Essa abordagem foi dividida em duas etapas, sendo a primeira um grupo focal com os quatro sócios da empresa e os quatro funcionários que trabalham no time administrativo, visando entender quais são os maiores problemas da empresa na percepção deles e o como essas deficiências impactam no trabalho de todos os envolvidos.

Na segunda etapa, os quatro sócios responderam ao questionário para mensurar o atual nível de satisfação com as ferramentas e atividades administrativas em vigência na empresa. Pesquisas qualitativas podem ser classificadas em três tipos: exploratória, descritiva e explicativa. Segundo Selltitz, Wrightsman e Cook (1965), os estudos exploratórios buscam descobrir ideias e intuições visando adquirir maior familiaridade com o fenômeno pesquisado. Como, neste trabalho, há a necessidade de se ter uma visão geral da empresa estudada, e é necessário definir o problema com maior precisão, escolheu-se a pesquisa exploratória.

Para coletar os dados necessários para iniciar o diagnóstico do problema foi feito um grupo focal – composto pelos quatro sócios da empresa e quatro membros da equipe administrativa – para o qual se aplicou um questionário. As perguntas foram formuladas tendo como objetivo levantar e entender as percepções sobre os problemas que esses atores enfrentam no dia a dia da empresa. Além disso, foram coletados relatórios utilizados nas operações diárias da organização.

Após a coleta dos dados do grupo focal, foi necessária a aplicação do questionário com o objetivo de entender as percepções dos sócios da Delta Técnica quanto à facilidade de uso e à utilidade das tecnologias vigentes, bem como quanto ao nível de satisfação com as quatro atividades de suporte de Porter.

O questionário aplicado contempla construtos do modelo de Aceitação de Tecnologia – TAM, de Davis (1989) e o Modelo de Sucesso de SI (DeLone & McLean, 2003). O modelo TAM tem como um de seus objetivos verificar qual a percepção desenvolvida pelo usuário acerca da facilidade de uso e da utilidade das tecnologias. O modelo de DeLone e McLean visa mensurar a satisfação do usuário e a qualidade da informação, entre outros objetivos.

Entre as variáveis analisadas estão a utilidade percebida – “grau que cada pessoa acredita que o uso de um sistema em particular poderia aumentar seu desempenho de trabalho” –, a facilidade de uso percebida (FUP) – “refere-se ao grau em que uma pessoa acredita que o uso de um sistema em particular estaria livre de esforço”, e a qualidade da informação – que busca mensurar a percepção que têm os usuários a respeito da qualidade dos sistemas de informação da empresa (Davis, 1989, pp. 12-13). O questionário mensura as percepções dos respondentes por meio de uma escala Likert de cinco pontos.

Além disso, elaborou-se uma segunda etapa do diagnóstico com o objetivo central de quantificar numericamente as percepções dos sócios sobre as quatro atividades de suporte: infraestrutura, gestão de recursos humano, desenvolvimento tecnológico e aquisição/compras.

Estes são os processos que apresentam maior impacto no negócio e nos quais estão as maiores oportunidades de intervenção por meio da gestão da informação.

Nessa segunda etapa, a coleta de dados foi realizada em dois grupos: um com os sócios responsáveis pela área técnica e outro com os responsáveis pelo setor administrativo. Aplicou-se um roteiro com cinco perguntas que buscam explorar o problema identificado inicialmente com a quantificação da percepção dos sócios quanto às quatro atividades de apoio apresentadas na cadeia de valor de Porter (1989).

A partir dos dados reunidos com a aplicação deste segundo questionário, analisou-se qual o impacto das quatro atividades de apoio (infraestrutura, gestão de recursos humanos, desenvolvimento tecnológico e aquisição e compras) na mensuração e operacionalização das cinco atividades primárias (logística de entrada, operações, logística de saída, marketing e vendas e serviços).

3.2 Apresentação dos resultados do diagnóstico

Durante a primeira etapa do diagnóstico, perguntou-se aos sócios e funcionários do time administrativo, em uma reunião de aproximadamente uma hora e trinta minutos, quais seriam os maiores obstáculos cotidianos encontrados em suas atividades e como estas poderiam ser otimizadas para que os problemas fossem solucionados de maneira satisfatória. Durante a coleta de dados, levantou-se uma série de possíveis melhorias que poderiam ser implementadas para aprimorar a qualidade e a velocidade com que as informações administrativas são divulgadas para a liderança.

A primeira proposta de melhoria foi a planilha de custos das obras. Ela serve para auxiliar o time de execução a monitorar os gastos dos projetos com informações sobre alimentação, locomoção, manutenção, combustível, despesas bancárias, impostos, custo de mão de obra, materiais de escritório, comunicação, matérias-primas de construção, segurança, seguros, treinamentos e despesas com viagens.

Todas essas informações são exportadas do sistema de ERP feito sobre demanda para a Delta. O ERP consiste numa série de subsistemas de informações interligados que coordenam todas as atividades internas da empresa. No entanto, ele é antiquado e não passou por atualizações nos últimos seis anos. Portanto, não gera relatórios mês a mês, o que dificulta o monitoramento da liderança, principalmente para comparar o custo de obras similares em dois períodos de tempos diferentes.

O sistema exporta um relatório consolidado em formato CSV (Comma Separated Values), com todos os resultados financeiros que constam no cadastro mensal do sistema e com informações que são cadastradas pelo time operacional de acordo com campos preestabelecidos. Esse relatório está tabulado com as métricas que a empresa necessitava na época da implantação do sistema, há seis anos. Uma série de métricas novas se tornaram necessárias, uma vez que a empresa cresceu. Este foi o segundo ponto de melhoria levantado pelos sócios e pelo time técnico durante esta pesquisa exploratória.

Um dos problemas deste relatório é quando surge a necessidade de analisar o comparativo de uma mesma obra mês a mês. Para fazer isso, é necessário ter os dois arquivos impressos em mãos e comparar os meses, o que pode ser muito dispendioso em termos de tempo. Outro problema é o número de páginas impressas a cada relatório; além de representar um custo adicional de impressão, também torna difícil para a liderança analisar mais profundamente os dados, já que eles estão distribuídos em diversas folhas.

Levando em consideração que o cadastro é feito manualmente pelo time administrativo, podem ocorrer erros operacionais durante a inserção das informações e, por consequência, são gerados índices com dados equivocados que serão utilizados pela liderança para a tomada de decisões estratégicas.

Entre as métricas exportadas por esse ERP, consta o custo de mão de obra do time de execução. Com o aumento de clientes e obras que a Delta vem vivenciando, este gasto se tornou expressivo, o que criou uma demanda por parte da área de recursos humanos de monitoramento específico desse aspecto em cada obra.

Também se levantou a necessidade de se fazer um acompanhamento a fundo do que foi vendido versus o que foi faturado, bem como das vendas que ainda não foram faturadas ou que foram feitas no longo prazo e que não geraram caixa para a empresa.

Entre as melhorias que o time técnico tentou implementar no passado, foi apontado o diário de obra. Tratar-se-ia de um relatório diário do andamento das obras que apresenta as seguintes variáveis: número de funcionários trabalhando na obra, metragem prevista versus metragem entregue, tempo trabalhado e o chefe de obra. Infelizmente, o projeto não seguiu adiante devido a limitações técnicas para criar a ferramenta.

Quando questionados sobre como são feitas as tomadas de decisões em relação a elaboração de orçamento, compra de materiais para as obras e número de funcionários alocados por obra, bem como se havia algum monitoramento do histórico do que já foi executado pela Delta, os sócios responderam que, além do uso de informações de uma obra específica, muitas decisões eram baseadas na percepção deles, que já tinham anos de experiência na área.

O questionário para avaliar o grau de aceitação e sucesso do sistema atual de monitoramento de obras da empresa foi aplicado na primeira etapa do diagnóstico. As variáveis pesquisadas foram: facilidade de uso percebida, percepção de qualidade da informação, percepção de utilidade percebida e satisfação do usuário. A pesquisa foi feita com duas áreas, a área técnica e a administrativa, sendo que cada dois sócios ficaram responsáveis por cada uma das áreas.

Na Tabela 1, constam as médias simples das notas atribuídas pelos quatro sócios e se verificou que a pior nota atribuída pelos sócios da Delta Técnica foi na satisfação do usuário, com uma nota média de 1,5 de cinco pontos possíveis. Evidencia-se que o sistema atual não é bem avaliado pela liderança da empresa, já que a média geral de todas as variáveis é de 2,2 de cinco pontos possíveis. Os resultados também indicam que a satisfação dos usuários do sistema de informação atual, no que diz respeito às atividades da cadeia de valor, é baixa.

Tabela 1. Resultados de variáveis de adoção e sucesso do sistema de informação atual.

Variável	ADM	Técnico	Média
Facilidade de uso percebida	1,8	2,5	2,1
Percepção de qualidade da informação	1,6	2,4	2,0
Percepção de utilidade percebida	3,0	3,5	3,3
Satisfação do usuário	1,0	2,0	1,5

Já os resultados da segunda etapa indicam que as percepções sobre qualidade da informação, utilidade e facilidade de uso, atualmente, é baixa – como se pode notar pelos resultados apresentados na Tabela 1. A seguir, apresentam-se os resultados da segunda etapa do diagnóstico, que se refere a aplicação de um questionário que avalia a satisfação, com o uso da escala Likert de cinco pontos, sendo considerado como 5 - Muito satisfeito e 1 - Muito insatisfeito, com o nível de informação recebido em relação às quatro atividades de apoio listadas para coleta de dados. Os resultados na Tabela 2 mostram que a atividade de apoio que apresenta o maior problema dentro da Delta Técnica é a de desenvolvimento tecnológico.

Tabela 2. Nível de satisfação por atividades de apoio da cadeia de valor.

Atividade	Técnico	Administrativo	Média Delta
Infraestrutura: Estes são os sistemas de apoio que a empresa necessita para manter as operações diárias. Inclui a gestão geral, administrativa, legal, financeira, contábilística, assuntos públicos, de qualidade, etc.	2	3	2,5
Gestão de Recursos Humanos: As atividades associadas ao recrutamento, desenvolvimento (educação), retenção e compensação de colaboradores e gestores. Uma vez que as pessoas são uma fonte de valor significativa, as empresas podem criar grandes vantagens se utilizarem boas práticas de RH.	4	2	3
Desenvolvimento Tecnológico: Inclui o desenvolvimento tecnológico para apoiar as atividades da cadeia de valor, como Investigação e Desenvolvimento (I&D), automação de processos, design, etc.	2	2	2
Aquisições/compras: Todos os processos que a empresa realiza para adquirir os recursos necessários para trabalhar: aquisição de matérias-primas, serviços, e edifícios, máquinas, etc. Aqui também se inclui encontrar fornecedores e negociar os melhores preços.	4	3	3,5

Em seguida, no questionário, buscou-se mensurar o nível de impacto das atividades primárias sobre as atividades de apoio dentro da visão da liderança da empresa. A mensuração do impacto da atividade de Desenvolvimento Tecnológico foi aferida por meio da pergunta “Qual o nível de impacto que a atividade Desenvolvimento Tecnológico tem com as cinco atividades abaixo, sendo 5 - Alto impacto e 0 - Nenhum impacto”. O resumo dos resultados está apresentado na Tabela 3.

O Desenvolvimento Tecnológico obteve notas de impacto diferente entre os sócios responsáveis pelos times técnicos e administrativos. Pelos resultados encontrados, definiu-se que a atividade de logística de entrada é a atividade primária que manifesta o maior impacto na atividade de desenvolvimento tecnológico na visão dos sócios da Delta. Com base nesse achado, este trabalho propõe estratégias para melhorar o nível de informação nessa atividade.

Tabela 3. Nível de impacto por atividades primárias da cadeia de valor.

Atividade	Técnico	Administrativo	Média Delta
Logística de entrada: Todos os processos relacionados com a recepção, controle de inventário, marcação de transporte. Neste ponto, as relações com os fornecedores são um fator decisiva para a criação de valor.	5	4	4,5
Operações: Inclui maquinaria, embalagens, montagem, manutenção de equipamento, testes e outras atividades de criação de valor que transformam inputs no produto final, para ser vendido aos clientes.	4	3	3,5
Logística de saída: as atividades associadas com a entrega do produto ou serviço ao cliente, incluindo sistemas de recolha, armazenamento e distribuição e podem ser internos ou externos à organização.	2	3	2,5
Marketing e Vendas: São os processos que a empresa utiliza para convencer os clientes a comprar os seus produtos e serviços. As fontes de criação de valor aqui são os benefícios que oferece e o modo como os transmite.	4	4	4
Serviço: as atividades que mantêm e aumentam o valor dos produtos ou serviços após a compra. Aqui incluem-se o apoio ao cliente, serviços de reparação e/ou instalação, formação, atualizações etc.	5	3	4

Considerando o diagnóstico inicial de que há ausência de ferramentas orientadas a gestão da informação que sejam de fácil utilização e com os históricos das obras executadas pela Delta para auxiliar a tomada de decisão da liderança, e de acordo com os resultados do diagnóstico, afirma-se que a atividade de desenvolvimento tecnológico é o maior gargalo de informação na visão dos sócios da empresa e necessita de aprimoramento para auxiliar a tomada de decisões estratégicas.

Portanto, chegou-se ao seguinte problema: A atual ferramenta de monitoramento de obras apresenta baixa satisfação do usuário final e é impactada diretamente pelas atividades de logística de entrada, o que gera problemas para tomada de decisões pelas lideranças da Delta Técnica.

4. Intervenção

Diante do diagnóstico executado na empresa, elaborou-se, então, a seguinte estratégia de solução para o problema: substituir a atual ferramenta de monitoramento de obra por um relatório no Power BI que seja de fácil utilização e agregue o histórico das informações em uma base única, o que deve auxiliar as decisões dos sócios por meio de atividades de desenvolvimento tecnológico e logística de entrada da Delta.

Os relatórios de monitoramento de obras, atualmente, são exportados mensalmente do ERP da empresa e disponibilizados via relatório impresso; eles contêm as informações das obras do mês que antecedeu a data da exportação dos dados.

Como alternativa a esses relatórios impressos, será elaborada a consolidação dos históricos mensais que foram exportados pelo ERP, e esse acompanhamento será publicado via power BI, por meio de dashboards com análises das obras. Ao analisar os pontos fortes da empresa com a elaboração do novo relatório, será possível diagnosticar de maneira mais clara as informações dos custos de obras, o que pode auxiliar a Delta na gestão e no uso das informações.

Dentre os pontos ilustrados anteriormente, destaca-se o alto poder de barganha com os fornecedores. A maneira como as informações de compras de material das obras estão distribuídas em diversas planilhas e sistemas dificulta o monitoramento dos custos com exatidão pelos gestores. É difícil acompanhar os custos de materiais em obras de período de tempo diferente.

Para iniciar o processo de intervenção na Delta Técnica, foi decidido pelos sócios e autor deste trabalho que seriam utilizados nove arquivos em CSV, com todas as informações de custos de obras exportados pelo ERP. A meta é criar o protótipo do relatório de custos via Power BI. O período contemplado nessa exportação foi do mês de maio do ano de 2020 até o mês de outubro de 2020.

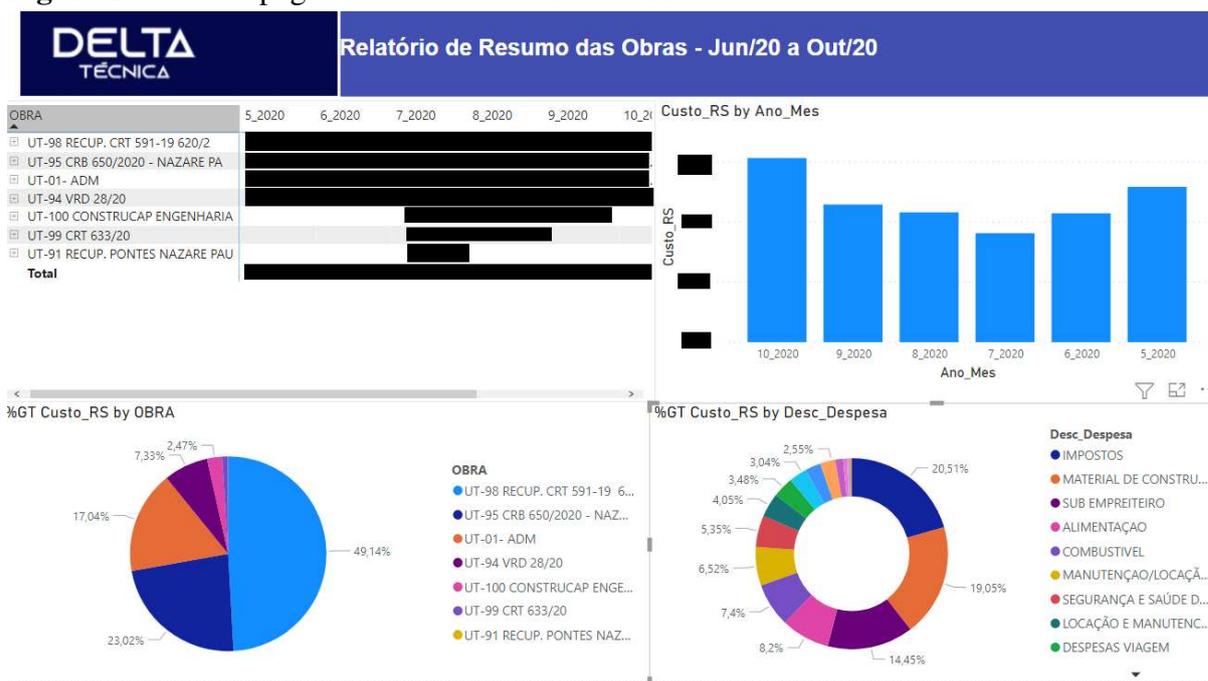
Os arquivos exportados pelo ERP contemplam uma série de dados das obras executadas pela Delta. Nesse contexto, usamos como definição de dado aquela dada por Fragomeni (1986): “elementos básicos passíveis de serem expressos como uma determinada combinação de sinais que têm significado por meio de um código, e que, estruturado, podem conter informações”. Os dados contidos no arquivo CSV são considerados dados primitivos que, de acordo com Ferreira (1999), são os que não sofreram nenhuma espécie de tratamento estatístico.

As informações contidas nesses arquivos são: nome da obra executada, código de despesa, descrição da despesa, o custo em reais de cada despesa, código de fornecedor e a descrição do fornecedor. Após a tratativa, todas as bases foram consolidadas em uma única contendo todas as informações de maio de 2020 a outubro de 2020. Esse procedimento foi realizado utilizando-se o Excel.

Enquanto as tabelas permitem que o usuário do relatório tenha uma visualização simples e direta dos valores procurados, os gráficos são uma forma satisfatória de concentração e dispersão dos valores, já que os dados estatísticos são apresentados de maneira mais interpretável (Toledo, 1985). É essencial que a escolha do gráfico seja feita visando simplicidade, clareza e veracidade, evitando que a interpretação gere dúvidas ao usuário (Silva, 1998). Faz-se necessário que o relatório forneça explicação visual, reorganizando os dados e os apresentando de forma perceptível e compreensível (Mollerup, 2015) para o usuário final.

Após ter finalizado todas as visões da primeira aba do relatório em Power BI, foi necessário agrupar as cinco visualizações como apresentado na Figura 2. Além das cinco visões, também foram acrescentados: uma página com o logo da Delta Técnica, um título com o nome do relatório, “Relatório de resumo das obras”, e a data das bases utilizadas nele, “Jun/20 a Out/20”.

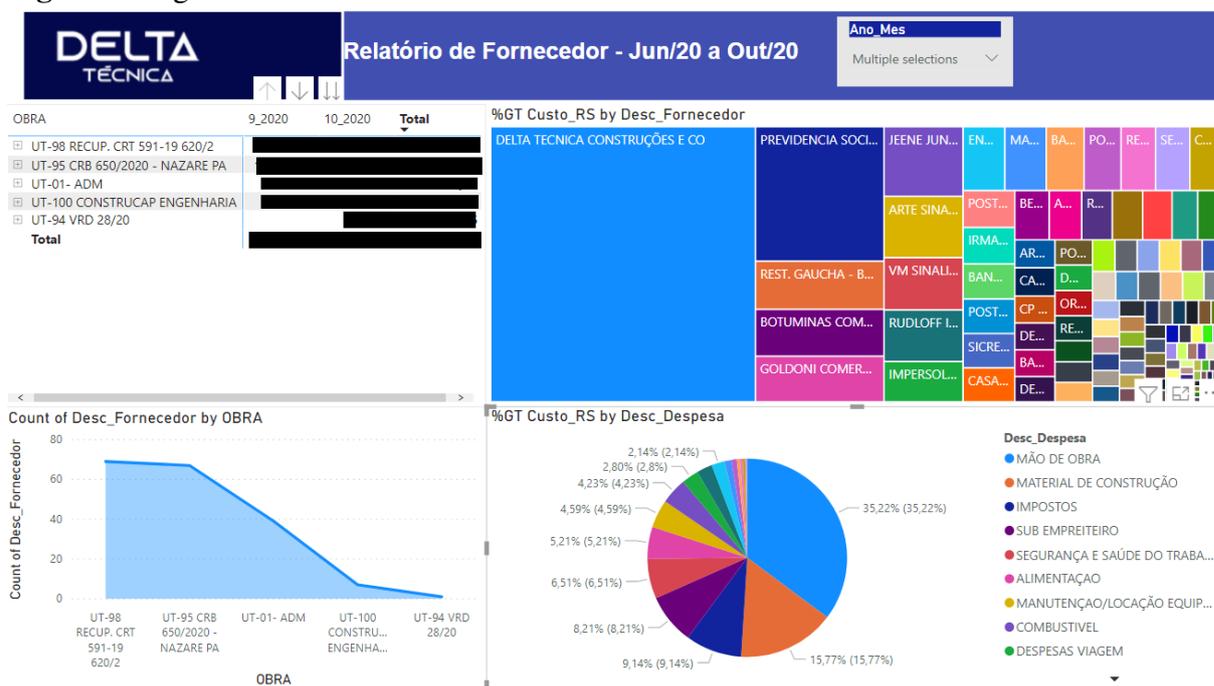
Figura 2. Primeira página do relatório no Power BI.



Na primeira aba do relatório, os sócios da Delta Técnica já conseguem pesquisar as informações dos históricos dos custos de obras de maneira simples e rápida. No entanto, ao analisar uma obra específica, é difícil validar se os altos custos são consequência de um erro operacional da própria empresa ou se existe um contrato com algum fornecedor específico que possa ser otimizado. Para suprir essa necessidade, foi elaborada uma segunda aba ao relatório com a finalidade de facilitar a análise dos usuários do relatório sobre os fornecedores de cada obra executada. Anteriormente à intervenção, o sócio da Delta Técnica precisava exportar manualmente os relatórios de todos os meses diretamente do ERP e utilizava a calculadora para consolidar as informações por fornecedor.

Agrupando as quatro visualizações em uma única página do Power BI, temos um resumo de toda a análise de fornecedores conforme Figura 3. Além das quatro visões apresentadas, também foram acrescentadas à página o logo da Delta Técnica, um título com o nome do relatório, “Relatório de fornecedor”, a data das bases utilizadas nele, “Jun/20 a Out/20”, e um filtro de mês para que o usuário selecione o período que deseja analisar.

Figura 3. Página de fornecedor do relatório no Power BI.



5. Resultados Obtidos

Nesta etapa, escolheu-se uma abordagem qualitativa com roteiros para entrevistas por meio das quais buscou-se entender os valores e as percepções dos indivíduos envolvidos no fato que se quer pesquisar, gerando, com isso, *insights* sobre as questões levantadas. Essa abordagem foi dividida em duas etapas, sendo a primeira uma apresentação da ferramenta para um grupo focal composto pelos sócios e funcionários do time administrativo, os mesmos que participaram do grupo focal na etapa do diagnóstico. A meta foi avaliar a percepção deles em relação ao uso da ferramenta.

Em um segundo momento da etapa de avaliação, os quatro sócios responderam a um questionário que mede o nível de satisfação com a ferramenta elaborada neste trabalho. O questionário aplicado foi o mesmo da etapa de diagnóstico.

Durante a primeira etapa da avaliação, levantou-se com os sócios responsáveis pela área técnica como o relatório auxiliaria no dia a dia deles, ou seja, o quanto o relatório trará de resultados financeiros para a empresa. Na visão dos sócios responsáveis pelo time administrativos, há uma percepção de que o relatório é uma maneira eficiente de monitorar os custos de obras, sendo que, atualmente, eles estão tendo dificuldades de entender o motivo de umas das obras ter aumentado significativamente sem uma razão perceptível.

O time administrativo ficou preocupado com quem irá atualizar o relatório e com o tempo necessário para se adequar às novas tecnologias. No entanto, consideram o relatório de grande valia para o monitoramento dos custos de obras.

Na segunda etapa da avaliação, os quatro sócios responderam o questionário para mensurar o nível de satisfação com as ferramentas e atividades administrativas após a implementação do novo relatório na empresa. Essa etapa teve como intuito avaliar o nível de adoção e sucesso do sistema de informação da nova ferramenta de monitoramento dos custos de obras. Para se obter o nível de satisfação da atividade de desenvolvimento tecnológico após a implementação da ferramenta, foi feita apenas uma pergunta sobre como os sócios classificam o nível de informação da atividade de desenvolvimento tecnológico após a entrega do projeto.

Os resultados de variáveis de adoção e sucesso do sistema de informação após a implementação do relatório em Power BI estão apresentados na Tabela 4. Houve um incremento na nota média de adoção e sucesso do relatório do Power BI se comparado com o relatório exportado pelo ERP.

Tabela 4. Resultados de variáveis de adoção e sucesso do sistema de informação após implementação.

Variável	Administrativo	Técnico	Média
Facilidade de uso percebida	4,8	4,3	4,6
Percepção de qualidade da informação	5,0	4,8	4,9
Percepção de utilidade percebida	4,5	4,3	4,4
Satisfação do usuário	5,0	4,4	4,7

A facilidade de uso percebida, que tinha uma média de 2,1, passou para 4,6. Isso significa que os sócios acham mais fácil navegar pelo relatório se comparado com as páginas que eram impressas diretamente do ERP.

A percepção de qualidade da informação passou de nota de 2,0 para 4,9, sendo a maior variação dentre todas as variáveis pesquisadas. Ou seja, os sócios da Delta Técnica acreditam que a informação da forma como é apresentada no relatório do Power BI é muito superior ao que eles tinham anteriormente, e a avaliação se aproxima da nota máxima.

A percepção de utilidade percebida passou de uma nota de 3,3 para 4,4, sendo a nota de menor variação. Isso ocorreu devido ao fato de esse relatório já ser considerado útil para as tomadas de decisões, na percepção da liderança, antes da implantação do novo relatório.

Por fim, a satisfação do usuário final evoluiu de 1,5 para 4,7. Na etapa de diagnóstico, essa era a menor nota na percepção dos sócios da Delta Técnica, o que demonstra a evolução de uma percepção negativa quanto ao relatório de monitoramento de obras para uma opinião positiva.

6. Considerações Finais

A área da construção civil é de extrema importância para a economia de um país, especialmente, no Brasil por causa de um déficit de investimento em infraestrutura em relação a outros investimentos que compõem o produto interno bruto (Relatório..., 2019, pp. 11-21). Além do interesse econômico na construção civil, uma série de grandes empresas que atuam no setor estão passando por dificuldades, o que abre oportunidades para as pequenas e médias empresas, já que o governo tem interesse no aumento do número de obras e os grandes concorrentes não podem executar todos os projetos.

Nesse cenário, as empresas que detêm mais informações e conseguem analisar de maneira efetiva os dados disponíveis no mercado terão vantagem competitiva frente às empresas que têm estratégias baseadas em crenças. Assim, este trabalho é um exemplo para o mercado da construção civil de como implementar ferramentas de análise de dados em uma construtora, evitando que os decisores que estão tentando resolver um problema complexo acabem criando modelos simplificados, operando dentro do limite de racionalidade do ser humano.

Ao analisar o objetivo geral deste trabalho, nota-se o quanto os sócios e funcionários da Delta Técnica passarão a ficar mais atentos a questões relacionadas à análise de dados após a implementação da ferramenta de análise de custos no Power BI. Inicialmente, a liderança tinha muita insegurança sobre seu conhecimento dos custos da empresa. O foco das análises de custos era majoritariamente relacionado aos projetos de engenharia, enquanto as atividades de suporte

administrativo que impactavam diretamente o resultado da empresa eram deixadas em segundo plano.

Atualmente, os sócios analisam o relatório do Power BI otimizando os custos de cada obra executada, minimizando os gastos que eles consideram excessivos e orientando todas as suas análises com o apoio dos relatórios gerados.

Como incentivo para a melhoria contínua do projeto, serão pagos bônus para os funcionários da área de dados, baseados no atingimento de metas preestabelecidas pela liderança da Delta Técnica no início do ano fiscal.

Dentre as mudanças mais perceptíveis na Delta Técnica, destaca-se a criação de uma área voltada para análise de dados, liderada por um dos sócios do time técnico com o auxílio da sócia do time de finanças. Essa área é responsável por otimizar e criar relatórios em Excel visando melhorar os monitoramentos das áreas de compras, RH, obras e finanças.

Houve um grande incremento no número de relatórios criados pela área de análise de dados. Entre os projetos de maior sucesso, destacam-se o relatório de monitoramento de ferramentas das obras da empresa e o relatório de monitoramento das horas extras dos funcionários. O relatório de monitoramento de ferramentas das obras tem como principal função acompanhar o inventário de todas as obras que estão sendo executadas pela Delta Técnica, já que é comum que os funcionários que nelas trabalham solicitem a compra de novos materiais sempre que necessário e essa aquisição só pode ser feita após a verificação do estoque da empresa, para que não se compre uma ferramenta que já está alocada na obra solicitante.

O relatório de monitoramento das horas extras dos funcionários foi necessário para monitorar todos os funcionários do time técnico e evitar que eles façam horas extras além do planejado inicialmente no escopo das obras em que estão alocados. Atualmente, é comum que os funcionários das obras trabalhem em feriados e fins de semana. Devido a isso, é crucial que esses custos sejam monitorados diariamente, já que têm grande influência sobre o lucro da obra.

Ambos relatórios complementam as informações do relatório de monitoramento de custos que apresentamos neste trabalho, o que exemplifica como a Delta Técnica está se preocupando com o monitoramento de seus gastos.

De acordo com os sócios da empresa, o aumento no volume de informações os auxilia nas tomadas de decisões estratégicas da empresa. Também houve uma maior aderência à tecnologia, tanto da liderança quanto dos funcionários do time administrativo, que estão compartilhando entre eles novas formas de análise e conhecimentos sobre as ferramentas computacionais, repensando a atual forma de trabalho, buscando executar as tarefas diárias de maneira mais eficiente, com um modelo de melhoria contínua.

Para atingir os objetivos deste trabalho, foi observada uma série de fatores críticos de sucesso para que o projeto desse certo. Dentre esses fatores, destacam-se o apoio da liderança da empresa desde o planejamento até a entrega do projeto e o comprometimento de todo o time técnico da Delta em responder de maneira rápida todas as demandas deste trabalho. Esses dois fatores foram cruciais para que esta pesquisa desse certo; especialmente, durante as tratativas das bases exportadas pelo ERP da Delta e na elaboração dos gráficos e visões que foram implementados no relatório do Power BI.

Durante as tratativas das bases exportadas pelo ERP, necessitou-se uma série de exportações feitas pelo time administrativo, que atendeu a todas as solicitações de maneira rápida e se preocupou com a qualidade do trabalho entregue. Já a liderança, auxiliou de maneira efetiva na elaboração dos gráficos e tabelas para que o relatório em Power BI contemplasse todas as informações mais importantes para análises estratégicas.

Entre as lições aprendidas neste trabalho, cita-se a complexidade de gerir os custos de mais de uma obra com ferramentas que se tornaram antiquadas para o nível de informação que é demandado pelas empresas atualmente. Durante a mudança, foram necessárias várias

adequações nas bases exportadas pela ferramenta para que o projeto fosse finalizado com sucesso.

Outro aprendizado de grande valia foi a troca de experiências entre os sócios da Delta Técnica e o autor deste trabalho: enquanto os sócios da Delta estão habituados com o mercado da construção civil e com a administração de uma empresa de porte médio, o interventor possui experiências em multinacionais e não tinha nenhum conhecimento sobre a área de atuação da Delta Técnica – o processo de implantação de solução se deu em uma empresa de segmento distinto à atuação do interventor. Devido a essas diferenças entre os interessados, a troca de experiências foi valiosa: os sócios da Delta Técnica tiveram contato com ferramentas e processos utilizados em empresas de grande porte; e o interventor conheceu um novo setor e pode visualizar como os conceitos e as técnicas utilizados no seu dia a dia poderiam se adequar a uma empresa diferente das que ele costuma trabalhar.

Entre as recomendações para quem busca executar um projeto similar ao executado nesta pesquisa, cita-se buscar o apoio da liderança e dos times de suporte administrativo, pois o auxílio deles é crucial para o sucesso deste tipo de projeto. Também é necessário fazer um bom diagnóstico, entendendo a oportunidade ou problema de maneira ampla, elaborando a proposta de melhoria que melhor se encaixe no atual momento da empresa, levando em consideração o macroambiente em que ela está inserida e as especificidades que a distinguem no seu setor.

REFERÊNCIAS

- Alene, É. (1999). The computer integration of the enterprise. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 46(1), 26-35.
- [Banco de dados CBIC. http://www.cbicdados.com.br/home/](http://www.cbicdados.com.br/home/)
- Bazerman, M. (1994). *Judgment in managerial decision making*. 3 ed. New York: Wiley.
- Box, G. E. P.; Jenkins, G. M., & Reinsel, G. C. (1994) *Time series analysis: forecasting and control*. 3 ed. New Jersey: Prentice Hall.
- Lipshitz, R.; Klein, G.; Orasanu, J., & Salas, E. (2001). Taking stock of naturalistic decision making. *Journal of behavioral decision making*, 14(5), 331-352.
- [Câmara Brasileira da Indústria da Construção \(CBIC\). https://cbic.org.br/](https://cbic.org.br/)
- Choo, W. C. (2006). *A organização do conhecimento: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões*. São Paulo: Editora Senac.
- Davenport, T. H., & Short, J. E. (1990). The new industrial engineering: information technology and business process redesign. *MIT Sloan Management Review*, Summer. Recuperado em 6 de dezembro de 2020, de <https://sloanreview.mit.edu/article/the-new-industrial-engineering-information-technology-and-business-process-redesign/>
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-339.
- DeLone, W., & McLean, E. R. (2003). The DeLone and McLean model of information system success: A ten year update. *Journal of Management Information*, 19(4), 9-30.
- [Delta Técnica. https://deltatecnica.com.br/site/](https://deltatecnica.com.br/site/)
- Demchenko, Y.; Grosso, P.; De Laat, C., & Membrey, P. (2013). *Addressing Big Data issues in scientific data infrastructure. Collaboration Technologies and Systems (CTS)*. First International Symposium on Big Data and Data Analytics in Collaboration (BDDAC 2013), May 20-24, 2013, San Diego, California, USA. doi: 10.1109/CTS.2013.6567203
- Ferreira, A. B. H. (1999). *Novo Aurélio XXI: o dicionário da Língua Portuguesa*. 3 ed. Rio de Janeiro: NovaFronteira.
- Fragomeni, A. H. (1986). *Dicionário enciclopédico de informática*. São Paulo: Campus.

- Hagi, A., & Wright, J. (jan-feb 2020). When data creates competitive advantage. *Harvard Business Review*.
- Khatri, N.; Alvin Ng, H. (2000) The role of intuition in strategic decision making. *Human Relations*, 53(1), 57-86. doi: 10.1177/0018726700531004.
- Malhotra, N. (2001). *Pesquisa de marketing*. 3 ed. Porto Alegre: Bookman.
- Marchand, D. A., & Peppard, J. (2013). Why IT fumbles analytics. *Harvard Business Review*, 91(1), 104-112.
- Mattos, J. R. L., & Guimarães, L. S. (2005). *Gestão da tecnologia e inovação – uma abordagem prática*. São Paulo: Saraiva.
- Mayer-Schonberger, V., & Cukier, K. (2013). *Big data: como extrair volume, variedade, velocidade e valor da avalanche de informação cotidiana* (Vol. 1). [S.l.]: Elsevier Brasil.
- McKinsey & Company. (2020). *Brazil 2020 Opportunity Tree*. Recuperado em 6 de dezembro de 2020, de <https://www.mckinsey.com/br/~/media/McKinsey/Locations/South%20America/Brazil/Our%20Insights/Brazil%202020%20Opportunity%20Tree/McKinsey2020OpportunityTree.pdf>.
- Mintzberg, H. (1978). Patterns in strategy formation. *Management Science*, 24(9), 934-948.
- Mollerup, P. (2015). *Data Design: Visualising quantities, locations, connections*. London: Bloomsbury.
- Pereira, B. A. D., Löbler, M. L., & Simonetto, E. O. (2010). Analysis of models of decision making in the cognitive approach. *Revista de Administração da UFSM*, 3(2), 260-268.
- Porter, M. (1989). *Vantagem competitiva: Criando e sustentando um desempenho superior*. 16 ed. Rio de Janeiro: Campus.
- Porter, M. (1986). *Estratégia competitiva – Técnicas para análise de indústrias e da concorrência*. São Paulo: Campus.
- Relatório: Seminário “Novo ciclo de investimentos em infraestrutura e a transparência na construção civil”*. (abril 2019). Rio de Janeiro/Brasília: BNDES/CBIC.
- Robbins, S. P. (2000). *Administração: mudanças e perspectivas*. São Paulo: Saraiva.
- Sek, Y.-W., Lau, S.-H., Teoh, K.-T., Law, C.-Y., & Parumo, S. B. (2010). Prediction of user acceptance and adoption of smartphone for learning with technology acceptance model. *Journal of Applied Sciences*, 5, 2395-2402.
- Selltiz, C., Wrightsman, L. S., & Cook, S. W. (1965). *Métodos de pesquisa das relações sociais*. São Paulo: Herder.
- Silva, E. T. (1996). Livro didático: do ritual de passagem à ultrapassagem. Ministério da Educação e Desporto SEDIAE/ INEP, *Em Aberto*, 16(69).
- Souza, C. A. de. (2000). *Sistemas integrados de gestão empresarial: estudos de caso de implementação de sistemas ERP*. Dissertação de mestrado. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Departamento de Administração, Universidade de São Paulo. Recuperado em 27 de novembro de 2020, de <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12133/tde-19012002-123639/publico/CAS-ERP.pdf>.
- Simon, H. A. (1976). *Administrative behavior: a study of decision-making processes in administrative organization*. 3 ed. New York: Free Press.
- Tarpanoff, K. (org.). (2006). *Inteligência, informação e conhecimento*. Brasília: IBICT/Unesco.
- Toledo, G. L. (1985). *Estatística básica*. São Paulo: Atlas.
- Torquato, G. (1992). *Cultura, poder, comunicação e imagem: fundamentos da nova empresa*. São Paulo: Pioneira. (Biblioteca Pioneira de administração e negócios.)
- Van Aken, J. E., Berends, H., & Van Der Bij, H. (2012). *Problem Solving in Organizations*. (2 ed.). Cambridge: University Press Cambridge.