



FACULDADE VALE DO AÇO - FAVALE
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

CLEITON VIANA DOS SANTOS

**APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE *BUSINESS INTELLIGENCE* NA GESTÃO
DO CANTEIRO DE OBRAS.**

Açailândia
2022

CLEITON VIANA DOS SANTOS

**APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE *BUSINESS INTELLIGENCE* NA GESTÃO
DO CANTEIRO DE OBRAS.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil, pelo Curso de Engenharia Civil da Faculdade Vale do Aço – FAVALE.

Orientador: Prof. Esp. Marcondes Ayres Crocia.

Açailândia

2022

**Ficha catalográfica - Biblioteca José Amaro Logrado
Faculdade Vale do Aço**

S237a

Santos, Cleiton Viana dos.

Aplicação de ferramentas de *Business Intelligence* na gestão do canteiro de obras civis. / Cleiton Viana dos Santos – Açailândia, 2022. 59 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Engenharia Civil, Faculdade Vale do Aço, Açailândia, 2022.

Orientador: Prof. Esp. Marcondes Ayres Crocia.

1. *Business Intelligence*. 2. Construção civil. 3. Canteiro de obras. 4. Gestão de obras. 5. Gestão de dados. I. Santos, Cleiton Viana dos. II. Crocia, Marcondes Ayres. (orientador). III. Título.

CDU 69.052

CLEITON VIANA DOS SANTOS

**APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE *BUSINESS INTELLIGENCE* NA GESTÃO
DO CANTEIRO DE OBRAS.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial para
obtenção do grau de Bacharel em
Engenharia Civil, pelo Curso de
Engenharia Civil da Faculdade Vale do Aço
– FAVALE.

Orientador: Prof. Esp. Marcondes
Ayres Crocia.

Submissão em 10/ 06/ 2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Esp. Marcondes Ayres Crocia
(Orientador)
FACULDADE VALE DO AÇO – FAVALE

Eng. MSc. Rachel de Andrade Avelar da Silva
(Convidada)
FACULDADE VALE DO AÇO – FAVALE

Eng. Esp. Randal Silva Gomes
(Coordenador)
FACULDADE VALE DO AÇO – FAVALE

Este trabalho é dedicado as pessoas mais importantes da minha vida, que sempre estiveram me apoiando incondicionalmente. Meus pais, Teresinha Viana da Silva, meu exemplo de vida e minha maior fonte de incentivo e em memória ao meu pai Basílio Silva dos Santos, pelo caminho que deixou para eu continuar a trilhar; minha esposa e eterna companheira Deiciene Rodrigues, por seu amor, compreensão e cuidado. A minha filha Ísis – o maior presente da minha vida, meu principal combustível para seguir adiante.

AGRADECIMENTO

À Deus por estar sempre ao meu lado em todos os momentos desta caminhada, pela luz nos momentos difíceis, onde a fé me permitiu seguir em frente, agradeço por me dar forças e resiliência quando cogitei desistir, me mostrando sempre que há um plano para minha vida e que tudo que passei, é uma preparação para chegar onde ele quer, capacitado para cumprir o ofício de Engenheiro Civil.

Aos meus pais, Basílio Silva dos Santos (em memória) e Teresinha Viana da Silva, em especial minha mãe, obrigado, por todos os ensinamentos, apoio, por acreditar em mim e por todo o suporte na realização dos meus sonhos. Tudo o que sou, devo a você! Sou imensamente grato pelos pais que o senhor escolheu para mim. Amo vocês!

Agradeço também minha família e amigos, pela presença constante, dedicação, parceria e amor, especialmente minha irmã Cleitiele Batista, minha esposa Deiciene Rodrigues e nossa filha Ísis, como fontes de refúgio, inspiração e força de vontade para concluir esta etapa, obrigado por me amar!

Deus também é responsável por colocar em meu caminho pessoas incríveis, sérias e dedicadas, dentre as quais destaco meus professores, Randall Silva Gomes e meu orientador Marcondes Ayres Crocia, a quem sou grato pela paciência nesse longo processo e todos os ensinamentos que foram passados, fez dessa caminhada uma trajetória de muito aprendizado, sou grato também a minha tutora de estágio Rafaela Oliveira, pela confiança em mim depositada e a todos estes por me mostrar que se um dia quero ser um profissional de referência, são eles que desejo seguir.

Quanto aos companheiros de faculdade, agradeço a Deus por colocar vocês em meu caminho, jamais esquecerei de vocês e todos os momentos que vivemos juntos, irmãos conquistados de baixo de sofrimento e companheirismo.

Obrigada a todos os professores, mestres e colegas que pelo caminho conheci. E por fim, obrigado FAVALE, por me permitir tamanho crescimento e desenvolvimento profissional. E me proporcionar conhecer pessoas incríveis.

“Os sonhos não determinam o lugar onde iremos chegar, mas produzem a força necessária para tirar-nos do lugar em que estamos”.

Augusto Cury

RESUMO

O presente trabalho teve como propósito mostrar como o *Business Intelligence (BI)* pode entregar resultados em tempo real, envolvendo as atividades realizadas no cotidiano de um canteiro de obras, e apresentar para profissionais gestores a respeito da importância de adequar-se as tecnologias. Demonstrando que é possível atender as demandas do mercado com relação à gestão de obras através da utilização do *software Power BI* da *Microsoft* como ferramenta de tratamento de dados no planejamento e durante a execução de qualquer obra, deixando visível à todos de maneira clara com apresentação dos indicadores de forma dinâmica e coesa em gráficos e linhas de tendência, os pontos de maior importância observados em canteiros de obras e que necessitam de maior atenção. Muitas vezes, as maiores dificuldades para desenvolver um plano de execução são: determinar o tamanho da equipe, a resistência do contratante à adesão e participação no plano, realizar reuniões de qualidade em todos os níveis e obter um bom produto final ao término dos serviços. No entanto, dentre esses fatores, para um bom controle sobre o que consta no plano, o gestor deve sempre utilizar um plano de médio prazo e verificar os serviços concluídos para que esteja sempre atualizado e buscando a origem do descumprimento da execução e/ou qualidade da tarefa, por esse motivo ter um painel com todas as informações centrais da obra o permiti ser capaz de tomar a decisão necessária para que o objetivo não seja distorcido.

Palavras-chave: *Business Intelligence*. Construção Civil. Canteiro de Obras. Gestão de Obras. Gestão de Dados.

ABSTRACT

The purpose of the present work was to show how *Business Intelligence (BI)* can deliver *Excellent* results in real time, involving the activities carried out in the daily life of a construction site, and to present to professional managers about the importance of adapting to technologies and market demands regarding the management of works through the use of *Microsoft's Power BI software* as a data processing tool in the planning and during the execution of any work, making it visible to everyone in a clear way with the presentation of the indicators in a dynamic and cohesive way in graphs and trend lines, the most important points observed in construction sites and that need more attention. Often, the biggest difficulties in developing a good execution plan are: determining the size of the team, the resistance of the contractor to joining and participating in the plan, holding quality meetings at all levels and obtaining a good final product at the end of the services. However, among all these factors, in order to have a good control over what is in the plan, the manager must always use a medium-term plan and check the completed services so that he is always up-to-date and always looking for reasons for non-compliance with the quality of the task, for this reason having a panel with all the central information of the work allowed him to be able to make the necessary decision so that the objective is not distorted.

Keywords: *Business Intelligence*. Construction. Construction site. Management. Data management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Exemplo de Dashboard e gráficos do Power BI	28
Figura 2 - Gráficos de combinação do Power BI	29
Figura 3 - Elementos essenciais do Power BI	30
Figura 4 - Metodologia	33
Figura 5 – Local da Obra	35
Figura 6 – Mapa estratégico.....	39
Figura 7 - Janela de carregamento de dados	48
Figura 8 - TCC_Planejamento após etapa de classificação	49
Figura 9 - Painel de indicadores, gestão financeira	52
Figura 10 - Painel de indicadores, gestão de suprimentos.	53
Figura 11 - Painel de indicadores, gestão de prazos.	54
Figura 12 - Publicação do painel de indicadores em página da Web.....	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Indicadores de gestão financeira.....	41
Tabela 2 - Indicadores de gestão de suprimentos.	43
Tabela 3 - Indicadores de gestão de prazos.....	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BI – *Business Intelligence* (Inteligência de negócios)

CIBIC - Câmara Brasileira da Indústria da Construção

FEMEA – Análise do modo e efeito de falha

FOB – *Free on Board* (Livre a bordo)

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Novo CAGED - Novo Cadastro Geral de Empregados e Desempregados

PDCA – Planejar, Executar, Verificar e Agir

PIB – Produto Interno Bruto

SIGMA – Letra do alfabeto grego

TI – Técnico em Informática

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	Objetivos	18
1.1.1	Objetivo Geral.....	18
1.1.2	Objetivos Específicos	18
1.2	Justificativa	18
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	20
2.1	A indústria da construção civil	20
2.2	A indústria da construção civil no brasil	22
2.3	Gestão Estratégica na Construção Civil	22
2.3.1	Gestão de Obras	24
2.3.1.1	Gestão de custos.....	24
2.3.1.1.1	Planejamento de custos	24
2.3.1.1.2	Controle e monitoramento de custos	25
2.3.1.2	Gestão de Prazos	25
2.3.1.2.1	Planejamento de Prazos	25
2.3.1.2.2	Controle e monitoramento dos prazos	25
2.3.1.3	Gestão da qualidade.....	25
2.3.1.4	Controle monitoramento de qualidade	25
2.3.1.4.1	Gestão de suprimentos	26
2.3.1.4.2	Solicitação e Suprimentos	26
2.3.1.4.3	Cotação e compra de suprimentos	26
2.3.1.4.4	Controle de Materiais	26
2.4	Indicadores de desempenho em uma obra	26
2.5	<i>Business Intelligence and Analytics (BI&A)</i>	27
2.5.1	Conceitos de <i>Power BI</i>	28
3	METODOLOGIA	31
3.1	Compreensão do Tema	Erro! Indicador não definido.
3.2	Fontes de informação	34
3.2.1	Fontes teóricas	34
3.2.2	Fontes práticas	34

3.3	Coleta de dados	35
3.4	Análise de dados	36
3.5	Interpretação e proposta	36
3.6	Resultado	36
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
4.1	Mapa Estratégico	38
4.2	<i>Dashboard</i>	39
4.2.1	Indicadores do Painel.....	39
4.2.1.1	Indicadores de gestão financeira.....	40
4.2.1.2	Indicadores de gestão de Suprimentos.....	43
4.2.1.3	Gestão de Prazos.....	44
4.2.2	Elaboração do <i>dashboard</i>	47
4.2.2.1	Carregamento de dados.....	47
4.2.2.2	Tratamento de dados.....	48
4.2.2.3	Classificação dos dados.....	49
4.2.2.4	Adição de Colunas.....	49
4.2.2.5	Criação de fórmulas em linguagem de programação <i>DAX</i>	50
4.2.2.6	Demonstração gráfica.....	50
4.2.3	Formação do painel de indicadores.....	50
5	CONCLUSÃO	57
	REFERÊNCIAS	59

1 INTRODUÇÃO

No mercado atual com o aumento significativo da competitividade e da diversificação de obras, um dos principais gargalos e um grande obstáculo a ser superado pela área da construção civil, é a realização de uma gestão eficaz dos seus projetos. Isso ocorre por estarmos tratando de uma enorme quantidade de dados que são gerados e precisam ser gerenciados e analisados posteriormente (CARVALHO e AZEVEDO, 2013).

Não é fácil entender de forma abrangente e rápida, tudo o que acontece no cotidiano de um canteiro de obras de uma construtora, por isso os gestores e contratantes nem sempre encontram informações precisas para fomentar decisões certas em situações específicas ou mesmo emergenciais (ALVES, 2017).

Segundo Bernardes (2001), um empreendimento na construção civil é imprevisível, complexo e incerto, e, na maioria das vezes, conduzida por planejamento totalmente informal e desorganizado.

Ainda de acordo com Bernardes (2001) o desempenho ruim encontrado na maioria das construtoras, são determinadas pela ausência de um controle correto nas obras. Frequentemente nas construtoras é comum deparar-se com gestores tomando decisões de forma rápidas mais por *feeling* e intuição, estimulando em seus colaboradores uma cultura artesanal na execução de projetos. Essa nova realidade exige maior clareza, padronização e controle no processo construtivo, a fim de obter melhor qualidade na execução do produto final (BEIM, 2007).

Segundo Borges (2013), o sucesso de qualquer empreendimento imobiliário depende não apenas da viabilidade econômica, mas fundamentalmente de um planejamento orçamentário da obra e de uma elaboração mais aprofundada de cronogramas que possam servir de parâmetros para o acompanhamento do desempenho de qualquer atividade, seja ela física ou financeira.

Os indicadores para uma obra podem ser centralizados em uma ferramenta eficiente de fácil visualização para analisar os dados atualizados da obra (ALVES, 2017). O método mais usual atualmente pelas grandes empresas de todos os setores para fornecer e gerenciar informações é chamado de *Business Intelligence (BI)* que traduzindo para o português de forma literal significa inteligência de negócios ou

inteligência de mercado. Esta é uma forma de ajudar as empresas a tomar melhores decisões por meio da verificação cruzada de dados.

A utilização do *Business Intelligence* pode proporcionar a obtenção de respostas rápidas às perguntas diárias relacionadas aos negócios. A formulação dos indicadores de performance bem executada, é capaz de monitorar a evolução do desenvolvimento da empresa e servir como base concreta para o processo de tomada de decisão e para a criação de estratégias de negócio (MICROSOFT, 2021).

Com esse cenário uma das aplicações de *BI* mais populares no mercado atual é o *Microsoft Power BI Desktop*. O *Power BI*, como é conhecido, tem uma capacidade poderosa de comportar e processar grandes quantidades de dados com certa facilidade e processá-los em informes úteis para os gestores tomarem suas decisões. O que mais merece destaque nesse *software* é sua capacidade surpreendente de fornecer respostas rápidas e instantâneas, úteis e confiáveis sobre os dados, e que além de ter uma versão gratuita, você não precisa ser um especialista em programação para trabalhar as percepções (ALVES, 2017).

A experimentação a seguir, disponibiliza uma compreensão para profissionais gestores a respeito da importância de adequar-se as tecnologias e demandas do mercado, com relação a gestão de obras, através da utilização de *softwares* como ferramentas de coleta e tratamento de dados no planejamento e durante a obra, deixando visível a todos de maneira clara, com apresentação dos indicadores de forma dinâmica e coesa em gráficos e linhas de tendência, os pontos de maior importância observados que necessitam de maior atenção em canteiros de obras.

No decorrer deste trabalho, será abordado o uso e aplicação de ferramentas do *Business Intelligence*, na gestão do canteiro de obras civis por meio de um painel de indicadores estratégicos. Apresentando conceitos importantes para a pesquisa como gestão empresarial, planejamento estratégico e painel de indicadores. Conteúdos que fundamentaram a compreensão e progresso dos resultados do trabalho.

Com o presente trabalho, tentaremos responder as seguintes questões: Como o *Power BI* pode ajudar na tomada de decisões? Quais suas principais vantagens? Por que uma empresa de construção civil deve investir em uma ferramenta de *BI*?

1.1 Objetivos

Com a finalidade de auxiliar na gestão do canteiro de obras de empresas de construção civil, operantes no mercado de construção e reformas comerciais e residenciais, com deficiência no acompanhamento dos planos de obras definiu-se:

1.1.1 Objetivo Geral

Propor a implantação de um sistema de gerenciamento do canteiro de obras, através de ferramentas de *Business Intelligence* por meio do *software Microsoft Power BI*, aplicado a uma obra em Açailândia - MA.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Introduzir o conceito dos sistemas de gestão de dados e sua importância na indústria da construção civil;
- Desenvolver um *dashboard* interativo que apresente informações dos indicadores, financeiro, gestão de suprimentos e gestão de prazos, em tempo real gerando informes úteis à gestão do negócio no decorrer da obra;
- Demonstrar que o sistema de *BI* permite criar facilmente relatórios e pesquisas específicas relacionadas às necessidades emergentes por toda extensão da obra.

1.2 Justificativa

O grande volume de dados gerados no canteiro de obras costuma ser distribuído em diversos bancos de dados dos engenheiros ou documentos de trabalho em papel. Esta forma de armazenamento é ultrapassada e é uma situação crítica em indústrias que precisam desenvolver-se como a indústria civil.

Dificulta ainda, a introdução de planos de melhorias como os conduzidos por Seis *Sigma*, FMEA (Análise do Modo e Efeito da Falha) ou PDCA (Planejar, Executar, Verificar e Agir), devido à dificuldade de obtenção de informações sobre as condições passadas e futuras de sua implementação, com isso, esses planos acabam perdendo força. Isso também torna difícil, e é às vezes impossível, analisar a eficácia das mudanças e fatores relacionados. Esse fato acaba por prejudicar o próprio processo de mudança, porque os benefícios ou malefícios da mudança são desconhecidos (FORTULAN, 2005).

Por esse motivo o presente trabalho procura mostrar que essas situações podem ser melhoradas com a implantação do modelo proposto, que aplica o *Business Intelligence* ao canteiro de obras e com a inserção do *software Power BI Desktop*,

permite criar facilmente relatórios e pesquisas específicas relacionadas às necessidades emergentes de cada gestor ou momento, respondendo à pergunta “como construir um *Dashboard* com indicadores, atualizados automaticamente, para facilitar a gestão estratégica e a tomada de decisão dentro do canteiro de obras?”.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo Borges (2020) a intuição e o feeling ainda são práticas utilizadas para a tomada de decisões em muitas obras. Na pesquisa, alguns conceitos são reavaliados e analisados de forma prática, a implantação através de ferramentas de Business Intelligence e por meio do software Microsoft Power BI, um sistema de gestão utilizando dados gerados no decorrer de todo o processo produtivo, e os converte em informações que auxiliem os gestores de obras na tomada de decisões. Tendo em vista que as decisões de gestão precisam ser baseadas em dados reais para que possam elevar os resultados.

Em suma, é muito arriscado confiar na intuição para tomar decisões importantes e administrar qualquer negócio. Usar dados reais da empresa é a melhor maneira de tomar decisões, e o BI facilita todo o processo de análise e tratamento de dados (ALVES, 2019).

Qualquer empreendimento comercial que almeja ser competitivo e conquistar espaço no mercado, precisa analisar dados, seja esta empresa um microempreendedor individual ou uma multinacional (BONEL, 2019).

2.1 A indústria da construção civil

Desde os primórdios a construção civil mostrou-se essencial para o desenvolvimento e bem-estar da humanidade. Recolher-se em abrigos naturais como cavernas ou até mesmo paredes de pedra, com cobertura de materiais vegetais, eram atitudes comuns e consideradas como uma forma morfológica e cronologicamente primária de habitação (BRITO, 2018).

Com o passar do tempo a partir de técnicas de construção rudimentares o homem começou a fazer seus próprios abrigos com os materiais disponíveis, fato que marca uma expansão do olhar do ser humano para a construção da civilização e suas necessidades básicas, solidificando a importância da construção civil no progresso da sociedade e consolidação das civilizações (JESUS, 2018).

Conseqüentemente, com a evolução das pequenas comunidades e o desenvolvimento do conhecimento humano, há o surgimento das primeiras cidades em grande quantidade, surge também outro objetivo à construção civil, o de proteger o homem de inimigos também humanos. Foi assim que as cidades desenvolveram muralhas no entorno como proteção contra ataques externos (ALVES, 2019).

Muitos povos ao redor do mundo fizeram grandes contribuições para que a construção civil tivesse suas técnicas aprimoradas, como por exemplo, os egípcios que foram um dos pioneiros a construir obras gigantescas e com uma magnificência estética admirada até os dias atuais (GIASSI, 2020).

BRITO (2018) defende que outros povos que merecem bastante destaque na evolução da engenharia civil são os europeus que durante a Idade Média, para a execução da construção de castelos, igrejas e catedrais desenvolveram muitas inovações no campo da engenharia.

Segundo GIASSI (2020), os gestores de construções da Idade Média eram encarregados pelo projeto e pela construção que realizavam-se na maioria das vezes ao mesmo tempo. Nesse período não se existia a compreensão de engenharia civil, o entendimento ainda era muito superficial, focado em tradições e experiências empíricas. Essa compreensão se manteve até o período renascentista no século XV, a partir de então a demanda por profissionais cada vez mais especializados contribuiu para o surgimento dos primeiros profissionais e a separação do projeto e da obra. Com os renascentistas, surge a necessidade de especialização acadêmica para engenheiros civis na França, Itália e Estados Unidos (BRITO, 2018).

Com o surgimento do ferro e do aço ao fim do século XVIII, materiais mais resistentes que com suas características potencializaram a construção civil permitindo vencer grandes vãos e propiciando a criação de estruturas mais complexas, maiores e mais espaçosas internamente (GIASSI, 2020). Essas novas construções e o desenvolvimento de infraestruturas abriram espaço para que esses materiais ganhassem cada vez mais espaço e importância.

Mas de acordo com GIASSI (2020), foi só durante o século XIX, sob a influência da Revolução Industrial e o nascimento da indústria, que o aço e o ferro ganharam maior impulso e passaram a fazer parte da sociedade mundial. O desenvolvimento dos grandes centros nesse período foi essencial para garantir uma ampla produção e comercialização do ferro e do aço.

Na verdade, a produção em grande escala do aço e do ferro e suas propriedades físicas, praticidade, adaptabilidade e flexibilidade fizeram com que esses materiais fossem gradativamente incorporados às edificações (GIASSI, 2020).

Através da evolução e do desenvolvimento das técnicas de construção, e após a primeira grande Revolução da Indústria com a criação dos maquinários surge também a criação de novos métodos, sistemas e novos materiais que propiciaram o surgimento da construção civil como conhecemos hoje (GIASSI, 2020).

2.2 A indústria da construção civil no Brasil

A Construção Civil é um dos setores mais importantes para a sociedade. Não só por todo tipo de edifício e infraestrutura que é capaz de criar, mas também por movimentar a economia e gerar emprego direta e indiretamente. O desenvolvimento econômico de um país está intimamente ligado ao crescimento de diversos setores, especialmente o industrial, no qual se destaca o seguimento da Construção Civil (VIEIRA, 2018).

No Brasil, o ramo é um dos principais setores industriais da economia nacional, representando cerca de 5% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro (IBGE, 2022). A construção civil é ainda responsável por um representativo contingente de empregos, gerados direta ou indiretamente, no país.

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o valor do PIB em 2021 foi de aproximadamente R\$ 8,7 trilhões de reais, sendo a indústria da construção civil responsável por, como informado, cerca de 6,2% do PIB do país. No que diz respeito à geração de empregos, conforme os dados do Novo CAGED, divulgados pelo Ministério do Trabalho, em 2021 o setor gerou 244.755 novas vagas com carteira assinada, o que representou o melhor resultado desde 2010 (CBIC, 2022) no qual 347.730 empregos novos foram gerados. Já o número de trabalhadores formais aumentou 11,62%, ao subir de 2,107 milhões em 2020 para 2,351 milhões em 2021.

2.3 Gestão Estratégica na Construção Civil

A indústria da construção civil é um dos setores que mais desenvolvem-se no mundo, sendo assim, as técnicas de gerenciamento de projetos vão sendo modificadas para conseguir acompanhar esse desenvolvimento e manter contínua a busca por melhorias dos serviços e da qualidade final da execução de uma obra (BORGES, 2020).

Maximiano (2000) define que a estratégia é a seleção dos meios, de qualquer natureza, empregados para realizar objetivos. Essa estratégia precisa ser contínua

nos afazeres diários para que o objetivo seja alcançado. Mas a inexistência de uma execução de estratégia é um dos graves problemas visando o desenvolvimento de qualquer empresa.

Mas além desse problema outro grande gargalo que prejudica muitos empresários na era da tecnologia e informação é o excesso de dados gerados e mal aproveitados, não se determina a melhor forma de interpretá-los e isso não é exceção para o setor da construção civil. Com o excesso de informação disponível é comum que os dados sejam mal interpretados ou até mesmo deixados de lado e posteriormente descartados (ALVES, 2017).

Nesse contexto Ropelato (2021) afirma que:

As tecnologias de informação, com crescente uso no mercado, surgiram como auxílio para essa gestão. Encarregadas pela captação e análise de dados de forma automatizada, estas tecnologias complementam o processo de tomada de decisões. Portanto, estas habilitam o gerenciamento com dados atualizados, permitindo aos gestores acompanhar as estratégias da empresa conforme às mudanças recorrentes do mercado.

Muitos estudos têm sido publicados nos últimos anos relacionados ao número crescente de casos de aplicação do *Business Intelligence* na indústria da construção civil. O número cresce significativamente ano após ano, segundo Lopes (2020) desses estudos pouco mais de 7% apresentam o uso de *softwares* de análises e transformação de dados em informes capazes de dar apoio estratégico.

Esses *softwares* de análises podem disponibilizar uma verificação rápida do andamento da estratégia da empresa, através de um painel de controle. Nestes podem ser demonstrados gráficos e linhas de tendência que apresentam os objetivos e indicadores pré-determinados pelos gestores durante a etapa de definição das estratégias para as atividades da empresa (ROPELATO, 2021). O problema é que a introdução de novas tecnologias é exclusividade de poucas construtoras, pois o investimento geralmente é grande e necessita de considerados níveis de produção (BORGES, 2020).

Segundo Borges (2020) o gerenciamento de modo geral, determina maneiras que facilitem o planejamento durante todo o processo de execução de uma obra e a falta de gerenciamento compromete a entrega do seu produto final e conseqüentemente a confiança do seu cliente. Para que se defina uma empresa que

fará a execução de uma obra, não importando o grau de complexidade, são levadas em consideração a qualidade e a confiabilidade.

A gestão de projetos da construção civil é o processo de planejamento de obra, execução e controle do processo construtivo, desde o seu início até a sua conclusão, atingindo o objetivo final num certo curto prazo, com um certo custo e através da mobilização de recursos humanos e de materiais de construção. (SANTOS, 2011).

De acordo com Ropelato (2021) a estrutura organizacional da maioria das empresas de construção civil é do tipo funcional e divide-se em seis setores principais: Gestão de Obras, Gestão Financeira, Gestão de Prazos, Gestão de Qualidade, Gestão de Suprimentos, Marketing, Vendas. A seguir vamos explorar conceitos básicos e responsabilidades desses indicadores de obras civis que serão aprofundados posteriormente em nossa pesquisa.

2.3.1 Gestão de Obras

Durante os processos de execução de um projeto nos deparamos com vários problemas de escopo, gestão e qualidade, por esse motivo devemos pensar não apenas diretamente na execução do projeto em questão, mas trabalhar também com diversas possibilidades como atrasos de fornecedores e materiais, que podem ainda não ser aptos para a construção ou ter uma qualidade indesejada (BORGES, 2020).

2.3.1.1 Gestão de custos

A gestão dos custos de um projeto inclui os processos abrangidos pelas estimativas, controle dos custos e orçamentos, de modo que o projeto possa ser terminado dentro do orçamento aprovado (PMI, 2017).

2.3.1.1.1 Planejamento de custos

De acordo com Matos (2010), um projeto de construção, na verdade, todo e qualquer tipo de projeto envolve uma grande massa de custos, que se distribuem na execução das diversas atividades, supervisão dos serviços e gastos correntes para o funcionamento do escritório, entre outras tantas fontes de despesa.

Qualquer construção imobiliária inicia-se a partir das seguintes indagações: Os recursos adquiridos vão ser suficientes para conclusão da obra? Meu negócio vai gerar lucros? Atualmente no mercado de construção civil, os incorporadores não sabem qual será o custo final da obra e isso é inaceitável (ALVES, 2019).

2.3.1.1.2 Controle e monitoramento de custos

O controle sistemático dos custos característicos da obra, atua como auxiliar de forma importante na análise de desvios, assim o incorporador pode observar o andamento do avanço de custo da obra e podendo realizar correções em tempo hábil antes da conclusão da construção (ALVES, 2019).

2.3.1.2 Gestão de Prazos

Segundo Alves (2019), a gestão de prazos consiste em incrementar métodos e processos claros, para alcançar um aumento gradativo do cumprimento correto das entregas, com exatidão e sem impacto na qualidade. E esse trabalho feito de maneira apropriada, conduz a diversos benefícios.

2.3.1.2.1 Planejamento de Prazos

É indispensável iniciar um empreendimento sem ter um devido planejamento de longo prazo da produção. Através deste plano, é realizado o levantamento e sequenciamento das atividades, como foco de identificar os objetivos marcos do empreendimento, com suas respectivas durações (ALVES, 2019).

2.3.1.2.2 Controle e monitoramento dos prazos

O planejamento, por mais detalhado que seja, sem o controle e monitoramento periódico, é praticamente inútil. Com o acompanhamento e alinhamento de novos planejamentos de médio e curto prazo é possível conduzir o cronograma da obra para cumprimentos de seus prazos (ALVES, 2019).

2.3.1.3 Gestão da qualidade

Gestão ou planejamento da qualidade são as ações tomadas em uma organização ou projeto, objetivando atingir os requisitos mínimos de qualidade que o cliente deseja, antes de iniciar qualquer projeto. O controle é indispensável no processo de gestão de qualidade da construção.

Através de treinamentos e fichas de verificações é possível estabelecer aos membros da equipe de produção um plano de qualidade requerido pela construtora (MATOS, 2010).

2.3.1.4 Controle monitoramento de qualidade

Com o monitoramento realizado será possível corrigir possíveis problemas de qualidade na fase inicial do processo, com isso evitar possíveis patologias e inconformidades na entrega do projeto.

Para atendimento da qualidade é realizado um acompanhamento diário com auxílio dos formulários de ficha de verificação de serviços (ALVES, 2019).

2.3.1.4.1 Gestão de suprimentos

A gestão de suprimentos é o conjunto ordenado de ações que possibilitam que determinado produto ou serviço negociado por uma empresa ou pessoa, seja disponibilizado pelo fornecedor ao consumidor com condições de fazer a entrega com eficácia, promovendo uma satisfação maior ao cliente (ALVES, 2019).

2.3.1.4.2 Solicitação e Suprimentos

Em conjunto com uma boa programação do planejamento é possível antecipar as solicitações de recursos no momento certo. Está antecipação ajuda na locação de recursos, bem como a eliminação de interrupções causada por falta de suprimentos (ALVES, 2019).

2.3.1.4.3 Cotação e compra de suprimentos

Com a realização de cotações de suprimento é possível ter um ganho maior na lucratividade final da obra, com as diferenças de preços praticados no mercado (ALVES, 2019).

2.3.1.4.4 Controle de Materiais

Desperdícios de materiais na obra, na maioria do caso são levados por ineficiência de armazenados de materiais. O apropriado controle de materiais no canteiro de obra evita desperdícios e solicitações indesejadas de compras (ALVES, 2019).

2.4 Indicadores de desempenho em uma obra

De acordo com Kaplan (1996), os indicadores são instrumentos de medida utilizados para mensurar um determinado objeto, esses são determinados pela empresa ou gestor de acordo com a necessidade a fim de determinar a meta e a estratégia em cada perspectiva e do valor que deve ser atingido. A partir disto, tem-se um sistema de mensuração e gestão estratégica (ROPELATO, 2021).

Costa (2003) destaca que entre os principais requisitos de seleção para os indicadores pode-se destacar objetivo, meta, periodicidade, método de determinação e diretrizes para análise. Costa (2003) destaca ainda que cada gestor deve delimitar as áreas que necessitam de maior cuidado, na maior parte das vezes os dados coletados são centralizados nas principais áreas da empresa, como gestão de custos, prazos, qualidade, meio ambiente e segurança do trabalho.

A partir da determinação de indicadores estratégicos de uma empresa de construção civil, é perfeitamente viável a montagem de um painel de controle para o gerenciamento estratégico (ROPELATO, 2021). Uma clara apresentação do sistema de medição encontrado permite uma visualização melhor dos objetivos e indicadores, uma análise mais objetiva das relações de causa e efeito e, principalmente, permite uma tomada de decisão clara do gestor da organização (QUINTELLA, 2004).

2.5 Business Intelligence and Analytics (BI&A)

Os sistemas de *Business Intelligence* são uma das soluções para este tipo de problema, pois facilitam a tomada de decisão com base em fatos e conhecimentos passados e atuais. “Além disso, eles permitem fazer previsões, oferecendo aos gestores as informações necessárias para a tomada de decisões estratégicas com maior rigor e eficácia” (BONEL, 2019).

Nos últimos 20 anos, a inteligência de negócios explodiu em termos de número de produtos e serviços fornecidos à medida que a indústria adota novas tecnologias (BRITO, 2018). É necessário filtrar o que é realmente importante para que os dados sirvam de base para a tomada de melhores decisões para melhorar o desempenho das empresas. O aumento da competitividade e complexidade na construção civil tornam os atuais modelos de gestões insuficientes para garantir a qualidade nos produtos, conciliando com cumprimentos de prazos e produzindo no menor tempo possível (ALVES, 2017).

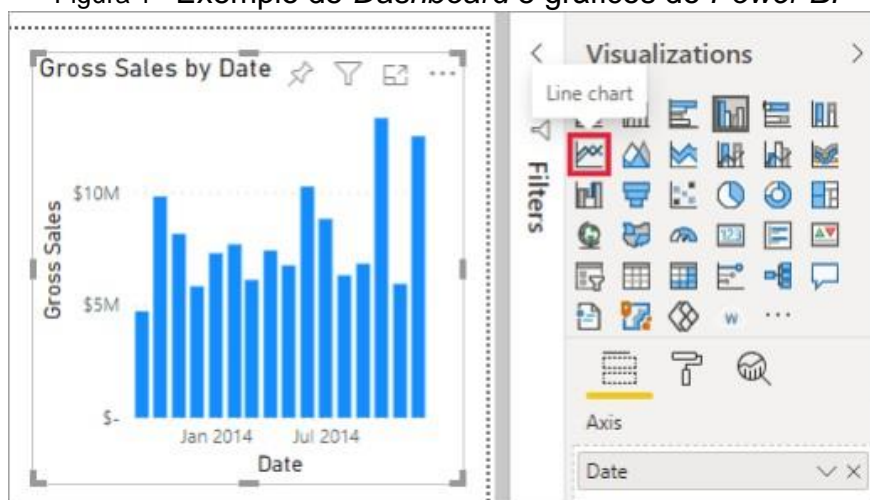
O ambiente atual de desenvolvimento de projetos é caracterizado por mudanças tecnológicas aceleradas, pressões financeiras, trabalho em equipe multidisciplinar, recursos e tempo limitado. É por isso que todos os projetos requerem coordenação, planejamento e controle dos recursos nele envolvidos, para alcançar maior qualidade do produto e minimizar custos, tempo e recursos utilizados (PMI, 2012).

O sucesso dos projetos está diretamente relacionado ao atendimento das expectativas e demandas dos clientes e fornecedores, as exigências de tempo, orçamento, qualidade e escopo. Daí a importância de uma gestão adequada de projetos em termos de planejamento, execução, monitoramento e controle. Nesse sentido, parece especialmente útil, utilizar técnicas e ferramentas para realizar essas ações. Uma das maneiras é através um sistema de métricas, relatórios e indicadores que ajuda a planejar, controlar e tomar boas decisões, no que diz respeito os projetos enfrentados pelas organizações (SILVA, 2011).

2.5.1 Conceitos de *Power BI*

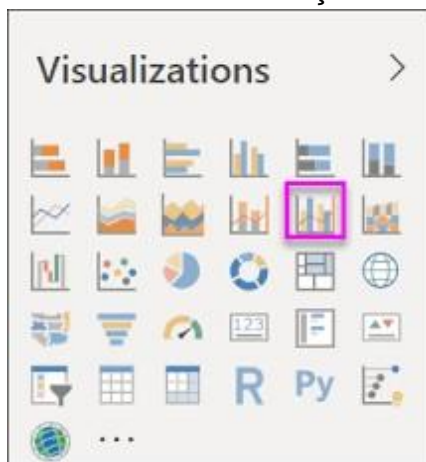
Segundo a *Microsoft* (2019) o *Power BI* é um conjunto de serviços de *software*, aplicativos e conectores que operam juntos para modificar suas fontes de dados desestruturadas em *Dashboards* com informações coerentes, visualmente envolventes e interativas conforme ilustrado no exemplo da Figura 1.

Figura 1 - Exemplo de *Dashboard* e gráficos do *Power BI*



Fonte: *Microsoft*, 2021.

De acordo com BONEL (2019) o *Power BI* pode conectar-se facilmente a diversas fontes de dados, que podem estar em arquivos com extensão .xls (arquivos do *Excel*) ou em uma coleção de banco de dados híbridos locais ou armazenados na nuvem, visualizar e descobrir conteúdo importante e compartilhá-lo com todas as pessoas que o usuário quiser, a Figura 2 abaixo ilustra alguns gráficos disponíveis para combinação dentro do *Power BI* desde as primeiras versões do *software*.

Figura 2 - Gráficos de combinação do *Power BI*

Fonte: *Microsoft*, 2021.

Segundo a *Microsoft* (2019), a escolha pela ferramenta se justifica, principalmente, devido a sua facilidade de extração e tratamento dos dados, com suporte a arquivos .xls (formato de planilhas em *Excel*), OLAP, DW e *Dashboards*. O *software Power BI* abrange diversos elementos que trabalham juntos, partindo de três elementos essenciais: O *Power BI Desktop*, serviço do *Power BI* e os aplicativos móveis para diversas plataformas *Windows*, *iOs* e *Android* (*Microsoft*, 2021).

Abaixo na Figura 3 estão ilustrados os elementos básicos do *Power BI* acima mencionados, em nosso trabalho utilizaremos o primeiro elemento, o *Power BI Desktop*, aplicativo de *Desktop* do *Windows* muito usado pela maioria dos responsáveis por projetos de *Business Intelligence* para criar relatórios e o segundo elemento o serviço do *Power BI*, um *software* utilizado como serviço *on-line* para compartilhar os *dashboards* e relatórios para todos os interessados (*Microsoft*, 2019).

Figura 3 - Elementos essenciais do *Power BI*

Fonte: *Microsoft*, 2021.

De acordo com a *Microsoft* (2021) além dos citados acima o *Power BI* apresenta mais dois elementos que merecem destaque, sendo eles:

- *Power BI Report Builder*, para criar relatórios paginados para compartilhar no serviço do *Power BI*;
- Servidor de relatórios do *Power BI*, um servidor de relatório local em que o usuário pode publicar os seus relatórios do *Power BI*, depois de criá-los no *Power BI Desktop*.

A forma de usar o *Power BI* da maneira mais efetiva possível resulta dos recursos disponíveis e da aplicação dos serviços que sejam mais adequados para atender a demanda (*Microsoft* 2019). Segundo a *Microsoft* (2021), por exemplo, é possível usar o *Power BI Desktop* para criar relatórios para sua própria equipe sobre as estatísticas de participação do cliente e exibir o inventário e o progresso da fabricação em um *dashboard* em tempo real no serviço do *Power BI*.

Esta é uma forma de ajudar as empresas a tomar melhores decisões por meio da verificação cruzada de dados. Nesse caso, um dos *softwares* de *BI* de maior aceitação e credibilidade no mercado atual é o *Microsoft Power BI*.

O *Power BI* tem uma grande capacidade de armazenar e processar uma grande quantidade de dados de maneira inteligente e convertê-los em informações úteis para as tomadas de decisões.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho consiste em uma pesquisa bibliográfica com estudos qualitativos e quantitativos, através do estudo de caso de um projeto imobiliário de propriedade privada, que posteriormente será mais detalhado no item 3.2.2. Fonseca (2002) defende que, qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto.

Moreira (2019) concorda e afirma que a partir de pesquisas e documentos pré-existentes é possível desenvolver com maior qualidade e eficiência projetos de pesquisa, já que é possível tomá-los como base, facilitando a compreensão de diferentes perspectivas e opiniões sobre o assunto, direcionando para a melhor maneira de tornar a pesquisa confiável.

Sendo assim, iniciou-se a pesquisa a partir de uma revisão bibliográfica, que compararam as várias definições de *BI*, gestão estratégica e determinação de quais indicadores devem ser implantados para obter medições dentro do canteiro de obras. Na etapa inicial, estabeleceram-se as principais carências de gestão no setor de construção civil.

As informações coletadas foram estruturadas e contribuíram para o desenvolvimento da análise da pesquisa, apontando os indicadores aplicados no estudo de caso validando a aplicabilidade e viabilidade de inserção da ferramenta de *BI* aqui estudada, os dados gerados foram quantificados em uma etapa de tratamento de dados e posteriormente analisados em uma abordagem qualitativa.

GERHARDT (2009) afirma que, os métodos de pesquisa qualitativos procuram explicar o motivo das coisas, apresentando o que convém ser feito, mas não quantificam os valores e as trocas simbólicas nem se submetem à prova de fatos, pois os dados analisados são não-métricos e se valem de diferentes abordagens.

Fonseca (2002, p. 20) define que:

Diferentemente da pesquisa qualitativa, os resultados da pesquisa quantitativa podem ser quantificados. Como as amostras geralmente são grandes e consideradas representativas da população, os resultados são tomados como se constituíssem um retrato real de toda a população alvo da pesquisa. A pesquisa quantitativa se centra na objetividade.

Influenciada pelo positivismo, considera que a realidade só pode ser compreendida com base na análise de dados brutos, recolhidos com o auxílio de instrumentos padronizados e neutros. A pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis, etc. A utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa permite recolher mais informações do que se poderia conseguir isoladamente.

Objetivando detalhar nosso estudo de caso, fez-se uso das recomendações de Bryman (2008), que conduz a pesquisa qualitativa em 6 etapas: Compreensão do tema, determinação das fontes de dados, coleta de dados, análise dos dados, interpretação e proposta e resultado.

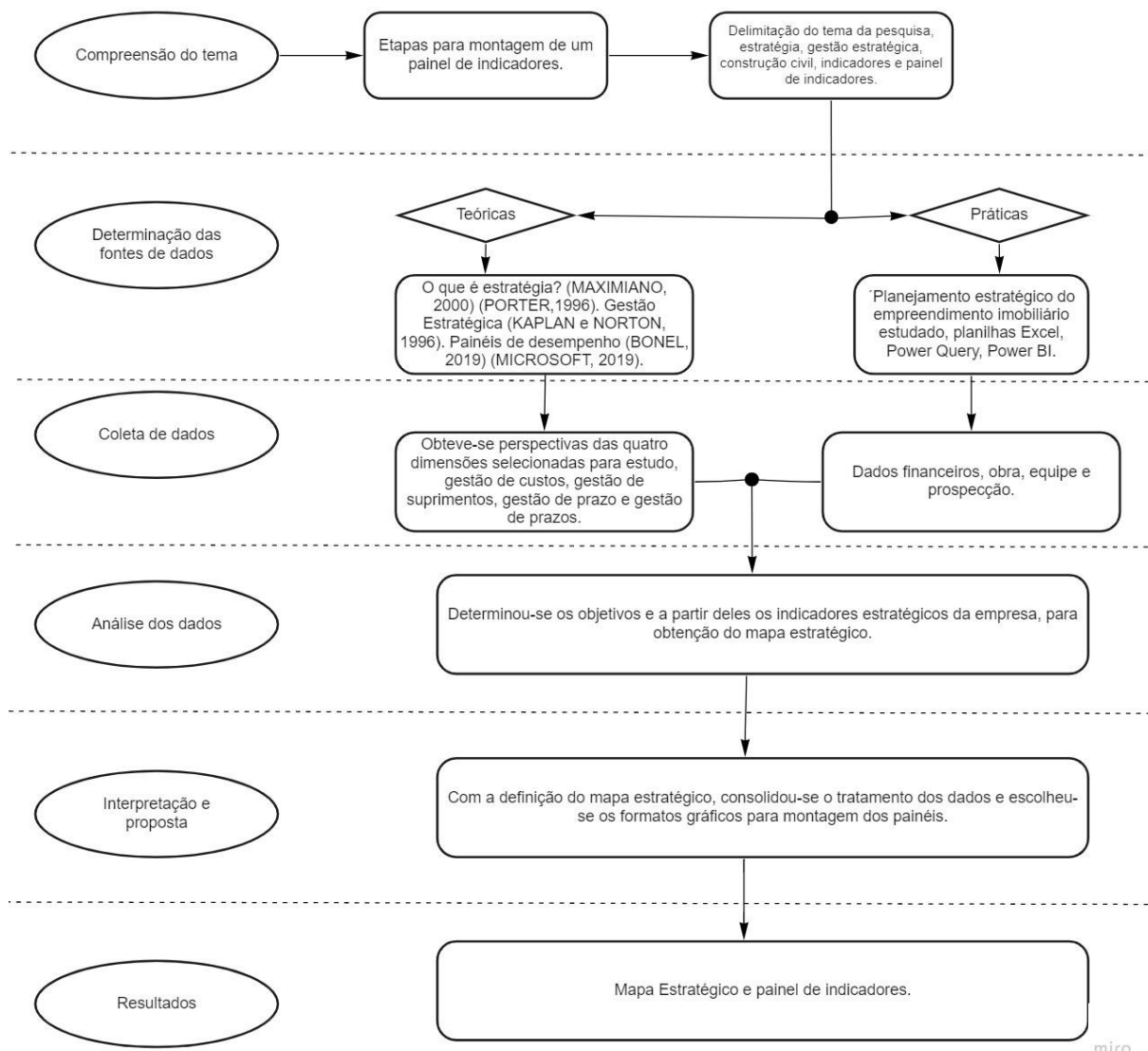
A partir disso, estruturou-se o trabalho em três dimensões, gestão financeira, gestão de suprimentos, gestão de prazos e gestão de qualidade de acordo com a necessidade do gestor e relacionando o comportamento do cotidiano de um canteiro de obras.

A ferramenta escolhida para processar e analisar os dados da pesquisa foi o *Power BI* que, segundo a *Microsoft* (2021), empresa desenvolvedora, é uma coleção de serviços de *software*, aplicativos e conectores que trabalham para transformar diversas fontes de dados não relacionadas em informações visuais e interativas, de modo a trazer informações coerentes ao usuário.

Para o presente estudo serão utilizados o *software Power BI Desktop*, aliado a ferramenta *Power Query*, para criar os relatórios e fazer o processamento dos dados, e o serviço do *Power BI*, também chamado de *Power BI on-line*, para o compartilhamento dos relatórios com os tomadores de decisão da obra.

Abaixo na Figura 4 segue a apresentação resumida da metodologia do trabalho.

Figura 4 - Metodologia



Fonte: Brayaman (2008), adaptado pelo autor (2021)

3.1 Compreensão do Tema

Durante o acompanhamento do início das atividades e durante a leitura a respeito de gerenciamento empresarial, constatou-se que estratégia é um assunto muito debatido, mas que infelizmente não se faz perceptível no dia a dia dos canteiros de obras civis.

A temática se faz presente apenas na fase de nascimento da maioria dos empreendimentos imobiliários. Sendo assim, verificou-se que havia a necessidade da inserção de uma ferramenta de auxílio que facilitasse o acompanhamento contínuo das atividades de forma estratégica.

Assim, o autor identificou a possibilidade de construir um painel de indicadores estratégicos. A proposta é um *dashboard* que colocará à disposição informações de gestão financeira, gestão de prazo e gestão de suprimentos. Terá como base os dados da obra, será de fácil acesso e apresentará um visual de rápida compreensão, possibilitando que os responsáveis tenham um acompanhamento e uma tomada de decisão, para cada área de acordo com sua estratégia, baseada em dados bem fundamentados.

A partir disso, verificou-se as questões fundamentais da pesquisa: Como montar um painel de indicadores que facilite a gestão estratégica de um canteiro de obras civis? Através dessa questão, definiu-se tópicos como estratégias, gestão estratégica, indicadores e painel de indicadores.

3.2 Fontes de informação

O trabalho baseou-se em duas fontes de informações: informações teóricas, coletadas em bibliografias e livros, e práticas, mediante a obra em estudo.

3.2.1 Fontes teóricas

As fontes teóricas, fundamentaram-se nas leituras de livros e trabalhos acadêmicos e artigos. As obras de “Jordam (2019)”, “Bonel (2019)” e “Vieira (2018)” serviram de alicerce para o estudo, por tratarem de assuntos fundamentais para o entendimento e desenvolvimento dos resultados do presente trabalho, pois compreendem conceitos de estratégia, painéis de indicadores, *Business Intelligence*, gestão estratégica e gerenciamento.

Através do estudo das literaturas, adquiriu-se o conhecimento básico necessário para dar continuidade ao trabalho e responder às indagações da pesquisa.

3.2.2 Fontes práticas

As informações relacionadas as fontes práticas basearam-se no empreendimento civil estudado. A obra consiste em um galpão comercial, com área a ser construída de 698,32 m², com conclusão prevista para 31/06/2022. A Figura 5 mostra o empreendimento imobiliário, no loteamento WR, em Açailândia-Ma, os dados do empreendimento foram coletados junto a proprietária do empreendimento, analisados e armazenados em planilhas do *Excel* em arquivos .xlsx, armazenadas na plataforma *One Drive* e utilizadas como fonte de dados para a alimentação do painel de indicadores, após as definições técnicas da obra e a escolha dos materiais

utilizados, a extração e tratamento dos dados foram feitas a partir das notas fiscais eletrônicas e em entrevista in loco com os responsáveis durante as visitas, em seguida deu-se início a etapa de criação dos painéis de indicadores, fora selecionado para acompanhamento os indicadores, controle de planejamento, financeiro e prazo de conclusão, de acordo com as demandas que foram levantadas nas visitas com os gestores.

Figura 5 – Local da Obra



Fonte: Autor, 2022.

3.3 Coleta de dados

A coleta de dados deu-se a partir de informações em fontes selecionadas. A partir delas coletou-se os fundamentos que serviram como base para o trabalho. Os dados foram divididos entre teóricos e práticos e serão definidos a seguir. Os dados obtidos na fonte prática foram coletados em notas fiscais dos fornecedores e visitas em dias distintos junto ao engenheiro responsável R. S. do Santos e a proprietária W. S. Vasconcelos.

Após coleta de dados e definição dos objetivos e indicadores estratégicos, a pesquisa seguiu para o estágio de análise dos dados.

3.4 Análise de dados

A fase de análise de dados consiste em um paralelo estabelecido entre os dados teóricos e os dados práticos. Extrai-se os dados teóricos: perspectivas das dimensões selecionadas para estudo, gestão financeira, gestão de suprimentos e gestão de prazos. E os dados práticos: financeiros, andamento da obra, equipes e prospecção.

Após a estruturação do objetivo e indicadores, obteve-se o mapa estratégico apresentado e descrito nos resultados e discussão no item 4.1, na Figura 6.

3.5 Interpretação e proposta

Essa etapa da pesquisa, objetivou a transformação do mapa estratégico traçado em um painel de indicadores de fácil uso e compreensão. O desdobramento do painel de indicadores deu-se por meio de duas ferramentas: *Power BI Desktop* e o *Power Query Editor*. O primeiro, segundo a *Microsoft (2021)* é um aplicativo gratuito que pode ser instalado em qualquer computador e possibilita conexão, transformação e visualização de seus dados. O *Power Query Editor*, é uma ferramenta disponibilizada pelo *Power BI*, para carregar, transformar e formatar informações, tem uma capacidade poderosa de converter e processar grandes quantidades de dados com certa facilidade.

A confecção do painel de indicadores deu-se em etapas, objetivando reunir e evidenciar as principais atividades. A divisão acontece em seis etapas: carregamento, tratamento, classificação dos dados, adição de colunas personalizadas, criação de fórmulas matemáticas e representação gráfica (ROPELATO, 2021).

Dessas, quatro etapas acontecem no *Power Query Editor*, são elas: carregamento, tratamento, classificação dos dados e adição de colunas personalizadas. As outras duas demandas restantes, criação de fórmulas matemáticas e apresentação gráfica, são realizadas no *Power BI Desktop*.

3.6 Resultado

Através da limitação do problema da pesquisa, a compreensão do tema, seleção das fontes de informações, coleta e análise dos dados e a interpretação e proposta têm-se o resultado deste trabalho.

Primeiramente, com base nas ferramentas de gestão estratégica, os objetivos estratégicos da empresa são organizados e classificados por meio de um mapa estratégico. Segundo o processo de desenvolvimento de um *Dashboard*, definido por seis etapas na ferramenta *Power BI*. Por fim, há o painel de indicadores, que ordena os indicadores de acordo com sua categoria e relações causais e serve para a gestão estratégica dos tomadores de decisão da empresa. Estes resultados são descritos no item 4.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na etapa a seguir encontram-se os três resultados da pesquisa: o mapa estratégico, a criação do *dashboard* na ferramenta *Power BI* e o painel de indicadores. O mapa estratégico, abrange os objetivos estratégicos e indicadores. O painel de indicadores, é o instrumento de gestão dos objetivos; desenvolvido a partir da necessidade e demandas da obra. Os itens 4.1 e 4.2 trazem a apresentação dos resultados.

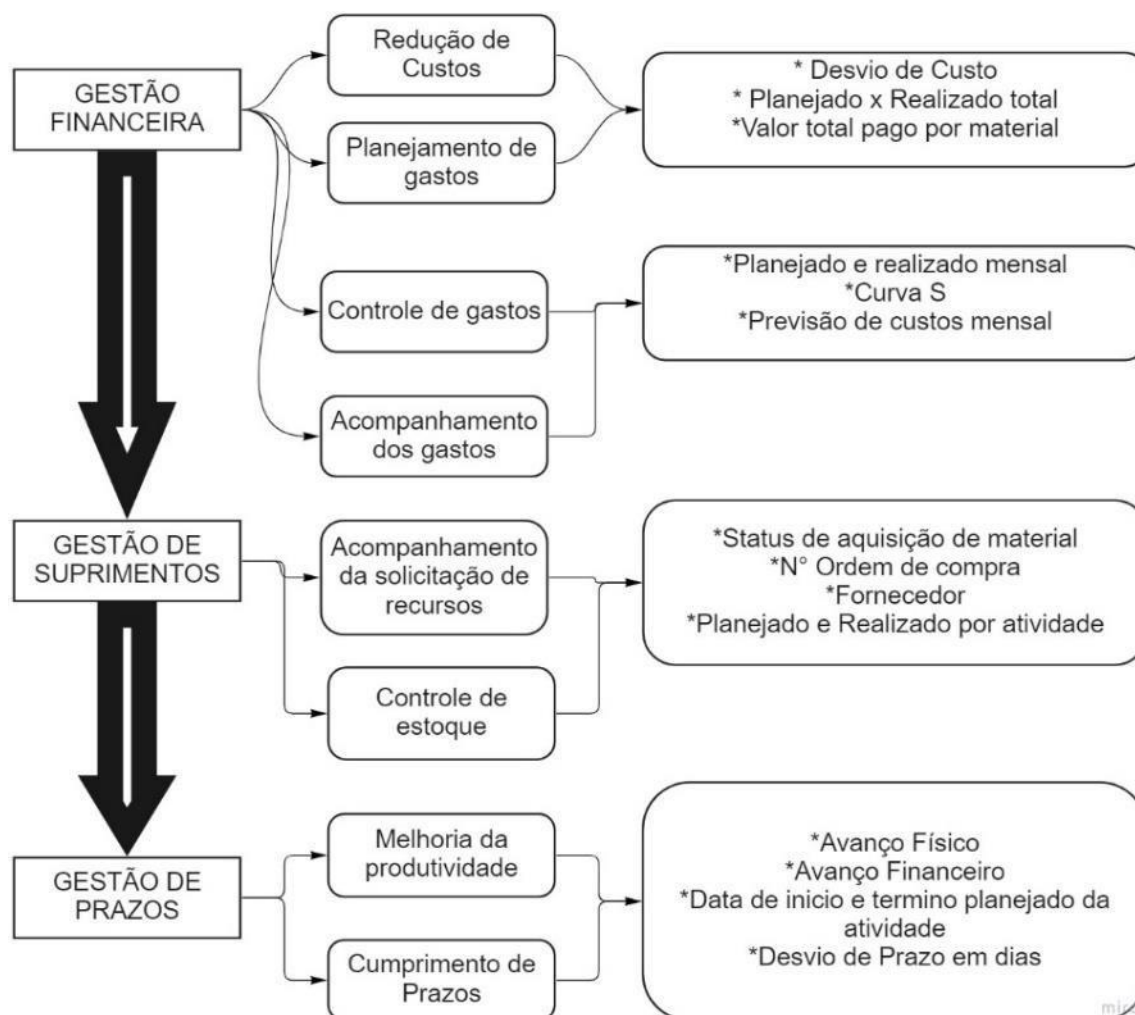
4.1 Mapa Estratégico

Com base no planejamento e definições do cliente foram definidos vinte e cinco indicadores. Os mesmos foram ordenados em uma ferramenta visual chamada mapa estratégico, que tem por objetivo facilitar a gestão dos mesmos.

Os indicadores surgiram do planejamento estratégico e sua ordenação deu-se de acordo com a proposta dos gestores da obra. E refletem as demandas que a empresa necessita no seu dia a dia quanto a sua gestão estratégica.

A ferramenta visual proposta, considerou indicadores não financeiros e financeiros, pertencentes a diversificadas áreas da empresa. Os indicadores foram subdivididos em três categorias gestão financeira, gestão de prazos e gestão de suprimentos. O mapa estratégico segue na Figura 6.

Figura 6 – Mapa estratégico



Fonte: Autor, 2022.

A Figura 6 mostra o mapa estratégico, dividido em três colunas. Nessas estão contidos, respectivamente, os setores analisados, os objetivos estratégicos e os indicadores analisados definidos pela empresa.

Para gestão do mapa estratégico definiu-se o *Dashboard* descrito a seguir no item 4.2.

4.2 Dashboard

O *dashboard* ou painel de indicadores, deu-se com a finalidade de verificar o acompanhamento dos indicadores determinados. Esta etapa divide-se em três partes: indicadores propostos para cada setor, desenvolvimento do *dashboard* dentro do *Power BI* e a apresentação do painel completo.

4.2.1 Indicadores do Painel

Com intuito de acompanhar os objetivos estratégicos estabelecidos no mapa desenvolveram-se 14 indicadores. Esses indicadores foram separados em três dimensões: gestão financeira, gestão de suprimentos e gestão de prazos. Definiu-se os indicadores mediante planejamento estratégico da empresa e necessidades da obra conforme descrito anteriormente na metodologia.

4.2.1.1 Indicadores de gestão financeira

Nos indicadores relacionados a dimensão de gestão financeira apresentam o desempenho financeiro e avanços para conclusão da obra. Na Tabela 1 apresentam-se os dez indicadores dessa dimensão, com os parâmetros e seus significados.

Tabela 1 - Indicadores de gestão financeira.

Título	Imagem	Medida	Significado
Avanço financeiro		Σ Avanço Financeiro	Parcial dos custos da obra
Avanço físico		Σ Avanço Físico	Andamento das atividades da obra
Valor total pago por mês		Σ R\$ Pago Mês	Gastos mensais da obra
Previsão de custo com material mensal		Σ R\$ Planejado Mês	Previsão mensal de gastos com materiais
Desvio real custo	Desvio Real Custo R\$ 56.221,35	Medida desvio real custo	Valor gasto além do planejado
Custo planejado	Custo Planejado R\$ 400.418,71	Medida custo planejado	Valor de gastos planejados
Custo realizado	Custo Realizado R\$ 456.640,06	Medida custo realizado	Valor de gastos realizados
Desvio prazo em dias	Desvio Prazo em dias -23,00	Medida desvio em dias	Quantidade de dias de atraso na obra
Planejado e realizado por atividade		Descrição Σ Diferença Σ Planejado Σ Realizado	Comparativo entre o que foi planejado e o que foi executado
Percentual de desvio de custo	% Desvio de Custo -14,04%	Σ % Desvio	Porcetagem da diferença entre o valor planejado e o executado

Fonte: Autor, 2022.

A tabela 1 está disposta em quatro colunas: indicador, gráfico, medida e definição. A mesma também apresenta-se dividida em dez linhas, em que cada uma representa um dos indicadores da dimensão gestão financeira: avanço financeiro, avanço físico, valor total pago por mês, previsão de custo por mês, desvio real custo,

custo planejado, custo realizado, desvio prazo em dias, planejado e realizado por atividade e percentual de desvio do custo.

Na primeira linha o avanço financeiro indica o quanto já foi gasto durante o andamento do projeto. Na segunda linha, temos o avanço físico que indica o avanço esperado para a obra em si, elaborado com base nas etapas de trabalho, após a definição do escopo entre contratante e contratada, durante o planejamento da obra.

A terceira linha tem-se o valor total pago por mês, que indica os valores gastos em cada fornecedor ao longo dos meses em que a obra foi executada. Na quarta linha temos a previsão de custos mensais, esses são os valores mensais que foram projetados na fase de planejamento da obra, para que, cada etapa ou serviço seja concluído. Na quinta linha temos o indicador custo planejado, que traz quais valores foram projetados para conclusão de cada etapa da obra.

Na sexta linha temos o indicador custo realizado, que carrega todos os valores foram gastos em cada etapa da obra. Na sétima linha temos o desvio real custo, que demonstra o quanto o projeto está acima ou abaixo do orçamento estimado no planejamento, ou seja, se o projeto está dentro do orçamento que foi planejado.

O indicador da nona linha, é o desvio de prazo em dias, que nos mostra como a empresa performou em relação aos prazos estimados e os prazos reais para conclusão de cada etapa, mostrando se o projeto está adiantado ou atrasado em relação ao tempo estimado.

Na nona linha temos o indicador, planejado e realizado por atividade, que traz um comparativo financeiro entre o que estava no orçamento e o que realmente foi executado em cada serviço da obra, possibilitando verificar onde há divergências. A representação gráfica permite visualizar o contraste entre os gastos planejados e os efetivados simultaneamente.

Por último na décima linha, temos o indicador, percentual de desvio do custo da obra, esse traz o valor em porcentagem do quanto foi gasto além do planejamento.


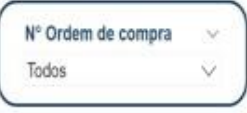
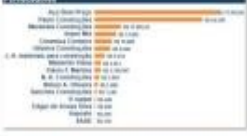
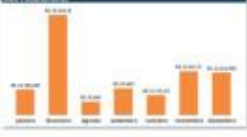


Os indicadores de gestão financeira foram parte fundamental do projeto, o controle de custos precisou ser muito assertivo, já que a obra se realizou num período de grande instabilidade de preços dos insumos da indústria civil. O gasto seguiu simultâneo ao avanço físico da obra na medida do possível, assim, os responsáveis

pelas decisões tiveram controle sobre o fluxo de caixa do projeto, e puderam impedir que os custos da obra e o prazo de conclusão escapassem do controle.

4.2.1.2 Indicadores de gestão de Suprimentos

Com os indicadores da gestão de suprimentos, objetivou-se gerenciar os fluxos de aquisição de insumos, finanças e a relação entre a empresa e os fornecedores, eles ajudaram a fazer a gestão estratégica da organização, avaliando e administrando o desempenho, e analisando se os resultados seguiam de acordo com o planejamento estratégico. Sua análise deu-se através dos seis indicadores demonstrados na Tabela 2.

Tabela 2 - Indicadores de gestão de suprimentos.

Título	Imagem	Medida	Significado
Status de aquisição de material		Status - Recurso	Situação atual da aquisição de mercadoria
Nº Ordem de compra		Número da ordem de pedido	Número de identificação gerado após a aquisição de mercadoria
Fornecedor		Fornecedor Σ Valor total	valor total já gasto por fornecedor
Valor Faturado no mês		Mês Σ Valor total	Gasto com fornecedor Mensal
Custo total por insumo		Mês Σ Valor Unitário	Valor total já gasto em determinado insumo
Status do Custo		Medida status custo	Valor total gasto

Fonte: Autor, 2022.

A Tabela 2 assim como a Tabela 1 está disposta em quatro colunas: indicador, gráfico, medida e definição. Do mesmo modo está dividida em seis linhas, onde são apresentados: status de aquisição de material, nº ordem de compra, fornecedor, valor faturado no mês, custo total por insumo e status do custo.

A primeira linha, status de aquisição de material, nos indica se o material está aguardando compra ou se foi entregue. A segunda linha, nº ordem de compra torna possível verificar as condições de uma determinada aquisição específica, verificando se o pedido atende tudo que foi acordado como condição de pagamento, quantidade e materiais com especificações corretas.

A terceira linha, fornecedor, demonstra o valor total gasto em cada um dos fornecedores de forma individual e possibilitou identificar os principais fornecedores, por exemplo a empresa Aço Bom Preço, responsável pelas peças de aço da estrutura e da cobertura, onde necessitou-se buscar um prazo diferenciado para pagamentos.

A quarta linha, valor faturado por mês, nos mostra o valor gasto com cada fornecedor ao longo de cada um dos meses em que a obra percorreu. A quinta linha contendo, o custo total por insumo, demonstra o valor gasto com cada um dos insumos da obra. Por último na sexta linha, temos o status do custo, que é o valor total gasto até o momento.

Com as informações dessa dimensão no painel de indicadores, otimizou-se a previsão de demandas, o que ajudou no bom relacionamento com os fornecedores, que foram de primordial importância para o andamento da obra. A contratante não possuía uma estrutura adequada e de qualidade para guardar os insumos, e assim seus serviços foram essenciais para o andamento da obra, sem ajuda dos mesmos não seria possível cumprir os prazos de entrega da obra.

A ferramenta apresentou-se fundamental para que a gestão conseguisse garantir a eficácia e a eficiência dos processos de compra, otimizando os custos e mitigando desperdícios, por exemplo, durante o estudo verificou-se que o preço dos materiais sofreu muitas variações em relação ao início da obra, o milheiro de tijolos comprado no primeiro fornecedor teve um aumento de 60% durante a execução da obra, tornando-o inviável, e verificou-se que caso o material fosse adquirido em Imperatriz - Ma (cidade vizinha) em outro fornecedor com a condição de frete FOB, onde o comprador tem que arcar com os custos do frete, o material ficaria 30% mais barato, o indicador possibilitou tomar ações corretivas rapidamente, evitando prejuízos financeiros no projeto.

4.2.1.3 Gestão de Prazos

Na categoria gestão de prazos seguindo o que é determinado no guia PMBOK (2017), objetivou-se gerir os processos fundamentais para realização do término da obra dentro do prazo estimado. O cumprimento dos prazos teve um papel fundamental no êxito do projeto. Sua análise deu-se através dos oito indicadores demonstrados na Tabela 3.

Tabela 3 - Indicadores de gestão de prazos.

Título	Imagem	Medida	Significado
Data inicio planejado		Início planejado	Data planejada para início da obra
Data término planejado		Fim planejado	data planejada para término da obra
Equipe de execução de atividade		Equipe	A equipe responsável pela execução da atividade é identificada pelo líder.
Local		Local	Identificação de onde a atividade será executada
Status recursos		Status	Andamento da aquisição de material
Caminho crítico		Medida caminho crítico	Etapas fundamentais para continuação da obra
Status serviço		Medida status	Condição atual de execução de um serviço
Desvio prazo em dias		Medida desvio em dias	Quantidade de dias que saíram do orçamento.
Serviços		Serviços \sum Avanço Físico \sum Desvio	Comparativo entre o avanço físico dos serviços e a quantidade de dias de atraso.

Fonte: Autor, 2022.

A Tabela 3 está distribuída em quatro colunas e nove linhas. As colunas possuem colunas: indicador, gráfico, medida e definição. As linhas contêm os indicadores: data de início, data de termino planejado, caminho crítico, equipe de execução, local, status dos recursos, status do serviço, desvio de prazo e descrição do serviço.

Na linha um, temos o indicador data de início, seu objetivo é possibilitar a filtragem de início das atividades da obra em um determinado período ou data. Na segunda linha temos o indicador, data de termino planejado, que possibilitou identificar quando o serviço deveria ser finalizado, possibilitando como no indicador anterior uma análise do que estava planejado para um determinado período ou data.

Na terceira linha temos o indicador, caminho crítico, responsável por mostrar quais eram as atividades principais, essenciais para montar uma linha do tempo para o projeto e quais teriam menos impacto no prazo final de execução da obra caso fossem adiadas.

Na quarta linha temos o indicador, equipe de execução, identificamos as equipes pelo seu líder imediato e esse indicador foi útil para distribuir os colaboradores e verificar onde cada equipe estava atuando ao longo da execução da obra. Na terceira linha, com a mesma diretriz de objetivo temos o indicador, local, esse indicador foi criado para identificar se a equipe estava atuando na parte interna ou na parte externa da obra, possibilitando a distribuição das equipes.

Na sexta linha o indicador status de recurso, serviu para nos mostrar a situação do recurso necessário para execução de cada um dos serviços.

Na sétima linha temos o indicador, status do serviço, esse indicador serviu para filtrarmos os serviços finalizados. Na oitava linha temos o indicador, descrição do serviço, esse indicador nos mostrou cada serviço seguido pelo seu avanço físico e o seu desvio no mesmo gráfico, possibilitando verificar o desempenho das execuções em relação ao prazo planejado. E como último indicador temos o desvio de prazo, esse indicador nos mostrou como estávamos posicionados em relação ao prazo final para conclusão da obra e possibilitou em diversos momentos ajustes nos problemas com prazos, por exemplo alguns pilares precisaram ser executados em aço industrial pois não havia tempo hábil para aguardar seu lançamento em alvenaria convencional, já que a laje da construção das salas do escritório precisava ser executada com

urgência, com isso evitou-se atraso na execução da etapa, evitando um grave transtorno para a execução do projeto.

4.2.2 Elaboração do *dashboard*

Após a definição do mapa estratégico iniciou-se a criação do *Dashboard*. Este deu-se seguindo seis etapas dentro das ferramentas *Power BI* e *Power Query*. Dessas etapas, quatro aconteceram dentro do *Power Query* e duas dentro do *Power BI*.

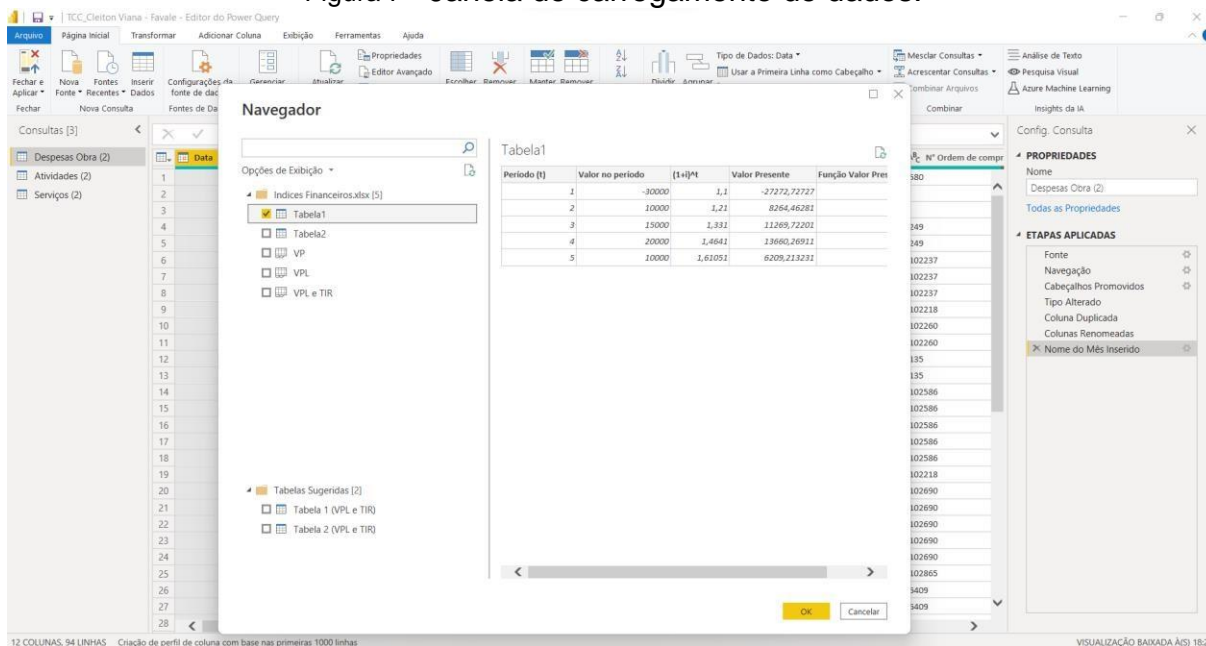
Dentro do *Power Query* executou-se as etapas: carregamento, tratamento, classificação e adição de colunas. No *Power BI* executaram-se as etapas restantes: criação de fórmulas em linguagem de programação *DAX* e demonstração visual dos indicadores em gráficos e tabelas.

De acordo com a Microsoft (2022) a *DAX (Data Analysis Expressions)* é uma linguagem de expressão de fórmula usada nos *Analysis Services*, no *Power BI* e no *Power Pivot* no Excel. As fórmulas *DAX* consistem de funções, operadores e valores para realizar cálculos avançados e consultas em dados nas tabelas e colunas relacionadas nos modelos de dados tabulares,

4.2.2.1 Carregamento de dados

O carregamento de dados é a fase de introdução dos mesmos dentro do *Power Query*. Essa introdução pode acontecer de diversas maneiras, no *Power BI* existem várias maneiras de importação de dados, três delas são consultas *on-line*, arquivos e banco de dados. Para o nosso estudo escolheu-se importar as informações a partir de arquivos de planilhas do *Excel* disponíveis em *link* no *One Drive*. Na Figura 7 pode-se verificar a janela de carregamento de dados a partir do *link* dos arquivos do *Excel*.

Figura 7 - Janela de carregamento de dados.



Fonte: Autor, 2022.

Após a seleção e carregamento do arquivo, os dados carregam-se automaticamente na ferramenta *Power Query*. É necessário executar este procedimento apenas uma única vez para cada arquivo. Outro ponto importante a se destacar é que após o primeiro carregamento todas as vezes que a planilha for atualizada manualmente dentro do *One Drive*, automaticamente os dados também são atualizados dentro do *Power Query*.

Executou-se essa etapa para as cinco planilhas de dados utilizadas, foram elas: TCC_Financeiro, TCC_Planejamento, TCC_Orçamento, TCC_Compras, TCC_Serviços. Importante salientar que após o carregamento de dados, o nome dos arquivos não pode mais ser alterado.

4.2.2.2 Tratamento de dados

Após o processo de carregamento no *Power Query* é necessário passar as informações por uma etapa de tratamento de dados em todas as planilhas, o primeiro passo é transformar a primeira linha do arquivo em cabeçalho da tabela, em seguida excluiu-se as linhas vazias e formatou-se de forma correta a unidades de cada coluna de dados.

A etapa de tratamento de dados se faz importante para retirada de linhas e colunas inúteis para os cálculos e construção dos gráficos e visa diminuir a quantidade

de dados a serem analisados pela ferramenta. A etapa de identificação correta das unidades, refere-se ao tipo de dado da coluna, se trata-se, por exemplo, de texto, número inteiro, porcentagem, moeda ou data. Essa identificação é crucial já que a linguagem *DAX*, que será executada a seguir dentro do *Power BI*, não permite realizar cálculos e arranjos caso as unidades não sejam compatíveis.

4.2.2.3 Classificação dos dados

Ao finalizar as etapas anteriores de carregamento e tratamento das informações, iniciou-se a ordenação dos dados através da classificação dos mesmos dentro da ferramenta *Power Query*. Esta etapa deu-se objetivando criar códigos numéricos que relacionassem dados iguais, compreendendo que, números são melhores relacionados que textos, na linguagem *DAX* usada no *Power Query*. Na Figura 8 apresenta-se a planilha *TCC_Planejamento* após a etapa de classificação de dados.

Figura 8 - TCC_Planejamento após etapa de classificação

	Etapa	Local	Equipe	Status - Recurso	Planejado	Realizado	Diferença	% Ava
1		3	Parte Interna/Externa	Sr. Arlindo	Serviço Contratado	96.270,00	216.865,00	-20.895,00
2		2	Parte Interna/Externa	Imper Mix	Material comprado	18.200,00	24.500,00	-6.800,00
3		6	Parte Interna	Valmir	Material comprado	32.311,00	52.311,19	-20.000,19
4		16	Parte Interna	Rafael	Material comprado	27.662,00	53.284,00	-25.622,00
5		14	Parte Interna	Ezequiel	Material comprado	14.978,50	9.875,00	5.104,50
6		18	Parte Externa	Marlon	Contratar Serviço	8.301,21	6.000,00	2.301,21
7		25	Parte Interna	Opcional Gesso	Material comprado	8.377,00	5.406,33	2.970,67
8		8	Parte Interna	Sr. Joljo	Material comprado	81.203,00	28.741,00	2.462,00
9		10	Parte Interna	Beto	Material comprado	25.536,00	10.589,00	4.967,00
10		1	Parte Externa	Marlon	Serviço Contratado	4.051,00	3.987,00	64,00
11		10	Parte Interna	Paulo	Serviço Contratado	4.000,00	4.000,00	0,00
12		9	Parte Interna	Filó	Serviço Contratado	7.850,00	7.850,00	0,00
13		2	Parte Interna	Paulo	Material comprado	25.288,00	15.288,00	10.000,00
14		1	Parte Externa	Paulo	Serviço Contratado	20.000,00	20.000,00	0,00
15		11	Parte Interna	Paulo	Material comprado	18.481,00	20.485,00	-2.004,00
16		3	Parte Externa	Sr. Arlindo	Serviço Contratado	23.000,00	26.000,00	-3.000,00
17		3	Parte Externa	Sr. Arlindo	Serviço Contratado	21.000,00	10.000,00	1.000,00
18		4	Parte Externa	Sr. Arlindo	Material comprado	18.481,00	25.485,00	-7.008,00
19		11	Parte Externa	Sr. Fidélis	Material comprado	5.844,00	5.844,00	0,00
20		9	Parte Interna	Filó	Material comprado	9.664,00	10.125,54	-461,54
21		null	null	null	null	400.418,71	456.640,06	-56.221,35

Fonte: Autor, 2022.

4.2.2.4 Adição de Colunas

No *Power Query* a adição de colunas personalizadas é a última etapa a ser executada. Essa acontece devido a linguagem *DAX*, utilizada na ferramenta não permitir cálculos entre linhas de diferentes colunas. Este tipo de cálculo faz-se necessário, por exemplo, na extração de dias de execução ou de atraso de uma etapa

da obra. Ao finalizar a adição de colunas, as informações dentro das planilhas de dados do *Power Query* estarão consolidadas. A partir delas carregam-se os dados tratados no *Power BI*.

4.2.2.5 Criação de fórmulas em linguagem de programação DAX

Utilizando como base as informações dos dados tratados no *Power Query*, os cálculos serão realizados na ferramenta *Power BI*. A partir dos dados são geradas as medidas, que é o nome dado a esses cálculos dentro do *Power BI*, calculadas em através da linguagem *DAX*, dentro do painel do *Power BI*. Recapitulando, a elaboração das medidas, inicia-se no processo de definição do mapa estratégico, seleção dos dados a serem utilizados e por fim os dados que serão disponibilizados no *Power Query*. Nesta etapa são inseridos ao *Power BI* os cálculos necessários para elaboração e visualização dos indicadores do mapa estratégico.

4.2.2.6 Demonstração gráfica

Após a conclusão da elaboração das medidas dos indicadores no *Power BI*, temos a etapa de apresentação gráfica. Essa etapa envolve a escolha dos visuais, entre os que estão à disposição dentro da ferramenta, para apresentação dos valores calculados e sua distribuição no painel.

A escolha dos visuais, seguiu as diretrizes dadas por Bonel (2019), priorizando visuais simples e de fácil compreensão. Assim, decidiu-se pelos tipos mais usuais, gráficos de colunas, linhas, tabelas e gráficos indicador. A decisão de quais gráficos utilizar passou também pela identificação de quais gráficos apresentariam mais informação em menos espaço.

Após a definição dos gráficos, decidiu-se dividir o painel em três abas, uma para cada dimensão, evitando um conflito de informações devido a grande quantidade de indicadores. A ordem de cada categoria deu-se pela organização do mapa estratégico. Dessa forma obteve-se como resultado o painel de indicadores apresentado no item 4.2.3.

4.2.3 Formação do painel de indicadores

Tendo como base os indicadores propostos no item anterior, desenvolveu-se o painel de indicadores estratégicos para a obra em estudo, conforme mostra a Figura 8. Desta forma reuniu-se os dados da obra em banco de dados geral, tratando-os e os representado em gráficos e visuais, o painel foi criado no *Power BI*, para simplificar

e agilizar a análise dos indicadores estratégicos por parte dos gestores, com informações que fomentam e facilitam a tomada de decisões.



Fonte: Autor, 2022.

Figura 10 - Painel de indicadores, gestão de suprimentos.



Fonte: Autor, 2022.

Figura 11 - Painel de indicadores, gestão de prazos.



Fonte: Autor, 2022.

Nos *dashboards* apresentados nas Figura 9, 10 e 11 conforme descrito anteriormente encontram-se os indicadores dos itens 4.2.1. colocou-se os indicadores relacionados em *dashboards* individuais, para facilitar a visualização e comparação

dos mesmos, assim sendo, separou-se cada indicador por categoria. Os indicadores encontram-se setorizados a partir das categorias apresentadas no mapa estratégico e ordenados conforme solicitado pelo gestor.

A inclusão de *Dashboards* elaborados no *Power BI* permite a atualização de informações em tempo real e automática. A interatividade rápida entre os dados apresentados, possibilita filtrar por semana, mês ou uma etapa qualquer da obra, por exemplo, permitindo que sejam executadas análises setorizadas de acordo com a demanda, o painel ajusta-se de acordo com as necessidades dos gestores.

Estas atribuições dão ao gestor a possibilidade de gerenciamento contínuo sem depender de muitas pessoas para a atualização dos dados e informações no *Power BI*, já que os indicadores podem ser gerados e atualizados automaticamente. Isso deixa os informes menos suscetíveis a erros, pois, conta com menos trato humano no compilado dos dados.

Outro ponto de destaque é que o gerenciamento está disponível a todo instante ao gestor. Na Figura 12 encontra-se a representação do *Dashboard* publicado na plataforma *on-line*, disponível através de *link* compartilhável. Dessa forma é possível acessá-lo a qualquer momento e lugar. Independente da instalação ou não do *software Power BI*. Destaca-se aqui, que a opção de publicação *on-line* está disponível apenas para contas corporativas.

Figura 12 - Publicação do painel de indicadores em página da Web.



Fonte: Autor, 2022.

A implantação de um painel de indicadores através do uso de *Power BI* torna a gestão estratégica acessível, atualizada e permite a tomada de decisões a qualquer instante. O problema verificado de falta de acompanhamento do canteiro de obras civis resolve-se.

5 CONCLUSÃO

A presente pesquisa objetivou responder a seguinte questão: “Como construir um *dashboard* com indicadores, atualizados automaticamente, para facilitar a gestão estratégica e a tomada de decisão dentro do canteiro de obras”. Em consequência, apresentaram-se três resultados: O mapa estratégico, o desenvolvimento do *Dashboard no Power BI* e o *dashboard* da obra em estudo.

Na etapa inicial, ordenaram-se os objetivos e indicadores estratégicos da empresa, determinados pela necessidade e demanda do cliente, em três categorias: gestão financeira, gestão de suprimentos e gestão de prazos. Na segunda etapa, organizou-se a criação do *dashboard* no *software Power BI*, em seis estágios: carregamento de dados, tratamento, classificação de dados, acréscimo de colunas, elaboração de fórmulas *DAX* e representação gráfica. Na etapa final, o *dashboard*, mostra os vinte e cinco indicadores da obra, estruturados e ordenados conforme solicitado pelo cliente.

Dessa forma, foi possível elaborar um instrumento capaz de fornecer informações úteis de forma rápida e com fácil acesso. Com dados constantemente renovados e a disposição no serviço *on-line* do *software*, disponíveis para apoiar as decisões do gestor da empresa e demais participantes das decisões nas equipes do projeto.

Este trabalho auxilia na compreensão acerca de: implantação e importância da gestão estratégica em obras de engenharia civil; como auxiliar no processo de acompanhamento estratégico de maneira eficaz, fazendo uso das tecnologias de *Business Intelligence*; e como o crescimento das empresas desse ramo e sua sobrevivência no mercado devem ser apoiadas na execução de um planejamento estratégico.

Percebeu-se que as construtoras e as demais empresas do setor da indústria civil, possuem uma lacuna considerável na busca por novas tecnologias e aprimoramento de seus princípios gerenciais. Portanto, o estudo mostrou-se pertinente, trouxe uma análise dos benefícios obtidos com a implantação de tecnologias que possam melhorar o desempenho dos processos de gestão do canteiro de obras e que podem influenciar na expansão das empresas desse segmento no mercado.

Para pesquisas futuras, recomenda-se realizar a inserção do painel de indicadores desde a fase preliminar de planejamento do projeto de construção civil e realizar um comparativo da mudança do painel de indicadores conforme as mudanças estratégicas e readequações da obra, além de realizar a aplicação deste painel em uma empresa que trabalhe com outro segmento de obra.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA CBIC. **PIB da construção fecha o ano com crescimento de 9,7%, a maior alta em 11 anos, 2022**. Disponível em: [https://cbic.org.br/pib-da-construcao-fecha-o-ano-com-crescimento-de-97-a-maior-alta-em-11-anos/#:~:text=O%20Produto%20Interno%20Bruto%20\(PIB,sexta%2Dfeira%20\(4\)](https://cbic.org.br/pib-da-construcao-fecha-o-ano-com-crescimento-de-97-a-maior-alta-em-11-anos/#:~:text=O%20Produto%20Interno%20Bruto%20(PIB,sexta%2Dfeira%20(4).). Acesso em 11 de mar. de 2022.
- ALVES, Tiago. **A importância de indicadores de desempenho em uma obra**. Solucione Engenharia & Consultoria – Rio do Sul – disponível em: <https://solucioneengenharia.com.br/fique-por-dentro/a-importancia-de-indicadores-de-desempenho-em-uma-obra-2>. 2019. Acesso em: 19 nov. 2021.
- ALVES, Tiago. **Aplicação do Power BI na construção civil**. Solucione Engenharia & Consultoria –Rio do Sul –disponível em: <https://solucioneengenharia.com.br/fique-por-dentro/aplicacao-do-power-bi-para-construcao-civil-23>. 2017. Acesso em: 19 nov. 2021.
- BEIM, A.; JENSEN, K. V. **Formando elementos centrais para a gestão estratégica do projeto: como definir e direcionar o valor arquitetônico no contexto industrializado**. United Kingdom, V. 3, n. 1, p. 29-38, 2007.
- BERNARDES, M. M. S. **Desenvolvimento de um modelo de planejamento e controle da produção para micro e pequenas empresas de construção**. 310f. Tese (Pós-Graduação em Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/13718>. Acesso em 20 nov. 2021.
- BONEL, Claudio. **Power BI black belt**. 1º ed, São Paulo. PerSe, 2019.
- BORGES, J.F.B. **Gestão de projetos na construção civil**. Revista Especialize *Online* IPOG - Goiânia - 5ª Edição nº 005 Vol.01/2013 – julho/2013.
- BORGES, Larissa Pimentel; SILVA, Mikael Martins; CORREA, Willan. **A importância do gerenciamento na construção civil**. Anais do 3º Simpósio de TCC, das faculdades FINOM e Tecsona. 2020; 840-862
- BRITO, Grazielle. **A história da engenharia civil no brasil e no mundo**. Britos Engenharia – Belo Horizonte – MG - disponível em: <http://britosengenharia.com.br/todosartigos/a-historia-da-engenharia-civil-no-brasil-e-no-mundo/>. 2018. Acesso em: 19 nov. 2021.
- BRYMAN, A. (2008), **Métodos e metodologias, pesquisa qualitativa em organizações e gestão**, Vol. 3 No. 2, pp. 159-168. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/17465640810900568>. 2008. Acesso em: 10 mai. 2022.
- CARVALHO, M. T. T.; AZEVEDO, M. B. **Aplicação do gerenciamento de tempo conforme o guia PMBOK em empreendimento habitacional em Brasília**. GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas. Bauru, n. 3, p. 114, jul. 2013. Acesso em 11 de nov. de 2021.

COSTA, D. B. **Diretrizes para concepção, implementação e uso de sistemas de indicadores de desempenho para empresas de construção civil**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/3457>. Acesso em: 10 dez de 2021.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=oB5x2SChpSEC&lpg=PA6&ots=ORS01q9qe2&dq=FONSECA%2C%20J.%20J.%20S.%20Metodologia%20da%20pesquisa%20cient%3%ADfica.&lr&hl=pt-BR&pg=PA4#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 18 de nov. de 2021.

FORTULAN, Marcos R.; FILHO, Eduardo V. G. **Uma proposta de aplicação de Business Intelligence no chão de fábrica**. *Gestão & Produção*, v. 12, p. 55-66, 2005. Acesso em: 15 de nov. de 2021.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre, Editora da UFRGS, 2009.

GIASSI, F. A. **Como surgiu a construção civil?** Lajes – SC, 2020. Disponível em: <https://giassiferroeaco.com.br/como-surgiu-construcao-civil/>. Acesso em: 12 de nov. de 2021.
<https://docs.microsoft.com/pt-br/power-bi/connect-data/service-get-data>. Acesso em: 10 mai. 2022.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Informativo Econômico**. 2021. <https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2021/09/informativo-economico-pib-2o-trimestre-2021-final-final.pdf>. Acesso em: 20 de nov. de 2021

JESUS, Alessandro A. **Comportamento histórico no brasil da indústria da construção civil e suas atuais perspectivas**. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*. Ano 03, Ed. 07, Vol. 05, p. 87-95, julho de 2018.

JORDAN, Hugues; NEVES, João carvalho das; RODRIGUES, José Azevedo. **O controle de gestão: ao serviço da estratégica e dos gestores**. 11. ed. Lisboa: Áreas, 2021. 486 p.

KAPLAN, R.S.; NORTON, D.P. **Utilizando o balanced scorecard como sistema de gestão estratégica, a Harvard Business**. 1996. Disponível em: <https://download.microsoft.com/documents/uk/peopleready/Using%20the%20Balanced%20Scorecard%20as%20a%20Strategic%20Management%20System.pdf>. Acesso em: 15 de nov. 2021.

LOPES, A. B. *Business Intelligence para apoio à gestão na construção civil: uma revisão sistemática da literatura*. **AtoZ: novas práticas em informação e conhecimento**, v. 9, n. 1, p. 74, 29 ago. 2020.

MARQUES, C. S. A. **BI na construção civil. Anais do fórum de iniciação científica do unifunec**, [S. l.], v. 10, n. 10, 2020. Disponível em: <https://seer.unifunec.edu.br/index.php/forum/article/view/4348>. Acesso em: 20 nov. 2021.

MATOS, A. D. **PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS**. São Paulo. Pini. 2010.

MAXIMIANO, Antônio Cesar Amaro. **Introdução à Administração**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

MICROSOFT. Fontes de dados do serviço do Power BI. 2021. Disponível em:

MICROSOFT. Funções de filtro. 2021. Disponível em: <https://docs.microsoft.com/pt-br/DAX/filter-functions-DAX>. Acesso em: 10 mai. 2022.

MICROSOFT. O que é o serviço do Power BI? 2019. Disponível em: <https://docs.microsoft.com/pt-br/powerbi/fundamentals/power-bi-service-overview>. Acesso em: 18 de nov. 2021.

MICROSOFT. O que é Power BI Desktop? 2021. Disponível em: <https://docs.microsoft.com/pt-br/powerbi/fundamentals/Desktop-what-is-Desktop>. Acesso em: 15 de nov. 2021.

MICROSOFT. O que é Power BI? 2021. Disponível em: <https://docs.microsoft.com/pt-br/power-bi/fundamentals/power-bi-overview>. Acesso em: 10 mai. 2022.

MICROSOFT. O que é Power Query? 2020. Disponível em: <https://docs.microsoft.com/pt-br/power-query/power-query-what-is-power-query>. Acesso em: 10 mai. 2022.

MICROSOFT. Referência de funções DAX. 2021. Disponível em: <https://docs.microsoft.com/pt-br/DAX/DAX-function-reference>. Acesso em: 10 mai. 2022

MICROSOFT. Visão geral do DAX. 2021. Disponível em: <https://docs.microsoft.com/pt-br/DAX/DAX-overview>. Acesso em: 10 mai. 2022.

MOREIRA, Samuel T. G. **Boas práticas para reduzir desvio de custos e retardos de prazos em obras de construção civil**. Revista Eletrônica Produção & Engenharia, v. 9, n. 2, p.764-770, Jul/Dez 2019. Acesso em: 18 nov. 2021.

PMBOK® - Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos. 6ª edição EUA: *PMI - Project Management Institute*, 2017.

PMBOK® - Um guia para o Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos. 5ª edição EUA: *PMI - Project Management Institute*, 2012.

ROPELATO, Simone. **Desenvolvimento de painel de indicadores para o gerenciamento estratégico em empresa de construção civil**. 2021. 97 f. TCC

(Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/224657/TCC_Simone_Ropelato.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 19 nov. 2021.

SANTOS, C. A. B.; FARIAS FILHO, J. R. **Construção civil: um sistema de gestão baseada na logística e na produção enxuta**. 2011. Disponível em: http://abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1998_ART549.pdf. Acesso em: 23 nov. 2021.

SILVA, M. S. **Planejamento e controle de obras**. TCC (Graduação) - Curso de Curso de graduação em Engenharia Civil, Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011. Disponível em: <http://www.gpsustentavel.ufba.br/downloads/Planejamento%20e%20Controle%20de%20Obras%20-%20Marize%20Silva.pdf>. Acesso em: 3 mar. 2022.

VIEIRA, Bianca Alencar; NOGUEIRA, Lauro. **Construção civil: crescimento versus custos de produção civil, Sistemas & Gestão**, [S.L.], v. 13, n. 3, p. 366-377, 3 set. 2018. Laikos Serviços Ltda. <http://dx.doi.org/10.20985/1980-5160.2018.v13n3.1419>. Acesso em: 12 nov. 2021.