



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Escola de Engenharia
Departamento de Engenharia de Materiais e Construção

Camila Natércia Costa Silva

**ANÁLISE DAS PRINCIPAIS CAUSAS DE DESVIOS DE PRAZO NA
CONSTRUÇÃO CIVIL: Estudo de caso de um empreendimento de implantação
de rede de gás em São Paulo/SP**

Belo Horizonte
2022

Camila Natércia Costa Silva

**ANÁLISE DAS PRINCIPAIS CAUSAS DE DESVIOS DE PRAZO NA
CONSTRUÇÃO CIVIL: Estudo de caso de um empreendimento de implantação
de rede de gás em São Paulo/SP**

Monografia de especialização apresentada à Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Construção Civil.

Orientador: Paulo Roberto Pereira Andery

Belo Horizonte
2022

Silva, Camila Natércia Costa.

S586a Análise das principais causas de desvios de prazo na construção civil [recurso eletrônico] : estudo de caso de um empreendimento de implantação de rede de gás em São Paulo/SP / Camila Natércia Costa Silva. – 2022.

1 recurso online (40 f. : il., color.) : pdf.

Orientador: Paulo Roberto Pereira Andery.

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Construção Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais.

Bibliografia: f. 43-44.

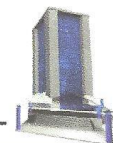
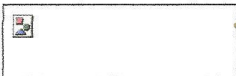
Exigências do sistema: Adobe Acrobat Reader.

1. Construção civil. 2. Administração de projetos. 3. Cronogramas. 4. Plano de gestão. I. Andery, Paulo Roberto Pereira. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia. III. Título.

CDU: 69

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Roseli Alves de Oliveira - CRB-6/2121

Biblioteca Prof. Mário Werneck - Escola de Engenharia da UFMG



ATA DE DEFESA DE MONOGRAFIA

ALUNO: CAMILA NATÉRCIA COSTA SILVA

MATRÍCULA: 2019719457

RESULTADO

Aos 17 dias do mês de fevereiro de 2022 realizou-se a defesa da MONOGRAFIA de autoria do aluno acima mencionado sob o título:
"ANÁLISE DAS PRINCIPAIS CAUSAS DE DESVIOS DE PRAZO NA CONSTRUÇÃO CIVIL: ESTUDO DE CASO DE UM EMPREENDIMENTO DE IMPLANTAÇÃO DE REDE DE GÁS EM SÃO PAULO/SP"

Após análise, concluiu-se pela alternativa assinalada abaixo:

PROVADO

APROVADO COM CORREÇÕES

REPROVADO

NOTA: 90

CONCEITO: A

BANCA EXAMINADORA:

Nome

Prof. Dr. Paulo Roberto Pereira Andery

Paulo Roberto
Pereira Andery

Assinado de forma digital
por Paulo Roberto Pereira
Andery
Assinatura
Dados: 2022.02.17 14:58:29
-03'00'

Nome

Profª. M.Sc. Patrícia Elizabeth Ferreira Gomes Barbosa

Assinatura

O candidato faz jus ao grau de "ESPECIALISTA EM CONSTRUÇÃO CIVIL: "GESTÃO E AVALIAÇÕES NAS CONSTRUÇÕES"

Belo Horizonte, 17 de fevereiro de 2022

Antônio Neves
de Carvalho
Júnior

Assinado de forma digital
por Antônio Neves de
Carvalho Júnior
Dados: 2022.02.21
16:15:06 -03'00'

Coordenador do Curso

AGRADECIMENTOS

O desenvolvimento deste trabalho de conclusão de curso contou com a ajuda de pessoas importantes, dentre as quais eu agradeço:

A minha mãe, Delma, que me incentiva a cada momento e me ampara nas horas de dificuldade.

A minha futura esposa, Luana, que me apoiou nesta empreitada não deixando que eu desistisse.

Aos professores do curso da pós graduação de Gestão e avaliação da Construção civil, em especial meu orientador Paulo Roberto Pereira Andery, que através dos seus ensinamentos permitiram que eu pudesse concluir este trabalho.

RESUMO

Desvios de custos e prazos são desafios recorrentes na construção civil. Os aumentos de custos e prazos em obras públicas e privadas é recorrente no Brasil e em tantos outros países em desenvolvimento. A construção civil é um dos setores industriais com as menores taxas de cumprimentos de prazos contratuais e de acordo com estudos realizados pelo *Construction Industry Institute* (CII) possui os maiores desperdícios e/ou esforços sem valor agregado (58%) se comparados aos resultados da indústria automobilística que é de apenas 26%. Neste trabalho, a autora objetivou revisar a literatura relacionada a desvios de prazos a fim de determinar as principais causas associadas a esta temática. Em um segundo momento é apresentado um estudo de caso de obra de implantação de rede de gás, sendo ilustradas as principais causas que implicaram em desvio do cronograma físico da obra, comparando essas causas com as apresentadas na literatura. Apesar da heterogeneidade em relação aos contextos e regiões globais dos artigos estudados, houve uma sustentação, com base no estudo de caso, dos fatores identificados no levantamento da literatura bibliográfica. Ao final do estudo, foi possível verificar que os problemas de alterações de escopo por parte do cliente e baixa produtividade foram os principais fatores que levaram ao atraso no cronograma da obra estudada.

Palavras-chave: Desvios de Prazos na construção civil. Atrasos na construção civil. Time overrun. Project Delay. Gerenciamento de projeto. Gerenciamento de Cronograma. Lean Construction. Gestão de Prazo.

ABSTRACT

Deviations of costs and deadlines are recurring challenges in civil construction. Increases in costs and deadlines in public and private works are recurrent in Brazil and in many other developing countries. Civil construction is one of the industrial sectors with the lowest rates of compliance with contractual deadlines and, according to studies carried out by the Construction Industry Institute (CII), it has the greatest waste and/or efforts without added value (58%) compared to the results of automobile industry which is only 26%. In this work, the author aimed to review the literature related to deadline deviations in order to determine the main causes associated with this theme. In a second moment, a case study of a gas network implementation work is presented, illustrating the main causes that implied deviation from the physical schedule of the work, comparing these causes with those presented in the literature. Despite the heterogeneity in relation to the contexts and global regions of the articles studied, there was support, based on the case study, of the factors identified in the survey of the bibliographic literature. At the end of the study, it was possible to verify that the problems of scope changes by the client and low productivity were the main factors that led to the delay in the schedule of the work studied.

Keywords: Deviations of Deadlines in civil construction. Delays in construction. Time overrun. Project Delay. Project management. Schedule Management, Lean Construction, Deadline Management.

LISTAS

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa sequencial da pesquisa	16
Figura 2 - Imagem ilustrativa de rede, ramal e ligação de gás	23
Figura 3 - Curva de Avanço Físico do Empreendimento – Baseline_Rev0	26
Figura 4 - Curva de avanço físico - Previsto e Realizado	30
Figura 5 - Produtividade Homem Hora / Quantidade - Rede	31
Figura 6 - Produtividade Homem Hora / Quantidade - Ramal	31
Figura 7 - Produtividade Homem Hora / Quantidade - Interna.....	32
Figura 8 - Produtividade Homem Hora - HH / Quantidade - Ligação.....	32
Figura 9 - Histograma de mão de obra direta - previsto e realizado	35
Figura 10 - Quantidade de aditivos apresentados pela Contratada	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Trabalhos correlatos	18
Tabela 2 - Disciplinas do Projeto	24
Tabela 3 - Quantidades de serviços por etapa e ano	24
Tabela 4 - Ponderação das disciplinas do projeto	27
Tabela 5 - Composição da equipe por etapa da construção: Rede, Ramal, Interna e Ligação.....	27
Tabela 6 - Produtividades admitidas no projeto por equipe e hora homem	28
Tabela 7 - Perdas admitidas no projeto GAS.....	29
Tabela 8 - Produtividade HH.....	30
Tabela 9 - Produtividade quantidade / equipe / dia.....	32
Tabela 10 - Wasting time - previsto e real	33
Tabela 11 - Horas desprendidas na realização de serviço por localidade	34
Tabela 12 - Principais desvios de prazos dos artigos selecionados na pesquisa literária.....	36

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	OBJETIVOS	12
2.1	OBJETIVO GERAL.....	12
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3	METODOLOGIA DE OBTENÇÃO DOS DADOS	13
3.1	Perspectiva da Pesquisa	13
3.2	Metodologia.....	13
3.2.1	Revisão de Literatura	13
3.2.2	Estudo de Caso: Obra de implantação de rede de gás	15
4	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
5	ESTUDO DE CASO	23
5.1	Caracterização do Empreendimento	23
5.2	Detalhamento do Projeto.....	25
5.2.1	Curva de Avanço Físico do Projeto	25
5.2.2	Ponderação das etapas.....	26
5.2.3	Produtividade	27
5.2.4	Wasting Time	28
5.3	Resultados obtidos e análise dos dados	29
5.3.1	Comparação com estudos anteriores selecionados	36
6	CONCLUSÃO	39
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41

1 INTRODUÇÃO

A alta competitividade de empresas do ramo da construção civil atrelada as oscilações do mercado econômico nos dias de hoje e a inflação dos itens na construção civil, corroboram por uma busca constante de planejamento eficaz e eficiente, que minimizem os impactos de atrasos e custos e maximize o controle e a assertividade do planejamento de um empreendimento.

Um empreendimento com escopos e processos bem definidos, favorecem a tomada de decisões pontuais, racionalizando custos, aumentando a produtividade e melhorando a qualidade. Estas definições permitem um amplo conhecimento das tarefas, recursos e prazos estipulados do produto.

Filippi e Melhado (2015) apontam que a realidade de mercado do Brasil é alterada principalmente após o ano de 2005 quando, com a abertura de capital de grandes empresas incorporadoras e construtoras, aliada a melhoria das condições de compra e financiamento dos mutuários, viveu-se um crescimento não previsto com aumento significativo de lançamentos, tanto comerciais como residenciais.

Ainda apontam que com este aumento de novos empreendimentos na construção civil, houve aumento proporcional àqueles que tiveram suas entregas postergadas, quando comparadas as datas previstas em contrato. Dado este, corroborado pela Associação Brasileira do Consumidor (ABC), 2015 que afirma que entre os anos de 2005 e 2010, aponta-se para um crescimento de 65% dos atrasos em obras no estado de São Paulo.

Maués et al. (2017) corroboram a afirmação com seu estudo, quando apontam que o desempenho na indústria da construção é muito inferior em termos de cumprimento de prazos contratuais, principalmente em países em desenvolvimento, se comparado a outras indústrias, como a indústria da inovação. Esses autores pesquisaram 142 projetos no Brasil, especificamente na região amazônica entre os anos de 2005 e 2015, e constatou que 81,69% das obras sofreram atrasos nas suas programações originais; o que correspondeu a 116 projetos entregues fora do prazo.

Segundo Moraes e Serra (2008), o despreparo de toda a cadeia produtiva para sustentar o crescimento após o ano de 2005, tenha sido a base dos problemas que foram encontrados para a efetiva entrega de tantos projetos.

Na construção civil, as questões relacionadas ao tempo, como possíveis causadores de atrasos no cronograma, são questões de grande importância. O desejo de terminar um projeto dentro do prazo e custo planejado são objetivos comuns entre os stakeholders. Vacanas e Danezis (2020) discorrem em seu estudo que os prejuízos causados por atrasos no cronograma, dependendo do tipo de projeto e valor contratado, podem alcançar valores extremamente altos e em caso de litígio com as partes envolvidas (proprietários, consultores e contratados) as despesas com os processos aumentam ainda mais as perdas financeiras.

O atraso é conhecido como uma barreira crítica para o sucesso do projeto e seus efeitos na construção civil são heterogêneos e podem ter consequências em diferentes etapas do projeto, como disputas e litígios entre as partes contratadas, aumento de custos, mão de obra adicional, perdas de lucros, má qualidade do serviço, ultrapassagem do prazo definido para execução das obras ou encerramento do empreendimento (AKOGBE; FENG; ZHOU, 2013; DOLAGE; PATHMARAJAH, 2015; GONZÁLEZ et al., 2014; GUNDUZ; NIELSEN; OZDEMIR, 2015; KHAN; GUL, 2017; MARZOUK; EL-RASAS, 2014; SWEIS, 2008; ULLAH et al., 2018).

Em linhas gerais, desvios de prazos são desafios recorrentes na construção civil e, portanto, identificar as causas dos atrasos é de suma importância para minimizar suas consequências. É incontestável a importância do gerenciamento de tempo, uma vez que atrasos nas conclusões dos projetos podem comprometer o custo, retardar a entrega do produto, inviabilizar o uso de espaços e/ou sua operação ou até mesmo, influenciar na dinâmica de um espaço/região da cidade quando pensamos em uma obra de um equipamento público, influenciando diretamente no êxito de um projeto.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é elencar no âmbito da construção civil as principais causas no desvio de prazos do projeto, através de revisão bibliográfica, correlacionando os achados da literatura com a apresentação de um estudo de caso. Este estudo espera contribuir para as futuras pesquisas sobre a temática no Brasil.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Identificar, através da revisão bibliográfica as principais causas de atrasos na construção civil e realizar estudo de caso analisando possíveis causas de atrasos, verificando sua adequação aos achados da literatura.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar as principais causas de desvio de prazo nos empreendimentos civis encontrados na literatura e os impactos relacionados a temática.

- Analisar as principais causas de desvios de prazo no estudo de caso de um projeto de implantação de rede de gás, relacionando-os aos achados da pesquisa de literatura.

3 METODOLOGIA DE OBTENÇÃO DOS DADOS

Este trabalho tem caráter descritivo, exploratório sob o desenho de estudo de caso. O estudo de caso pode ser definido como um estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado (Gil, 2008).

Para a construção deste estudo, ele foi dividido em duas etapas, sendo a (i) primeira uma revisão de literatura considerando as principais causas de desvios de prazo na construção civil disponibilizadas nas e a (ii) segunda uma análise com base em um estudo de caso pré selecionado, projeto de implantação de rede de gás.

O capítulo aborda o método de pesquisa abordado, a perspectiva da pesquisa, os instrumentos utilizados para a coleta de dados e a forma de processamento e análise dos dados.

3.1 PERSPECTIVA DA PESQUISA

Para a obtenção dos dados relativos as principais causas de atraso, foi utilizado a revisão da literatura, a análise do estudo de caso, sendo esta pesquisa qualitativa.

3.2 METODOLOGIA

3.2.1 Revisão de Literatura

Foi realizada uma pesquisa introdutória exploratória da literatura, com o objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema com vista a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Pode-se dizer que tem como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições.

A revisão de literatura foi desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de teses e artigos científicos encontrados nas principais bases de dados nacionais e internacionais, como Scielo, Ambiente Construído e portal do capes, além do Google acadêmico e repositório da UFMG, sem a pretensão de esgotar o tema.

Para extração dos artigos nas bases de dados, foram seguidas as seguintes etapas:

- a) definição dos parâmetros de pesquisas (bases, palavras-chaves, e critério de inclusão e exclusão);
- b) seleção das publicações, identificando a aderência ao tema da pesquisa por meio de avaliação dos títulos e resumos de acordo com critérios de inclusão e exclusão (previamente estipulados) e;
- c) etapa de extração dos dados, que ocorre após a leitura completa da publicação

A escolha das palavras-chaves foi feita por relação aos temas: Desvios de Prazos na construção civil, Atrasos na construção civil, time overrun, Lean Construction, Project delay, Gerenciamento de projeto; Gerenciamento de Cronograma, Gestão de Prazo; que foram inseridos nas bases de dados sozinhos ou combinados entre si.

Como critérios de inclusão para o estudo, foram considerados os artigos com resumo e publicados na íntegra, publicados e indexados nas bibliotecas selecionadas, no idioma português e inglês; sem delimitação de período de publicação, que tratavam sobre desvios de prazo na construção civil. A busca nas bases de dados ocorreu no período de janeiro de 2022.

Após a pesquisa e coleta dos artigos, foram lidos os resumos e foram excluídos os artigos que não tiveram relação com o tema deste trabalho. Foram lidos todos os artigos selecionados, realizando assim, a consolidação dos dados, discussão e redação final do artigo.

Foram extraídos de cada artigo na fase de extração:

- a) Título do Artigo;
- b) Autores;
- c) Ano da publicação;
- d) País onde a pesquisa foi realizada; e
- e) Causas do atraso apontadas pelos autores.

Nesta pesquisa foram analisados um total de 13 trabalhos, **Tabela 1**, e com base nas informações relevantes dos artigos selecionados, foi possível sintetizá-los e foram obtidos os principais responsáveis pelos desvios de prazos nos empreendimentos da construção civil.

3.2.2 Estudo de Caso: Obra de implantação de rede de gás

No que diz respeito ao estudo de caso escolhido para desenvolvimento e análise das hipóteses encontradas na revisão de literatura, trata-se de um empreendimento localizado no estado de São Paulo de implantação de rede de gás em cinco localidades do estado.

A escolha deste estudo ocorreu pois ele cumpria com os objetivos do trabalho, se tratava de uma obra complexa da construção civil e possuía todas as documentações necessárias para análise.

As fontes dos dados do estudo de caso foram as atas de reuniões, apresentações gerenciais, contrato celebrado entre as partes (construtora e concessionária), o plano de execução do projeto (PEP), entrevista com o coordenador de planejamento, relatórios mensais consolidados, avaliação de dashboards de acompanhamento do projeto, cronograma da obra e planilhas de quantitativos executados na obra, diário de obra e histograma do empreendimento.

Para avaliação das informações referentes ao projeto selecionado, foram estabelecidas reuniões periódicas com a equipe de planejamento do empreendimento de forma a obter informações relativas aos acontecimentos no projeto e avaliar em conjunto as principais causas no desvio do prazo do empreendimento.

O período de pesquisa e levantamento dos dados do projeto em questão se deu entre os meses de outubro de 2021 e janeiro de 2022. Portanto, as informações apresentadas ao longo deste trabalho tiveram data limite janeiro de 2022.

Através dos resultados obtidos pelas análises do estudo de caso, elaboraram-se as conclusões e as identificações dos desvios de prazo do empreendimento.

De forma resumida, as etapas perseguidas para elaboração deste trabalho consistiram em:

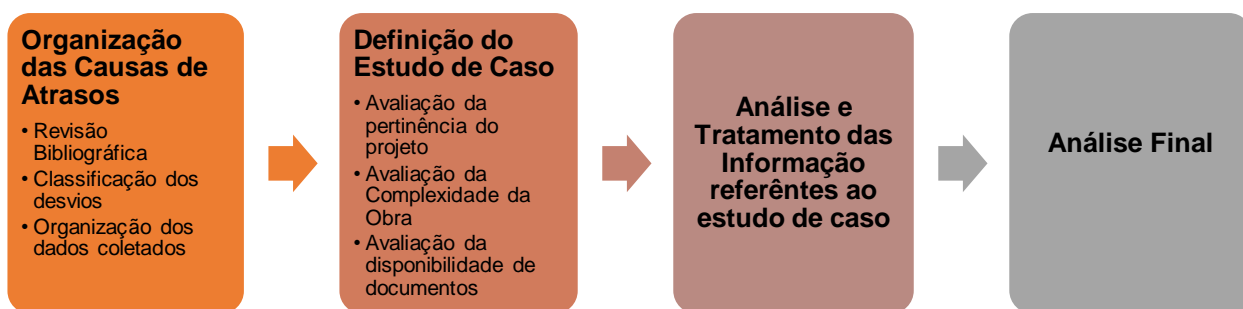


Figura 1 - Mapa sequencial da pesquisa

Fonte: Autora

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

À semelhança de países europeus, a indústria da construção no Brasil assume enorme relevância na economia, quer em termos do Produto Interno Bruto, quer em termo de empregabilidade. Sendo este último, segundo Couto (2006), responsável em assegurar, particularmente trabalhadores com um reduzido nível de qualificação.

Entre os aspectos de destaque, está o desafio de se criarem formas de contratação e gestão dos projetos que evitem os aumentos de custo e prazo de obras públicas (IYER; CHAPHALKAR; JOSHI, 2008).

Não são poucos os países em desenvolvimento nos quais ocorrem significativos aumentos de custo e prazo nos projetos (ODEH; BATTAINEH, 2002), e o Brasil não é exceção. Portanto, a busca por métodos de gerenciamento de projeto mais adequados se torna fundamental na busca do êxito do projeto.

Segundo Almeida (2021) planejar e controlar os prazos, devem ser prioridade quando se trata da gestão de um novo empreendimento da construção civil. Embora haja métodos de gestão de tempo em uma construção, a complexidade envolvida coloca desafios para garantir resultados adequados.

Uma pesquisa realizada pelo *Construction Industry Institute (CII)* apontou que até 58% do tempo total de produção de uma obra é gasto com atividades que não agregam valor ao produto final. Esses dados são de estudos realizados em obras dos Estados Unidos, que usam de forma intensiva técnicas de construção pré-moldada.

Os desperdícios de tempo segundo este estudo, estão concentrados em esperas, deslocamentos desnecessários, retrabalho e outras atividades que não fazem parte do processo de conversão propriamente dito. Ou seja, a maior parte do desperdício está nas atividades de fluxo de produção, em que o tempo não é voltado para a transformar a matéria prima no produto final.

Entende-se como atraso, qualquer extensão da duração especificada na proposta ou no contrato original do projeto. Estes quando ocorrem, tem diferentes efeitos nas partes de um projeto sendo eles, penalidades financeiras, mão de obra adicional, aumento do custo de materiais e equipamentos, encerramento de contratos e litígios entre as partes interessadas (AHMAD; AHOUSH; AL-ALWAN, 2019). Para mitigar este problema, as causas do atraso devem ser investigadas, daí a justificativa para este estudo.

Vários estudos anteriores investigaram as causas dos atrasos nos mais diversos ramos da construção civil. Esses estudos renderam resultados heterogêneos já que consideraram vários cenários, como diferentes países, tipos de projeto estudados, métodos de coleta e tipos de propriedade do projeto.

Todavia, embora haja uma variedade de causas de atrasos elencas nas pesquisas, foi possível estabelecer padrões que permitem apoiar outros estudos sobre o tema e empreendedores que buscam o sucesso do projeto.

Tabela 1 - Trabalhos correlatos

Item	Nome	Local	Ano da Publicação
1	Boas práticas para reduzir desvio de custos e retardos de prazos em obras de construção civil	Brasil	2019
2	Identifying the important causes of delays in building construction projects	Indonésia	2003
3	Construction delays: a case study in the Brazilian Amazon	Brasil	2017
4	Causes of delay to public infrastructure projects according to engineers representing different contract parties	Jordânia	2019
5	Study of delays in constructions: a managerial point of view of private companies in Brasilia, Brazil	Brasil	2021
6	Análise das causas de atrasos em obras na etapa de execução: estudo de caso de uma construtora em Curitiba/PR	Brasil	2018
7	Atrasos na execução das obras públicas: estudo em uma instituição federal de ensino superior	Brasil	2018
8	Desvios de custos e prazos em empreendimentos da construção civil: categorização e fatores de influência	Vários	2015
9	Alterações de custo e prazo em obras públicas	Brasil	2021

10	Um estudo sobre as causas de aumentos de custos e de prazos em obras de edificações públicas municipais	Brasil	2015
11	Causes of delay in large construction projects	Arábia Saudita	2005
12	Modelo de estimação do impacto dos atrasos nos custos de um projeto	Portugal	2010
13	Um estudo sobre as causas de atrasos de obras de empreendimentos imobiliários na região Metropolitana de São Paulo	Brasil	2014

Fonte: Autora

A exemplo temos os estudos realizados por Moreira (2019) que verificou dentro da pesquisa bibliográfica realizada que os problemas de recrutamento e seleção, planejamento ineficiente/falho e incompatibilidade entre projetos são os principais fatores que levam aos aumentos de custo e atraso no cronograma das obras.

Em outro exemplo, de Filippi & Melhado (2015) conduziram um estudo focado no mercado imobiliário desenvolvimentos na região metropolitana de São Paulo. Na pesquisa, 32 construções foram incluídas na pesquisa que resultou no ranking dos fatores que apareceram com mais frequência. Esses fatores são má gestão ou supervisão (equipe organização) no canteiro de obras, interferência de subempreiteiros ou trabalho, atrasos no trabalho de subcontratados (ou terceiros) e escassez de mão de obra.

A seguir, em um estudo realizado por Alwi e Keith (2003), foi demonstrado que para as grandes empreiteiras da Indonésia o agrupamento de atraso gestão profissional desempenha um importante papel durante o processo de construção. Esta categoria inclui a falta de capacidade de planejamento, tomada lenta de decisão, a não disseminação de informações ente os stakeholders e a realização ineficaz da atividade.

Por outro lado, os pequenos empreiteiros, consideraram o grupo de design e documentação como o mais relevante dentro dos agrupamentos de atrasos de obra. Este grupo inclui falta de especificações de projetos, informação pouco detalhadas e de baixa qualidade fornecidas no site e mudanças constantes de projeto.

Outro estudo realizado na Jordânia por Ahmad, Ahoush, Al-alwan, (2019) catalogou 56 causas de atrasos divididos em 8 grupos. De forma geral, os entrevistados (proprietários, empreiteiros e consultores) apontaram o atraso no pagamento, a falta de agilidade na tomada de decisão pelo proprietário ou contratante e alterações no escopo como os principais desvios do ranking.

Ainda, com relação ao estudo acima, os entrevistados na pesquisa opinaram que as causas de atrasos mais importantes em um projeto estão relacionadas com os proprietários ou contratante.

Já em um estudo mais atual realizado em Brasília por Almeida; Feitosa; Carvalho; Piña; Araújo; Aidar, 2021. foram listadas 24 causas prováveis de desvios de prazo, sendo estas submetidas para 47 profissionais em cargos administrativos da construção civil, mais precisamente empresas privadas. As causas no atraso mais relevantes foram: retrabalho, baixa produtividade da mão-de-obra, falta de mão-de-obra qualificada, e mudanças de projeto.

Neste estudo houve divergências significativas no resultado conforme a função do profissional entrevistado. Todavia, de forma geral, no caso das empresas privadas estudadas em Brasília, o autor recomenda atenção para fatores relacionados a mão de obra. Segundo ele, a qualidade, produtividade e disponibilidade de trabalhadores podem ser um catalisador para problemas futuros com o cronograma estipulado. Por isso, a importância de investir na formação dos profissionais.

Em outro exemplo, com foco em grandes projetos de construção no Vietnã, Le-Hoai et al. (2008) identificaram e avaliaram 21 causas de atraso e seus efeitos e custos excedentes com base nas respostas da pesquisa de 87 especialistas em construção. Os resultados não mostraram diferenças de pontos de vista entre as três principais partes envolvidas nos projetos de construção. As cinco causas mais importantes de atraso e excesso de custos nesse estudo foram as seguintes: “gestão deficiente do local e supervisão do empreiteiro”, “pobre assistência de gerenciamento de projeto por consultores”, “dificuldades financeiras do proprietário”, “dificuldades financeiras do contratante” e “alterações de projeto”.

Estudos realizados por Cardoso (2010), com base em 17 trabalhos acadêmicos de 13 diferentes países, revela que algumas causas de atrasos na construção estão relacionadas com as características específicas da região em que o estudo se

desenvolve. Dentre os países/zonas estudados estão, Arábia Saudita, Gana, Hong Kong, Jordânia, Malásia, Portugal Turquia, Zâmbia e Vietnã.

Todavia, os atrasos mais comuns e que não se prendem com a localização ou com a época em que foram feitos estão associados a planejamento e controles inadequados, baixa produtividade, escassez de materiais ou as alterações de ordens por parte do dono da obra/proprietário.

Yang e Wei (2010), corroboram com a pesquisa acima, quando define que os atrasos nas obras de construção podem ocorrer em qualquer etapa das obras, embora os pesquisadores enfatizem que o planejamento e as fases de projeto influenciam significativamente o custo e o cronograma das obras.

Outra pesquisa que alcançou resultados similares ao das pesquisas de Yang e Wei (2010) foi dos autores Santos, Starling, Andery (2015) que identificou na amostra de obras públicas em Belo Horizonte, que as principais causas nos aditivos de prazo e custo estão relacionadas às falhas no processo de projeto nas fases iniciais dos empreendimentos.

Por fim, Alvarenga, Maués, Junior, Macedo (2021) teve como universo de pesquisa as obras do setor público educacional em âmbito nacional e dentre os principais fatores justificados como causadores de alterações de prazo, estes giram em torno, principalmente, das modificações de projetos.

Com o desenvolvimento deste capítulo, foi possível estabelecer relação com os diversos estudos realizados, nacionalmente e internacionalmente, sobre a temática dos atrasos na construção civil. Apesar dos inúmeros estudos existentes e, de parte destes terem sido realizados anos atrás, a ocorrência de atrasos continua a ser um problema, uma vez que a construção está associada a diversos fatores de risco.

O que se verificou com a análise dos estudos pesquisados e, considerando a extração das três principais causas de desvio de tempo, é que estas estão relacionadas majoritariamente a alterações de projeto, qualificação da mão de obra e alterações de escopo por parte dos proprietários.

Os desvios relacionados a alterações nos projetos foram frequentemente citados entre os autores, estando presente em 34% dos desvios levantados nesta pesquisa. Estes encontram suporte na literatura da Indonésia (Alwi, Sugiharto e Hampson, 2019) e Brasil (Maués e Santana e Santos, 2017).

A falta da qualificação de mão de obra engloba desvios tais como falta de habilidade no ofício, retrabalhos, baixa produtividade e escassez e requerem atenção especial das empreiteiras e/ou donos da obra quando iniciar um empreendimento. Tal alegação é corroborada pelos estudos realizados em Portugal (Cardoso 2010) e Brasil (Almeida e Feitoza e Carvalho e Piña e Araújo e Aidar 2021)

Por fim, os estudos atribuíram um nível particularmente alto de importância aos fatores relacionados ao proprietário, onde as principais causas classificadas de atraso estão incluídas neste grupo. Dentre as várias causas estão os fatores relacionados ao financiamento do empreendimento, alteração de escopo, adição de serviços e lentidão na tomada de decisão. O que é consistente com algumas pesquisas realizadas na Arábia Saudita (Assaf e Al-Hejji, 2006), Jordânia (Ahmad e Ayoush e Al-Alwan, 2019) e Brasil (Hamm, Andreas Martim 2018).

Uma eliminação completa dos atrasos nos projetos é de todo impensável, mas uma mitigação deles, através de estudos como este, pode ser possível. Nesse sentido, este capítulo pretendeu criar bases para o conhecimento do problema e apoiar os gestores, proprietários e projetistas da construção no planejamento de ações preventivas para manter o projeto dentro do cronograma previsto.

5 ESTUDO DE CASO

5.1 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento alvo do estudo desta pesquisa, Projeto GAS, objetiva a construção de linhas de gás (tubulações), ramais e ligações requeridos para a ampliação do fornecimento de gás natural no estado de São Paulo com início em setembro/2020 e conclusão prevista para dezembro/2022.



Figura 2 - Imagem ilustrativa de rede, ramal e ligação de gás

Fonte: Plano de Execução do Projeto – Construtora M

A empresa que detém a concessão deste serviço, Concessionária A, tem como foco de sua atuação o estado de São Paulo e, portanto, como parte de seu plano de investimento e compromissos estabelecidos junto as agencias reguladora de Saneamento e Energia do estado de São Paulo – ARSESP, contratou a Construtora M, para implementação do plano de expansão da empresa.

O escopo concebido na modalidade *Engineering, Procurement and Construction* - EPC possibilita a execução desde a fase de elaboração dos estudos de viabilidades, passando pelas fases de desenvolvimento do projeto detalhado, fornecimento de materiais, construção e testes (pré comissionamento) necessários a execução do comissionamento, sendo esta última fase, de responsabilidade da Concessionária A.

A **Tabela 2** demonstra as disciplinas do projeto de forma macro detalhando dentro da disciplina da construção os itens que foram perseguidos para acompanhamento de execução.

Tabela 2 - Disciplinas do Projeto

Item	Disciplina
1.	Engenharia
2.	Suprimentos
3.	Construção
3.1	Rede
3.2	Ramal
3.3	Interna
3.4	Ligação
5.	Pré Comissionamento

Fonte: Plano de Execução do Projeto – Construtora M

Em termos de quantidade, o escopo original do projeto prevê:

- 512 km de Rede
- 10.051 Unidades de Ramal de Interligação
- 9.940 Unidades de Interna
- 9.940 Unidades de Ligação

Com relação as etapas a serem executadas, estas estão previstas para ocorrer na seguinte linha do tempo, conforme a **Tabela 3**.

Tabela 3 - Quantidades de serviços por etapa e ano

Etapa	Unid	Contrato			
		2020	2021	2022	Total
Rede	m	58.346	335.979	117.550	511.875
Ramal	un	2.609	3.977	3.465	10.051
Interna	un	2.464	4.122	3.355	9.940
Ligação	un	2.464	4.122	3.355	9.940

Fonte: Plano de Execução do Projeto – Construtora M

O Empreendimento tem sua maior parte do escopo executados em cinco localidades, sendo elas Cidade A, Cidade B, Cidade C, Cidade D, Cidade E, todos municípios pertencentes ao Vale do Paraíba no interior do estado de São Paulo.

Em termos de ordem de execução, a atividade de rede é a primeira atividade a ser executada, seguida da atividade de execução de ramal, interna e ligação. A implantação de rede pode ser realizada independente das demais e, nem todo trecho há ramal a ser interligado. As demais etapas são dependentes da rede e portanto, atividades sucessoras.

5.2 DETALHAMENTO DO PROJETO

O Projeto GAS, teve seu contrato firmado entre as partes, Construtora M e a Concessionária A, em setembro/2020 e a obra iniciada neste mesmo mês.

Cabe destacar que, embora o contrato tenha sido firmado considerando o escopo apresentado na **Tabela 3**, a Concessionária A (proprietário) já havia sinalizado possíveis modificações no planejado, ainda não informados no início da mobilização.

A mobilização ocorreu a partir da data da assinatura do contrato e a elaboração do histograma se deu em etapas de planejamento, uma vez que o escopo previsto para 2022 não apresentava detalhes razoáveis para este planejamento.

5.2.1 Curva de Avanço Físico do Projeto

Para o gerenciamento e acompanhamento da evolução da obra, foi elaborado o cronograma do empreendimento, que considerou o (i) escopo fornecido pela Concessionária A, juntamente com as (ii) quantidades para cada tipo de serviços (rede, ramal, interna e ligações), (iii) histograma estabelecido pela Construtora M, assim como as (iv) produtividades históricas da Concessionária A das etapas a serem implantadas (rede, ramal, interna e ligações), resultando assim na curva física do Projeto GAS de nome *baseline_Rev0*, conforme **Figura 3** abaixo.

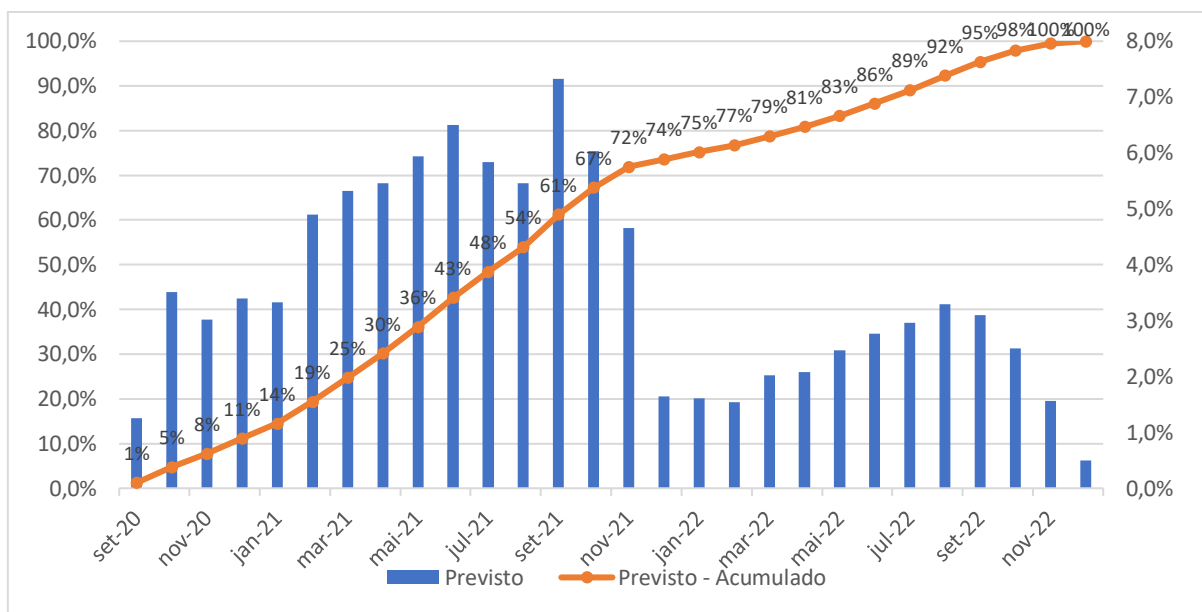


Figura 3 - Curva de Avanço Físico do Empreendimento – Baseline_Rev0

Fonte: Dashboard de gestão do projeto – Construtora M

Para melhor entendimento, das análises que transcorrerão ao longo deste trabalho de avaliação dos principais motivos no desvio de prazo ocorrido neste projeto, é necessário apresentar as diretrizes utilizadas para a elaboração da curva de avanço física da construção, uma vez que parte delas são determinantes para o sucesso no cumprimento do cronograma da obra. São elas a ponderação das etapas de construção, produtividades admitidas para a execução dos serviços e as improdutividades admitidas no processo.

5.2.2 Ponderação das etapas

Conforme apresentado no item de caracterização do empreendimento, as etapas da construção são, (i) rede, (ii) ramal, (iii) interna e (iv) ligação. Para estabelecer uma relação entre as etapas, de forma a obter uma curva de avanço integrada, levou-se em consideração o custo financeiro atrelado a execução de cada uma delas, estabelecendo assim, um peso para estas atividades conforme **Tabela 4**. Desta forma é possível dizer que quando se tem 10% de avanço físico na obra, 6,90% é referente a implantação da rede de gás, 1,54% referente a execução de ramal e 1,55% a efetivação da ligação do gás.

Tabela 4 - Ponderação das disciplinas do projeto

Item	Disciplina	Ponderação	Quantidade
1.	Engenharia	8,44%	100,00%
2.	Suprimentos	10,37%	100,00%
3.	Construção	68,75%	100,00%
3.1	Rede	69,02%	511.875,40
3.2	Ramal	15,48%	10.050,75
3.3	Interna	0,00%	9.940,47
3.4	Ligação	15,50%	9.940,47
4.	Comissionamento	12,44%	511.875,40

Fonte: Excel de gestão do projeto – Construtora M

5.2.3 Produtividade

A produtividade pode ser definida como a quantidade do trabalho realizado em uma unidade de tempo, normalmente horas, e é basicamente caracterizada como a relação entre os resultados obtidos e os recursos utilizados.

No projeto GAS além da unidade de tempo, horas, é prática utilizar a produtividade medida pelo trabalho diário realizado por equipe. A composição prevista da equipe segue conforme abaixo:

Tabela 5 - Composição da equipe por etapa da construção: Rede, Ramal, Interna e Ligação

Qty.	Função
Rede	
1	Encarregado
1	Navegador
1	Operador HDD
1	Soldador PEAD
1	Técnico Civil
2	Pedreiro
7	Motorista
13	Ajudante
Ramal	
1	Encarregado
1	Soldador PEAD
1	Pedreiro
1	Tatuzeiro

4	Ajudantes
Interna	
1	Encarregado
1	Encanador
1	Pedreiro
4	Ajudantes
Ligação	
1	Gasista

Fonte: E-mail – Construtora M,2021.

As produtividades por etapa e hora homem - HH admitidas no projeto pela Construtora M para consolidação da curva de avanço físico são apresentadas na Tabela 6.

Tabela 6 - Produtividades admitidas no projeto por equipe e hora homem

Etapas	unidade	HH	Equipe
Rede	m	1,11	200,04
Ramal	un.	15,91	3,25
Interna	un.	18,33	1,09
Ligação	un.	4,10	2,41

Fonte: Excel de gestão do projeto – Construtora M

5.2.4 Wasting Time

Utilizando como referência uma das ferramentas do Lean Construction, a avaliação do *wasting time* ou avaliação de perdas de um processo busca avaliar, identificar e eliminar as perdas que ocorrem ao longo da construção. Para tanto, tais perdas foram levadas em consideração para elaboração da curva física do empreendimento.

O processo diário de execução da obra foi dividido em 9 categorias, sendo elas:

- Realização do serviço – Execução da atividade propriamente dita
- Deslocamento – Deslocamento entre o canteiro o a local da obra
- Almoço – Parada para almoço
- Mobilização – Mobilização da equipe no canteiro para iniciar o deslocamento para a obra

- Espera – Tempo de espera para acessar o local de obra (ex. fila de espera para entrada em condomínio para execução da obra)
- Paralisação – Paralisação de obra pela fiscalização
- Canteiro – Organização do canteiro na chegada e saída para o campo
- Apoio – Apoio entre as equipes para organização das atividades e área
- Retrabalho – Correção ou aperfeiçoamento da obra

Em termos de valores, considerou-se que em uma jornada de trabalho diária (8,8), 55% ou 4,84 horas se refere as horas produtivas, as demais, improdutivo, foram 11% no Almoço, 10% referente as paralisações e deslocamentos e as demais categorizadas como mobilização inicial, espera e canteiro, abaixo de 5%.

Tabela 7 - Perdas admitidas no projeto GAS

Categorias	Status	%
Realização do Serviço	Produtivo	55,00%
Deslocamento	Improdutivo	10,00%
Almoço	Improdutivo	11,00%
Mobilização	Improdutivo	5,00%
Espera	Improdutivo	4,00%
Paralisação	Improdutivo	10,00%
Canteiro	Improdutivo	3,00%
Apoio	Improdutivo	1,00%
Retrabalho	Improdutivo	1,00%

Fonte: Dashboard de gestão do projeto – Construtora M

5.3 RESULTADOS OBTIDOS E ANÁLISE DOS DADOS

Conforme mencionado no item 3.2.2, os dados foram extraídos de planilhas de Excel, cronogramas, *dashboards* de planejamento e reuniões com a coordenação do projeto. O avanço físico do projeto até janeiro/2022 correspondia a 43% ao passo que o previsto era da ordem de 75%.

É possível verificar que o projeto desde a mobilização em setembro/2020, já contava com atraso no cronograma físico da obra. Em janeiro/2022 a variação entre o realizado e o previsto foi da ordem de 56,65%.

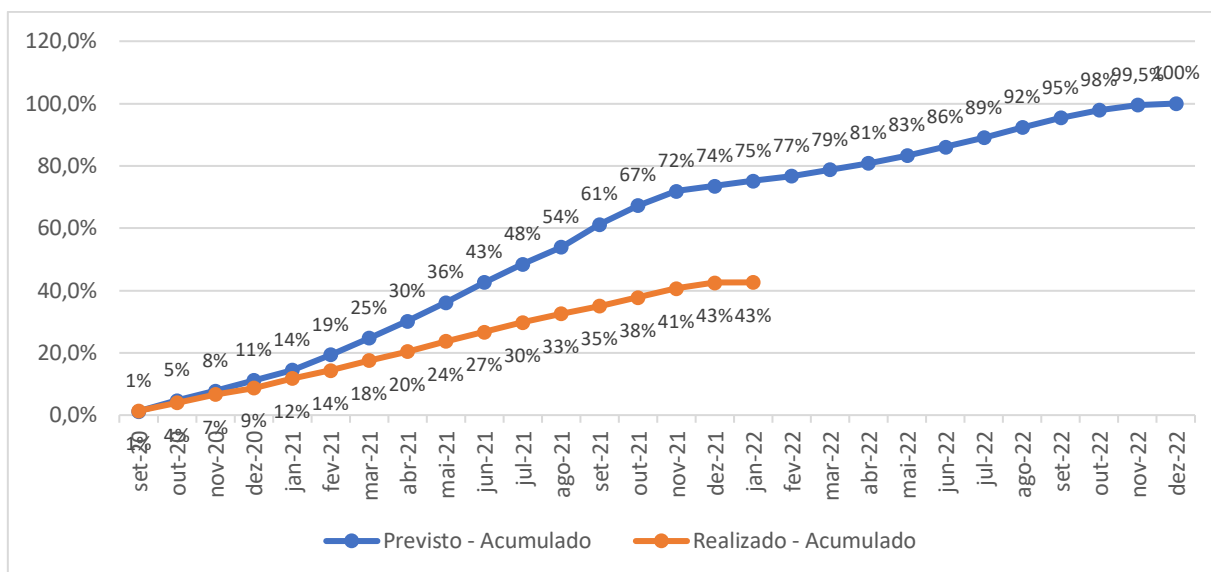


Figura 4 - Curva de avanço físico - Previsto e Realizado

Fonte: Dashboard de gestão do projeto – Construtora M

Através de análises realizadas nos materiais disponibilizados, foi possível avaliar de forma detalhada as motivações que levaram tal descompasso entre o planejado e o realizado para esta obra.

Em termos de produtividade alcançada no projeto em hora homem - HH a **Tabela 8**, representa os resultados acumulados por etapa obtidos no projeto até janeiro/2022. É possível verificar que as etapas de rede e ligação alcançaram valores próximos a referência estabelecida, ficando abaixo de 1 na relação entre o HH real e o previsto. Ao passo que as etapas de ramal e interna, apresentaram gastos de HH superiores o alvo estabelecido para o indicador na execução da unidade. Isso indica que a atividade de ramal e interna são críticas neste tipo de obra.

Tabela 8 - Produtividade HH

Etapas	unidade	HH	HH	%
		Prev	Real	
Rede	m	1,11	0,95	0,85
Ramal	un.	15,91	37,37	2,34
Interna	un.	18,33	26,9	1,46
Ligação	un.	4,1	3,98	0,97

Fonte: Dashboard de gestão do projeto – Construtora M

Os gráficos abaixo apresentam os resultados mensais de produtividade obtidos no projeto GAS.

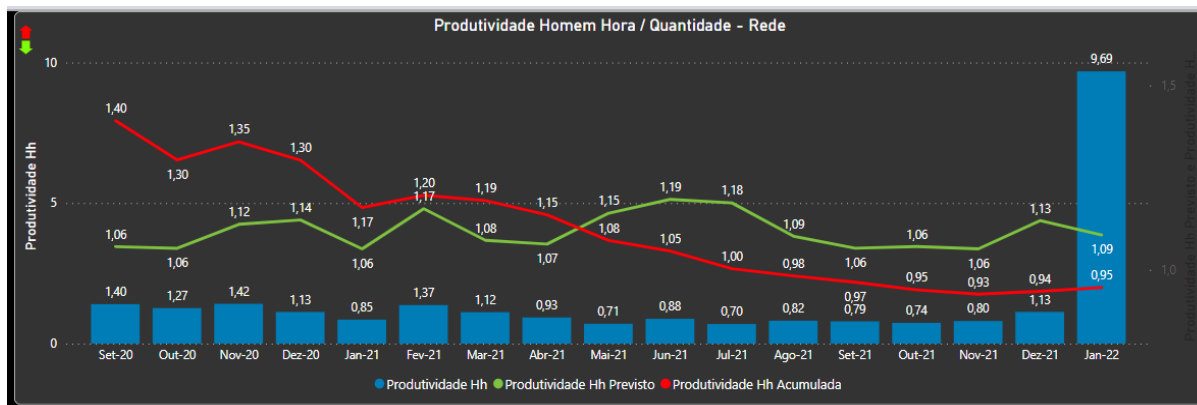


Figura 5 - Produtividade Homem Hora / Quantidade – Rede

Fonte: Dashboard de gestão do projeto – Construtora M

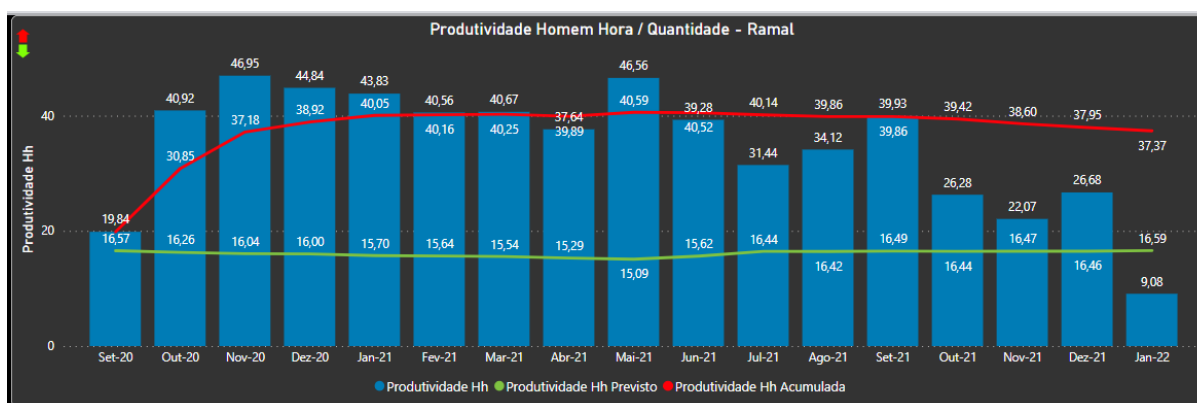


Figura 6 - Produtividade Homem Hora / Quantidade – Ramal

Fonte: Dashboard de gestão do projeto – Construtora M

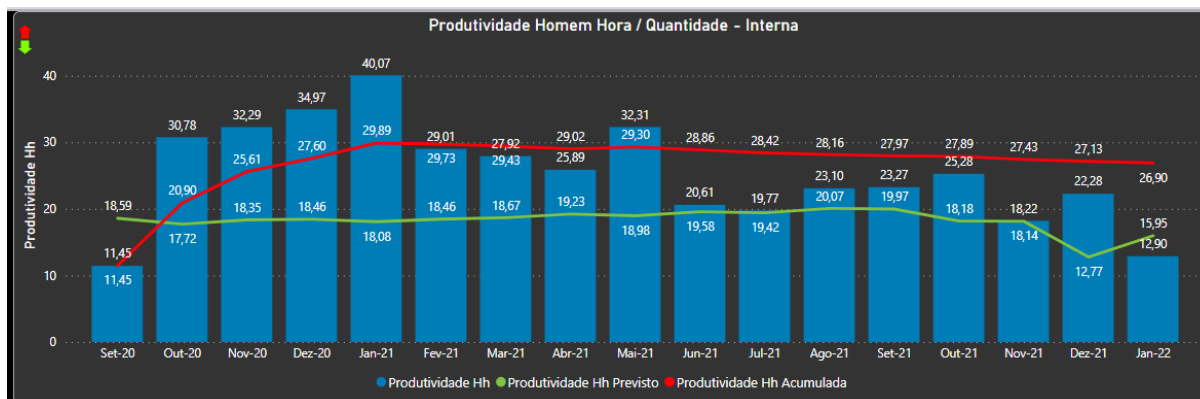


Figura 7 - Produtividade Homem Hora / Quantidade – Interna

Fonte: Dashboard de gestão do projeto – Construtora M

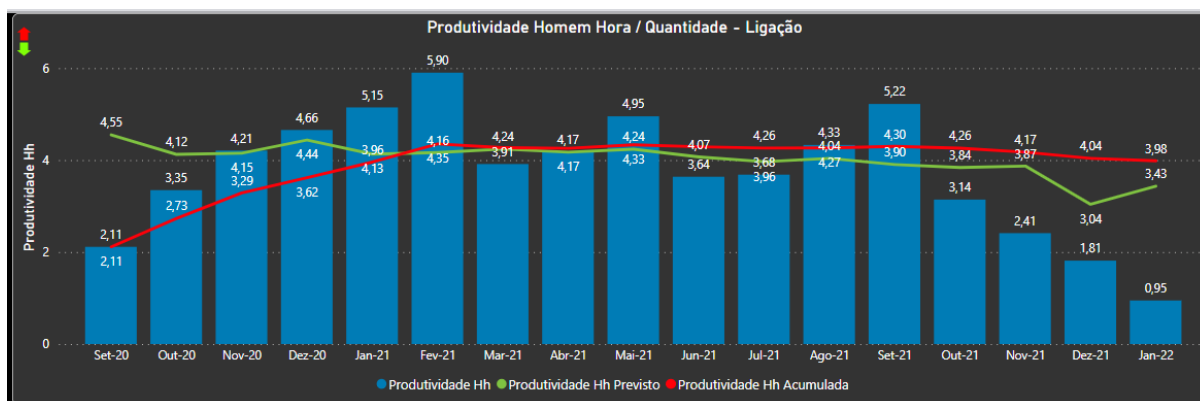


Figura 8 - Produtividade Homem Hora - HH / Quantidade – Ligação

Fonte: Dashboard de gestão do projeto – Construtora M

Avaliando as produtividades admitidas por equipe e quantidade realizada, **Tabela 9**, de uma forma geral, a quantidade prevista não foi alcançada em nenhuma das etapas de obra. A atividade de ramal, assim como mencionado no item acima, foi aquela que menos performou no projeto, seguido da etapa de interna.

Tabela 9 - Produtividade quantidade / equipe / dia

Etapas	unidade	Equipe – Prev.	Equipe - Real	%
Rede	m	200,04	142,15	0,710608
Ramal	un.	3,25	2,02	0,621538
Interna	un.	1,09	0,71	0,651376

Ligação	un.	2,41	1,82	0,755187
---------	-----	------	------	----------

Fonte: Dashboard de gestão do projeto – Construtora M

Com relação as *produtividades e improdutividades de processo*, conforme mencionado no item 5.2.4 a Construtora M para elaboração da curva física prevista do projeto, considerou que as horas despendidas com a execução da atividade seria da ordem de 55% das horas de um dia trabalho, ou seja, 4:50 min.

Durante a execução do projeto e acompanhamento dos dados de horas produtivas e improdutivas de forma geral, a categoria serviço alcançou valores próximos de 46,4%, ou seja, abaixo do inicialmente planejado que é de 55%. Isso significa que as equipes estão gastando mais horas em outras categorias, como por exemplo apoio, espera, paralisações, canteiro que não aquela de execução da obra. Conforme a **Tabela 10**.

Tabela 10 - Wasting time - previsto e real

Categorias	% previsto	% real	Diferença
Serviço	55,00%	46,4%	84,35%
Deslocamento	10,00%	10,9%	109,40%
Almoço	11,00%	10,1%	91,91%
Mobilização	5,00%	3,3%	66,40%
Espera	4,00%	5,7%	142,50%
Paralisação	10,00%	14,4%	144,00%
Canteiro	3,00%	4,9%	164,67%
Apoio	1,00%	3,0%	300,00%
Retrabalho	1,00%	1,2%	120,00%

Fonte: Dashboard de gestão do projeto – Construtora M

Se avaliado por localidade da obra (**Tabela 11**) as horas produtivas apresentam comportamentos diferentes. Na Cidade E as horas despendidas com a realização dos serviços é de apenas 4 horas, enquanto na Cidade B este número é maior, 5 horas produtivas. Superior a meta estabelecida no projeto.

Além disso, considerando uma média geral ente as cidades, o valor alcançado foi de 4:26 min, abaixo das horas admitidas no projeto de 4:50 min.

Em relação a Cidade E, o baixo valor de horas produtivas é justificado pelas crescentes paralisações da obra em virtude de decisões lentas por parte do contratante.

Tabela 11 - Horas despendidas na realização de serviço por localidade

Localidade	Horas Serviço	% Horas em serviço
Cidade A	4:18	49%
Cidade B	5:00	57%
Cidade C	4:12	48%
Cidade D	4:42	53%
Cidade E	4:00	45%

Fonte: Dashboard de gestão do projeto – Construtora M

Outro dado relevante nesta análise, são as principais causas na improdutividade do dia. Os levantamentos disponibilizados pela Construtora M indicam que a quebra de maquinário, deslocamento para as bases de apoio, a espera por retorno do encarregado a problemáticas na obra, descarregamento de caminhão no canteiro e a espera por ferramenta, equipamento ou material foram os mais recorrentes neste projeto e, portanto, merecedores de atenção da gestão e fiscalização da obra.

Por fim, outro ponto que foi levado em consideração como causa dos atrasos no projeto está atrelada principalmente ao proprietário, que neste projeto é a Concessionária A.

Desde o início da mobilização do projeto, em setembro/2020 a Concessionária já havia sinalizado a Construtora sobre a possibilidade de alteração do escopo do projeto. Estas alterações, até o momento em que o projeto foi acompanhado para este estudo, ocorreram em quatro momentos diferentes, seja através de pedidos de redução ou inclusão de escopo.

No mês de novembro/2020 a Concessionário solicitou a adição de 10% do escopo resultando em 30% de adição de prazo. Em março/2021 foi solicitado a redução do escopo em 17% mantendo o prazo do cronograma baseline. Em agosto/2021 foi solicitada nova redução de escopo em 20%, mantendo o prazo do cronograma baseline. Em outubro/2021 outra solicitação de redução de 40% do escopo e mantendo o prazo.

Os impactos destas alterações são significativos no projeto, já que o escopo é o ponto de partida do projeto, a base de informações para determinação do custo, prazo, recursos, aquisições, riscos dentre outros. Com as alterações de volumetria indicadas pela Concessionária A, este impacto pode ser visto no histograma de mão de obra direta que inicia uma desmobilização antecipada a partir de março/2021 contrária a curva prevista que previa incremento na contratação de mão de obra a partir deste período.

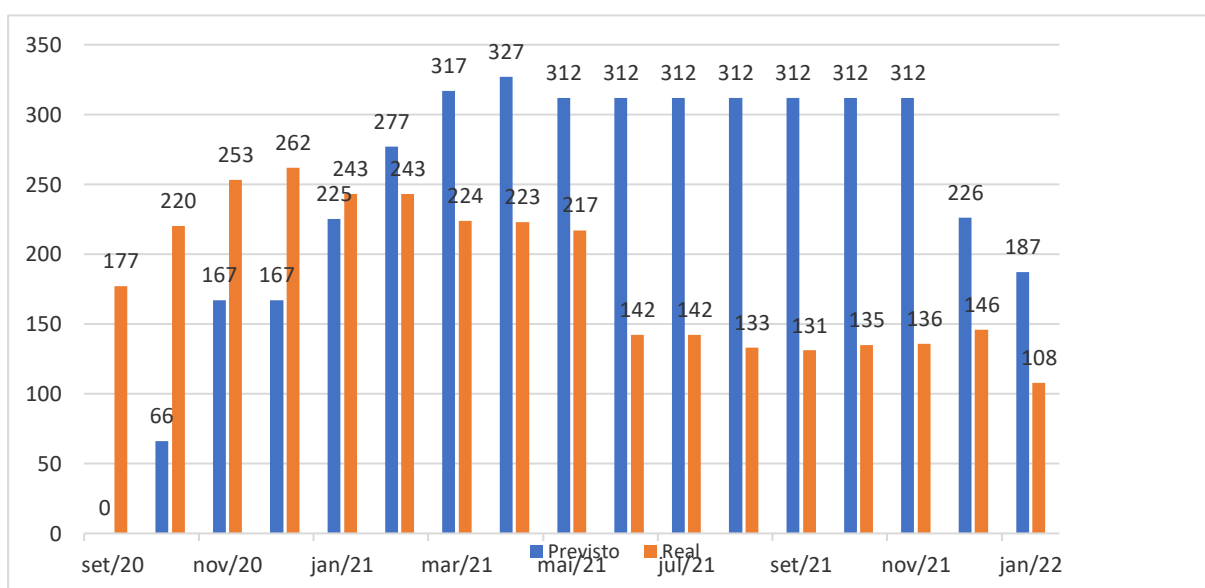


Figura 9 - Histograma de mão de obra direta - previsto e realizado

Fonte: Dashboard de gestão do projeto – Construtora M

Entre outras consequências, está a solicitação de aditivos por parte da Contratada. Neste projeto já foram apresentados 73 aditivos de valor aproximado de 16 milhões.

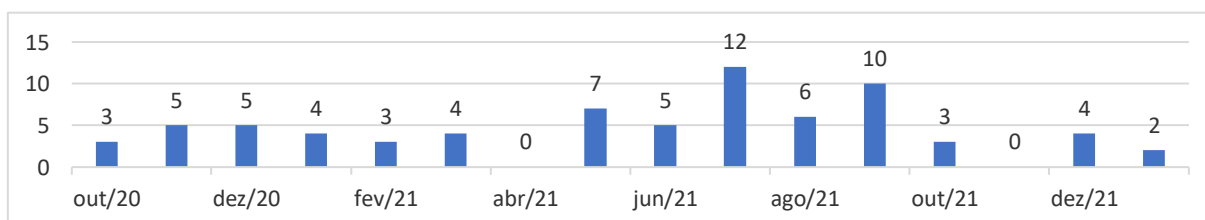


Figura 10 - Quantidade de aditivos apresentados pela Contratada

Fonte: Dashboard de gestão do projeto – Construtora M

5.3.1 Comparação com estudos anteriores selecionados

Por tudo exposto, as análises promovidas neste estudo, sugerem que as principais causas dos desvios no prazo estão relacionadas ao proprietário, alteração de escopo e mão de obra, produtividade. Causas estas que também foram identificadas com maior relevância pelos autores pesquisados na revisão de literatura.

O perfil profissional indica que a produtividade e qualidade podem ser catalisador para problemas futuros com o cronograma estipulado neste tipo de empreendimento. O que verifica, a importância em investir na formação de profissionais do ramo, em especial, aqueles que executam as atividades de ramal e interna, já que estas obtiveram resultados insatisfatórios em termos de produtividade.

Moreira (2019) avalia que um bom processo de recrutamento e seleção pode diminuir custos com retrabalho e aumentar as chances de satisfação entre os envolvidos no projeto.

No que diz respeito as alterações de escopo, embora haja uma heterogeneidade nas tipologias pesquisadas neste trabalho, é frequente aqueles trabalhos que identificam esta causa como relevante. Atrelado a esta causa, está a tomada de decisão pelo proprietário, que é visto como responsável em sua maioria por este desvio. O que é sustentado pelo estudo de caso, uma vez que as alterações de escopo ocorreram de forma frequentes ao longo da implantação do projeto. Este resultado também foi encontrado por Ahmad, Ayoush, Al-Alwan (2019) quando o grupo de causas de atraso que obteve maior importância, foram as causas relacionadas ao proprietário.

Diferentemente do que foi constatado pelos autores Santos, Starling, Andery (2005) na revisão de literatura, as questões relacionadas a alterações no projeto não são vistas como impactantes na obra estudada. Essa diferença pode estar relacionada a tipologia de obras que foram utilizadas nas amostragens da revisão. Alguns trabalhos pesquisados incluíam além de obras residenciais e comerciais privada, alguns empreendimentos educacionais e viários para órgãos públicos, o que difere do estudo de caso que é uma obra de implantação de rede de gás.

Tabela 12 - Principais desvios de prazos dos artigos selecionados na pesquisa literária

Item	Nome	Motivo 1	Motivo 2	Motivo 3
------	------	----------	----------	----------

1	Boas práticas para reduzir desvio de custos e retardos de prazos em obras de construção civil	Seleção e Treinamento	Planejamento Ineficiente / Falho	Incompatibilidade e Projetos
2	Identifying the important causes of delays in building construction projects	Lentidão na tomada de decisão	Alterações de Projetos	Falta de habilidade no ofício
		Alteração de Projeto	Revisão e distribuição lentos de desenhos	Falta de habilidade no ofício
3	Construction delays: a case study in the Brazilian Amazon	Características físicas dos apartamentos	Decisão de Gestão	Tamanho do projeto da construção
4	Causes of delay to public infrastructure projects according to engineers representing different contract parties	Atraso no andamento do pagamento pelos proprietários	Tomada de decisão de gestão lenta pelo proprietário	Alteração na especificação do pedido pelo proprietário
5	Study of delays in constructions: a managerial point of view of private companies in Brasilia, Brazil	Retrabalho	Baixa produtividade	Falta de mão de obra qualificada
6	Análise das causas de atrasos em obras na etapa de execução: estudo de caso de uma construtora em Curitiba/PR	Falhas de Contrato	Falhas de projeto	Falha no planejamento
7	Atrasos na execução das obras públicas: estudo em uma instituição federal de ensino superior	Alteração de projeto / ajustes	Inviabilidade do terreno (terreno não liberado)	Escassez de mão de obra
8	Desvios de custos e prazos em empreendimentos da construção civil: categorização e fatores de influência	Gerenciamento	Atividades e equipamentos	Financiamento
9	Alterações de custo e prazo em obras públicas	Inclusão e/ou modificações de projetos	Acréscimos de serviços	Condições Climáticas
10	Um estudo sobre as causas de aumentos de custos e de prazos em obras de edificações públicas municipais	Compatibilização nos projetos	Erros nos levantamentos de quantitativos	Duração irrealista dos Contratos

11	Causes of delay in large construction projects	Alterações durante a construção pelo proprietário	-	-
12	Modelo de estimação do impacto dos atrasos nos custos de um projeto	Planejamento e Controle	Baixa produtividade	Escassez de materiais
13	Um estudo sobre as causas de atrasos de obras de empreendimentos imobiliários na região Metropolitana de São Paulo	Má Gestão ou supervisão	Interferências de subempreiteiros ou trabalho	Atraso nos trabalhos

Fonte: Autora

6 CONCLUSÃO

Atrasos na entrega de obra gera impactos em toda a cadeia de execução e entrega de um projeto. Seus impactos significam perdas de recursos materiais, horas extras para mão de obra, aditivos de contrato, descontentamento do cliente, aumento de custos com equipamentos, retrabalhos entre outros problemas.

Além disso, os atrasos geram prejuízos financeiros, como multas que devem ser pagas ao cliente final, disputas e litígios entre as partes, perda de lucros, sem considerar os danos para a imagem da empresa perante o mercado.

As crescentes exigências por obras de infraestrutura nos países em desenvolvimento, associadas ao aumento da complexidade dos projetos, têm gerado importantes desafios para a gestão de obras. Entre os aspectos de destaque está o desafio de se criarem formas de gestão dos projetos que evitem os aumentos de prazo e custo das obras.

Entender as causas associadas as extrapolações dos prazos nos projetos é passo importante para uma busca por métodos mais adequados de gestão que estabeleçam um controle mais efetivo dos prazos.

As análises promovidas neste estudo, sugerem que as principais causas dos aumentos nos prazos de entrega do projeto de implantação de rede de gás, estão associadas a produtividade (mão de obra), as alterações de escopo (escopo) e a respostas lentas por parte do proprietário.

A comparação com pesquisas anteriormente selecionadas, mostrou um nível de consenso entre os estudos independente da tipologia da obra.

Todos esses resultados podem beneficiar a tomadas de decisões e a adoção de estratégias que possam ajudar a minimizar atrasos e mitigar as causas destes em projetos futuros.

A seguir, são propostas recomendações com base no estudo de caso:

- Adotar procedimento de contratação de mão de obra, avaliando sua qualificação e experiência no nicho de obra que irá atuar. Em especial para obras de implantação de rede de gás, aqueles atrelados a execução da etapa de ramal, tida como a mais crítica em termos de produtividade.

- Estabelecer escopos bem definidos que minimizem alterações frequentes ao longo do contrato, podendo ser adotados pacotes com volumetrias menores;
- Adotar procedimento de tomada de decisão no projeto para todos os níveis hierárquicos
- Avaliar dentro do planejamento da obra, as improdutividades admitidas no projeto, em especial para este projeto, a logística entre o canteiro de obra e o local da sua execução.
- Entender as necessidades reais de apoio das equipes, visto que esta categoria de improdutividade apresentou distorção relevantes na obra.
- Estabelecer processos bem definidos de início das atividades com planejamentos antecipados das atividades do dia.

Há amplo escopo para pesquisas futuras nesta temática. Este fato motiva ainda mais os estudos, mostrando que é preciso concentrar esforços para entender processos, ferramentas, recursos humanos e como todos esses fatores estão interligados para a obtenção do sucesso do projeto.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHMAD, Hesham & AYOUSH, Maha & AL-ALWAN, Majed. (2019). **Causes of delay to public infrastructure projects according to engineers representing different contract parties**. Built Environment Project and Asset Management. 10. 153-179. 10.1108/BEPAM-03-2019-0026.

ALMEIDA, E. L. G., FEITOZA, V. A. S., CARVALHO, M. T. M., Piña, A. B. S., Araújo, L. G., Aidar, L. A. G. (2021). **Study of delays in constructions: a managerial point of view of private companies in Brasilia, Brazil**. Gestão & Produção, v28(3), e5120. <https://doi.org/10.1590/1806-9649-2021v28e5120>

ALVARENGA, F. C.; MAUÉS, L. M. F.; SANTOS JÚNIOR, P. C. dos; MACEDO, A. N. **Alterações de custo e prazo em obras públicas**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 21, n. 1, p. 161-180, jan./mar. 2021. ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212021000100500>

ALWI, Sugiharto and HAMPSON, Keith (2003) **identifying the important causes of delays in building construction projects**. In Proceedings The 9th East Asia-Pacific Conference on Structural Engineering and Construction, Bali, Indonesia

ASSAF, S.; AL-KHALIL, M.; AL-HAZMI, M. **Causes of Delay in Large Building Construction Projects**. Journal of Management in Engineering, v. 11, n. 2, p. 45-50, 1995.

CARDOSO, N. M. **Modelo de estimação do impacto dos atrasos nos custos de um projeto**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa, 2010.

COUTO, J. P. **Incumprimento dos prazos na construção**. Tese de Doutorado em Engenharia Civil. Braga: Universidade do Minho, 2006.

FILIPPI, G. A. D., & MELHADO, S. B. (2015). **Um estudo sobre as causas de atrasos de obras de empreendimentos imobiliários na região Metropolitana de São Paulo**. Ambiente Construído, 15(3), 161-173. <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212015000300033>.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

HAMM, Andreas Martin. **Análise das causas de atrasos em obras na etapa de execução: estudo de caso de uma construtora em Curitiba/PR**. 2018. 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso (pós-graduação) – Especialização em Gerenciamento de Obras. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2018.

MAUÉS, L. M. F.; SANTANA, W. B.; SANTOS, P. C. dos; NEVES, R. M. das; DUARTE, A. A. A. M. **Construction delays: a case study in the Brazilian Amazon**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 17, n. 3, p. 167-181, jul./set. 2017. ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212017000300169>

MOREIRA, Samuel Thadeu Góes. **Boas práticas para reduzir desvio de custos e retardos de prazos em obras de construção civil**. Revista Produção e Engenharia, Brasil, v. 9, n. 2, p.754-763, Jul/Dez 2019. <https://doi.org/10.34019/1983-9952.2019.v9.29511>

MUIANGA, E. A. D.; GRANJA, A. D.; RUIZ, J. de A. **Desvios de custos e prazos em empreendimentos da construção civil: categorização e fatores de influência**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 15, n. 1, p. 79-97, jan./mar. 2015. ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. <http://dx.doi.org/10.1590/S1678-86212015000100008>

SANTOS, H. de P.; STARLING, C. M. D.; ANDERY, P. R. P. **Um estudo sobre as causas de aumentos de custos e de prazos em obras de edificações públicas municipais**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 15, n. 4, p. 225-242, out./dez. 2015. ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212015000400048>

SILVA, Cíntia Figueira. **Análise de falhas em projetos da construção civil**. Instituto de Educação Tecnológica Pós-graduação, 2015. Disponível em: <http://www.ietec.com.br/clipping/2015/boletim/agosto/gp-agosto-analise-falhas-projetos-construcaocivil.pdf> Acesso em: janeiro:2021

VACANAS, Yiannis;DANEZIS,Chris. **Determination of Effective Delay-Avoidance Practices in Construction Projects**, J. Leg. Aff. Dispute Resolut. Eng. Constr.,n.13,v.1, 2020.