

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA
CATARINA – CÂMPUS FLORIANÓPOLIS
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

**GRAZIELLY JUCELI MEDEIROS
WELLINGTON ALEXANDRE PEDRO**

**PLANEJAMENTO X EXECUÇÃO: ESTUDO DE CASO DE UM
EMPREENHIMENTO MULTIFAMILIAR E COMERCIAL EM
FLORIANÓPOLIS**

FLORIANÓPOLIS, 2022.

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA
CATARINA – CÂMPUS FLORIANÓPOLIS
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

**GRAZIELLY JUCELI MEDEIROS
WELLINGTON ALEXANDRE PEDRO**

**PLANEJAMENTO X EXECUÇÃO: ESTUDO DE CASO DE UM
EMPREENHIMENTO MULTIFAMILIAR E COMERCIAL EM
FLORIANÓPOLIS**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido
ao Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Santa Catarina como parte
dos requisitos para obtenção do título de
Engenheiro Civil.

Orientador: Profa. Me. Juliana Guarda de
Albuquerque.

FLORIANÓPOLIS, 2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor.

Medeiros e Pedro, Grazielly Juceli e Wellington Alexandre
**PLANEJAMENTO X EXECUÇÃO: ESTUDO DE CASO DE UM EMPREENDIMENTO
MULTIFAMILIAR E COMERCIAL EM FLORIANÓPOLIS** / Grazielly
Juceli e Wellington Alexandre Medeiros e Pedro;
orientação de Juliana Bonacorso Dorneles. - Florianópolis,
SC, 2022.

68 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Instituto Federal
de Santa Catarina, Câmpus Florianópolis. Bacharelado
em Engenharia Civil. Departamento Acadêmico
de Construção Civil.

Inclui Referências.

1. Planejamento de Obras. 2. Orçamentação de Obras.
3. Gestão de Obras. I. Bonacorso Dorneles, Juliana.
II. Instituto Federal de Santa Catarina. III. **PLANEJAMENTO
X EXECUÇÃO: ESTUDO DE CASO DE UM EMPREENDIMENTO
MULTIFAMILIAR E COMERCIAL EM FLORIANÓPOLIS.**

PLANEJAMENTO X EXECUÇÃO: ESTUDO DE CASO DE UM EMPREENHIMENTO MULTIFAMILIAR E COMERCIAL EM FLORIANÓPOLIS

**GRAZIELLY JUCELI MEDEIROS
WELLINGTON ALEXANDRE PEDRO**

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil e aprovado na sua forma final pela banca examinadora do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

Florianópolis, 12 de Julho, 2022.

Banca Examinadora:

Prof. Juliana Guarda de Albuquerque,
Me. orientador

Prof. Juliana Bonacorso Dorneles, Me.

Prof. João Alberto da Costa Ganzo Fernandez, Dr.

RESUMO

A construção civil é um setor que envolve várias disciplinas e ao longo das fases de execução de um projeto surgem intercorrências de forma geral. Como alternativa para driblar o impacto dessas situações rotineiras nesse setor durante o processo construtivo, é eficiente a gestão de controle do empreendimento, que garanta previsão, controle e o planejamento em relação ao andamento da obra e viabilidade econômica para o sucesso do planejado. Através da orçamentação obtêm-se a quantificação do montante necessário para os planos de ação da execução do projeto, esta etapa é relevante na elaboração do cronograma físico e do financeiro. Assim como é importante para o sucesso de uma obra que orçamento não sofra muito desvio em relação ao previsto, o cumprimento de prazos pré-estabelecidos também influi de forma significativa. O controle de obras permite comparar os serviços previstos com os executados ao decorrer do tempo, dessa forma é possível prever acontecimentos, analisando o desenvolvimento da obra, e agir a tempo ao se deparar com imprevistos. Com o intuito de aprofundar o conhecimento em relação a esse tema, através de um caso real, este trabalho apresenta um estudo de caso de um empreendimento, em construção, constituído por um bloco de apartamentos, mostrando e analisando o planejado em comparação com o executado na obra. O processo de análise envolveu três macro etapas (previsão, planejamento e controle) e permitiu a percepção de desvios em relação ao planejado inicialmente devido a problemas internos da construtora, porém, após o replanejamento, os serviços executados não destoam muito do replanejamento. A parte de orçamentação e custos efetivos da obra indicam que haverá um desvio do planejado.

Palavras-chave: Planejamento de Obras. Orçamentação de Obras. Gestão de obras.

ABSTRACT

Civil construction is a sector that involves several disciplines and, during the execution phases of a project, problems generally arise. As an alternative to circumvent the impact of these routine situations in this sector during the construction process, it is efficient to manage the control of the enterprise, which ensures forecasting, control and planning in relation to the progress of the work and economic viability for the success of the planned. Through budgeting the quantification of the amount necessary for the action plans of the project's execution is obtained; this step is relevant in the preparation of the physical and financial schedule. Just as it is important for the success of a project that the budget does not deviate too much from what was planned, meeting pre-established deadlines also has a significant influence. Construction control allows the comparison of planned and executed services over time, so that it is possible to predict events, analyzing the development of the work, and to act in time when faced with unforeseen events. In order to deepen the knowledge about this theme, through a real case, this paper presents a case study of a project under construction, consisting of a block of apartments, showing and analyzing the planned compared to the work executed. The analysis process involved three macro stages (forecasting, planning and control) and allowed the perception of deviations from the initially planned due to internal problems of the construction company; however, after the replanning, the executed services do not differ much from the replanning. The budgeting part and the actual costs of the work indicate that there will be a deviation from the planned.

Keywords: Construction Planning. Construction Budget. Construction Management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Curvas “S” de uma casa de 1 pavimento	24
Figura 2 - Delineamento da Pesquisa.....	25
Figura 3 - Localização do Edifício Comercial e Residencial Multifamiliar	27
Figura 4 - Vista geral do Edifício Comercial e Residencial Multifamiliar	28
Figura 5 - Planta baixa pavimento tipo.....	28
Figura 6 - Dados da Obra	29
Figura 7 - Perspectivas do terreno SS03 em janeiro de 2021	36
Figura 8 - Lançamento de concreto nos pilares do pavimento SS02 em fevereiro de 2021	36
Figura 9 - Lançamento e adensamento de concreto da estrutura SS02 em março de 2021	38
Figura 10 - Perspectiva do terreno SS01 em abril de 2021	38
Figura 11 - Lançamento e adensamento de concreto da estrutura TÉRREO em abril de 2021	39
Figura 12 - Perspectiva do terreno MEZANINO em maio de 2021	41
Figura 13 - Perspectiva do terreno 2º pavimento em junho de 2021	41
Figura 14 - Fabricação e montagem de formas 3º pavimento em junho de 2021.....	42
Figura 15 - Perspectiva do terreno pavimento TIPO 2 em julho de 2021	44
Figura 16 - Execução das formas de pilares e vigas do pavimento TIPO 3 em julho de 2021	44
Figura 17 - Lançamento e adensamento de concreto estrutural pavimento TIPO 4 em julho de 2021	45
Figura 18 - Indicação do pavimento, lazer e cobertura.....	47
Figura 19 - Perspectiva do empreendimento no mês de setembro de 2021.....	47
Figura 20 - Obra em fase de reboco no mês de janeiro de 2022.....	50
Figura 21 - Perspectiva do empreendimento no mês de fevereiro de 2022.....	50
Figura 22 - Desforma do reservatório em fevereiro de 2022	51
Figura 23 - Perspectiva da obra no mês de março de 2022	54
Figura 24 - Instalações hidrossanitárias no pavimento tipo 1 no mês de março de 2022..	54
Figura 25 - Perspectiva do empreendimento no mês de abril de 2022.....	55
Figura 26 - Aplicação de pastilhas na fachada no mês de abril de 2022	55
Figura 27 - Perspectiva da obra no mês de maio de 2022	59

Figura 28 - Reboco das churrasqueiras tipo 1, 2, 3 e 4 no mês de maio de 2022.....	59
Figura 29 - Reboco das churrasqueiras tipo 1, 2, 3 e 4 no mês de maio de 2022.....	60

LISTA DE TABELAS

Quadro 1 - Quadro de áreas.....	29
Quadro 2 - Resumo Geral Orçamento.....	30
Quadro 3 - Resumo Valor Orçado Materiais.....	31
Quadro 4 - Resumo Valor Orçado Mão-de-obra.....	32
Quadro 5 - Resumo dos serviços previstos e realizados na obra entre janeiro e fevereiro de 2021.....	35
Quadro 6 - Resumo do cronograma de execução (out/nov-2020).....	37
Quadro 7 - Resumo dos serviços previstos e realizados na obra entre março e abril de 2021.....	37
Quadro 8 - Resumo do cronograma de execução (mar/abr-2021).....	39
Quadro 9 - Resumo dos serviços previstos e realizados na obra entre maio e junho de 2021.....	40
Quadro 10 - Resumo do cronograma de execução (mai/jun-2021).....	42
Quadro 11 - Resumo dos serviços previstos e realizados na obra entre julho e agosto de 2021.....	43
Quadro 12 - Resumo do cronograma de execução (jul/ago-2021).....	45
Quadro 13 - Resumo dos serviços previstos e realizados na obra no mês de setembro de 2021.....	46
Quadro 14 - Resumo do cronograma de execução (set/out-2021).....	47
Quadro 15 - Resumo dos serviços previstos e realizados na obra entre janeiro e fevereiro de 2022.....	49
Quadro 16 - Resumo do cronograma de execução (jan/fev-2022).....	51
Quadro 17 - Resumo dos serviços previstos e realizados na obra entre março e abril de 2022.....	52
Quadro 18 - Continuação dos serviços previstos e realizados na obra entre março e abril de 2022.....	53
Quadro 19 - Resumo do cronograma de execução (mar/abr-2022).....	56
Quadro 20 - Resumo dos serviços previstos e realizados na obra em maio de 2022.....	57
Quadro 21 - Continuação dos serviços previstos e realizados no mês de maio de 2022...	58
Quadro 22 - Resumo do cronograma de execução (mai-2022).....	60

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Primeiro período do planejamento da obra até dezembro de 2020.....	61
Gráfico 2 - Segundo período do planejamento da obra a partir de janeiro de 2021.....	61
Gráfico 3 - Serviços previstos X executados (junho/2022).....	63
Gráfico 4 - Evolução acumulada do previstos X realizado na obra.....	64

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
1.1 Justificativa	13
1.2 Problema da pesquisa.....	14
1.3 Objetivo Geral	14
1.4 Objetivos Específicos.....	14
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
2.1 Gestão do Controle de Obras	15
2.1.1 Gerenciamento de Obras.....	15
2.2 Planejamento de obras.....	16
2.2.1 Programação de Obras.....	17
2.2.1.1 Níveis do Planejamento	17
2.2.1.2 Planejamento de Custos ou Orçamentação	18
2.2.1.3 Estimativa de Custos	18
2.3 Controle de obras	19
2.3.1 Ferramentas de Controle do planejamento de obras.....	19
2.3.1.1 Software Sienge para planejamento e controle de obras	20
2.3.1.1.1 Módulo Engenharia.....	20
2.3.1.1.2 Módulo Suprimentos	21
2.3.1.1.3 Módulo Comercial	21
2.3.1.1.4 Módulo Financeiro	21
2.3.1.1.5 Módulo Gerencial.....	21
2.3.1.2 Software Prevision para planejamento e controle de obras.....	22
2.3.1.3 Curva “S”	23
3 MÉTODO DA PESQUISA.....	25
3.1 Apresentação da obra	26
3.2 Orçamento da obra	28
3.3 Planejamento da obra.....	32
3.3.1 Estudo de viabilidade.....	32
3.3.2 Realização do orçamento da obra	33
3.3.3 Montagem do planejamento	33
3.3.4 Controle da gestão.....	34
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	34
4.1 Comparação previsto x executado.....	34

4.1.1 Relatório e Cronograma dos serviços previstos e realizados	34
4.1.1.1 Janeiro/Fevereiro de 2021	35
4.1.1.2 Março e Abril de 2021.....	37
4.1.1.3 Maio e Junho de 2021	40
4.1.1.4 Julho e Agosto de 2021	43
4.1.1.5 Setembro de 2021	46
4.1.1.6 Janeiro/Fevereiro de 2022	49
4.1.1.7 Março/Abril de 2022.....	52
4.1.1.8 Maio de 2022	56
4.1.2 Evolução dos serviços previstos e executados.....	60
4.2 Medição consolidada.....	62
4.2.1 Curva “S” do empreendimento estudado	64
5 CONCLUSÃO.....	65
6 LIMITAÇÕES DO TRABALHO.....	66
REFERÊNCIAS.....	68

1 INTRODUÇÃO

O processo da construção é uma união de atividades de diversas disciplinas e rotineiras de um cronograma sequencial, que possuem o objetivo de cumprir uma meta com um prazo determinado, adequadas no custo e aprimoradas no desempenho técnico e produtivo. Dessa forma, gerenciá-lo com êxito é buscar empregar técnicas construtivas que ofereçam rapidez, economia e redução da geração de resíduos (ROCHA, CASTRO, 2018). Como exposto por Mattos (2019, p. 6), o planejamento de uma obra é um dos principais aspectos do gerenciamento, que é composto também por orçamento, compras, gestão de pessoas, comunicações etc. Logo, a deficiência nesse aspecto pode trazer consequências graves tanto para a obra quanto para a empresa responsável.

De acordo com Taves (2014), a orçamentação mal elaborada implica na obtenção de informações incompletas sobre todas as fases da obra, tornando impossível que o empreendimento consiga estabelecer metas orçamentárias, quantificar serviço e materiais, gerando, assim, prejuízo para a construtora e para a incorporadora.

Um orçamento com alto grau de assertividade possibilita a obtenção de muitas vantagens que garantem ao construtor o bom resultado da sua construção. Assim, é possível se antecipar aos custos necessários para construir a edificação, ajudando o engenheiro a tomar decisões com base no orçamento, permitindo o correto dimensionamento de equipes que executarão os serviços, o controle do consumo de materiais, de modo que se possa analisar e reverter qualquer desvio com planos de ação (Taves, 2014).

No âmbito do controle de obras, seja no aspecto físico (prazos e serviços) e ou financeiro (custos), existem diversas ferramentas que auxiliam o gestor. Segundo Queiroz (2001) pode-se definir o controle como um conjunto de atividades que mostrará uma comparação eficiente entre o efetivo e o planejado. O mesmo ainda afirma que “para um controle eficiente, seu método é preciso ser simples e o planejamento e a programação precisam ter sido bem trabalhados.”

Dentre as ferramentas que auxiliam no planejamento e orçamentação das obras, pode-se citar o *Prevision* e o *Sienge*. O primeiro auxilia no planejamento do

cronograma de atividades a serem executadas na construção, gerando gráficos que permitem controlar a efetividade do planejamento realizado. Por outro lado, o Sienge é uma ferramenta que auxilia no desenvolvimento e controle do orçamento da obra, prevendo os custos de materiais e mão-de-obra (ENGENHARIA, 2020).

Uma ferramenta que é possível obter através do uso dos *softwares* e auxilia no planejamento da obra é a curva “S”, que é útil no acompanhamento da evolução de uma variável (custo, produção, faturamento etc.) no decorrer do tempo. A obra que será estudada usa o software *Prevision* para a elaboração desse gráfico (ENGENHARIA, 2020).

Dada a importância do planejamento e gerenciamento da obra, essa pesquisa tem o intuito de apresentar um estudo de caso de um empreendimento comercial e residencial multifamiliar, mostrando como o processo de planejamento de obras interfere na execução da construção. Para tanto, deve-se considerar a pandemia ocorrida entre os anos de 2020 e 2021, e outros eventos políticos que influenciaram no aumento de diesel e, por sua vez, atingiram o planejamento e gerenciamento da execução do empreendimento.

1.1 Justificativa

As empresas que fazem parte do mercado da construção civil muitas vezes possuem um processo, de tomada de decisão ou de elaboração de soluções, lento, objetivo, e por vezes aleatório devido aos modelos tradicionais de gestão adotados por esse setor (AVILA E JUNGLES, 2013).

Na construção civil, muitos empresários alegam que o motivo da falência de seus negócios é a instabilidade econômica, devido a fatores como a alta taxa de juros e dificuldade de financiamentos. Entretanto, com um planejamento adequado, pode-se amenizar os problemas decorrentes dessa oscilação na economia e outros problemas decorrentes da ameaça do mercado (SANTOS, 2010).

O controle e o planejamento unem-se no processo como instrumentos necessários para que o sucesso do desenvolvimento de um empreendimento seja alcançado (AVILA E JUNGLES, 2013).

O planejamento é importante porque proporciona às pessoas e às organizações garantia razoável de alcance dos objetivos, além de gerar confiança e

direcionar o andamento da construção, abrindo caminho para a eficiência nas ações, de forma a garantir máxima eficácia nos resultados (SILVA, 2011).

Maximiano (1995) aponta três benefícios do planejamento, sendo eles a permanência das decisões, o equilíbrio e o melhor desempenho. A permanência nas tomadas de decisões consiste em se conhecer previamente as ações a serem adotadas, revisando-as; o equilíbrio assegura um curso regular das ações, prevendo emergências e calamidades; e o melhor desempenho ocorre de forma natural, uma vez que, antecipando-se os fatos, as pessoas poderão saber previamente como proceder e quais problemas e situações enfrentarão.

Assim, essa pesquisa apresenta um estudo de caso que envolve planejamento e controle no processo de gestão da obra de um empreendimento comercial e residencial multifamiliar constituído por um bloco de apartamentos, mostrando como o planejamento interfere na execução da construção.

1.2 Problema da pesquisa

Como o planejamento da obra auxilia a gerenciar a execução da construção?

1.3 Objetivo Geral

Apresentar e analisar o processo de gestão da obra, que envolve gerenciamento, planejamento e controle, da obra de um edifício comercial e residencial multifamiliar, localizado em Florianópolis, que foi planejado e orçado do início ao fim.

1.4 Objetivos Específicos

Para alcançar o objetivo geral será realizado um estudo dos métodos de gerenciamento e planejamento utilizados na obra, com os seguintes objetivos específicos:

- a) Apresentar o planejamento de uma obra residencial multifamiliar e comercial;

- b) Apresentar métodos de orçamentação utilizados na obra;
- c) Verificar as vantagens e limitações de métodos de orçamentação utilizados no empreendimento;
- d) Comparar a dispersão entre o planejamento e a execução.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nessa seção serão abordados tópicos referentes à gestão da obra, como orçamento, planejamento, gerenciamento e controle, com o objetivo de aprofundar o tema. Será abordada a importância da gestão de um empreendimento em processo de execução, bem como as etapas, benefícios, técnicas e ferramentas de auxílio utilizadas por um gestor a fim de obter o resultado desejado.

2.1 Gestão do Controle de Obras

O Macroprocesso gestão envolve todos os níveis de um projeto e tem como ações: previsão, concepção, planejamento, execução e controle. Assim, gestão é um desempenho lógico e organizado para o implemento de metas, orçamentos, responsabilidades, acompanhados de atividades de controle para que permitam avaliar o que foi pré-estabelecido (AVILA E JUNGLES, 2013).

2.1.1 Gerenciamento de Obras

A etapa de gerenciamento de uma obra é caracterizada por um processo de administração, sem um tempo definido no decorrer do desenvolvimento do empreendimento que tem a finalidade de coordenar o planejamento e a execução da obra.

Segundo Silva (2011), gerenciamento consiste em direcionar, organizar, executar e elaborar projetos pelas organizações, visando introduzir inovações e mudanças aos mesmos, agregando valor e otimizando prazos e recursos.

Para Albadó (2001), gerenciamento de projetos consiste em planejamento, programação e controle das atividades, com o intuito de cumprir com os objetivos do

projeto, com a diferença que, gerenciamento e gerência são executados uma única vez e a maioria das tarefas se repete.

2.2 Planejamento de obras

O planejamento de obras é uma atividade essencial aos empreendimentos, e é desenvolvida desde antes do seu início até a sua finalização. Consiste no plano geral do projeto em nível de macro-visão, sem detalhamentos. Inicia-se com um plano lógico e racional, levando em consideração os dados relativos ao projeto, denominado Plano Mestre da obra, o qual tem sua consolidação com aproximadamente 30% do Projeto executado, e é constituído pelos seguintes elementos: Dimensões globais do projeto; Sistema construtivo e as necessidades envolvidas; Dimensionamento geral dos insumos; Prazo global estimado; Valor global estimado, entre outros parâmetros específicos do projeto (QUEIRÓZ, 2001).

De acordo com González (2008), o planejamento pode ser definido como a organização para a execução da construção, o que inclui o orçamento e a programação da obra.

Planejamento de obras também pode ser entendido como um conjunto de estratégias e ferramentas que influenciam positivamente a eficiência do sistema produtivo (SILVA, 2011).

Um planejamento bem pensado e executado permite amenizar problemas decorrentes de oscilações na economia e outros problemas decorrentes do mercado da construção civil, que segundo muitos empresários são os motivos da falência de seus negócios (SANTOS, 2010).

De acordo com Corrêa (2019, p.20, apud MATTOS, 2010, p. 21) os benefícios do planejamento de uma obra são: conhecimento pleno da obra, detecção de situações desfavoráveis, agilidade de decisões, relação com o orçamento, otimização de alocação de recursos, referência para acompanhamento, padronização, referência para metas, documentação e rastreabilidade, criação de dados históricos e profissionalismo.

De acordo com Lima (2017), para o bom planejamento e controle de obras, é necessário seguir 5 passos: Estudo de viabilidade, realização do orçamento da obra,

a montagem do planejamento, o controle da gestão operacional e logística, e o seguimento do planejamento durante toda a construção.

2.2.1 Programação de Obras

A programação integra o planejamento de obras, correspondendo às atividades de desenvolvimento e detalhamento dos eventos com o intuito de respeitar o Plano Mestre, e define como, quando e com que recursos qualitativos e quantitativos a construção será executada (QUEIROZ, 2001).

Ainda segundo Queiroz (2001), a programação de obra é responsável pelos seguintes atributos: Previsão detalhada de prazos, custos e distribuição de recursos; Preparação de contratos e especificações técnicas; Preparação de programas de suprimentos e desembolsos; O acompanhamento da evolução da obra; Análise dos progressos alcançados; Comparação dos resultados obtidos com as metas iniciais; Análise dos resultados das comparações; Sugestões de medidas corretivas, quando necessário; Realimentação do sistema com os resultados coletados; Auxílio nos planejamentos de curto prazo.

2.2.1.1 Níveis do Planejamento

Segundo González (2008), o planejamento de um empreendimento deve ser realizado em níveis diferentes. Há o planejamento em longo prazo, que contém baixo grau de detalhamento, e leva em conta definições, tais como emprego de mão-de-obra própria ou terceirizada, nível de mecanização, organização do canteiro de obra, prazo de entrega, forma de contratação, e relacionamento com o cliente. Já o planejamento de médio prazo leva em consideração as atividades e serviços a serem executados nos 4 a 6 meses adiantes, além de voltar a atenção para a remoção de empecilhos à produção, através da identificação com antecedência da necessidade de compra de materiais ou contratação de empreiteiros. Por último, tem-se o planejamento a curto prazo que visa à execução da construção. Desenvolve-se, nesse nível de detalhamento, uma programação para 4 a 6 semanas, minuciando as atividades a serem executadas. Aqui já deve-se garantir o fornecimento de materiais e mão-de-obra, bem como o conhecimento do ritmo da construção.

2.2.1.2 Planejamento de Custos ou Orçamentação

De acordo com Limmer (2017), o orçamento é o levantamento dos gastos para a execução de um projeto em função do planejamento.

Em grandes organizações há setores dedicados exclusivamente a preparar orçamentos para concorrências. Para isso, utilizam-se informações de obras passadas como subsídio para novas composições de custos, as quais são elaboradas com programas específicos de computador. Em empresas menores, geralmente o construtor é quem faz a estimativa, por vezes sem muitos detalhes, considerando apenas a experiência adquirida pela execução repetida de serviços similares. Nota-se que quanto maior o conhecimento prático de quem orça, maior a probabilidade de o orçamento estar apurado e menor a probabilidade de futuras frustrações na obra. E, para um orçamento bem elaborado, leva-se em consideração seus principais atributos, que são: a aproximação, a especificidade e a temporalidade (MATTOS, 2019).

Ainda de acordo com Mattos (2019), por se basear em previsões, todo orçamento é aproximado. Essa aproximação ocorre levando em conta todo o levantamento de serviços e materiais que compõem a obra. Isso inclui mão-de-obra, insumos, equipamentos, custos indiretos e imprevistos. Além disso, deve-se observar que o orçamento de uma obra depende de diversos aspectos, tais como a política da empresa responsável pela construção, as condições locais da região em que a obra está inserida, a flutuação no custo dos insumos ao longo do tempo, a criação ou alteração de impostos e encargos sociais e trabalhistas, entre outros.

2.2.1.3 Estimativa de Custos

A estimativa de custo é definida como uma avaliação expedita realizada com base em custos históricos e comparação com projetos similares, que permite ter uma ideia de grandeza do custo do empreendimento. Em obras de edificações, um indicador muito usado para realizar a estimativa é o custo por metro quadrado construído. O Custo Unitário Básico (CUB) é o parâmetro mais utilizado nesse caso (MATTOS, 2019).

Mattos (2006) também ressalta a importância de não confundir CUB com Índice CUB. O CUB representa o valor em reais por metro quadrado de construção de

uma habitação de acordo com os padrões estabelecidos pela NBR 12.721. Já o Índice CUB representa quanto o custo de construção variou de um mês para o outro. É medido em percentual. Este último é importante para a comparação entre a alta dos preços da construção civil e outros índices mais genéricos divulgados na imprensa.

2.3 Controle de obras

O controle de obras é composto por 4 etapas. São elas: Medições periódicas, tendo-se em vista as previsões originais; Comparações entre previsto e (real) medido; Análise das variações entre previsto e executado; Conclusões e tomadas de medidas corretivas, se necessário. Dessa forma, com os objetivos definidos, o controle de obras se dá através do acompanhamento diário da execução dos serviços, com foco na produtividade e nos custos. Assim é possível fazer a apuração de prazos e custos, comparando-os com os previstos, tomar decisões caso haja desvios de prazos e custos e realimentar o sistema com os novos dados obtidos de custo, prazo e produtividade (QUEIROZ, 2001).

2.3.1 Ferramentas de Controle do planejamento de obras

O planejamento e a obra necessariamente trocam informações de forma constante em relação a prazos e custos, feita de forma metódica através de um conjunto de planilhas, gráficos e outros, que fornecem informações e apropriações para análises do desempenho da obra (QUEIROZ, 2001). Segundo Lima e Coutinho (2006) é importante no processo de gerenciamento que sejam elaboradas ferramentas que deem embasamento para as tomadas de decisões do gestor.

Algo buscado atualmente pelas construtoras visando o planejamento de obras mais estratégico e integrado é a união de ferramentas, como por exemplo o *Prevision* com o ERP (*Enterprise Resource Planning* ou Planejamento de Recursos Empresariais) Sienge. A integração dessas ferramentas permite solucionar diversos desafios como a redução do tempo de desenvolvimento do planejamento, o aumento da agilidade na comunicação entre os profissionais do escritório e da obra, o domínio sobre o fluxo físico-financeiro dos projetos etc (SIENGE, 2020).

2.3.1.1 Software Sienge para planejamento e controle de obras

O programa utilizado para auxiliar no planejamento e controle da obra analisada neste trabalho foi o Sienge.

O Sienge é um software desenvolvido visando o auxílio no controle de obras em execução, e tem por objetivo padronizar processos, estabelecer rotinas, evitar retrabalhos e reduzir custos na administração das construções e das empresas de construção civil. É possível que a empresa, através do sistema do Sienge, gerencie os processos de forma totalmente integrada, otimizando o trabalho e agregando diferencial competitivo ao seu negócio (BELTRAME, 2007).

O programa é composto por cinco módulos: engenharia, suprimentos, comercial, financeiro e gerencial. Através desses módulos, o Sienge aborda o processo da construção civil de forma integrada, abrangendo desde a pesquisa de mercado, venda de imóveis, elaboração de orçamentos, planejamento de obras, acompanhamento de obras, estoque, até a gerência comercial e financeira de uma empresa de construção civil, proporcionando a racionalização de tempo, materiais e custos, observando desvios para que medidas corretivas possam ser tomadas a tempo hábil (BELTRAME, 2007, apud. SOFTPLAN/POLIGRAPH, 2005).

2.3.1.1.1 Módulo Engenharia

O módulo engenharia contém uma grande quantidade de insumos e serviços cadastrados que podem ser alterados, acrescidos e excluídos conforme necessidade. Dessa forma é possível elaborar orçamentos, planejamentos, além de acompanhar a execução da obra através de medições dos serviços executados.

Este módulo é composto pelos seguintes sistemas: Sistema de Custos Unitários, onde é registrado o cadastro de insumos e serviços; Sistema de Orçamento de Obras, que possui recursos que simplificam e agilizam a execução do orçamento; Exportação e Importação de Orçamentos, cuja funcionalidade visa exportar e importar orçamentos completos entre bases do Sienge; Sistema de Planejamento de Obras, onde são definidos os cronogramas para a execução do orçamento; Sistema de Acompanhamento de Obra, onde se pode controlar a execução da obra através de registros de medições e emissão de relatórios comparativos entre o planejado e realizado que permitem identificar e corrigir atividades atrasadas; Sistema de Normas

e Procedimentos de Execução, que permite implantar os conceitos de padronização, qualidade total e melhoria contínua da obra (BELTRAME, 2007).

2.3.1.1.2 Módulo Suprimentos

Neste módulo ocorre o processo de gestão de materiais da obra. Está integrado aos módulos de engenharia e financeiro. Permite o registro e acompanhamento de contratos com empreiteiros e fornecedores, além de identificar necessidade de compra a partir do planejamento da obra e a atualização de contas a pagar referentes a ordens de compra, notas fiscais e transferência de estoque entre obras. É composto pelos sistemas: Sistema de Administração de Compras; Sistema de Gerenciamento de Estoque; Sistema de Contratos e Medições; Sistema de Cotação pela WEB (BELTRAME, 2007).

2.3.1.1.3 Módulo Comercial

Este módulo é voltado para o gerenciamento das vendas de imóveis. É formado pelos seguintes sistemas: Sistema de Vendas e Sistema de Prospecção (BELTRAME, 2007).

2.3.1.1.4 Módulo Financeiro

Este módulo está voltado para gerenciar toda a atividade financeira necessária às empresas de construção civil. É composto pelos sistemas: Sistema de Contas a Receber; Sistema de Contas a Pagar; Sistema de Caixas e Bancos; Sistema de Integração Contábil; Sistema de Integração com Folha de Pagamentos; Integração com Livros Fiscais (BELTRAME, 2007).

2.3.1.1.5 Módulo Gerencial

Este módulo permite a consolidação das informações, acompanhamento e análises financeiras de cenários passados e futuros, disponibilizando a visão gerencial das informações contidas no Sienge. É composto pelos sistemas: Sistema Gerencial

Financeiro; Sistema Gerencial de Obras; Sistema Gerencial de Imagens; Sistema de Orçamento Empresarial (BELTRAME, 2007).

2.3.1.2 Software Prevision para planejamento e controle de obras

Prevision é uma ferramenta que permite centralizar os principais indicadores da obra, possibilitando melhor planejamento e análise de cenários. Visando solucionar a falta de eficiência e previsibilidade em obras, através do uso da linha de balanço, a ferramenta é focada em planejamento e gestão, facilitando a comunicação entre a obra e o escritório. O *Prevision* permite esclarecer as metas e os processos por pavimento, possibilitando a conexão com a mão-de-obra e a área de suprimentos para que as compras sejam assertivas (ENGENHARIA, 2020).

A linha de balanço é uma metodologia que tem origem na indústria, e utiliza conceitos *Lean* para orientar, através de um sequenciamento de serviços, a realização de um processo de planejamento capaz de aumentar a previsibilidade e domínio da obra, reduzindo o tempo investido (ENGENHARIA, 2020).

O planejamento através da linha de balanço é eficaz em serviços com padrão de repetição, como em edifícios. O cronograma da obra, separado por serviços a serem executados e por prazo é lançado no software, então o balanceamento das linhas é possível através do deslocamento de uma reta, para frente ou para trás na linha do tempo e a inclinação da reta permite a percepção do ritmo de produção, ou seja, da produtividade das equipes por serviços. Assim, a visualização da inclinação da reta de cada serviço auxilia a entender a sequência lógica de execução dos mesmos. É permitido ainda inserir novas informações sobre o andamento do projeto no software, fazendo ajustes quando necessário, auxiliando a identificar os serviços que estão ou não em conformidade com o cronograma. (PREVISION, 2020).

Esse tipo de controle utilizando a linha de balanço como referência é visualmente atraente, fácil de ser implementado e pode ser usado nas reuniões com equipes de campo, para que se avalie as três situações possíveis de ocorrer: linha do realizado coincidente com a linha do previsto (serviço está em dia), linha do realizado acima da linha do previsto (serviço está adiantado), ou linha do realizado abaixo da linha do previsto (serviço está atrasado) (MATTOS, 2010).

2.3.1.3 Curva “S”

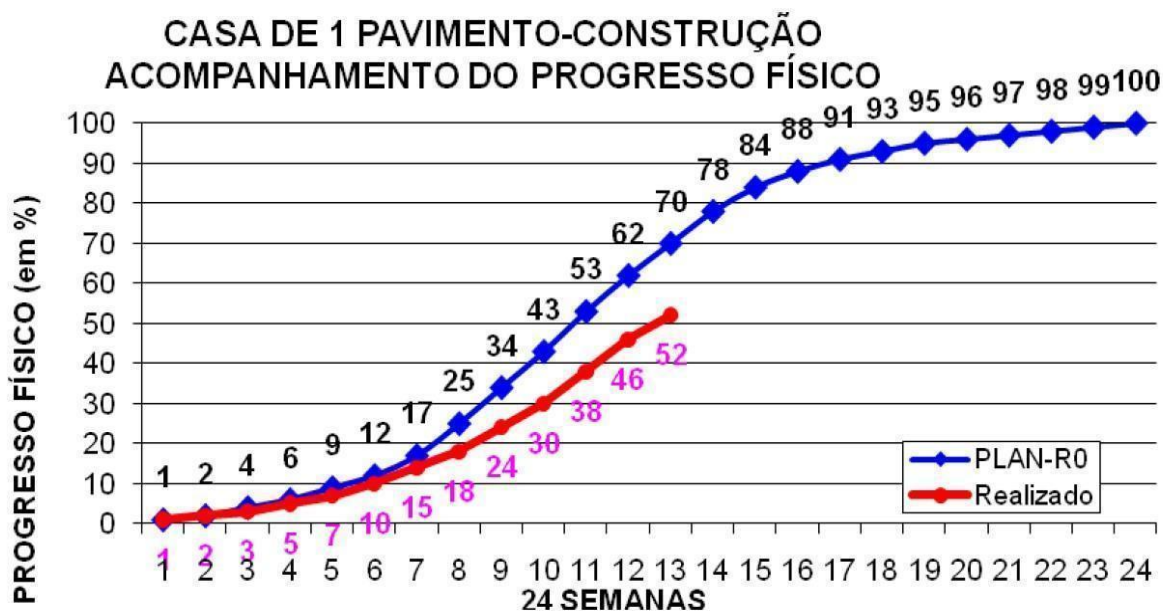
A Curva “S” é uma ferramenta utilizada para controle do empreendimento, essa é formada por um gráfico que possui dois eixos, onde o eixo vertical que é composto pelos percentuais acumulados de serviços previstos e o eixo horizontal compõe o intervalo de tempo, no gráfico a cada mês são registrados os percentuais acumulados reais dos serviços. QUEIROZ (2001, p. 89) Como exposto por Mattos (2010, p.258) ao concluir o planejamento da obra, obtém-se o cronograma e por derivação a curva S e seu formato sinuoso que dá origem ao nome mostra o desenvolvimento lento-rápido-lento do projeto.

De acordo com LIMMER (2017, p.64) a curva S “representa o projeto como um todo, em termos de homens-horas ou de moeda necessários à sua execução, e também permite visualizar o ritmo de andamento previsto para a sua implementação.”

Essa ferramenta segundo Lima e Coutinho (2006) permite a conferência entre a curva prevista e a real, o que auxilia a determinar se haverá ou não a necessidade de mudanças no planejamento do projeto. Lima e Coutinho (2006) ainda citam que “se a curva real for desenhada acima da prevista, significa que o consumo, ou o fluxo da variável analisada foi mais rápido que o esperado. Por outro lado, se a curva real estiver abaixo da prevista, o consumo real da variável estará atrasado em relação ao planejado”.

A Figura 1, a seguir, expõe o acompanhamento físico da obra de uma casa de um pavimento.

Figura 1 - Curvas “S” de uma casa de 1 pavimento



Fonte: Lima e Coutinho (2006).

Visando o controle, Mattos (2010, p. 280) lista os proveitos que o gestor obtém ao utilizar a curva “S” como ferramenta:

- É uma curva única que mostra o desenvolvimento do projeto do começo ao fim;
- É aplicável de projetos simples e pequenos a empreendimentos complexos e extensos;
- Permite visualizar o parâmetro acumulado (trabalho ou custo) em qualquer época do projeto;
- Aplica-se o detalhamento de engenharia por homem-hora, quantidade de serviço executado, uso de recurso ou valores monetários;
- É uma ótima ferramenta de controle previsto versus realizado;
- É de fácil leitura e permite apresentação rápida da evolução do projeto;
- Serve para decisões gerenciais sobre desembolsos e fluxo de caixa;
- De acordo com o formato do “S”, pode-se constatar se há grande ou pequena concentração de atividades no começo ou fim da obra.

3 MÉTODO DA PESQUISA

Para o desenvolvimento da pesquisa será seguido etapas que estão expostas na Figura 2.

Figura 2 - Delineamento da Pesquisa



Fonte: Autores (2022).

A primeira etapa da pesquisa foi permeada pela decisão dos pesquisadores de aprofundarem seus conhecimentos em um tema relevante em relação ao futuro profissional de ambos. Assim, através da oportunidade de fornecimento de dados pela construtora em que um dos pesquisadores estagiava, definiu-se o tema que possibilitaria competência e habilidade para a elaboração e entendimento do processo de controle e planejamento de um empreendimento.

Definido o tema, foi levantado o objetivo geral em que a pesquisa permearia com a finalidade de atingir os objetivos específicos que possibilitaram compreender o processo de gestão da obra, através do planejamento adotado para a obra estudada.

Para a produção da segunda etapa, uma revisão bibliográfica, a pesquisa foi realizada em obras que abordavam assuntos pertinentes à compreensão do tema, como gestão e gerenciamento de obra, controle de obras, métodos orçamentários. Os softwares, métodos de análise, métodos de orçamentos pesquisados e apresentados nesta etapa partiram do levantamento do que foi usado pela empresa estudada para o desenvolvimento do planejamento e controle da obra.

Na terceira etapa, para a apresentação da obra, buscou-se dados do empreendimento como projetos, informações em relação ao padrão, disposições físicas, dimensões, localização, tempo estimado para a obra, fotos e etc.

Para a quarta etapa, de análise do que foi previsto em comparação com o que foi realizado, foram interpretados relatórios mensais da obra onde consta discriminadamente todos os serviços, contratações e valores da obra.

Por fim, a quinta e última etapa da pesquisa expõe a interpretação dos autores em relação aos dados analisados, permitindo verificar o sucesso ou não do planejamento adotado.

3.1 Apresentação da obra

Para a elaboração do estudo de caso, foram coletados os dados da obra abordada, como projetos, cronogramas de execução, gráficos, memoriais, fotos, planilhas orçamentárias e relatórios. Esses foram fornecidos pela construtora a um dos autores que atualmente é auxiliar de engenharia na empresa e acompanha o desenvolvimento da obra estudada.

O empreendimento de dez pavimentos com área total construída de 3.756,79m², localizado no estado de Santa Catarina, na cidade de Florianópolis, no bairro Trindade, será constituído por um bloco contendo:

- Pavimento subsolo 3 com vagas de garagem, vagas de moto, hall, elevador e escadaria;
- Pavimento subsolo 2 com vagas de garagem, vagas de moto e bicicleta, hall, elevador e escadaria;
- Pavimento subsolo 1 com vagas de garagem, vagas de moto, Bike Place, cisternas, hall, elevador e escadaria;
- Um pavimento térreo com hall de entrada interno e externo, circulação comum, elevador, vagas de garagem, escada, depósito temporário de lixo, vagas de bicicleta e motocicleta, zeladoria, guarita, casa de gás, lixeira, três lojas;
- Um pavimento sobreloja contendo três sobrelojas;
- Quatro pavimentos tipo com nove unidades privativas cada, sendo seis *studios* e três apartamentos de um dormitório, circulação comum e elevador;

- Um pavimento cobertura com circulação, elevador, escada, hall, banheiro PNE, WC, lavabo, lavanderia coletiva, espaço gourmet/coworking, fitness, terraço descoberto;
- Barrilete;
- Casa de máquinas;
- Reservatório superior.

Nas Figura 3, Figura 4 e Figura 5 são apresentadas, respectivamente, a localização do empreendimento, uma vista geral da edificação e a planta do pavimento tipo.

Figura 3 - Localização do Edifício Comercial e Residencial Multifamiliar



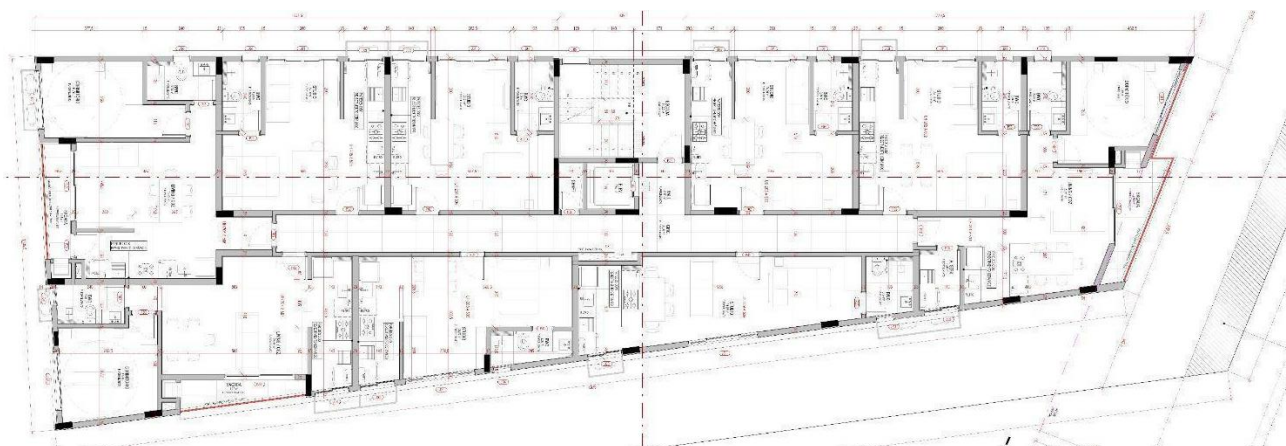
Fonte: Construtora (2022).

Figura 4 - Vista geral do Edifício Comercial e Residencial Multifamiliar



Fonte: Construtora (2022).

Figura 5 - Planta baixa pavimento tipo



Fonte: Construtora (2022).

3.2 Orçamento da obra

O orçamento da obra foi fornecido pela empresa em formato de planilhas. Para a elaboração do mesmo foi adotado como ferramenta de auxílio o software Sienge que proporciona a conectividade de informações relevantes para a tomada de decisões do gestor. Quem ficou responsável pela elaboração do orçamento foi uma empresa terceirizada especializada em gestão de projetos e orçamento, planejamento

e execução de obras, a qual também elaborou o banco de dados de composições de serviços.

Primeiramente, foram levantados os dados gerais do empreendimento em questão, como exposto na Figura 6:

Figura 6 - Dados da Obra
 Quantidade de pavimentos: **10**;
 Número de unidades residenciais: **36**;
 Número de unidades comerciais: **3**;
 Início da obra: **agosto/2019**;
 Término da obra: **janeiro/2022**;
 Área construída: **3.756,79 m²**.

Construtora (2022).

Em seguida, fez-se o desdobramento dessas informações iniciais acerca do empreendimento, apresentado no Quadro 1 a seguir:

Quadro 1 - Quadro de áreas

PAVIMENTO	ÁREA CONSTRUÍDA [m ²]	REPETIÇÃO	A.C. TOTAL [m ²]
SUBSOLO	434,80	1	434,80
SUBSOLO 2	422,79	1	422,79
SUBSOLO 1	514,69	1	514,69
TÉRREO	494,05	1	494,05
MEZANINO	49,29	1	49,29
TIPO (4x)	401,25	4	1.605,00
ÁREA LAZER	185,28	1	185,28
BARRILETE / CASA MÁQUINAS	24,92	1	24,92
RESERVATÓRIO	25,97	1	25,97
ÁREA CONSTRUÍDA TOTAL [m ²]:			3.756,79
ÁREA TERRENO [m ²]:			815,08

Construtora (2022).

Considerou-se para as análises o CUB médio residencial (R) para o estado de Santa Catarina do mês de abril de 2020, que correspondia ao valor de R\$ 1948,40.

No Sienge, os serviços estão divididos em duas obras e três unidades construtivas. Uma das obras é voltada apenas a despesas indiretas e receitas, em que a unidade construtiva corresponde a despesas indiretas, onde a célula construtiva destina-se a serviços relacionados a despesas administrativas. A outra obra refere-se

aos custos diretos e indiretos, e divide-se em duas unidades construtivas (UC): UC1 referente à materiais, onde a célula construtiva destina-se a composições e quantitativos de materiais e execução de serviços, exceto mão-de-obra de empreiteira global; UC2 referente à mão-de-obra, onde a célula construtiva destina-se a composições e quantitativos de serviços de mão-de-obra de empreiteira global.

O Quadro 2, exposto a seguir, apresenta um resumo geral do orçamento da obra, identificando os serviços a nível macro e os respectivos valores a serem investidos. Assim como indica o valor total previsto para o desenvolvimento da obra.

Quadro 2 - Resumo Geral Orçamento

OBRA:				ÁREA CONSTRUÍDA TOTAL [m2]: 3.756,79		
LOCALIZAÇÃO:	TRINDADE - FLORIANÓPOLIS/SC			UNIDADES RESIDENCIAIS + COMERCIAIS:	39	
RESPONSÁVEL:				PRAZO OBRA [meses]:	30	
REVISÃO:				CUSTO / ÁREA CONSTRUÍDA [R\$ / m2]:	R\$ 2.539,61	
VERSÃO: 01				CUSTO / UNID. HAB. [R\$]:	R\$ 244.635,77	
DATA: 30/04/2020				DESEMBOLSO MÉDIO MENSAL [R\$ / mês]:	R\$ 318.026,50	
ETAPA	DESCRIÇÃO	MAT	MO	CUSTO TOTAL	% TOTAL	R\$ / m2
01	AQUISIÇÃO DO TERRENO	R\$ 2.231.010,85		R\$ 2.231.010,85	23,38%	R\$ 593,86
02	ETAPAS INICIAIS [DESPESAS ADMINISTRATIVAS INDIRETAS]	R\$ 1.546.049,82		R\$ 1.546.049,82	16,20%	R\$ 411,53
03	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS / MANUTENÇÃO CANTEIRO	R\$ 165.286,27	R\$ 170.790,71	R\$ 336.076,98	3,52%	R\$ 89,46
04	MOVIMENTAÇÕES DE TERRA	R\$ 39.550,00	R\$ 12.000,00	R\$ 51.550,00	0,54%	R\$ 13,72
05	CONTENÇÕES	R\$ 416.780,20	R\$ 30.788,66	R\$ 447.568,86	4,69%	R\$ 119,14
06	FUNDAÇÕES	R\$ -	R\$ -	R\$ -	0,00%	R\$ -
07	INFRAESTRUTURA	R\$ 246.975,06	R\$ 222.679,87	R\$ 469.654,93	4,92%	R\$ 125,01
08	SUPRAESTRUTURA	R\$ 587.348,47	R\$ 452.045,30	R\$ 1.039.393,77	10,89%	R\$ 276,67
09	ALVENARIAS E VEDAÇÕES	R\$ 121.025,10	R\$ 117.678,72	R\$ 238.703,82	2,50%	R\$ 63,54
10	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	R\$ 121.683,54	R\$ 106.664,38	R\$ 228.347,92	2,39%	R\$ 60,78
11	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	R\$ 152.430,50	R\$ 81.006,45	R\$ 233.436,95	2,45%	R\$ 62,14
12	INSTALAÇÕES GÁS	R\$ 50.478,79	R\$ -	R\$ 50.478,79	0,53%	R\$ 13,44
13	INSTALAÇÕES CLIMATIZAÇÃO E EXAUSTÃO MECÂNICA	R\$ 41.487,28	R\$ 10.199,44	R\$ 51.686,72	0,54%	R\$ 13,76
14	REVESTIMENTOS DE ARGAMASSA	R\$ 206.099,09	R\$ 545.433,02	R\$ 751.532,11	7,88%	R\$ 200,05
15	IMPERMEABILIZAÇÕES	R\$ 33.777,82	R\$ 2.072,42	R\$ 35.850,24	0,38%	R\$ 9,54
16	COBERTURAS	R\$ 17.157,52	R\$ 92.090,95	R\$ 109.248,47	1,15%	R\$ 29,08
17	REVESTIMENTOS CERÂMICOS	R\$ 131.028,01	R\$ 189.912,85	R\$ 320.940,86	3,36%	R\$ 85,43
18	FORROS	R\$ 31.129,95	R\$ -	R\$ 31.129,95	0,33%	R\$ 8,29
19	ELEVADORES	R\$ 95.850,00	R\$ -	R\$ 95.850,00	1,00%	R\$ 25,51
20	PINTURAS	R\$ 250.667,70	R\$ -	R\$ 250.667,70	2,63%	R\$ 66,72
21	ESQUADRIAS	R\$ 368.777,32	R\$ 47.994,51	R\$ 416.771,83	4,37%	R\$ 110,94
22	REVESTIMENTOS COMPLEMENTARES	R\$ 91.621,59	R\$ 31.433,41	R\$ 123.055,00	1,29%	R\$ 32,76
23	INSTALAÇÕES TELECOM / TV	R\$ 53.599,54	R\$ 18.691,84	R\$ 72.291,38	0,76%	R\$ 19,24
24	INSTALAÇÕES PCI	R\$ 11.306,58	R\$ 12.280,24	R\$ 23.586,82	0,25%	R\$ 6,28
25	LOUÇAS E METAIS	R\$ 15.678,55	R\$ 22.026,74	R\$ 37.705,29	0,40%	R\$ 10,04
26	ÁREAS COMUNS E PAISAGISMO	R\$ 295.899,00	R\$ 9.985,69	R\$ 305.884,69	3,21%	R\$ 81,42
27	LIMPEZA DE OBRA	R\$ -	R\$ 42.321,36	R\$ 42.321,36	0,44%	R\$ 11,27
28	CONTINGÊNCIAS / EVENTUAIS NÃO ORÇADOS	R\$ -	R\$ -	R\$ -	0,00%	R\$ -
TOTAL		R\$ 7.322.698,55	R\$ 2.218.096,56	R\$ 9.540.795,11	100,00%	R\$ 2.539,61

Construtora (2022).

Os valores totais previstos para investir nos materiais e na mão de obra de cada disciplina, que compõe o andamento da obra, são apresentados a seguir, no Quadro 3 e Quadro 4 respectivamente:

Quadro 3 - Resumo Valor Orçado Materiais

Nível	Referência	Descrição	Preço total
1	1	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS / MANUTENÇÃO CANTEIRO	R\$ 381.484,86
1	2	MOVIMENTAÇÕES DE TERRA	R\$ 171.050,00
1	3	CONTENÇÕES	R\$ 679.050,64
1	4	FUNDAÇÕES	R\$ 30.890,19
1	5	INFRAESTRUTURA	R\$ 255.085,98
1	6	SUPRAESTRUTURA	R\$ 685.739,24
1	7	ALVENARIAS E VEDAÇÕES	R\$ 125.370,33
1	8	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	R\$ 132.730,19
1	9	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	R\$ 151.208,77
1	10	INSTALAÇÕES GÁS	R\$ 37.173,34
1	11	INSTALAÇÕES CLIMATIZAÇÃO E EXAUSTÃO MECÂNICA	R\$ 67.776,58
1	12	REVESTIMENTOS DE ARGAMASSA	R\$ 263.576,85
1	13	IMPERMEABILIZAÇÕES	R\$ 86.782,16
1	14	COBERTURAS	R\$ 17.157,52
1	15	REVESTIMENTOS CERÂMICOS	R\$ 139.135,18
1	16	FORROS	R\$ 62.561,78
1	17	ELEVADORES	R\$ 850,00
1	18	PINTURAS	R\$ 283.874,23
1	19	ESQUADRIAS (METÁLICAS, VIDRO E MADEIRA)	R\$ 531.106,77
1	20	REVESTIMENTOS COMPLEMENTARES	R\$ 97.828,52
1	21	INSTALAÇÕES TELECOM / TV	R\$ 44.766,59
1	22	INSTALAÇÕES PCI	R\$ 17.330,22
1	23	LOUÇAS E METAIS	R\$ 15.678,55
1	24	ÁREAS COMUNS E PAISAGISMO	R\$ 265.899,00
1	25	LIMPEZA DE OBRA	R\$ 28.890,28
1	26	CONTINGÊNCIAS / EVENTUAIS NÃO ORÇADOS	R\$ 350.000,00
TOTAL			R\$ 4.922.997,77

Autores (2022).

Quadro 4 - Resumo Valor Orçado Mão-de-obra

Nível	Referência	Descrição	Preço total
1	1	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS / MANUTENÇÃO CANTEIRO	R\$ 184.035,32
1	2	MOVIMENTAÇÕES DE TERRA	R\$ 12.000,00
1	3	CONTENÇÕES	R\$ 43.464,77
1	4	FUNDAÇÕES	R\$ 14.274,32
1	5	INFRAESTRUTURA	R\$ 216.683,00
1	6	SUPRAESTRUTURA	R\$ 439.871,52
1	7	ALVENARIAS E VEDAÇÕES	R\$ 116.057,30
1	8	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	R\$ 103.742,25
1	9	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	R\$ 83.525,99
1	10	INSTALAÇÕES GÁS	R\$ -
1	11	INSTALAÇÕES CLIMATIZAÇÃO E EXAUSTÃO MECÂNICA	R\$ 9.925,37
1	12	REVESTIMENTOS DE ARGAMASSA	R\$ 555.584,49
1	13	IMPERMEABILIZAÇÕES	R\$ 8.351,10
1	14	COBERTURAS	R\$ 89.614,43
1	15	REVESTIMENTOS CERÂMICOS	R\$ 197.415,54
1	16	FORROS	R\$ -
1	17	ELEVADORES	R\$ -
1	18	PINTURAS	R\$ -
1	19	ESQUADRIAS (METÁLICAS, VIDRO E MADEIRA)	R\$ 55.181,52
1	20	REVESTIMENTOS COMPLEMENTARES	R\$ 37.570,15
1	21	INSTALAÇÕES TELECOM / TV	R\$ 20.012,51
1	22	INSTALAÇÕES PCI	R\$ 9.352,86
1	23	LOUÇAS E METAIS	R\$ 21.434,12
1	24	ÁREAS COMUNS E PAISAGISMO	R\$ -
1	25	LIMPEZA DE OBRA	R\$ -
1	26	CONTINGÊNCIAS / EVENTUAIS NÃO ORÇADOS	R\$ -
TOTAL			R\$ 2.218.096,56

Autores (2022).

3.3 Planejamento da obra

Como encontrado em várias bibliografias, para um real planejamento e controle de obras, é importante o seguimento de 5 passos principais, que foram adotados para a gestão da obra estudada e serão expostos a seguir:

3.3.1 Estudo de viabilidade

A construtora, que é especialista em gestão e administração de obras há 16 anos na região de Florianópolis, adotou para a obra em questão um sistema construtivo a preço de custo ou construção por administração. Para a prática desse sistema, o mesmo é apoiado em três pilares legais, o Código Civil, o Código de Defesa

do Consumidor e a Lei 4.591/64. Dessa forma, o sistema consiste basicamente na organização através da união de um grupo de pessoas, com o objetivo de incorporar o empreendimento. Tendo aprovação dos anteprojetos, orçamento estimativo e documentação legal têm se a base para a execução da obra.

Assim, para o empreendimento estudado foi adotado a construção por administração, com foco em um projeto sustentável e em uma localização privilegiada que buscasse alta rentabilidade e liquidez do investidor.

3.3.2 Realização do orçamento da obra

O orçamento da obra como um todo, precede o planejamento em si. O orçamento foi elaborado através da composição de orçamentos sintéticos e analíticos de obras de acordo com as especificações dos projetos e necessidades.

Para os projetos de engenharia optaram pela contratação de uma empresa terceirizada que elaborasse todos os projetos complementares através da tecnologia BIM (Building Information Modeling). Assim, foi possível a compatibilização entre os projetos arquitetônico e complementares da obra com utilização de ferramentas que permitem identificar as interferências entre as disciplinas e também levantar o quantitativo necessário para a realização dos mesmos.

3.3.3 Montagem do planejamento

O planejamento da obra adotado pela empresa foi realizado utilizando principalmente o *software Prevision*, que fornece informações acerca do cronograma de atividades executadas na construção e, também, através da curva “S” da obra, onde é possível observar os serviços previstos e realizados durante a evolução das etapas construtivas. A empresa responsável pela elaboração do planejamento da obra foi a mesma que realizou o orçamento executivo. Inicialmente, não houve a integração dos *softwares Prevision* e *Sienge*, pois o *Prevision* estava em fase de implementação, e houve a troca do engenheiro de execução da obra, responsável pela atualização do cronograma através da ferramenta.

3.3.4 Controle da gestão

O controle da gestão da obra foi através do modo administração de gestão Inteligente de obras de alto padrão a preço de custo. A produção do planejamento estratégico para o empreendimento, além do operacional e tático permitiu o controle da gestão de forma a recuperar prazos da obra, através do cronograma de execução e matriz de responsabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Comparação previsto x executado

Para a análise comparativa entre o que foi previsto e o realizado dentro do intervalo de estudo da obra, coletou-se informações através de relatórios gerenciais mensais, que forneceram informações acerca do andamento da obra, cronograma de atividades e também imagens do empreendimento. Estes relatórios foram desenvolvidos pelos gestores da obra, com a finalidade de apresentar aos investidores do empreendimento a evolução física e financeira do empreendimento. A análise da edificação para o estudo foi entre o período de janeiro de 2021 a maio de 2022.

Os relatórios foram produzidos em todos os meses de andamento da obra separadamente, porém, como objeto de estudo para verificação, vamos expor as informações contidas agrupadas em intervalos de 2 meses.

O cronograma de execução dos serviços da obra foi desenvolvido com o auxílio do *Prevision*, através das linhas de balanço, que ordena a ordem de execução dos serviços. A seguir, apresenta-se quadros com o resumo do cronograma em ordem cronológica da obra.

4.1.1 Relatório e Cronograma dos serviços previstos e realizados

Para a melhor compreensão do que estava presente nos relatórios mensais de obra e também nas linhas de balanço que deram origem ao cronograma de execução, elaborou-se resumos em formato de quadros.

4.1.1.1 Janeiro/Fevereiro de 2021

O início real da execução dos serviços da obra se deu no início do mês de janeiro de 2021. O Quadro 5, exposto a seguir, expõe um resumo do que foi previsto e realizado nos meses de janeiro e fevereiro.

Quadro 5 - Serviços previstos e realizados na obra entre janeiro e fevereiro de 2021

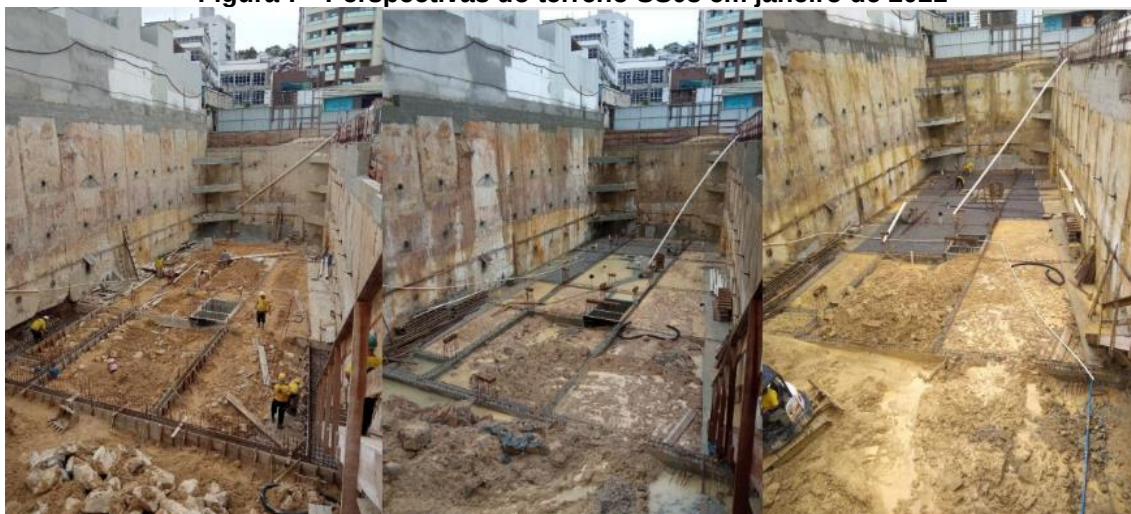
JANEIRO/FEVEREIRO - 2021		
PVTO	PREVISTO	REALIZADO
SS03	Execução de vigas baldrame, sapatas corridas e diretas	Sim
	Lançamento de brita para camada de nivelamento	Sim
	Instalação de cabos e componentes para o SPDA	Sim
	Instalação de tubos e conexões para hidrossanitários	Sim
	Fabricação e montagem de armaduras para elementos estruturais	Sim
	Lançamento e adensamento do concreto laje SS03	Sim
SS02	Instalação de cabos e componentes para o SPDA;	Sim
	Instalações hidrossanitários e drenagem pluvial do pavimento	Instalação de tubos e conexões para hidrossanitários
	Fabricação e montagem de painéis de formas para vigas, pilares e laje	Fabricação e montagem de painéis de formas para pilares
	Fabricação e montagem de armaduras em aço para vigas pilares e laje	Fabricação e montagem de armaduras de aço para pilares
	Lançamento e adensamento do concreto para laje	Sim
Valor total investido na obra nos meses de Janeiro/Fevereiro 2021		R\$ 293.288,12

Autores (2022).

Como identificado no Quadro 5, houve serviços que foram previstos, mas não foram concluídos entre os meses de janeiro e fevereiro de 2021, como a montagem de painéis de fôrmas e armaduras de aço para as vigas do pavimento SS02. O valor apontado na prestação de contas foi de R\$129.720,43 ao final do mês de janeiro e R\$163.567,69 ao final do mês de fevereiro.

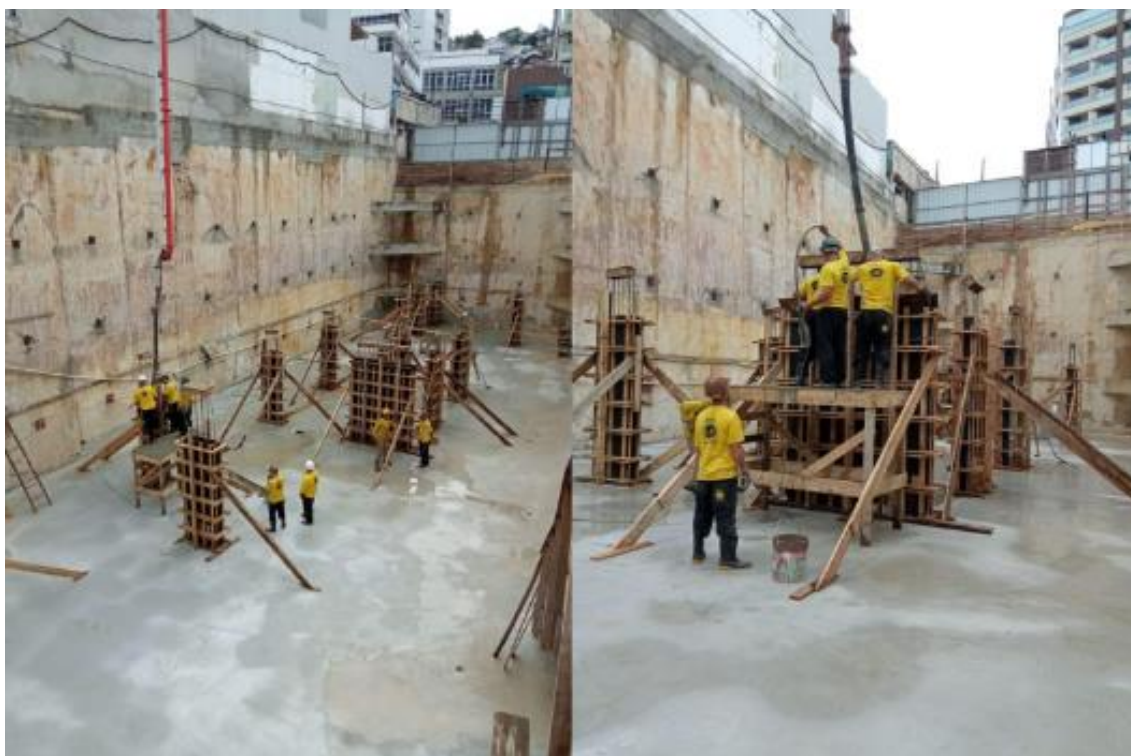
No relatório da obra estavam presentes imagens de acordo com o estado da obra nos meses de janeiro e fevereiro de 2021. Como na Figura 7 e Figura 8.

Figura 7 - Perspectivas do terreno SS03 em janeiro de 2021



Construtora (2022).

Figura 8 - Lançamento de concreto nos pilares do pavimento SS02 em fevereiro de 2021



Construtora (2022).

As linhas de balanço identificadas no *software Prevision* que permitem a elaboração do cronograma de execução dos meses de janeiro e fevereiro não foram possíveis de serem visualizadas, o *software* estava sem dados nesse período. Porém foram identificados serviços lançados nos meses de outubro e novembro de 2020 que estão expostos no Quadro 6.

Quadro 6 - Resumo do cronograma de execução (out/nov-2020)

OUTUBRO/NOVEMBRO - 2020	
PVTO	SERVIÇOS REALIZADOS
SUBSOLO 3	Drenagens/Parede Diafragma/Fundações(Sapatas Corridas)/Infraestrutura

Autores (2022).

O ajuste do lançamento das atividades no *software* não foi realizado, pois houve a troca de engenheiro de execução da obra no início do mês de março de 2021. Sendo assim, o novo engenheiro de execução da obra ficou responsável pelo cronograma de atividades a partir do mês de março de 2021.

4.1.1.2 Março e Abril de 2021

Com a contratação e o início do trabalho do novo engenheiro de execução da obra, no mês de março de 2021, o ritmo do andamento da obra evolui. O Quadro 7, exposto a seguir, resume os serviços referentes aos meses de março e abril de 2021.

Quadro 7 - Resumo dos serviços previstos e realizados na obra entre março e abril de 2021

MARÇO/ABRIL - 2021		
PVTO	PREVISTO	REALIZADO
SS02	Instalações hidrossanitários e drenagem pluvial	Sim
	Instalações elétrica, SDPA	Sim
	Fabricação e montagem de painéis de formas para vigas, pilares e lajes	Sim
	Fabricação e montagem de armaduras em aço para vigas pilares e lajes	Sim
	Fabricação e montagem de painéis de escada e rampa	Sim
	Lançamento e adensamento do concreto para laje	Sim
SS01	Instalações hidrossanitários e drenagem pluvial	Sim
	Instalações elétrica, SDPA	Sim
	Fabricação e montagem de painéis de formas para vigas, pilares e lajes	Sim
	Fabricação e montagem de armaduras em aço para vigas pilares e lajes	Sim
	Fabricação e montagem de painéis de escada e rampa	Sim
	Lançamento e adensamento do concreto para laje	Sim
TÉRREO	Instalações hidrossanitários e drenagem pluvial	Sim
	Instalações elétrica, SDPA	Sim
	Fabricação e montagem de painéis de formas para vigas, pilares e lajes	Sim
	Fabricação e montagem de armaduras em aço para vigas pilares e lajes	Sim
	Fabricação e montagem de painéis de escada e rampa	Sim
	Lançamento e adensamento do concreto para laje	Sim
Valor total investido na obra nos meses de março/abril 2021		R\$ 477.417,94

Autores (2022).

Os serviços previstos para março e abril foram concluídos e o valor apontado na prestação de contas foi de R\$224.376,09 ao final do mês de março e R\$253.041,85 ao final do mês de abril.

No relatório da obra estavam presentes imagens de acordo com o estado da obra nos meses de março e abril de 2021. Como na Figura 9, Figura 10 e Figura 11.

Figura 9 - Lançamento e adensamento de concreto da estrutura SS02 em março de 2021



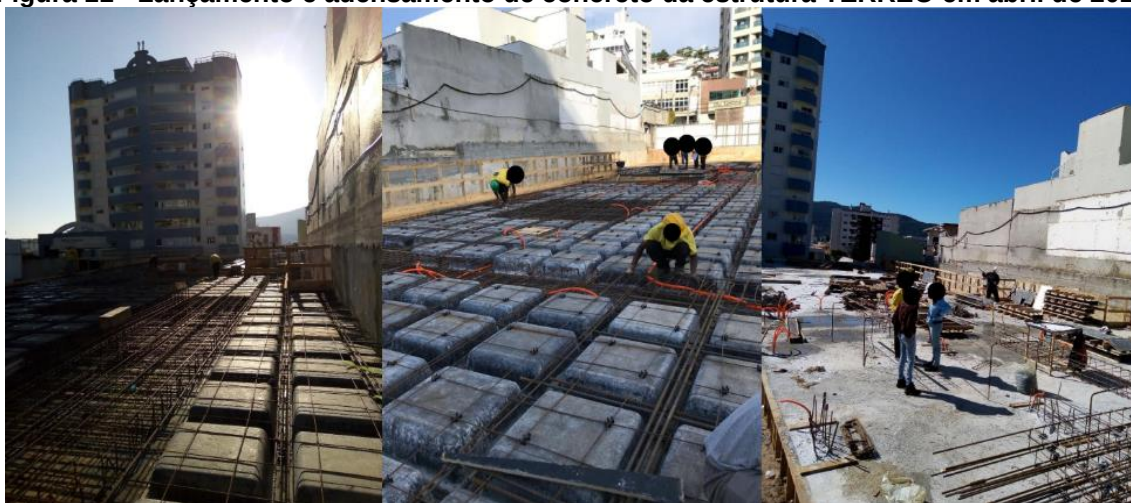
Construtora (2022).

Figura 10 - Perspectiva do terreno SS01 em abril de 2021



Construtora (2022).

Figura 11 - Lançamento e adensamento de concreto da estrutura TÉRREO em abril de 2021



Construtora (2022).

O Quadro 8, exposto a seguir, resume o cronograma de execução extraído das linhas de balanço referentes aos meses de março e abril de 2021.

Quadro 8 - Resumo do cronograma de execução (mar/abr-2021)

MARÇO/ABRIL - 2021	
PVTO	SERVIÇOS REALIZADOS
SUBSOLO 2	Infraestrutura/Eletrodutos/Spda/Reescoramento/Desforma
SUBSOLO 1	Infraestrutura/Eletrodutos/Spda
TÉRREO/MEZANINO	Infraestrutura

Autores (2022).

4.1.1.3 Maio e Junho de 2021

O Quadro 9, exposto a seguir, resume os serviços referentes aos meses de maio e junho de 2021.

Quadro 9 - Resumo dos serviços previstos e realizados na obra entre maio e junho de 2021

MAIO/JUNHO - 2021		
PVTO	PREVISTO	REALIZADO
MEZANINO	Espera para sistema hidrossanitário	Sim
	Instalações elétrica, SDPA	Sim
	Fabricação e montagem de painéis de formas para vigas, pilares e lajes	Sim
	Fabricação e montagem de armaduras em aço para vigas pilares e lajes	Sim
	Fabricação e montagem de painéis de escada	Sim
	Lançamento e adensamento do concreto para laje	Sim
2º PVTO	Espera para sistema hidrossanitário	Sim
	Instalações elétrica, SDPA	Sim
	Fabricação e montagem de painéis de formas para vigas, pilares e lajes	Sim
	Fabricação e montagem de armaduras em aço para vigas pilares e lajes	Sim
	Fabricação e montagem de painéis de escada	Sim
	Lançamento e adensamento do concreto para laje	Sim
	Desforma térreo, mezanino e 2º pavimento	Sim
3º PVTO	Espera para sistema hidrossanitário	Não
	Instalações elétrica, SDPA	Não
	Fabricação e montagem de painéis de formas para vigas, pilares e lajes	Sim
	Fabricação e montagem de armaduras em aço para vigas pilares e lajes	Sim
	Fabricação e montagem de painéis de escada	Sim
	Lançamento e adensamento do concreto para laje	Não
	Retirada do escoramento	Não
Valor total investido na obra nos meses de maio/junho 2021		R\$ 573.835,86

Autores (2022).

Como identificado no Quadro 9 houve serviços que foram previstos, mas não foram concluídos no mês de junho de 2021, como a conclusão de alguns serviços para o 3º pavimento. O valor apontado na prestação de contas foi de R\$273.168,71 ao final do mês de maio e R\$300.667,15 ao final do mês de junho.

No relatório da obra estavam presentes imagens de acordo com o estado da obra nos meses de maio e junho de 2021. Como na Figura 12, Figura 13 e Figura 14.

Figura 12 - Perspectiva do terreno MEZANINO em maio de 2021



Construtora (2022).

Figura 13 - Perspectiva do terreno 2º pavimento em junho de 2021



Construtora (2022).

Figura 14 - Fabricação e montagem de formas 3º pavimento em junho de 2021



Construtora (2022).

O Quadro 10, exposto a seguir, resume o cronograma de execução extraído das linhas de balanço referentes aos meses de maio e junho de 2021.

Quadro 10 - Resumo do cronograma de execução (mai/jun-2021)

MAIO/JUNHO - 2021	
PVTO	SERVIÇOS REALIZADOS
SUBSOLO 1	Desforma
TÉRREO/MEZANINO	Eletrodutos/Infraestrutura/Reescoramento/Desforma
TIPO 1	Supraestrutura/Spda/Eletrodutos

Autores (2022).

4.1.1.4 Julho e Agosto de 2021

O Quadro 11, exposto a seguir, resume os serviços referentes aos meses de julho e agosto de 2021.

Quadro 11 - Resumo dos serviços previstos e realizados na obra entre julho e agosto de 2021

JULHO/AGOSTO - 2021		
PVTO	PREVISTO	REALIZADO
2º PVTO	Execução Pilares, Vigas e Laje	Sim
3º PVTO	Espera para sistema hidrossanitário	Sim
	Instalações elétrica, SDPA	Sim
	Fabricação e Montagem de Painéis de Escada	Sim
	Fabricação e Montagem de Painéis de Vigas	Sim
	Montagem do Sistema de Laje	Sim
	Fabricação e Montagem de Armaduras para Elementos estruturais	Sim
	Lançamento e adensamento do concreto estrutural	Sim
Outros	Desformas e escoramentos	Sim
TIPO 1	Reescoramento	Sim
	Desforma	Sim
	Fabricação e Montagem de Painéis de Escada	Sim
	Fabricação e Montagem de Armaduras para Elementos estruturais	Sim
	Lançamento e adensamento do concreto estrutural	Sim
TIPO 2	Execução de formas dos elementos estruturais	Sim
	Ligação do sistema SPDA	Sim
	Infraestrutura da instalação elétrica na laje	Sim
	Fabricação e Montagem de Painéis de Escada	Sim
	Fabricação e Montagem de Armaduras para Elementos estruturais	Sim
	Lançamento e adensamento do concreto estrutural	Sim
	Desforma	Sim
TIPO 3	Ligação do sistema SPDA	Sim
	Execução de formas dos elementos estruturais	Sim
	Corte e dobra das armaduras dos elementos estruturais	Sim
	Lançamento e Adensamento de Concreto Estrutural	Sim
TIPO 4	Ligação do sistema SPDA	Sim
	Execução de formas dos elementos estruturais	Sim
	Corte e dobra das armaduras dos elementos estruturais	Sim
	Infraestrutura da instalação elétrica na laje	Sim
	Infraestrutura da instalação hidráulica na laje	Sim
	Lançamento e Adensamento de Concreto Estrutural	Sim
SS03	Chapisco nos elementos de estrutura	Não
	Fixação de tela de amarração de estrutura de concreto com alvenaria	Não
LAZER	Execução de formas dos elementos estruturais	Sim
	Corte e dobra das armaduras dos elementos estruturais	Sim
	Infraestrutura da instalação elétrica na laje	Sim
	Lançamento e Adensamento de Concreto Estrutural	Sim
Valor total investido na obra nos meses de julho/agosto 2021		R\$ 543.357,29

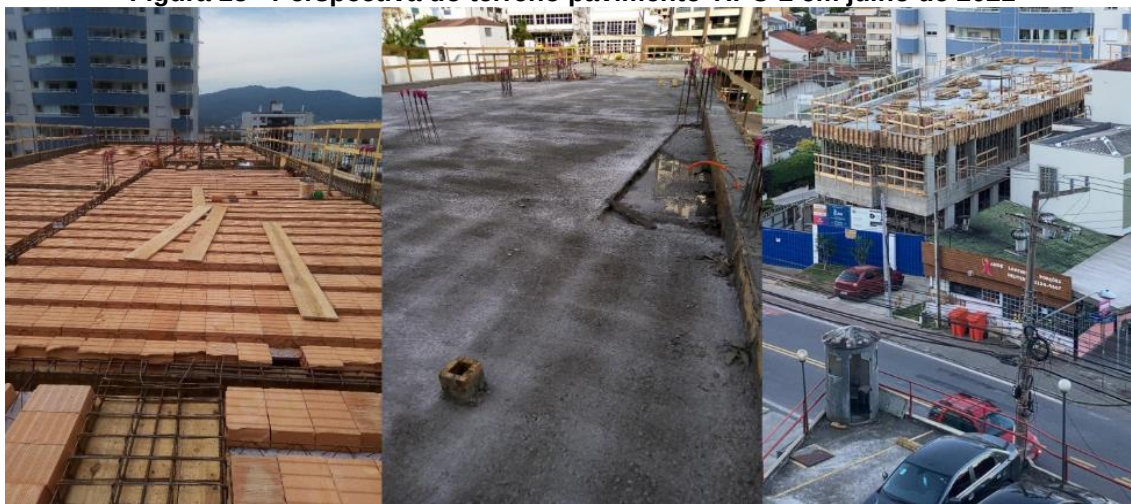
Autores (2022).

Como identificado no Quadro 11, houve serviços que foram previstos em relação ao subsolo 3 e não foram realizados. Porém outros que não foram previstos,

mas foram realizados. Como: Acabamento da estrutura da laje nervurada SS1; Marcação 1ª fiada SS1; Chapisco nos elementos de estrutura tipo 1; Marcação 1ª fiada tipo 1. O valor apontado na prestação de contas foi de R\$251.883,84 ao final do mês de julho e R\$291.473,45 ao final do mês de agosto.

No relatório da obra estavam presentes imagens de acordo com o estado da obra nos meses de julho e agosto de 2021. Como na Figura 15, Figura 16 e Figura 17.

Figura 15 - Perspectiva do terreno pavimento TIPO 2 em julho de 2021



Construtora (2022).

Figura 16 - Execução das formas de pilares e vigas do pavimento TIPO 3 em julho de 2021



Construtora (2022).

Figura 17 - Lançamento e adensamento de concreto estrutural pavimento TIPO 4 em julho de 2021



Construtora (2022).

O Quadro 12, exposto a seguir, resume o cronograma de execução extraído das linhas de balanço referentes aos meses de julho e agosto de 2021.

Quadro 12 - Resumo do cronograma de execução (jul/ago-2021)

JULHO/AGOSTO - 2021	
PVTO	SERVIÇOS REALIZADOS
TIPO 1	Reescoramento E Desforma
TIPO 2	Supraestrutura/Spda/Eletrodutos/Reescoramento/Desforma
TIPO 3	Supraestrutura/Spda/Eletrodutos

Autores (2022).

4.1.1.5 Setembro de 2021

O Quadro 13, exposto a seguir, resume os serviços referentes aos mês de setembro de 2021.

Quadro 13 - Resumo dos serviços previstos e realizados na obra no mês de setembro de 2021

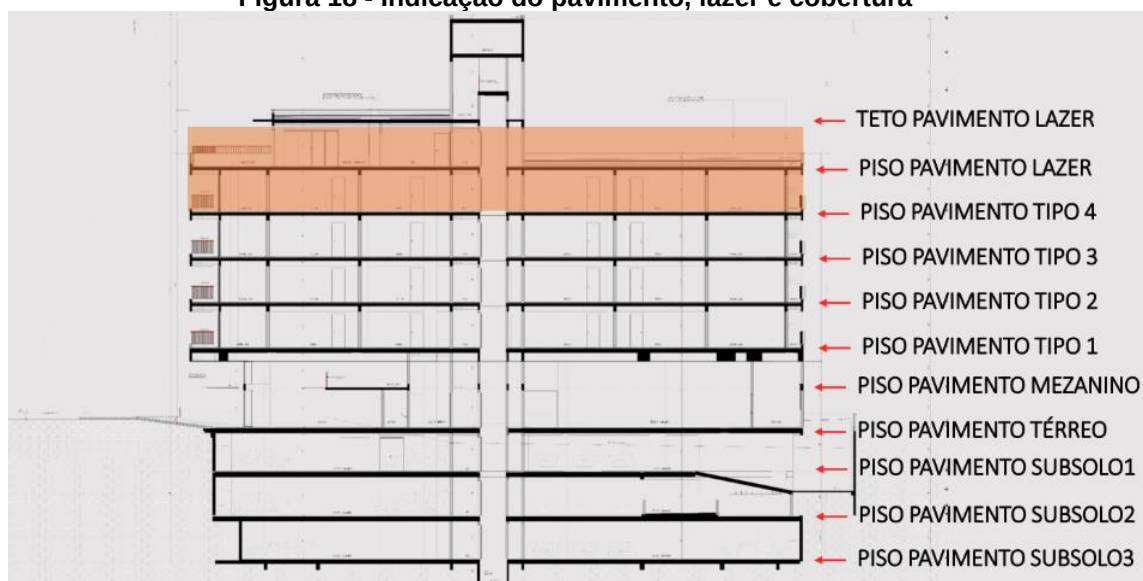
SETEMBRO - 2021		
PVTO	PREVISTO	REALIZADO
TIPO 1	Desforma dos elementos estruturais	Não
	Execução de Alvenaria	Sim
	Reescoramento	Não
TIPO 2	Desforma dos elementos estruturais	Não
	Execução de Alvenaria	Sim
	Reescoramento	Não
TIPO 3	Desforma dos elementos estruturais	Não
	Execução de Alvenaria	Sim
	Reescoramento	Não
TIPO 4	Desforma dos elementos estruturais	Sim
	Execução de Alvenaria	Não
	Reescoramento	Sim
COBERTURA	Execução de formas dos elementos estruturais	Sim
	Corte e dobra das armaduras dos elementos estruturais	Sim
	Ligação do sistema SPDA	Sim
	Infraestrutura da instalação elétrica na laje	Não
	Lançamento e Adensamento de Concreto Estrutural	Não
	Reescoramento	Não
LAZER	Execução de formas dos elementos estruturais	Sim
	Corte e dobra das armaduras dos elementos estruturais	Sim
	Ligação do sistema SPDA	Sim
	Infraestrutura da instalação elétrica na laje	Sim
	Lançamento e Adensamento de Concreto Estrutural	Sim
	Reescoramento	Sim
Valor total investido na obra nos meses de setembro 2021		Não levantado

Autores (2022).

Como identificado no Quadro 13, houve serviços que foram previstos, mas não foram concluídos no mês de setembro de 2021. Porém, alguns serviços não previstos foram realizados, como elevação de alvenaria no subsolo 01 e a elevação dos blocos da escadaria nos subsolos 01, 02 e 03.

No relatório da obra estavam presentes imagens de acordo com o estado da obra no mês de setembro de 2021. Conforme exposto na Figura 18 os pavimentos que tiveram suas atividades iniciadas neste mês e na Figura 19 a evolução da obra ao fim do mês.

Figura 18 - Indicação do pavimento, lazer e cobertura



Construtora (2022).

Figura 19 - Perspectiva do empreendimento no mês de setembro de 2021



Construtora (2022).

O Quadro 14, exposto a seguir, resume o cronograma de execução extraído das linhas de balanço referentes aos meses de setembro e outubro de 2021.

Quadro 14 - Resumo do cronograma de execução (set/out-2021)

SETEMBRO/OUTUBRO - 2021	
PVTO	SERVIÇOS REALIZADOS
TIPO 1	Alvenaria Externa E Interna
TIPO 2	Marcação De Alvenaria/Alvenaria Externa
TIPO 3	Marcação De Alvenaria/Alvenaria Externa
TIPO 4	Reescoramento/Desforma/Marcação De Alvenaria/Alvenaria
TERRAÇO/LAZER	Supraestrutura/Spda/Eletrodutos/Reescoramento/Desforma

Autores (2022).

Apesar de apresentar no cronograma de execução os meses de setembro e outubro de 2021, setembro foi o último mês de 2021 em que foram executados serviços pela empreiteira até então responsável pela obra, dessa forma, a obra teve a maior parte de suas atividades cessadas nos meses seguintes. A retomada do andamento da obra ocorreu somente em janeiro de 2022, levando a um desvio de no mínimo 3 meses do planejamento inicial previsto para o empreendimento.

4.1.1.6 Janeiro/Fevereiro de 2022

O Quadro 15, exposto a seguir, resume os serviços referentes aos meses de janeiro e fevereiro de 2022.

Quadro 15 - Resumo dos serviços previstos e realizados na obra entre janeiro e fevereiro de 2022

JANEIRO/FEVEREIRO - 2022		
PVTO	PREVISTO	REALIZADO
SS01/02/03	Recuperação de estruturas	Sim
TÉRREO	Elevação de alvenaria	Sim
	Chapisco	Sim
	Infraestrutura elétrica	Não
	Reboco	Sim
	Recuperação de estrutura aparente	Sim
MEZANINO	Elevação de alvenaria	Sim
	Chapisco	Sim
TIPO 1	Instalações Elétrica – instalação de conduíte	Sim
	Distribuição de pontos de esgoto	Sim
	Prumadas – Esgoto/Pluvial	Sim
	Chapisco teto	Sim
	Reboco	Sim
	Contramarco	Sim
	Dutos de churrasqueira	Não
TIPO 2	Infraestrutura da rede de ar condicionado	Sim
	Distribuição de pontos de esgoto	Sim
	Instalação Elétricas – instalação de conduíte	Sim
	Contramarco	Sim
	Infraestrutura de gás	Sim
	Distribuição de água fria e quente	Sim
	Dutos de churrasqueira	Sim
TIPO 3	Reboco	Sim
	Chapisco	Sim
	Distribuição hidrossanitárias	Sim
	Instalação Elétricas – instalação de conduíte	Sim
	Infraestrutura da rede de ar condicionado	Sim
TIPO 4	Reboco teto	Sim
	Chapisco	Sim
	Distribuição hidrossanitárias	Sim
	Infraestrutura da rede de ar condicionado	Sim
	Reboco	Sim
LAZER	Infraestrutura elétrica	Sim
	Infraestrutura da rede de ar condicionado	Não
	Reboco	Sim
FACHADAS	Reboco	Sim
RESERVATÓRIO	Lançamento e Adensamento do Concreto.	Sim
Valor total investido na obra nos meses de janeiro/fevereiro 2022		R\$ 395.856,87

Autores (2022).

Como identificado no Quadro 15, houve serviços que foram previstos, mas não foram concluídos no intervalo entre os meses de janeiro e fevereiro de 2022. Porém, alguns serviços não previstos foram realizados. Como: Reboco nos subsolos 01, 02 e 03; Distribuição água fria e quente no pavimento tipo 1 e 3, ainda no tipo 1 também foram instaladas Linhas frigoríferas; Contramarco nos pavimentos tipo 4 e Lazer; Desforma e elevação da alvenaria no reservatório superior. O valor apontado

na prestação de contas foi de R\$226.619,04 ao final do mês de janeiro e R\$169.237,83 ao final do mês de fevereiro.

No relatório da obra estavam presentes imagens de acordo com o estado da obra nos meses de janeiro e fevereiro de 2022. Como na Figura 20, Figura 21 e Figura 22.

Figura 20 - Obra em fase de reboco no mês de janeiro de 2022



Construtora (2022).

Figura 21 - Perspectiva do empreendimento no mês de fevereiro de 2022



Construtora (2022).

Figura 22 - Desforma do reservatório em fevereiro de 2022



Construtora (2022).

O Quadro 16, exposto a seguir, resume o cronograma de execução extraído das linhas de balanço referentes aos meses de janeiro e fevereiro de 2022.

Quadro 16 - Resumo do cronograma de execução (jan/fev-2022)

JANEIRO/FEVEREIRO - 2022	
PVTO	SERVIÇOS REALIZADOS
TIPO 1	Contramarcos/Chapisco/Reboco
TIPO 2	Eletrodutos/Mochetas/Encunhamento/Taqueamento/Chapisco/Contramarcos
TIPO 3	Elevação De Alvenaria/Eletrodutos/Infra Climatização/Encunhamento/Taqueamento/Chapisco/Contramarcos
TIPO 4	Elevação De Alvenaria/Eletrodutos/Infraestrutura Climatização/Encunhamento/Taqueamento/Chapisco/Contramarcos
TERRAÇO/LAZER	Elevação De Alvenaria
COBERTURA/RESERVATÓRIO	Desforma/Marcação De Alvenaria/Elevação De Alvenaria

Autores (2022).

4.1.1.7 Março/Abril de 2022

O Quadro 17 e Quadro 18, exposto a seguir, resume os serviços referentes aos meses de março e abril de 2022.

Quadro 17 - Resumo dos serviços previstos e realizados na obra entre março e abril de 2022

MARÇO/ABRIL - 2022		
PVTO	PREVISTO	REALIZADO
SS01/02/03	Restauração de Contenção	Sim
	Reboco	Sim
	Distribuição Hidrossanitário	Sim
	Instalações Elétricas	Sim
	Prumada hidrossanitário	Não
	Prumada água fria e quente	Não
	Instalação bombas hidráulicas	Não
TÉRREO	Infraestrutura elétrica	Sim
	Reboco	Sim
	Restauração de estrutura aparente	Sim
	Infraestrutura de gás	Não
	Prumada hidrossanitário	Não
	Infraestrutura climatização	Não
MEZANINO	Prumada água fria e quente	Não
	Infraestrutura elétrica	Sim
	Reboco	Sim
	Restauração de estrutura aparente	Sim
	Infraestrutura de gás	Não
	Prumada hidrossanitário	Não
	Infraestrutura climatização	Não
TIPO 1	Prumada água fria e quente	Não
	Dutos de churrasqueira	Sim
	Reboco	Sim
	Distribuição de água fria e quente	Sim
	Manta acústica	Sim
	Contrapiso	Sim
	Contramarco escadaria	Não
	Cabeamento rede elétrica	Não
	Churrasqueiras	Sim
TIPO 2	Prumada água fria e quente	Não
	Infraestrutura de gás	Sim
	Distribuição de água fria e quente	Sim
	Dutos de churrasqueira	Sim
	Reboco	Sim
	Churrasqueiras	Sim
	Contramarco escadaria	Não
	Manta acústica	Não
	Contrapiso	Não
	Prumada água fria e quente	Não

Autores (2022).

Quadro 18 - Continuação dos serviços previstos e realizados na obra entre março e abril de 2022

MARÇO/ABRIL - 2022		
PVTO	PREVISTO	REALIZADO
TIPO 3	Infraestrutura de gás	Sim
	Distribuição de água fria e quente	Sim
	Dutos de churrasqueira	Sim
	Contramarco	Sim
	Reboco	Sim
	Churrasqueiras	Sim
	Prumada água fria e quente	Não
	Contramarco escadaria	Não
	Manta acústica	Não
TIPO 4	Infraestrutura elétrica	Sim
	Chapisco	Sim
	Reboco	Sim
	Contramarco	Sim
	Distribuição de hidrossanitário	Sim
	Distribuição de água fria e quente	Sim
	Infraestrutura de gás	Sim
	Churrasqueiras	Não
	Contramarco escadaria	Não
LAZER	Reboco	Sim
	Infraestrutura elétrica	Sim
	Contramarco	Sim
	Distribuição de hidrossanitário	Sim
	Distribuição de água fria e quente	Sim
	Infraestrutura de gás	Não
	Prumada hidrossanitário	Não
	Prumada água fria e quente	Não
FACHADAS	Reboco	Sim
RESERVATÓRIO	Reboco	Sim
	Chapisco	Sim
	Distribuição de hidrossanitário	Sim
	Infraestrutura elétrica	Sim
	Contramarcos	Sim
Valor total investido na obra nos meses de março/abril 2022		R\$ 534.344,03

Autores (2022).

Como identificado no Quadro 17 e Quadro 18 houve serviços que foram previstos, mas não foram concluídos no intervalo entre os meses de março e abril de 2022. Porém, alguns serviços não previstos foram realizados. Como: Distribuição hidrossanitário nos pavimentos térreo e mezanino; Rede de drenagem, ar condicionado e impermeabilização banheiros nos pavimentos tipo 1 e 2; Ainda no pavimento tipo 1 o assentamento de azulejo; Infraestrutura ar condicionado no pavimento lazer; Abertura de vãos no reservatório e revestimento de cerâmicas pastilhas nas fachadas. O valor apontado na prestação de contas foi de R\$222.186,67 ao final do mês de março e R\$312.157,36 ao final do mês de abril.

No relatório da obra estavam presentes imagens de acordo com o estado da obra nos meses de março e abril de 2022. Como na Figura 23, Figura 24, Figura 25 e Figura 26.

Figura 23 - Perspectiva da obra no mês de março de 2022



Construtora (2022).

Figura 24 - Instalações hidrossanitárias no pavimento tipo 1 no mês de março de 2022



Construtora (2022).

Figura 25 - Perspectiva do empreendimento no mês de abril de 2022



Construtora (2022).

Figura 26 - Aplicação de pastilhas na fachada no mês de abril de 2022



Construtora (2022).

O Quadro 19, exposto a seguir, resume o cronograma de execução extraído das linhas de balanço referentes aos meses de março e abril de 2022.

Quadro 19 - Resumo do cronograma de execução (mar/abr-2022)

MARÇO/ABRIL - 2022	
PVTO	SERVIÇOS REALIZADOS
SUBSOLO 3	Marcação De Alvenaria/Elevação De Alvenaria/Encunhamento/Chapisco/Taqueamento/Reboco
SUBSOLO 2	Marcação De Alvenaria/Elevação De Alvenaria/Encunhamento/Chapisco/Taqueamento
SUBSOLO 1	Marcação De Alvenaria/Elevação De Alvenaria/Encunhamento/Chapisco/Taqueamento
TÉRREO/MEZANINO	Marcação De Alvenaria/Elevação De Alvenaria/Exaustores
TIPO 1	Reboco/Distribuição Gás/Churrasqueiras
TIPO 2	Reboco/Distribuição Gás/Churrasqueiras
TIPO 3	Contramarcos/Chapisco/Reboco/Mochetas/Distribuição Gás/Distribuição Água Fria E Água Quente
TIPO 4	Encunhamento/Chapisco/Taqueamento/Contramarcos/Eletrodutos/Reboco
TERRAÇO/LAZER	Elevação De Alvenaria/Encunhamento/Chapisco/Contramarcos/Eletrodutos/Reboco
COBERTURA/RESERVATÓRIO	Elevação De Alvenaria/Encunhamento/Chapisco/Prumadas De Esgoto E Pluvial/Eletrodutos/Distribuição Água Fria E Água Quente

Autores (2022).

4.1.1.8 Maio de 2022

O Quadro 20 e Quadros 21, exposto a seguir, resume os serviços referentes ao mês de maio de 2022.

Quadro 20 - Resumo dos serviços previstos e realizados na obra em maio de 2022

MAIO - 2022		
PVTO	PREVISTO	REALIZADO
SS01/02/03	Prumada hidrossanitário	Não
	Prumada água fria e quente	Não
	Contrapiso	Não
	Cimento alisado	Não
	Instalação bombas hidráulicas	Não
	Distribuição esgoto/pluvial	Não
TÉRREO	Infraestrutura de gás	Não
	Prumada hidrossanitário	Sim
	Infraestrutura climatização	Não
	Prumada água fria e quente	Não
	Contramarcos	Sim
	Reboco	Sim
	Contrapiso	Não
MEZANINO	Infraestrutura de gás	Não
	Prumada hidrossanitário	Sim
	Infraestrutura climatização	Não
	Prumada água fria e quente	Não
	Contramarcos	Sim
	Reboco	Sim
	Contrapiso	Não
TIPO 1	Manta acústica	Não
	Contramarco escadaria	Não
	Contrapiso	Sim
	Azulejos	Sim
TIPO 2	Manta acústica	Sim
	Contramarco escadaria	Não
	Contrapiso	Sim
TIPO 3	Manta acústica	Sim
	Contramarco escadaria	Não
	Contrapiso	Sim

Autores (2022).

Quadro 21 - Continuação dos serviços previstos e realizados na obra no mês de maio de 2022

MAIO - 2022		
PVTO	PREVISTO	REALIZADO
TIPO 4	Reboco	Sim
	Contramarco escadaria	Não
	Manta acústica	Sim
	Contrapiso	Sim
LAZER	Churrasqueira	Sim
	Infraestrutura de climatização	Sim
	Infraestrutura de gás	Não
	Contramarco escadaria	Não
FACHADAS	Reboco	Sim
	Revestimento cerâmico pastilhas	Sim
	Selador	Sim
RESERVATÓRIO	Barrilete	Não
	Rede hidrante	Não
	Contramarcos	Não
Valor total investido na obra nos mês de maio 2022		Não informado

Autores (2022).

Como identificado no Quadro 20 e Quadro 21, houve serviços que foram previstos, mas não foram concluídos no mês de maio de 2022. Porém, alguns serviços não previstos foram realizados. Como: Impermeabilização e reboco das churrasqueiras no pavimento tipo 1, tipo 2, tipo 3 e tipo 4; ainda no pavimento tipo 2 também realizaram assentamento de azulejos e instalação de manta acústica; no pavimento lazer houve enchimento de nível, instalação de manta acústica, contrapiso, calhas e estrutura do telhado. Nas fachadas foram assentadas as pingadeiras.

O valor investido não constava no relatório da obra por causas desconhecidas, mas havia um informativo de que o mesmo seria anexado à área do investidor em local específico.

No relatório da obra estavam presentes imagens de acordo com o estado da obra no mês de maio de 2022. Como na Figura 27, Figura 28 e Figura 29.

Figura 27 - Perspectiva da obra no mês de maio de 2022



Construtora (2022).

Figura 28 - Reboco das churrasqueiras tipo 1, 2, 3 e 4 no mês de maio de 2022



Construtora (2022).

Figura 29 - Reboco das churrasqueiras tipo 1, 2, 3 e 4 no mês de maio de 2022



Construtora (2022).

O Quadro 22, exposto a seguir, resume o cronograma de execução extraído das linhas de balanço referentes ao mês de maio de 2022 que foi o último em que se teve acesso ao relatório e cronograma da obra.

Quadro 22 - Resumo do cronograma de execução (mai-2022)

MAIO - 2022	
PVTO	SERVIÇOS REALIZADOS
TIPO 1	Manta Acústica/Contrapiso
TIPO 2	Contramarcos (Portas Corta-Fogo)/Manta Acústica/Contrapiso
TIPO 3	Contramarcos (Portas Corta/Fogo)/Manta Acústica/Contrapiso
TIPO 4	Contramarcos (Portas Corta-Fogo)/Manta Acústica/Contrapiso
TERRAÇO/LAZER	Reboco/Infra Climatização/Distribuição Gás/Churrasqueiras/Mochetas/Contramarcos
COBERTURA/RESERVATÓRIO	Contramarcos/Chapisco/Reboco

Autores (2022).

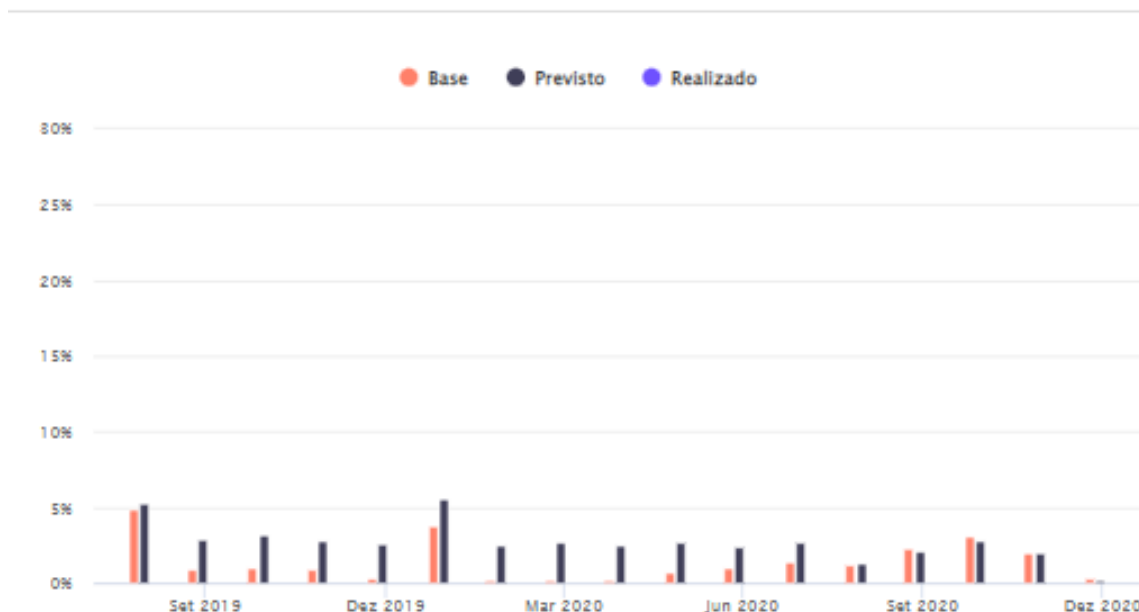
4.1.2 Evolução dos serviços previstos e executados

A evolução da obra oscilou bastante no seu período de execução. O planejamento do empreendimento teve início no mês de setembro de 2019, mas os serviços começaram a ser realizados, em ritmo constante, somente no mês de janeiro

de 2021. Devido a isso, o planejamento da obra dividiu-se basicamente em dois macros períodos, o primeiro período exposto na Gráfico 1 e o segundo na Gráfico 2.

Gráfico 1 - Primeiro período do planejamento da obra até dezembro de 2020

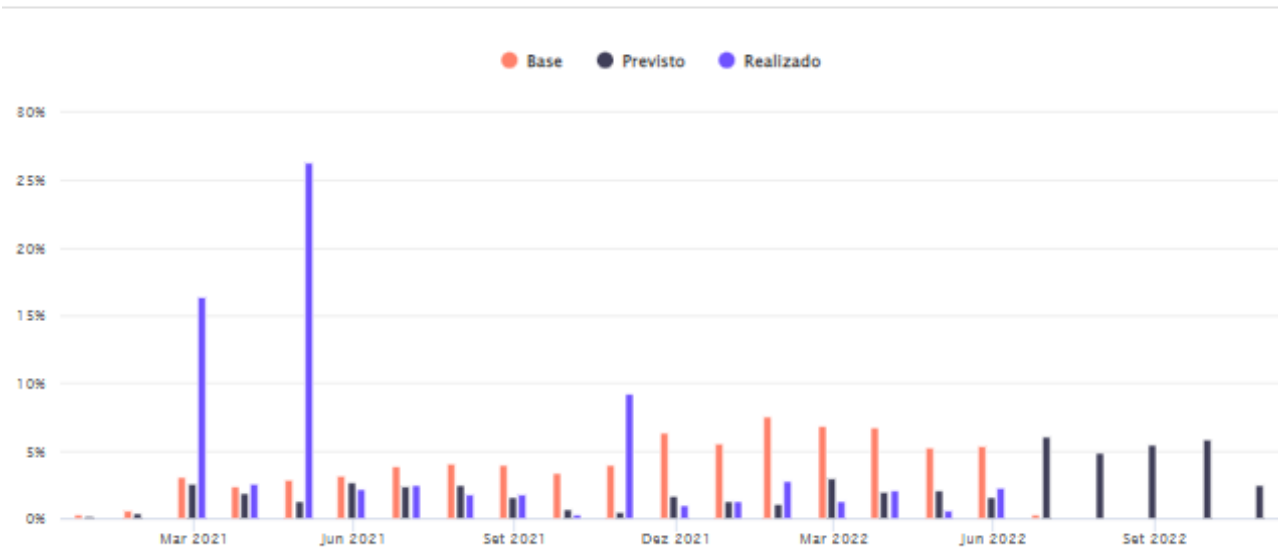
Progresso Mensal



Construtora (2022).

Gráfico 2 - Segundo período do planejamento da obra a partir de janeiro de 2021

Progresso Mensal



Construtora (2022).

Destaca-se no Gráfico 2 os meses de março e junho de 2021, por exemplo, foi realizado mais do que o previsto para o período, justamente porque se viu a

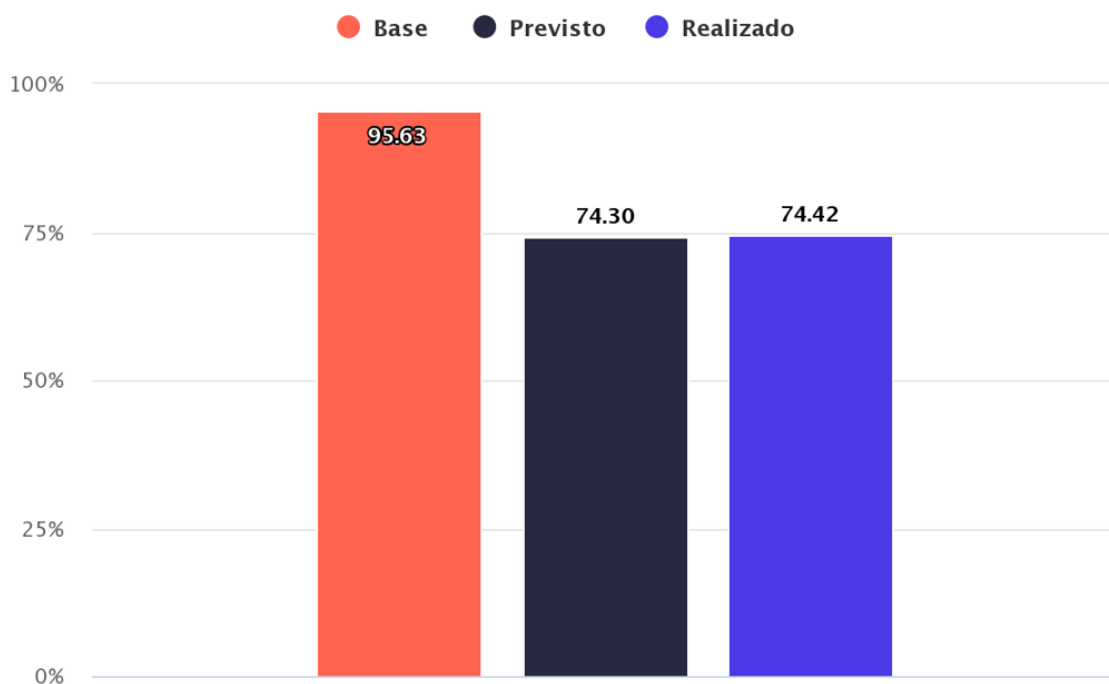
necessidade de adiantar alguns serviços devido aos atrasos ocorridos nos meses anteriores que englobam o primeiro período do planejamento. No entanto, percebe-se que no último trimestre houve uma desaceleração nos serviços em execução, pois no mês de outubro a empreiteira responsável pela maior parte dos serviços da obra saiu da obra devido a alguns problemas internos. Essa troca de empreiteira influenciou na variação entre os valores previstos para a obra e o que foi investido.

4.2 Medição consolidada

Através do método de gestão adotado pela obra foi possível gerar informações em relação ao desenvolvimento da mesma e assim analisar os resultados. De acordo com o cronograma, orçamento e andamento da obra são feitas medições mensais dos serviços executados. Utilizou-se para análise a última medição que foi entregue aos investidores no dia 16 de junho de 2022.

A última medição consolidada indica de forma percentual o avanço físico da obra, volume de serviços que foram realizados até o presente momento, assim é possível perceber, que como indica o Gráfico 3, os serviços executados na obra não destoam muito do replanejamento previsto a partir do início das atividades. Com o total de 74.42% do empreendimento executado, no mês de junho de 2022.

Gráfico 3 - Serviços previstos X executados (junho/2022)



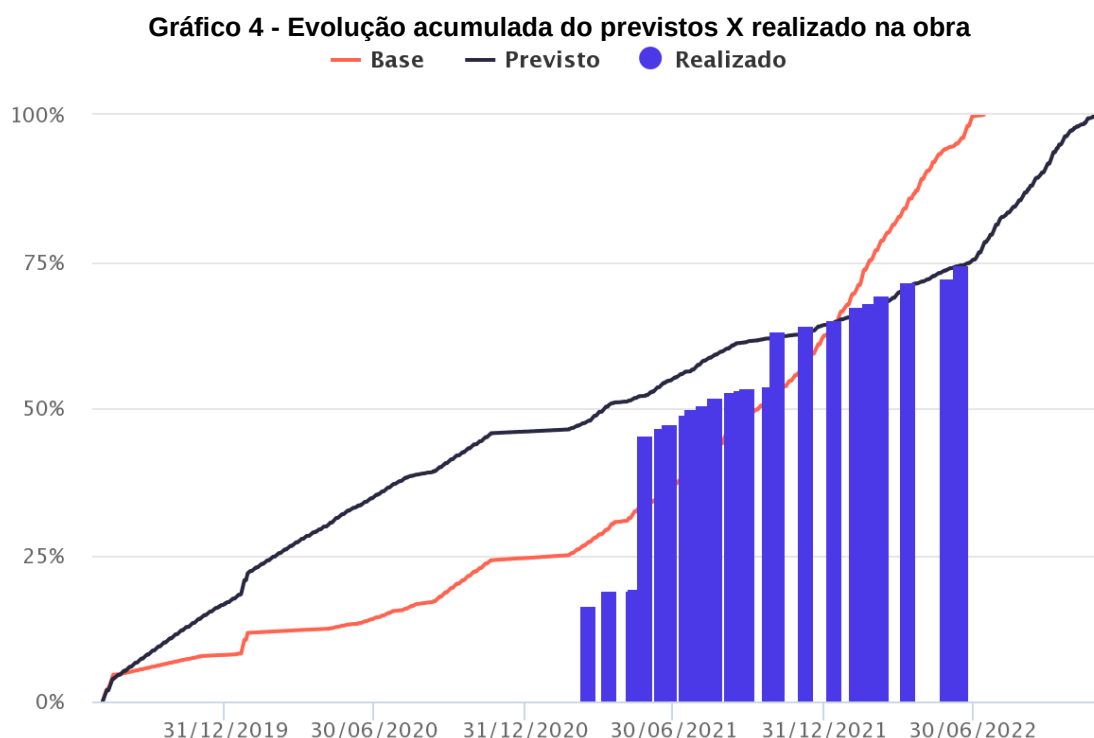
Construtora (2022).

A base indicada no Gráfico 3 corresponde ao valor percentual original para um empreendimento com as mesmas características e período decorrido da obra estudada, ou seja, a obra num cenário ideal, ocorrida no início previsto, na última medição teria apontado um desenvolvimento de 95.63% do total a ser executado.

Apesar disso, destaca-se que o desenvolvimento previsto para esse mês, com o controle de obra adotado, era de 74.30%. Nota-se então um avanço, ainda que pequeno, do que foi previsto, chegando à porcentagem de 74.42% da obra já concluída.

4.2.1 Curva “S” do empreendimento estudado

Uma das ferramentas utilizadas para a conferência entre a curva prevista e a real, que possibilitou determinar se haveria ou não a necessidade de mudanças no planejamento da obra, foi a curva "S". Foi utilizada para identificar os avanços e volumes físicos acumulados dos serviços, com base nas tarefas executadas. Conforme apresentado no Gráfico 4.



Construtora (2022).

A obra sofreu um desvio do planejado devido ao começo tardio em relação ao que havia sido previsto, mas após o início dos trabalhos físicos ela avançou rapidamente a fim de se aproximar do prazo previsto para a entrega do empreendimento.

Dessa forma, pode-se perceber que a curva real, ou seja, do que foi realizado começou a ser desenhada no mês de janeiro de 2021 e até aproximadamente o mês de setembro desse mesmo ano esteve abaixo da curva prevista, significa, analisando o gráfico no sentido vertical, que o fluxo de serviços foi mais lento que o esperado. Analisando as curvas no sentido horizontal percebe-se que nesse mesmo período a obra estava atrasada em relação ao cronograma.

O desenvolvimento da obra teve uma pausa nas execuções no final do ano de 2021, entre os meses de outubro e dezembro. Com a retomada das atividades em janeiro de 2022 a curva dos serviços realizados começou a equilibrar com a prevista, assim o fluxo de serviços realizados seguiu dentro do planejado para a obra.

5 CONCLUSÃO

Considerando o que foi apresentado, conclui-se que, apesar das dificuldades encontradas antes e durante o período de execução, principalmente os fatores que afetaram diretamente o início das atividades do empreendimento, que surgiram devido à fase de adaptação da implementação do *software Prevision* e também a troca do engenheiro de execução da obra, o cronograma de serviços se aproximou da previsão realizada após o início real do processo construtivo. Isso foi possível quando a equipe de engenharia se estabilizou e passou a utilizar de forma mais eficiente as ferramentas disponíveis para o planejamento da obra.

Quanto ao orçamento, este sofreu uma variação significativa em relação ao que foi previsto inicialmente. Além do problema inicial de planejamento da obra e da troca de empreiteiros ocorrida no último trimestre de 2021, a pandemia ocorrida entre os anos de 2020 e 2021, e outros eventos políticos que influenciaram no aumento de diesel, por exemplo, implicaram na diferença entre o que foi previsto e o que foi de fato investido para a realização do empreendimento.

Como exemplo, pode-se citar os indicativos do IBGE do Índice Nacional da Construção Civil (Sinapi) acumulado no ano de 2021 que registrou variação de 28,12% nos materiais, enquanto a parcela do custo referente aos gastos com mão de obra atingiu 6,78% (IBGE, 2022).

Fica evidente a importância da gestão da obra no sucesso do empreendimento. Assim, o orçamento, planejamento, controle físico e financeiro da obra definem juntos o andamento qualitativo e quantitativo do processo construtivo. Como observa-se na curva S apresentada, que indica a aproximação dos gráficos de serviços previstos e realizados após a familiarização da equipe de engenharia com os softwares auxiliares adotados pela construtora.

Conforme se observa nos gráficos, a projeção apresentada indica que a obra será concluída até o final do ano de 2022, o que deve ocorrer caso as

ferramentas de auxílio continuem sendo utilizadas com eficiência até a entrega do empreendimento. Em relação ao orçamento, conclui-se que haverá uma variação entre o que foi previsto inicialmente e o custo real devido aos valores investidos até a atual fase da obra.

De qualquer forma, a experiência da construção desse empreendimento positivo será favorável à construtora, pois o mesmo servirá de parâmetro para as demais obras futuras gerenciadas pela construtora, e a base de dados da obra apresentada neste trabalho servirá de auxílio para a execução dos orçamentos e do cronograma de execução das atividades.

Diante do exposto, evidencia-se que sejam definidos e implementados métodos de orçamentação e planejamento de obras desde o início do empreendimento, a fim de se evitar o desconforto de ter que executar a obra com rapidez para que os serviços executados se alinhem com o que foi previsto. O ideal seria mantê-los alinhados desde o início da execução. Outro ponto que teria feito diferença na obra estudada seria fornecer treinamento adequado à equipe de engenharia antes do início do empreendimento, caso sejam implementadas novas ferramentas de auxílio na empresa.

6 LIMITAÇÕES DO TRABALHO

Entre as limitações encontradas durante o desenvolvimento do trabalho estão a falta de informações mais precisas em relação aos custos reais da obra, como a curva “S” dos custos e o fato de a construtora não ter fornecido os valores investidos em alguns dos meses de execução do empreendimento, ficando difícil estimar a variação do custo previsto e realizado.

Em relação ao planejamento físico da obra, dados referentes ao planejamento inicial foram perdidos devido a troca de engenheiro de planejamento de execução inicial, portanto não obtivemos informações detalhadas acerca do início do empreendimento e por esse motivo a linha de balanço referentes aos anos de 2020 e início de 2021 parecem um pouco confusa.

REFERÊNCIAS

ALDABÓ, Ricardo. **Gerenciamento de projetos: procedimentos básicos e etapas essenciais**. 1ª Edição – São Paulo: Artliber Editora, 2001.

BALARINE, O. F. O. **O controle de projetos através dos conceitos de desempenho real (earned value)**. Revista Produção, São Carlos, v. 10, n.2, p. 36-37, maio de 2001.

BEDIN, Yan. **Integração com ERP: Por que é preciso conectar os softwares de construção**. 07 de set. de 2020. Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/blog/integracao-com-erp-conectar-softwares/>>. Acesso em: 10 de jul. de 2022.

BELTRAME, Eduardo de Souza. **Avaliação do software SIENGE no orçamento e planejamento de uma obra**. 2007. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

CABRAL, Eduardo C. C. **Proposta de metodologia de orçamento operacional para obras de edificação**. 1988. 106 f. Tese (Mestrado em Engenharia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

ENGENHARIA, Thórus. **Conheça a Prevision, uma plataforma de gestão e planejamento de obra**. Thórus Engenharia, 2020. Disponível em: <<https://thorusengenharia.com.br/gestao-e-planejamento-de-obras/>> . Acesso em: 15 de Fev. 2022.

GONZÁLEZ, M. A. S. 22 de ago. de 2008. P.49. **Noções de Orçamento e Planejamento de Obras**. Notas de aula. São Leopoldo: Universidade do Vale do Rio dos Sinos.

IBGE, 2022. **Índice Nacional da Construção Civil fica em 0,52% em dezembro e fecha 2021 em 18,65%**. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/34258-em-junho-indice-nacional-da-construcao-civil-fica-em-1-65>> Acesso em: 10 de jul. 2022.

MATTOS, A. D. **Como preparar orçamentos de obras**. 3. ed. Oficina de Textos, 2019.

MATTOS, A. D. **Planejamento e controle de obras**. 2. ed. Oficina de Textos, 2019.

MAXIMIANO, Antonio César Amaru. **Introdução à administração**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

LIMA, T. T.; COUTINHO, I. A. **Aplicação da curva “S” no controle de documentos para a gestão de projetos**. 2006. 14 f. (Pós-graduação em gestão de projetos) – Pontífica Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

LIMA, T. T. **Planejamento e controle de obra.** Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/blog/planejamento-e-controle-de-obra/>>. Acesso em: 05 de Fev. 2022.

LIMMER, C. V. **Planejamento, Orçamentação e Controle de Projetos e Obras.** Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2017. 244p.

LOSEKANN, Guilherme. **O que é linha de balanço.** 17 de jul. de 2020. Disponível em: <<https://www.prevision.com.br/blog/linha-de-balanco-o-que-e/#:~:text=Linha%20de%20Balan%C3%A7o%20%C3%A9%20uma,servi%C3%A7os%20no%20tempo%20mais%20claro>>. Acesso em: 10 de jul. de 2022.

QUEIRÓZ, M. N. **Programação e controle de obras.** Universidade Federal de Juiz de Fora: Faculdade de Engenharia, departamento da construção civil, 2001. p.95.

ROCHA, A. A.; CASTRO, N. L. B. **A Importância do Planejamento na Construção Civil.** Disponível em: <http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/1773>. Acesso em: 12 de out. 2021.

SANTOS, A. **A importância do planejamento nas empresas de micro, pequeno e médio portes.** 2010. 34 f. Monografia (Especialização) - Curso de Gestão Empresarial, Universidade Cândido Mendes, Rio de Janeiro.

SILVA, M. S. T. C. **Planejamento e controle de obras.** 2011. 58 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011.

TAVES, Guilherme Gazzoni. **Engenharia de Custos Aplicada à Construção Civil.** 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

WELSCH, Glenn. A. **Orçamento empresarial.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 1983.

<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/34258-em-junho-indice-nacional-da-construcao-civil-fica-em-1-65>