



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE CARAÚBAS
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

LUIZ HENRIQUE DE SANTIAGO ALMEIDA

**PROPOSTA DE OTIMIZAÇÃO DE UM CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DE
UM EMPREENDIMENTO PÚBLICO NO MUNICÍPIO DE QUIXERÉ-CE**

CARAÚBAS

2021

LUIZ HENRIQUE DE SANTIAGO ALMEIDA

**PROPOSTA DE OTIMIZAÇÃO DE UM CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DE
UM EMPREENDIMENTO PÚBLICO NO MUNICÍPIO DE QUIXERÉ-CE**

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Lucas Ramos Dantas.

CARAÚBAS

2021

©Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata, exceto as pesquisas que estejam vinculadas ao processo de patenteamento. Esta investigação será base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) seja devidamente citado e mencionado os seus créditos bibliográficos.

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas
da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

AAA44 Almeida, Luiz Henrique De Santiago.
7p PROPOSTA DE OTIMIZAÇÃO DE UM CRONOGRAMA FÍSICO-
FINANCEIRO DE UM EMPREENDIMENTO PÚBLICO NO
MUNICÍPIO DE QUIXERÉ-CE / Luiz Henrique De
Santiago Almeida. - 2021.
67 f. : il.

Orientador: Lucas Ramos Dantas.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Engenharia Civil,
2021.

1. Orçamento. 2. Planejamento. 3. Cronograma.
4. Físico. 5. Financeiro. I. Dantas, Lucas Ramos,
orient. II. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

LUIZ HENRIQUE DE SANTIAGO ALMEIDA

**PROPOSTA DE OTIMIZAÇÃO DE UM CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DE
UM EMPREENDIMENTO PÚBLICO NO MUNICÍPIO DE QUIXERÉ-CE**

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Defendida em: 29 / 04 / 2021.

BANCA EXAMINADORA

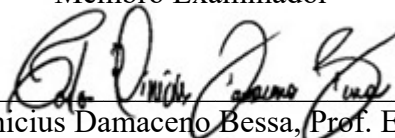


Lucas Ramos Dantas, Prof. (UFERSA)
Presidente

MARCIA YARA DE OLIVEIRA
SILVA:05163965441

Assinado digitalmente por MARCIA YARA
DE OLIVEIRA SILVA:05163965441
Data: 2021.06.04 14:04:04-03'00'
Foxit Reader Versão: 10.1.0

Márcia Yara de Oliveira Silva, Prof^a. Ma. (UFERSA)
Membro Examinador



Carlos Vinicius Damaceno Bessa, Prof. Esp. (FRJ)
Membro Examinador

Em memória dos meus avós, paternos e maternos, e minha eterna Madrinha, que agora certamente comemoram mais esta conquista e comigo sempre estarão a mim iluminar.

Agradecer em especial meus pais, Maria Elizomar e Luiz Marillac de Almeida por tudo que puderam disponibilizar até o presente momento numa jornada tão árdua e repleta de desafios. Menção especial a pessoa de Rebeca Freitas, por ter contribuindo de maneira providencial para o presente momento, sendo um dos principais pilares da pessoa que hoje sou.

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente a Deus, responsável e grande mentor de todos os momentos da minha vida, sempre estendendo a mão onde nenhum ser humano se mostrou capaz.

Agradeço a oportunidade de poucos, de ter tido acompanhamento dos meus pais e familiares ao longo da jornada, que me auxiliaram de maneira providencial no auxílio das resoluções dos meus principais problemas pessoais.

Agradeço ao Vinicius Bessa, além de professor, um grande amigo onde jamais declinou um pedido de ajuda, e sempre fez o melhor, onde pode, quando era assim solicitado.

Agradeço ao orientador, professor, amigo e por vezes até *coach* Lucas Dantas, o mesmo sempre dotado de imensa paciência durante as orientações, e sempre claro na transmissão de informações que agora contemplam o trabalho.

Agradeço a Banca Examinadora por ter se mostrado flexível e atendendo prazos de adiamento, muitas vezes sendo necessário se desvencilhar de outros compromissos para então se fazerem presentes.

Agradeço a todos os meus amigos, conhecidos e anônimos, desde que iniciei a caminhada ainda em Mossoró, mas que a contribuição de cada um deles pavimentaram o caminho até o presente momento.

RESUMO

Para que se contemple os objetivos de qualquer orçamento de obras voltadas para construção civil, é essencial considerar a etapa de controle e planejamento como uma de suas mais importantes etapas. Dos problemas mais recorrentes na execução de um empreendimento, está o atraso na entrega das etapas previstas, e com o propósito de sanar e atenuar os danos causados foi criado o cronograma físico-financeiro, que monitora tanto o andamento físico estrutural como os aspectos financeiros da empreitada. Para esta análise do funcionamento e aplicação da ferramenta do cronograma, buscou-se fazer uma análise real de um empreendimento público, que trata da reforma de um posto de saúde localizado no município de Quixeré – CE, onde objetivou-se otimizar o cronograma já existente no intuito de evidenciar os principais problemas que poderiam ter sido evitados, caso se tivesse seguido as diretrizes elaboradas oriundas de um plano diretor. Diante do exposto foi elaborado um novo modelo que possibilitou evidenciar, principalmente, o grande atraso na entrega deste empreendimento, permitindo também apontar quais etapas do projeto estavam mais propensas a ocorrência de imprevistos. Conclui-se então que a ferramenta do cronograma permite um maior controle da obra e gestão de recurso-tempo, pois quando bem elaborado o mesmo também possibilita uma grande flexibilização no remanejo das etapas da obra na ocorrência de possíveis causalidades, o que por sua evidencia a importância de não se menosprezá-lo ao elaborar um orçamento.

Palavras-chave: Orçamento, planejamento, cronograma, físico, financeiro.

ABSTRACT

In order to fulfill the objectives of any construction works budget, it is essential to consider the control and planning stage as one of its most important stages. One of the most recurring problems in the execution of a project is the delay in delivering the planned steps, and with the purpose of remedying and mitigating the damage caused, a physical-financial schedule was created, which monitors both the structural physical progress and the financial aspects of the project. endeavor. For this analysis of the functioning and application of the schedule tool, we sought to make a real analysis of a public enterprise, which deals with the reform of a health post located in the municipality of Quixeré - CE, where the objective was to optimize the existing schedule in order to highlight the main problems that could have been avoided, if the guidelines developed from a master plan had been followed. In view of the above, a new model was elaborated that made it possible to highlight, mainly, the long delay in the delivery of this project, also allowing to point out which stages of the project were more prone to unforeseen events. It is concluded, then, that the schedule tool allows greater control of the work and resource-time management, because when well-prepared it also allows a great flexibility in the re-management of the work stages in the occurrence of possible causalities, which by its evidence the importance of not underestimating it when drawing up a budget.

Keywords: Budget, planning, schedule, physical, financial.

LISTA DE EQUAÇÕES

(1)	Equação para quantidade de rejuntamento.....	43
(2)	Calculo do tempo por serviço.....	47

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-	Diagrama de Gantt.....	22
Figura 2-	Rede PERT/CPM.....	23
Figura 3-	Exemplo de cronograma modelo Gantt – PERT/CPM.....	24
Figura 4-	Cronograma físico financeiro.....	25
Figura 5-	Fluxograma esquemático das atividades.....	34
Figura 6-	Cronograma físico-financeiro da obra de reforma do posto de saúde.....	37
Figura 7-	Modelo criado para o cronograma físico-financeiro (Aspecto financeiro)...	46
Figura 8-	Composição do serviço de Reaterro Manual.....	47
Figura 9-	Modelo criado para o cronograma físico-financeiro (Aspecto físico).....	48

LISTA DE QUADROS

Quadro 1-	Discriminação das atividades e seus respectivos valores.....	35
Quadro 2-	Item 2.1 – Argamassas para paredes internas e externas.....	39
Quadro 3-	Item 4.1 – Pisos.....	40
Quadro 4-	Item 3.3 – Pintura.....	40
Quadro 5-	Quantitativos levantados pelo AutoCAD para argamassas.....	42
Quadro 6-	Quantitativos levantados pelo AutoCAD para pisos.....	44
Quadro 7-	Quantitativos levantados pelo AutoCAD para pintura.....	44
Quadro 8-	Previsão do tempo de obra.....	49
Quadro 9-	Indicação dos caminhos críticos da obra.....	50
Quadro 10-	Valor final dos orçamentos após análise (apenas os caminhos críticos)....	50
Quadro 11-	Data de entrega prevista e real.....	51

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1-	Nova fachada do posto de saúde de Boqueirão.....	29
Imagem 2-	Vista aérea do posto de saúde.....	30
Imagem 3-	Sala de Reunião (fase final).....	31
Imagem 4-	Vista frontal pós-reforma do posto de saúde.....	31
Imagem 5-	Área de circulação do posto (durante reforma).....	32

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Objetivos.....	16
1.1.1	Objetivos Gerais.....	16
1.1.2	Objetivos Específicos.....	16
2	REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1	Orçamento de obras.....	17
2.1.1	Planejamento do orçamento de obras.....	19
2.2	Cronograma Físico-Financeiro	22
2.2.1	Etapas de elaboração do cronograma	26
2.2.2	Vantagens do uso do cronograma de obras	27
3	METODOLOGIA	29
3.1	Classificação da pesquisa.....	29
3.2	Caracterização do estudo de caso.....	29
3.3	Procedimentos metodológicos.....	32
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	35
4.1	Descrição do orçamento e cronograma	35
4.1.1	Revisão orçamentária dos caminhos críticos.....	39
4.2	Modelo de Cronograma Físico-Financeiro.....	45
4.3	Análise dos resultados.....	49
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	52
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	5
	ANEXO A – PLANTA BAIXA POSTERIOR A REFORMA.....	59
	ANEXO B – CRONOGRAMA ORIGINAL DA OBRA.....	60
	ANEXO C – CRONOGRAMA DE OBRA OTIMIZADO.....	61
	ANEXO D – ORÇAMENTO DO PROJETO DE REFORMA.....	63
	ANEXO E – TERMO DE COMPROMISSO.....	67

1 INTRODUÇÃO

Para obras voltadas à construção civil da iniciativa pública, um dos principais problemas enfrentados trata-se dos atrasos nos prazos de entrega do resultado final do empreendimento devido falta de planejamento e excessivas paralisações. Segundo o Tribunal de Contas da União (TCU), em seu levantamento mais recente, 2018, foram identificadas mais de 14 mil obras paradas espalhadas pelo Brasil. Apenas no Ceará, um estudo divulgado no ano de 2019 em matéria no jornal Diário do Nordeste indica que de 791 obras do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), 262 estavam paralisadas.

No projeto orçamentário, durante a etapa de planejamento, traz consigo uma ferramenta para atenuação dos efeitos de possíveis incautos através do controle e gestão de obra: O cronograma físico-financeiro.

Podemos dizer que, quanto maior o tempo gasto com planejamento em todas as etapas de uma construção, maiores as possibilidades de se obter sucesso na entrega. A elaboração de um cronograma, por exemplo, é uma atividade que requer tempo suficiente para um minucioso estudo do processo como um todo, pois sua relevância para a obra é fundamental (PALHOTA, 2016).

É possível encontrar inúmeras definições sobre tal ferramenta, uma vez que sua aplicação e usabilidade não é restrita ao campo da engenharia civil. Desta forma, ainda é possível deparar-se com diferentes arquétipos e enunciados sobre a mesma ferramenta, que pode variar de autor para autor, por exemplo. No entanto, optou-se por estudar esta ferramenta no contexto das construções civis com ênfase no planejamento e controle de obra.

Para González (2008) o cronograma físico representa a programação temporal da execução da obra, nos aspectos físicos e financeiros. As diversas etapas de que se compõem a edificação são distribuídas no prazo de execução, definindo-se, ainda que provisoriamente, datas de início e fim para cada uma. [...] Em conjunto, geralmente é preparado um cronograma financeiro, definindo a previsão mensal (ou semanal) de dispêndios. O conjunto da programação física com a organização econômica é conhecido como cronograma físico-financeiro. As informações de prazo de entrega e contribuição mensal são de importância vital na construção, seja em contratos de empreitada ou de administração.

Toda e qualquer intervenção de engenharia da administração pública, deve ser precedida por um cronograma. Segundo a Lei 8.666 de 1993 (Lei de Licitações e Contratos), que versa sobre contratos e licitações de obras públicas, é obrigatório a apresentação de um

cronograma físico-financeiro no projeto básico, tanto por parte da administração pública, como por parte da contratada para execução do serviço.

Mesmo obras de menor complexidade (à exemplo temos: residências de pavimento único do tipo simples, reformas em geral, obras de expansão de uma construção pré-existente, modificação de material sem efeito estrutural, etc.) requer um processo de planejamento. Cita Machado (2019) que existe uma sequência fundamental de gestão mesmo para um simples projeto de obra: orçamento, cronograma físico e financeiro e o controle de execução.

Diante disso, uma das fases que requer tempo e quem sabe é mais da metade de todo o processo de execução, é o planejamento onde necessita ser analisado todos os processos em pequenas etapas, principalmente quanto a execução da obra no local, a logística de materiais, caso transite pessoas, como fica a logística de remoção ou o isolamento da área, pontos que devem ser estudados para diminuir a incidência do retrabalho e o impacto diretamente na qualidade, prazo e custo (MACHADO, 2019).

Qualquer pequena falha ou mesmo descuidos durante a fase de planejamento, pode refletir em severas consequências para o andamento de um projeto. Pois como cita Machado (2019) um pequeno erro que seja em qualquer fase da obra, gera um grande impacto com percas, causando um custo elevado e alterando o cronograma de execução.

Diante da problemática citada a respeito da falta de planejamento e/ou mal uso do cronograma físico – financeiro, é notória a necessidade de aprofundar o estudo nas funcionalidades desta ferramenta - uma vez que nas principais literaturas que tratam de orçamento a definição de cronograma e planejamento, quando encontradas, estão defasadas. O que corrobora com Avila et al. (2003) quando diz que as principais limitações encontradas na literatura são: a falta de precisão, de pontualidade e a pouca periodicidade na atualização das informações de custo; o formato excessivamente voltado às exigências legais, fiscais e acionárias; e a falta de um foco gerencial na elaboração dos custos.

Por último e não menos importante, entender o processo de elaboração de um cronograma físico – financeiro e sua aplicação no gerenciamento de uma obra. Assim fala Kern e Formoso (2004) que, somente através de um controle integrado entre a produção e custos é possível analisar o impacto do prazo de produção (duração da obra) no custo final do empreendimento. Por exemplo, os custos do empreendimento podem se apresentar adequados, se comparados aos custos estimados no orçamento, no entanto, o andamento da produção pode não alcançar o prazo final, o que fatalmente irá impactar no custo final.

Mesmo casos de obras onde já exista a presença de um cronograma e que ainda tenham sido afetadas por problemas devido um planejamento ineficiente, surge, mediante o

cenário, a necessidade de uma revisão orçamentária sempre que se pretenda otimizar e entregar um novo cronograma físico-financeiro do empreendimento em questão. O intuito de revisar é entender as principais atividades descritas no orçamento, sanar as principais debilidades e identificar os caminhos críticos da obra, tornando assim o cronograma mais eficiente e incisivo. Geralmente, a principal preocupação ao se planejar um cronograma de um empreendimento público - principalmente em municípios mais pacatos, como no caso de Quixeré/CE – limita-se apenas ao aspecto financeiro, adequando o cronograma com ênfase na prestação de contas.

Quanto as benesses do uso adequado do cronograma Kern e Formoso (2006) conclui que devem ser dinâmicas, proativas e capazes de suportar diferentes processos decisórios, a fim de proteger a empresa contra os efeitos nocivos da incerteza. O objetivo principal do planejamento deve ser a geração de informações para apoio à decisão, permitir revisar os resultados ali declarados, com a finalidade de otimizá-los e rearranjá-los para que o empreendimento funcione de maneira saudável e menos onerosa e por fim permitir associar de maneira totalmente intuitiva e didática o processo de orçamento ao processo de planejamento por intermédio de apenas uma única ferramenta – o cronograma físico-financeiro.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Propor um novo modelo otimizado de cronograma físico-financeiro para um serviço de reforma de um posto de saúde no município de Quixeré-CE.

1.1.2 Objetivos específicos

- Levantar dados referentes ao serviço de reforma no oficial site da prefeitura do município de Quixeré-CE.
- Elaborar uma proposta de cronograma otimizado para a reforma em análise.
- Comparar o modelo otimizado frente ao original, apontando as principais diferenças e aspectos positivos do novo cronograma.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A elaboração do referencial teórico fundou-se nos principais artigos e literaturas a respeito do tema disponíveis para que permita ao leitor embasamento teórico suficientemente satisfatório para compreensão do mesmo, principalmente aqueles mais pertinentes a natureza do trabalho: Orçamento, planejamento, cronograma físico-financeiro e gestão do planejamento de obra.

2.1 Orçamento de obras

Para se definir um orçamento de obras, podemos antes enfatizar sua importância quanto ao planejamento ou trazê-lo apenas como uma documentação descritiva dos insumos. Para Padoveze (2004), orçamento pode ser definido como a expressão monetária e quantitativa de um plano, cujo objetivo, é atingir um resultado final, anteriormente traçado pelos responsáveis por sua elaboração, com a participação de todos os setores da empresa. Já Mattos (2019) nos define que orçamento é a descrição de todos os insumos necessários à obra, devidamente quantificados e multiplicados pelos respectivos custos unitários, acrescidos das despesas indiretas – cuja somatória define o custo total, ou seja, o desembolso do construtor –, mais o lucro e os impostos, gerando, então, o preço total, que é a quantia que o construtor receberá para fazer a obra.

Por fim Santos *et al* (2012) mescla ambas as definições quando afirma que o orçamento, sendo um instrumento de planejamento empresarial, contém informações de receitas previstas e estimativa de despesas com o objetivo de controlar as atividades necessárias para os serviços prestados pela empresa voltada à construção civil. Ou seja, a elaboração orçamentária versada por parâmetros rigorosos sob a luz das normas que regem sua qualidade, propõe ao projeto, do início ao fim, a possibilidade de decisões acertadas mediante a aparições de problemas e imprevistos, como também uma boa condução administrativa e financeira.

Ainda que seja virtualmente impossível prever o custo final real de um empreendimento, orçar não se trata apenas de análises supérfluas ou relativizadas. Nesse raciocínio, segundo Azevedo *et al* (2011), o processo de orçar um empreendimento torna-se fator crítico para empresas construtoras antes que a edificação seja projetada em detalhes e que os contratos de venda e de fornecimento sejam firmados.

Analisar as principais causas de aditivos de custo e de prazo de obras contribui para a busca de soluções que irão impactar na redução da ocorrência desses fatores nos projetos, resultando em melhor eficiência na gestão e em benefício à sociedade (RASMUSSEM, 2013; SANTOS; STARLING; ANDERY, 2014; RIBEIRO, 2015). Tal processo é labutado através de técnicas e critérios muito bem estabelecidos, utilizando-se de informações confiáveis e detalhadas presentes em todos os projetos e serviços (sem exceção) que contemplem a obra.

Mesmo sob uma vasta gama de fatores e parâmetros que devem ser respeitados durante a fase de orçamentação, estes, por vezes, incidentalmente ou mesmo deliberadamente, acabam por cair em negligência. Pois como cita Tas e Yaman (2005), esses métodos de elaboração de orçamentos têm apresentado limitações nos contextos atuais, uma vez que os projetos se tornam cada vez mais amplos, multinacionais e sofisticados. Mesmo as literaturas, normalmente utilizadas nos processos de formação acadêmica, são constituídas de pequenas lacunas. Corroborar com o exposto Lopes *et al* (2003) onde as principais limitações encontradas na literatura são: a falta de precisão, de pontualidade e a pouca periodicidade na atualização das informações de custo; o formato excessivamente voltado às exigências legais, fiscais e acionárias; e a falta de um foco gerencial na elaboração dos custos.

Com base principalmente no tocante ao foco gerencial de projetos, que este trabalho propõe remediar as enfermidades responsáveis pelas vultosas onerações de um empreendimento e grandes intervalos de atrasos, solução está constituída através de um cronograma de controle de obras dentro do orçamento base onde fará a mensura do tempo de cada etapa e os gastos envolvidos para a execução de tais.

Perante essas características, o segmento da construção civil vem realizando esforços na busca por elevação de seus patamares de qualidade de produtos e serviços, obtenção de maior conformidade, confiabilidade e atendimento às necessidades dos clientes (PBQP-H, 2005), isto por que a indústria da construção civil é um dos setores mais importantes para a economia brasileira, conforme dados de 2019 obtidos no site do SEBRAE. Diante disto, o que irá aferi ao orçamento um bom padrão de qualidade, é a maneira como as informações nele são transmitidas, que segundo Kern e Formoso (2006), devem ser dinâmicas, pró-ativas e capazes de suportar diferentes processos decisórios, a fim de proteger a empresa contra os efeitos nocivos da incerteza. Complementa Martins (2017), que os projetos são concebidos por meio da análise de informações preliminares, antecipação de problemas que funcionam como norte para a execução de atividades, de forma que os recursos utilizados sejam o mínimo possível, otimizando a produção.

Em suma, segundo Tisaka (2011), afirma que o orçamento ao ser elaborado, deverá conter todos os serviços a serem executados na obra, compreendendo o levantamento dos quantitativos físicos do projeto e da composição dos custos unitários de cada serviço, das leis sociais e encargos complementares, apresentados em planilha. Eleva sua importância quando o orçamento é transparente e rico em detalhes, não apenas financeiramente falando, mas principalmente quando representado em questões gerenciais.

Para as empresas, o planejamento e controle de obra são relevantes, pois, quando o engenheiro tem conhecimento adiantado ao início da obra, ele se torna capaz de apontar pontos críticos, divergências do custo previsto e do real, além de ser ágil na tomada de decisões (PIRES, 2014). Conclui Cardoso (2009) onde diz que o orçamento é o documento por meio do qual o auditor acessa as mais variadas informações dos projetos de arquitetura e de engenharia, podendo ainda efetuar diversas confrontações com os documentos e relatórios de prestação de contas.

2.1.1 Planejamento do orçamento de obras

Planejar uma obra possibilita ao gestor uma maior eficiência no gerenciamento, pois ao absorver o conhecimento geral e minucioso sobre o processo, a detecção de situações desfavoráveis e as tomadas de decisões ocorrem com maior celeridade e, com isso, minimiza riscos de possíveis impactos no custo e no prazo. Por isso, é importante ressaltar que uma gestão eficiente, onde o planejamento tem lugar de destaque, é essencial para atingir os objetivos desejados (CHAVES, 2017).

Complementa Folgiarini (2003), que se pode verificar como o planejamento e controle (físico-financeiro) de uma obra estão diretamente ligados a outros setores importantes, para todo o tipo de empreendimento. O planejamento da obra é parte de um processo, que tem interfaces com outros processos e sistemas internos da empresa.

Desta forma, a análise e elaboração de um plano diretor que rejam um orçamento dentro da construção civil é tão importante quanto a pura análise de quantitativo e suas respectivas precificações. Pois como cita Bernades e Formoso (2002) um dos grandes problemas enfrentados nos canteiros de obras é a realização de um planejamento deficiente ou até mesmo a inexistência de um planejamento.

Para Mattos (2010), atualmente, mais do que nunca, planejar é garantir de certa maneira a perpetuidade da empresa pela capacidade que os gerentes têm de dar respostas

rápidas e certeiras por meio do monitoramento da evolução do empreendimento e do eventual redirecionamento estratégico.

Gehbauer (2002) destaca que os métodos de construção e a intensidade de planejamento e controle de uma obra, muitas vezes deixa a execução aquém da sofisticação e qualidade apresentada no projeto. Isso porque essas técnicas não se desenvolveram tanto ao longo dos anos. É dedicado muito mais atenção ao projetar do que a como executar a obra. Devido ao tratamento dado por parte das empreiteiras e gestores (na maioria das vezes lotados em entidades públicas) responsáveis pela elaboração de orçamentos, onde maior parte do esforços são canalizados apenas na discriminação e detalhamento de etapas e custos, o dito planejamento físico-financeiro e os meios de como conduzir de canteiro são fatalmente negligenciados, acarretando em antigos que problemas que persistem em protagonizar até os dias de hoje, como atrasos por razões evitáveis e situações que poderiam ter sido prontamente corrigidas com uma análise preventiva do projeto.

Conforme Xavier (2008) o planejamento inclui muitas atividades, e estas devem ser identificadas, analisadas, coordenadas e gerenciadas, sendo o resultado de um plano de ação, isto é, contém as definições antecipada de decisões que deverão ser tomadas durante o processo de realização da obra, incluindo organização, direção e controle. O planejamento também é o processo de tomada de decisões interdependentes, visando uma situação futura desejada, ou seja, são decisões tomadas no presente que resultam em implicações futuras.

Complementando a fala de Xavier, Gehbauer (2002) acrescenta que a função do planejamento prévio é planejar os trabalhos da obra antes do seu início, de forma que se possam escolher os métodos construtivos e meios de produção mais adequados. É sabido quando se fala ser impossível prever todas as ocorrências e possíveis incautos que serão encontrados no campo durante a execução de uma obra. No entanto, o tratamento preventivo dado as etapas dentro do orçamento, principalmente aquelas consideradas críticas, possibilita a antecipação de intervenções de engenharia ou a tomada de decisão mais adequada à luz do redirecionamento estratégico adotado. Para que isto ocorra, é indispensável a utilização de ferramentas e metodologias que permitam tais ações, sendo uma delas a ferramenta do cronograma físico-financeiro, que irá monitorar o tempo de execução para cada etapa, e quanto da verba disponível será necessário alocar para contemplar tal atividade.

É indispensável a participação efetiva de todos envolvidos no empreendimento. Conforme cita Xavier (2008) elaborar um orçamento existe um processo ao qual denominamos de orçamentação. A técnica orçamentária exige identificação clara do produto ou serviço, descrição correta, quantificação, análise e valorização de uma série de itens,

requerendo técnica, atenção e, principalmente, conhecimento de como executar uma determinada obra e o serviço. Dessa forma, ocorre como indispensável a participação do engenheiro executivo para estimativa do intervalo necessário para realização de cada etapa, uma vez que este dotado do conhecimento do funcionamento dos processos executivos intrínsecos a engenharia civil, podendo dessa forma fazer os levantamentos mais coerentes neste tocante. Participação dos colaboradores de obra, a fim de compreenderem as etapas mais urgentes e onde deveram dispendar maior esforço na sua execução. Por fim, participação dos contratantes para que estes tenham ciência dos principais desafios e possíveis dificuldades que serão enfrentadas dentro do empreendimento. Quando assim todos contemplam a elaboração do planejamento de um orçamento, consegue-se reduzir significativamente a incidência de erros e situações controversas a todas as partes envolvidas.

Dessa forma, complementa González (2008) que o planejamento de curto prazo visa à execução propriamente dita. Esse planejamento desenvolve uma programação para um horizonte de 4 a 6 semanas, detalhando as atividades a serem executadas. Nesse caso, já há a garantia do fornecimento de materiais e mão de obra, bem como o conhecimento do ritmo normal da obra. Adota-se a idéia de produção protegida contra os efeitos da incerteza (“shielding production”), ou seja, as atividades programadas têm grande chance de ocorrerem. É comum medir a qualidade desse plano através da medição do Percentual de Planos Concluídos (PPC), com a identificação das causas das falhas. Desta forma o planejamento das próximas atividades poderá ser aprimorado.

De maneira conclusa, conforme Araújo e Meira (1998), para que os objetivos de uma empresa sejam alcançados, dentro da máxima eficiência, é indispensável que a empresa obtenha harmonia entre os recursos físicos e financeiros, através do planejamento racional para se obter uma definição precisa dos recursos necessários, compatíveis com os prazos e custos. Para Limmer (1997), o bom planejamento permite:

- Definir a organização para executar a obra;
- Tomar decisões;
- Alocar recursos;
- Integrar e coordenar esforços de todos os envolvidos;
- Assegurar boa comunicação entre os participantes da obra;
- Suscitar a conscientização dos envolvidos para prazos, qualidade e custos;
- Caracterizar a autoridade do gerente;

- Estabelecer um referencial para controle;
- Definir uma diretriz para o empreendimento.

Desta forma, Bernardes (2008), afirma que todas as atividades planejadas devem atentar à busca incessante do cumprimento dos custos, do prazo e da qualidade estabelecida no planejamento estratégico do empreendimento.

2.2 Cronograma físico-financeiro

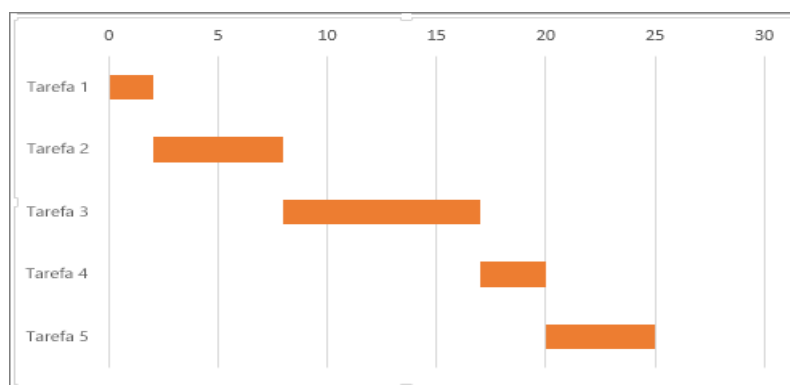
Um projeto na construção civil é um sistema composto por atividades sequenciais e interdependentes, ou seja, a realização de determinadas atividades depende de etapas anteriores (SILVA, 2015). Diante do exposto, é fundamental uma ferramenta que permita sequenciar e visualizar as relações de interdependência das atividades desenvolvidas no canteiro de obras.

O cronograma físico-financeiro é a representação gráfica do plano de execução de uma obra e deve cobrir todas as fases de execução, desde a mobilização, passando por todas as atividades previstas no projeto, até a desmobilização do canteiro (DIAS, 2004).

O termo “físico” engloba as etapas exequíveis de cada serviço que consta no orçamento. Já “financeiro” mostra o custo total de cada atividade e o quanto será efetivamente gasto no intervalo de tempo demandado para determinada atividade.

Há duas modalidades para se estabelecer um cronograma para uma obra. A primeira estar baseada no modelo de Gantt, composto por um gráfico de barras com a duração (ao longo dos dias, semanas ou meses) de cada uma das atividades que serão performadas em obra, conforme mostra Figura 1:

Figura 1 - Diagrama de Gantt



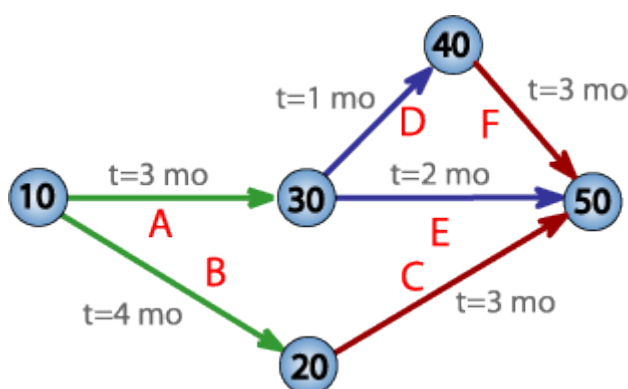
Fonte: Google Imagens (2021).

O nome Gantt é em homenagem ao engenheiro Henry Gantt, que elaborou esta ferramenta em formato de barras para melhorar a visualização das atividades ao longo do tempo. O cronograma tem sido e ainda continua sendo fundamental para o gerenciamento dos projetos, com uma distribuição ordenada de tarefas com inícios e términos pré-definidos. Esse, se bem planejado e controlado, pode se obter resultados significativos de otimização de tempos, materiais e equipamentos, refletindo em ganhos financeiros o que resultará no sucesso do projeto (WACHA e SILVA, 2014).

Na visão de Mattos (2010), apesar de ser uma ferramenta de controle atraente, não possibilita a visualização da ligação entre as atividades, não levam em consideração as folgas e não mostra caminho crítico.

O segundo modelo (Figura 2) de gestão trata do PERT/COM: *Critical Path Method* (CPM) e a *Program Evaluation and Review Technique* (PERT). O mesmo tem seu foco central no caminho crítico da obra:

Figura 2 - Rede PERT/CPM



Fonte: Wikipédia (2020).

Os círculos são eventos, que representam o início ou o término de uma atividade, e as flechas representam as atividades do projeto, entretanto alguns autores utilizam notações diferentes. (CUKIERMAN, 2000).

Observa-se nesta rede a ligação de dependência entre as atividades e seus prazos para início e fim, pois há uma etapa subsequente à ela (NERY; MONTEIRO; OLIVEIRA; RODRIGUES, 2016).

O caminho crítico é uma sequência especial de atividades, visto que elas não podem atrasar. Caso tal fato ocorra, o projeto como um todo se atrasará, a menos que se faça uma

correspondente redução nas durações de uma ou mais das sucessoras da atividade que se atrasou (PRADO, 2015).

Para González (2008), não se pode afirmar que uma forma é "mais correta" ou mais precisa que a outra. A qualidade do cronograma depende fundamentalmente do profissional, que precisa ter bons conhecimentos de obras (em geral) e da obra em análise.

O cronograma de barras, como originalmente concebido, tem a deficiência de não possibilitar a visualização da ligação entre as atividades, não levar em conta as folgas e não mostrar o caminho crítico. A fim de suprir essas limitações, planejadores criaram uma versão aprimorada do cronograma de Gantt, na qual introduziram dados tirados da rede PERT/CPM. A versão final recebe o nome de cronograma integrado Gantt-PERT/CPM (MATTOS, 2010). A Figura 3 mostra um exemplo do modelo integrado descrito por Mattos:

Figura 3 - Exemplo de cronograma modelo Gantt-PERT/CPM

Atividade	DUR. (dias)	FOLGA (dias)																		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
A	1	0	■																	
B	3	0		■	■	■														
C	5	2					■	■	■	■	■									
D	2	2										■	■							
E	9	0					■	■	■	■	■	■	■	■	■					
F	1	6										■								
G	3	0														■	■	■		
H	2	0																	■	■

Fonte: Mattos (2010).

De acordo com Mattos (2010) o caminho crítico é uma sequência de tarefas que contribuem para determinar o período total da atividade, sendo de total relevância conhecer o caminho crítico, pois, se ocorrer algum atraso nele, poderá atrasar também tempo de conclusão. No exemplo da Figura 3, está representado pelas etapas que possuem folga zero.

O modelo descrito por Mattos, no entanto, exhibe apenas a quantificação temporal a respeito da duração física de cada etapa e seus respectivos caminhos críticos, não levando em conta o financeiro, ou seja, o quanto é gasto para executar cada atividade.

Para Martins e Miranda (2015) a maneira de representar o cronograma físico-financeiro é importante, pois quanto mais claro e detalhado, mais fácil ele será interpretado.

Assim, certamente, essa ferramenta atuará como um gerador de metas a ser estabelecidas para a mão de obra da construção.

Logo nos utilizamos da definição de Ávila e Jungles (2013) onde diz que o cronograma físico-financeiro estima as tarefas e seus custos no decorrer do tempo que irão ocorrer no projeto. Contendo informações de tempo, quantidade e recursos a serem executados, somando todos os itens tem-se o fluxo de caixa da empresa. A Figura 4 representa um modelo mais comumente utilizado de cronograma físico-financeiro:

Figura 4 - Cronograma Físico-Financeiro

Atividade	Custo (xR\$ 1000)	Mês											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Terraplanagem	20	20											
Fundação	60		30	30									
Estrutura	150				50	50	50						
Instalações	60						20	20	20				
Acabamento	160							40	40	40	40		
Fachada	30											30	
Limpeza Final	20												20
Total	500	20	30	30	50	50	70	60	60	40	40	30	20
Acumulado		20	50	80	130	180	250	310	370	410	450	480	500

Fonte: Mattos (2010), adaptado por Maia (2020).

Para Cardoso (2014), com esse diagrama tem-se uma ampla visão de progresso na obra, partindo de mensurações de serviços executados. Essa técnica é baseada em dias úteis de trabalho, levando em conta o dia em sequência, independente se for final de semana ou feriado.

Conforme Martins e Miranda (2015), quando se trabalha com o cronograma físico-financeiro é possível melhor controle do fluxo de caixa e das etapas construtivas, organizando o tempo de execução e possibilitando financiamento ao empreendimento. Quanto mais detalhadas as atividades do cronograma físico-financeiro melhor sua compreensão e acompanhamento deste empreendimento.

2.2.1 Etapas de elaboração do cronograma

A elaboração do cronograma físico-financeiro está diretamente atrelada as etapas definidas durante a labutação do orçamento, pois é através dos serviços e custos arrolados em planilha que o profissional pode estimar o tempo e custo para cada uma das etapas discriminadas.

Para Martins e Miranda (2015), primeiro, deve-se definir os serviços a serem executados em ordem cronológica para que seja atribuído a cada um deles as ferramentas, os equipamentos e a mão de obra necessária para concluí-lo. Em seguida é feito o levantamento quantitativo dos trabalhos a serem executados, através dos projetos e tabelas de composições. A partir desse quantitativo, se iniciará a fase de atribuição de preços, que quando findada poderá gerar uma visão clara da viabilidade do empreendimento.

Wacha e Silva (2014) conseguem ser ainda mais sintéticos na descrição das etapas e propõe consigo as seguintes etapas as serem seguidas para a boa elaboração do cronograma:

- Montar a EAP (Estrutura Analítica de Projeto);
- Listar atividades;
- Estimar duração das atividades;
- Definir recursos das atividades;
- Definir dependências entre as atividades;
- Definir calendário para os recursos;
- Definir data inicial do projeto;
- Montar cronograma em uma ferramenta de Gestão de Projetos;
- Nivelar recursos;
- Identificar e analisar o caminho crítico;
- Traçar uma linha de base;
- Iniciar o monitoramento e controle do projeto.

Procura-se seguir, à risca, todos os apontamentos acima apresentados. No entanto, o cumprimento destes está atrelado a quanto o projeto irá nos fornece de informações. Mesmo mostrada as principais etapas que se deve seguir para uma boa montagem de um cronograma, torna-se indispensável a menção de algumas recomendações. Dentre estas, Wacha e Silva (2014) nos propõe algumas:

- Considerar o escopo, influências internas e externas (cliente), organização da empresa (matricial/projetos), foco do negócio (engenharia, turn key, construção, etc);
- Envolver o time do projeto, compartilhe experiências e pontos de vistas diferentes em busca da melhor solução;
- O cronograma precisa ser uma ferramenta que irá antever os fatos e por isto gaste energia aqui;
- Ao estimar duração das tarefas, usar informações de projetos anteriores, experiência do time, formação e qualificação, volume de trabalho, disponibilidades de recursos, prazo do projeto.

Nunca se deve olhar a proporção de um empreendimento (se de grande ou pequeno porte), afim de julgá-lo merecedor da elaboração de um cronograma ou não. Esta ferramenta sempre deverá estar presente para que o projeto possa apresentar um rendimento da maneira mais satisfatória possível.

A elaboração do planejamento impõe ao profissional o estudo dos projetos, a análise do método construtivo, a identificação das produtividades consideradas no orçamento, a determinação do período trabalhável em cada frente ou tipo de serviço (área interna, externa, concreto, terraplenagem etc). A prática de parar para pensar no trabalho somente poucos dias antes de começá-lo é totalmente equivocada pois não permite tempo hábil para mudança de planos. (MATTOS 2010).

2.2.2 Vantagens do uso do cronograma

Segundo Mattos (2010), o cronograma integrado foi criado para suprir algumas necessidades de visualização entre o Gráfico de Gantt e o PERT/CPM, chamando assim de Cronograma Integrado Gantt-PERT/CPM, onde são retirados dados da rede PERT/CPM e são introduzidas ao Gantt. Dentre as vantagens pontificadas pelo autor, temos:

- Sua apresentação é simples e de fácil assimilação.

- Facilita o entendimento do significado da folga.
- É a base para alocação dos recursos.
- É a base para o cronograma físico-financeiro.
- É ótima ferramenta de monitoramento e controle.
- Serve para geração das programações periódicas e distribuição de tarefas aos responsáveis.
- Serve para mostrar o progresso das atividades.

Em contrapartida, Espinha (2017) ressalta a principal característica do Cronograma Físico-Financeiro, que é facilitar a compreensão visual do cronograma completo de um trabalho. Além disso, lista os principais benefícios trazidos pela ferramenta:

- Segmentação de tarefas;
- Distribuição de responsabilidades;
- Interdependência de atividades;
- Definição dos prazos;
- Acompanhamento conjunto;

Wacha e Silva (2014) menciona que dentre as importâncias de se seguir um cronograma físico financeiro temos: Estabelece uma data para a entrega de um produto ou serviço, controlar o andamento e desenvolvimento do projeto, mantêm o compromisso dos responsáveis, mede a lucratividade ou o prejuízo de um projeto.

O planejamento e o controle permitem uma visão real da obra, servindo de base confiável para decisões gerenciais, como; mobilização e desmobilização de equipamentos, redirecionamento de equipes, aceleração de serviços, introdução do turno da noite, aumento da equipe, alteração de métodos construtivos, terceirização de serviços, substituição de equipes pouco produtivas etc. (MATTOS, 2010).

Para obter o máximo de confiabilidade no planejamento físico financeiro de uma obra, o mais recomendado é munir-se do máximo de informações possíveis. Projetos e memoriais descritivos do empreendimento são bons pontos de partida. Além disso, é importante ter dados que permitam prever o que esperar deste empreendimento (SIENGE, 2012).

3 METODOLOGIA

3.1 Classificação da pesquisa

A premissa do trabalho fundou-se no estudo de caso de um orçamento - juntamente a seus respectivos quantitativos e cronograma - pertencente ao projeto de reforma de um posto de saúde do município de Quixeré-CE, com o objetivo de otimizar a ferramenta do cronograma físico-financeiro ali apresentado e verificar os possíveis impactos (positivos ou negativos) encontrados quando comparado o cronograma de obra otimizado ao cronograma original disponibilizado pela secretaria de infraestrutura do município.

3.2 Caracterização do estudo de caso

O estudo de caso trata-se da Reforma do Posto de Saúde João Fabricio de Sousa da comunidade de Boqueirão (Imagem 1), localizada a pouco mais de 6km do centro da cidade no município de Quixeré, conforme planta presente no Anexo A. A necessidade de reforma visa preservar a estrutura física, promover um ambiente salubre e oferecer para a população do município desta comunidade mais conforto, haja vista que o Posto de Saúde se encontra danificado por fatores climáticos e por utilização de longos anos sem reforma, comprometendo o bem estar das pessoas que necessitam dos serviços prestados por essa instituição:

Imagem 1 - Nova fachada do posto de saúde de Boqueirão



Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Quixeré-CE (2020).

O posto de saúde em questão está localizado em uma das maiores comunidade rurais do município localizado a pouco mais de 6 Km do centro da cidade. Quanto a área circunvizinha ao posto, temos a presença de um único trecho de estrada principal de tráfego bastante leve e presença de poucas e esparsas edificações unifamiliar, o que permitiu uma boa acessibilidade ao local de obra, bem como projetar um grande canteiro no local. A Imagem 2 apresenta a situação do posto anterior a reforma anterior a reforma.

Imagem 2: Vista aérea do posto de saúde

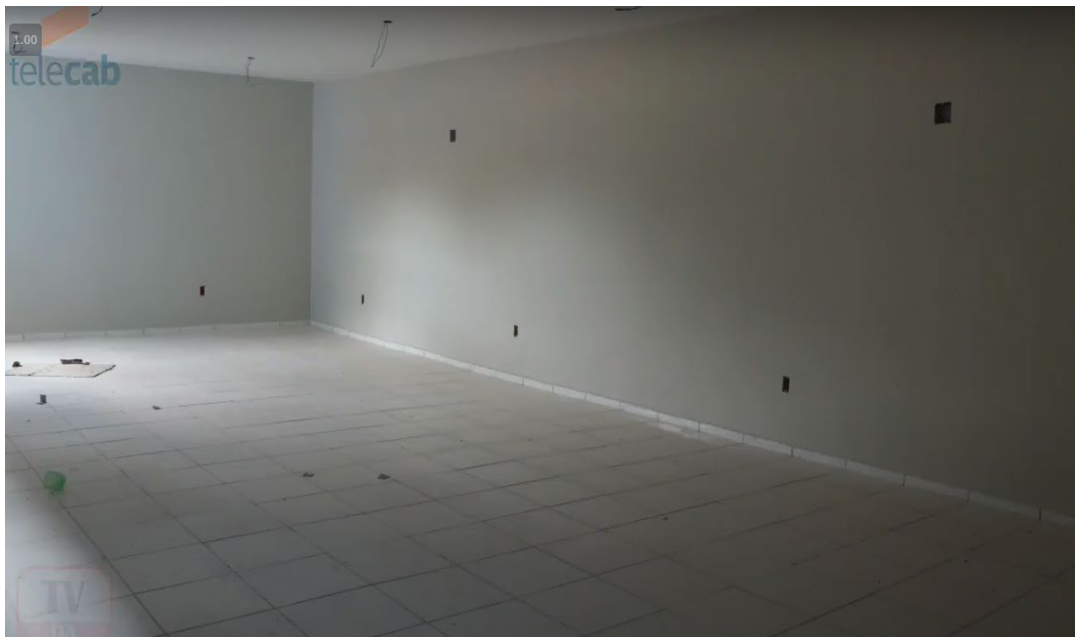


Fonte: Google Earth (2020).

Das atividades performadas no projeto de revitalização do posto de saúde, destacaram-se três delas devido sua abrangência e/ou complexidade, sendo as mesmas consideradas cruciais para o bom andamento do projeto.

A primeira trata-se da construção de um novo ambiente, a sala de reunião (Imagem 3). Neste fora adotado todos os procedimentos executivos de uma construção desde preparação do terreno e fundações até sua cobertura. Este também representou a única mudança significativa na superestrutura do posto de saúde. Doravante, as demais etapas tratam-se apenas do serviço de reforma e revitalização.

Imagem 3 - Sala de reunião (fase final)



Fonte: TV da Gente de Quixeré-CE (2020).

A segunda atividade trata-se do serviço de pintura, como mostra uma imagem da vista frontal do posto (Imagem 4). Esta etapa foi executada em todo seu complexo, tanto áreas internas como externas, incluindo as novas esquadrias instaladas e as já existentes:

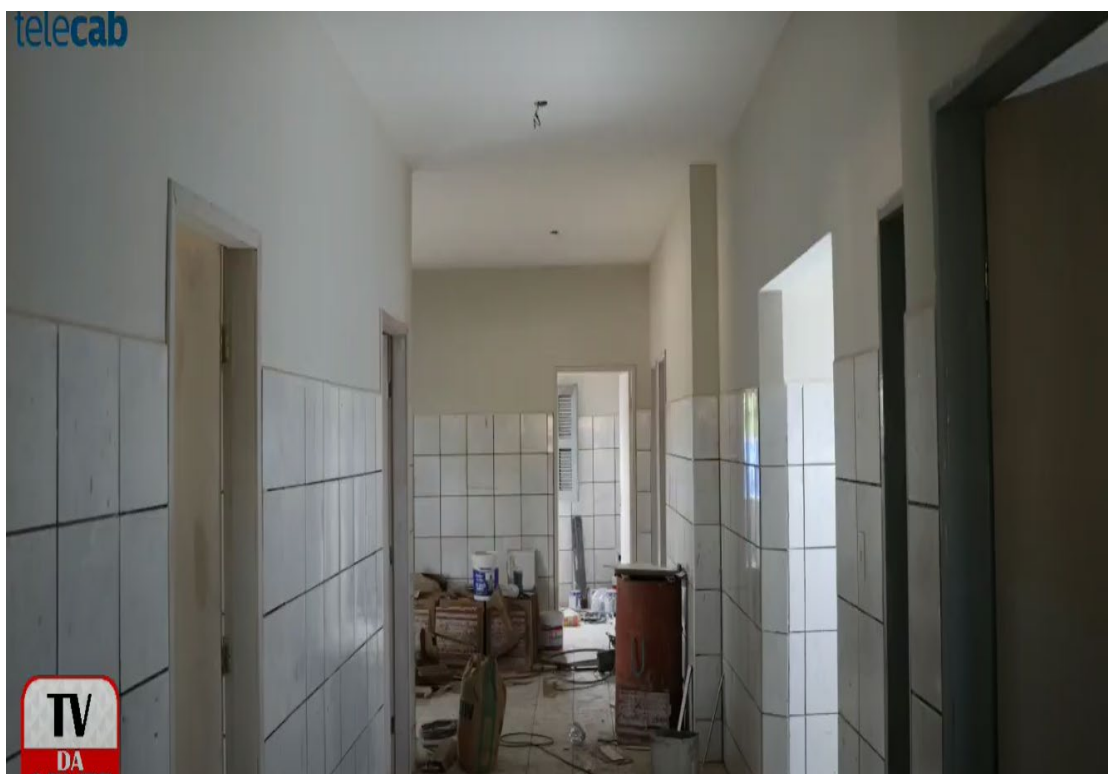
Imagem 4 - Vista frontal pós-reforma do posto de saúde



Fonte: TV da Gente de Quixeré-CE (2020).

Por fim os serviços de acabamento e colocação de placas cerâmicas (Imagem 5). Fora colocada novas peças nas paredes do posto onde antes era apenas pintura, e feita a substituição das peças no piso já avariadas devido falta de manutenção periódica:

Imagem 5 - Área de circulação do posto (durante reforma)



Fonte: TV da Gente Quixeré-CE (2020).

Quanto aos recursos para execução do projeto, segundo o responsável técnico, vieram diretamente dos cofres municipais, não havendo necessidade de licitar recursos as esferas estaduais ou federais. Conforme consta em memorial fornecido, o orçamento foi concluído em outubro de 2019 (sendo o cronograma físico-financeiro elaborado em fevereiro do mesmo ano). Segundo o próprio site do município, as obras tiveram início no dia 10 de outubro de 2019. No entanto a reinauguração e entrega ocorreu somente em 23 de outubro de 2020.

3.3 Procedimentos metodológicos

Inicialmente, foi feito um levantamento bibliográfico a respeito dos principais temas correlatos a proposta do trabalho (orçamento na construção civil: Consultoria projeto e execução, 2006; como preparar orçamento de obras: dicas para orçamentistas, estudos de

caso, exemplos, 2006; cronograma físico-financeiro em obras de edificação, 2015.). A partir de então, foi feito um estudo do orçamento, mantendo o enfoque sempre voltado para otimização do cronograma de obra e a importância do planejamento dentro das etapas de uma orçamentação.

O foco do trabalho não se ateve a minudência da abordagem de quantitativo e precificação, temas que já são exaustivamente trabalhados nas principais literaturas sobre o exposto. Aqui, foi resgatado as vantagens de se ter o acompanhamento da ferramenta do cronograma físico-financeiro, ao longo de todas as diretrizes estabelecidas para o processo de execução do empreendimento, procurando manter uma análise predominantemente qualitativa. A revisão orçamentária fora realizada apenas nos pontos considerados caminhos críticos para o projeto.

Antes de dar início a qualquer interpretação do cronograma e quantitativos no orçamento cedido pela secretaria de infraestrutura, foi realizado uma entrevista com o engenheiro responsável pelo setor de engenharia civil, para que o mesmo pudesse transmitir informações cruciais que pudesse justificar as possíveis discrepâncias ali encontradas e o *modus operandi* dos projetos desenvolvidos pelo setor.

Por fim, para a confecção do cronograma físico-financeiro e aferição dos valores de quantitativo e preço dos caminhos críticos definidos, foram utilizados os seguintes programas:

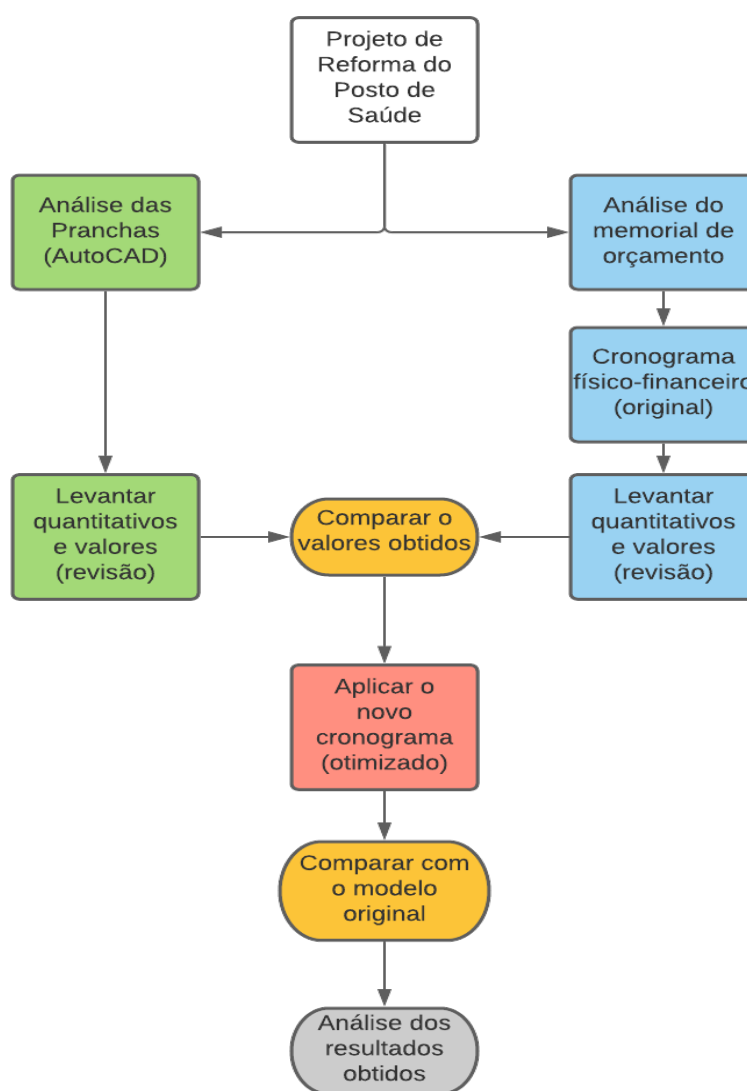
- AutoCAD 2019: Para calcular as áreas declaradas no projeto, dessa forma possibilitando o levantamento de quantitativos o mais preciso possível, para efeito de comparação com o orçamento original.
- Excel 2016: Utilizado para realizar análises e adaptações nos quadros existentes. Porém seu uso essencial se deu na elaboração da ferramenta do cronograma físico-financeiro.

Vale salientar que não é objetivo do trabalho escrutinar o orçamento por completo, com o intuito de entender e aferir como todos valores declarados foram obtidos – com exceção as etapas que forem consideradas os caminhos críticos do orçamento - pois o estudo trata-se de uma proposta de otimização de cronograma físico-financeiro com enfoque na importância do planejamento de obras dentro de um orçamento.

Abaixo segue um fluxograma esquemático, como mostra a Figura 5, com todas as atividades desenvolvidas para confecção do trabalho, desde o recebimento do projeto vindo da

secretaria de obras, passando pela análise de pranchas, estudo do orçamento e análise do cronograma físico financeiro original, até o processo de otimização do cronograma, definição de caminhos críticos, comparação e obtenção dos resultados finais.

Figura 5 - Fluxograma esquemático das atividades



Fonte: Autoral (2021).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Descrição do orçamento e cronograma

Trata-se de um empreendimento simples de engenharia no tocante a complexidade das atividades que foram executadas, ou seja, não há exigência quanto a alguma especialização específica para performar qualquer uma das etapas descritas. O projeto é composto, segundo memorial descritivo fornecido, apenas com serviços referentes a obra de reforma e revitalização do posto de saúde, os quais seguem:

- Demolições e retiradas.
- Elevação de alvenaria
- Reboco em paredes interna e externa.
- Revestimentos em paredes e pisos
- Pintura em paredes, portas e esquadrias.
- Instalações elétricas, hidráulicas e sanitárias
- Retelhamento.
- Limpeza final.

Como o projeto de expansão do posto de saúde (construção da sala de reunião, Imagem 3) fora adicionado apenas após a fase inicial de planejamento do orçamento, os serviços referentes ao mesmo não constam no memorial descritivo disponibilizado, apenas na planilha orçamentária. O Quadro 1 traz uma descrição resumida de todos os serviços que constam no projeto. A descrição mais detalhada de cada um dos itens, bem como quantitativos e preços unitários, constará no Anexo D.

Quadro 1 - Discriminação das atividades e seus respectivos valores

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	VALOR(R\$) ETAPA
1.0	SERVIÇOS PRELIMINARES	397,93
2.0	DEMOLIÇÕES E RETIRADAS	2.439,53
3.0	MOVIMENTO DE TERRA	2.265,23

4.0	EMBASAMENTOS E BALDRAMES	9.594,90
1.1	ALVENARIA DE ELEVAÇÃO	13.906,86
2.1	ARGAMASSAS PARA PAREDES INTERNAS E EXTERNAS	23.566,17
3.1	ACABAMENTOS DE PAREDES INTERNAS E EXTERNAS	10.750,93
4.1	PISOS	14.625,23
1.2	ARMADURA	8.427,70
2.2	CONCRETO	3.799,18
3.2	INSTALAÇÕES HIDROSANITARIO	11.873,12
4.2	INSTALAÇÕES ELÉTRICA	11.963,57
1.3	ESQUADRIAS DE MADEIRA	7.473,40
2.3	ESQUADRIAS METÁLICAS	2.418,54
3.3	PINTURA	34.087,74
4.3	ESTRUTURA DE MADEIRA	9.080,97
1.4	TELHAS	12.550,08
2.4	LAJE	11.189,68
3.4	LIMPEZA FINAL	602,05
TOTAL PARCIAL DAS MEDIÇÕES COM BDI		191.012,81

Fonte: Secretaria de infraestrutura e meio ambiente de Quixeré (2019).

Para cada uma das etapas mencionadas no Quadro 1, consta uma série de pequenos outros serviços, cada um com seus correspondentes valores, presentes no Anexo D, formando assim as composições do orçamento. Cada serviço, unidade considerada e valor unitário foram extraídos das tabelas do SEINFRA V-020 (Secretaria de Infraestrutura) do estado do Ceará considerando o referido ano de 2019.

Em sequência, encontra-se o cronograma físico-financeiro (Figura 6) do projeto de reforma. Como mencionado pelo engenheiro responsável, que disponibilizou o orçamento junto ao secretário, o cronograma teria sido confeccionado pelo responsável técnico anterior à gestão atual. Ele complementa que os cronogramas elaborados de projetos anteriores tinham apenas função de “declaração monetária”, ou seja, apontar onde está sendo aplicado os recursos provenientes dos cofres públicos, não estimando a duração de cada etapa da obra. Na Figura a seguir temos aquele que seria o modelo padrão de todos os cronogramas para os projetos confeccionados pela secretaria de infraestrutura do município:

Figura 6 - Cronograma Físico-Financeiro da obra de reforma do posto de saúde

CRONOGRAMA FÍSICO - FINANCEIRO									
ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO	VALOR(R\$) ETAPA	(%)	PRAZO					
				30 DIAS VALOR(R\$)	(%)	60 DIAS VALOR(R\$)	(%)	90 DIAS VALOR(R\$)	TOTAL (R\$)
1.0	SERVIÇOS PRELIMINARES	397,93	0,21%	397,93	100%	-	0%	-	397,93
2.0	DEMOLIÇÕES E RETIRADAS	2.439,53	1,28%	2.439,53	100%	-	0%	-	2.439,53
3.0	MOVIMENTO DE TERRA	2.265,23	1,19%	2.265,23	100%	-	0%	-	2.265,23
4.0	EMBASAMENTOS E BALDRAMES	9.594,90	5,02%	9.594,90	100%	-	0%	-	9.594,90
1.1	ALVENARIA DE ELEVAÇÃO	13.906,86	7,28%	4.172,06	30%	9.734,80	70%	-	13.906,86
2.1	ARGAMASSAS PARA PAREDES INTERNAS E B	23.566,17	12,34%	-	0%	11.783,08	50%	11.783,08	23.566,17
3.1	ACABAMENTOS DE PAREDES INTERNAS E B	10.750,93	5,63%	-	0%	5.375,47	50%	5.375,47	10.750,93
4.1	PISOS	14.625,23	7,66%	-	0%	7.312,62	50%	7.312,62	14.625,23
1.2	ARMADURA	8.427,70	4,41%	2.528,31	30%	5.899,39	70%	-	8.427,70
2.2	CONCRETO	3.799,18	1,99%	1.139,75	30%	2.659,42	70%	-	3.799,18
3.2	INSTALAÇÕES HIDROSANITARIO	11.873,12	6,22%	-	0%	11.873,12	100%	-	11.873,12
4.2	INSTALAÇÕES ELÉTRICA	11.963,57	6,26%	5.981,79	50%	5.981,79	50%	-	11.963,57
1.3	ESQUADRIAS DE MADEIRA	7.473,40	3,91%	-	0%	7.473,40	100%	-	7.473,40
2.3	ESQUADRIAS METÁLICAS	2.418,54	1,27%	-	0%	2.418,54	100%	-	2.418,54
3.3	PINTURA	34.087,74	17,85%	-	0%	17.043,87	50%	17.043,87	34.087,74
4.3	ESTRUTURA DE MADEIRA	9.080,97	4,75%	-	0%	4.540,48	50%	4.540,48	9.080,97
1.4	TELHAS	12.550,08	6,57%	-	0%	6.275,04	50%	6.275,04	12.550,08
2.4	LAJE	11.189,68	5,86%	-	0%	11.189,68	100%	-	11.189,68
3.4	LIMPEZA FINAL	602,05	0,32%	-	0%	-	0%	602,05	602,05
TOTAL PARCIAL DAS MEDIÇÕES COM BDI		191.012,81	100%	28.519,50	15%	109.560,71	57%	52.932,61	28%
				28.519,50	15%	138.080,21	72%	191.012,82	100%

Fonte: Secretaria de infraestrutura e meio ambiente de Quixeré (2019).

Como se pode observar, o modelo de cronograma (Figura 6) baseia-se em intervalos de trinta dias para controle do tempo de execução da obra. Também é feito uma divisão dos gastos para cada um destes intervalos. O modelo não aponta a data de início das atividades, sequenciamento entre elas e tão pouco prever quando deverá ocorrer a entrega da obra.

O modelo de cronograma também abre margem a possibilidade de vultosos atrasos, sejam eles de natureza intencionais ou não, por não estimar prazos mesmo para as atividades mais simples. Com relação ao tempo gasto para execução das atividades apresentadas no cronograma fornecido, devido a maneira muito “aberta” como foram dispostos os prazos, não é possível estimar de maneira aceitavelmente coesa o quanto foi demandado por cada etapa, visto que os prazos apresentados são tidos apenas como números de referência.

Outra menção importante que não consta no memorial, projeto ou orçamento (Anexo D) é quanto as possíveis dificuldades encontradas no projeto e o possível caminho crítico da execução, ou seja, etapa ou fase mais passível do surgimento de intercorrências ou situações indesejadas, em que não se permite atrasos.

4.1.1 Revisão orçamentária dos caminhos críticos

Buscando otimizar o cronograma fornecido pela secretaria de obras do município, se faz necessário, no mínimo, uma revisão orçamentária dos caminhos críticos da obra, visto que estas são as etapas mais importantes para o bom andamento do empreendimento.

Em observância ao orçamento e respectivos projetos, é possível concluir que o caminho crítico do empreendimento em questão trata-se das atividades de acabamento (pintura, argamassa de acabamento, etc.), uma vez que estas são as mais longas, o que representa uma maior probabilidade do surgimento de situações de atraso ou qualquer imprevisto correlato, e foram desenvolvidas desde o início da execução da reforma, ou seja, concomitantemente a outras atividades quando possível. O caminho crítico também é vital para manutenção do prazo da obra. Segue a listagem dos caminhos críticos:

- 2.1 Argamassas para paredes internas e externas.
- 4.1 Pisos.
- 3.3 Pintura.

Em consonância com o declarado pelo responsável técnico, auxiliado pela análise bibliográfica disponível, o item 2.1, que representa 12,34% (R\$ 23.566,17) do valor total do orçamento, foi considerado crítico pois toda a construção, nova (sala de reunião, banheiros e uma pequena área de serviço que foram construídos) e existente, tanto paredes internas como externas em estado avançado de desgaste, receberam uma camada de argamassa, o que foi necessário a remoção da antiga e preparação da superfície para o recebimento da nova.

Com relação aos pisos, item 4.1, significando 7,66% (R\$ 14.625,23) do orçamento, foi realizado a colocação de peças de cerâmica esmaltada para os novos ambientes construídos, no caso dos banheiros também para as paredes internas, mais aqueles ambientes já existentes que se fizeram necessário, que por representar uma ínfima área teve seu quantitativo incluso dentro do acréscimo percentual para os novos construídos.

Por fim o item 3.3, a pintura, representando a maior parcela do orçamento com um percentual de 17,85% (R\$ 34.087,74), que foi realizada em grande parcela das paredes existentes, não sendo estas especificadas, como em todas as novas que foram posteriormente construídas e/ou reformadas.

Os Quadros 2, 3 e 4 trarão as composições dos serviços classificados como críticos, em detalhes, bem como dos valores declarados no orçamento fornecido. Ponto importante é

que, para fim de uma melhor visualização dos dados, foram feitos novos quadros com os dados originais disponíveis no documento da secretaria:

Quadro 2 - Item 2.1 – Argamassas para paredes internas e externas

2.1 ARGAMASSAS PARA PAREDES INTERNAS E EXTERNAS (REVISADO)				
COD.	DESCRIÇÃO (un.)	UN.	QUANT.	PREÇO UNI. C/ BDI
C0776	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP.= 5mm P/ PAREDE.	M2	588,05	6,56
C1221	EMBOÇO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR, TRAÇO 1:4.	M2	94,42	32,69
C3409	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR, TRAÇO 1:4.	M2	475,1	34,98
TOTAL				23.566,17

Fonte: Autoral (2021).

É possível inferir, a partir do Quadro 2, verificando as quantidades ali declaradas e a proposta do projeto, que para as paredes já existentes na planta inicial – não especificado em memorial as áreas que receberam novas camadas - fora dado apenas um tratamento com chapisco e reboco, ou seja, camada de aderência e acabamento respectivamente. O fato de o chapisco ter um maior valor de área de aplicação ao reboco, implica que o acabamento de ambientes específicos como banheiros e copa foram feitos mediante revestimento cerâmico. Já nos ambientes posteriormente construídos, adição de mais um par de banheiros e sala de reuniões, foi aplicado as três camadas – chapisco, emboço e reboco (aderência, regularização e acabamento) - conforme a NBR 7200:1998 (Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Procedimento.).

Segundo o engenheiro da secretaria, optou-se por trabalhar dessa forma (aplicação apenas de chapisco e reboco preterindo o emboço para paredes internas) para se manter os gastos dentro da realidade disponível nos cofres municipais para reforma. Este padrão, segundo ele, também se repete em itens considerados de menor importância ou que é possível desonerar sem prejudicar diretamente a execução do projeto.

Quadro 3 - Item 4.1 – Pisos

4.1 PISOS				
COD.	DESCRIÇÃO (un.)	UN.	QUAN T.	PREÇO UNI. C/ BDI
C3025	PISO MORTO CONCRETO FCK=13,5MPa C/PREPARO E LANÇAMENTO.	M3	5,83	558,81
C2996	CERÂMICA ESMALTADA RETIFICADA C/ ARG. PRÉ-FABRICADA ATÉ 30x30 cm (900 cm²) - PEI-5/PEI-4 - P/ PISO.	M2	116,53	81,83
C1120	REJUNTAMENTO C/ ARG. PRÉ-FABRICADA, JUNTA ATÉ 2mm EM CERÂMICA, ATÉ 30x30 cm (900 cm²) (PAREDE/PISO).	M2	210,95	8,69
TOTAL				14.625,23

Fonte: Autoral (2021).

O Quadro 4 traz a descrição e valores dos itens envolvidos para a execução das atividades dos pisos. Observa-se que fora aplicado, tanto o contra piso em concreto como o piso cerâmico, apenas para os novos ambientes. Para as demais dependências do posto de saúde fora feito apenas a substituição do piso e rejuntamento em poucos pontos onde estes se encontravam obsoletos, também não especificando em memorial os pontos em que fora realizada a substituição.

Em posterior análise verificou-se que o Item 3.1 – ACABAMENTO DE PAREDES INTERNAS E EXTERNAS em se tratar de uma atividade da mesma natureza do descrito no Item 4.1, excetuando-se apenas pelo fato de que a mesma cerâmica verificada pelo código “C2996” foi aplicada as paredes. Por este motivo, foi atribuído ao Item 3.1 a característica de crítico, mas a revisão será feita considerando ambos como um só, tomando como predominante apenas o Item 4.1 para efeito de análise, pois neste consta todos os insumos necessários para execução de ambas as etapas. O Item 3.1 entrará como crítico apenas na etapa de apresentação do novo modelo de cronograma.

Quadro 4 - Item 3.3 – Pintura

3.3 PINTURA				
COD.	DESCRIÇÃO. (un.)	UN.	QUANT.	PREÇO UNI. C/ BDI
<i>PAREDES</i>				
C1208	EMASSAMENTO DE PAREDES INTERNAS 2 DEMÃOS C/MASSA DE PVA. (m²)	M2	263,04	15,37
C1615	LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES INTERNAS S/MASSA. (m²)	M2	576,82	20,61

C1614	LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES EXTERNAS S/MASSA. (m ²)	M2	392,33	22,61
<i>FORROS</i>				
C1615	LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES INTERNAS S/MASSA. (m ²)	M2	226,58	20,61
<i>ESQUADRIAS DE MADEIRA</i>				
C1280	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE MADEIRA. (m ²)	M2	116,3	22,34
<i>SUPERFÍCIES METÁLICAS</i>				
C1279	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO. (m ²)	M2	49,09	41,15
TOTAL				34.087,74

Fonte: Autoral (2021).

No Quadro 4 temos as descrições e discriminações das etapas e atividades de pintura, ponto mais oneroso do orçamento apresentado. Tal serviço em particular fora realizado por quase todo o posto de saúde – sem especificação no memorial das áreas que receberam nova pintura ou não - com exceção ao emassamento de paredes internas onde foi realizado apenas na sala de reuniões. Aplicou-se impermeabilizantes nas portas, janelas e esquadrias de madeira correlatos. Igualmente foi realizado para as esquadrias metálicas, tanto novas como as existentes.

Apresentado os dados das atividades dos Quadros 2, 3 e 4 que compõe os caminhos críticos do orçamento apresentado, itens essenciais para elaboração do cronograma físico-financeiro na fase de planejamento, foi feita uma revisão dos valores, buscando otimizá-los e aferi-los para sua implementação no novo modelo de cronograma.

Na análise dos valores apresentados pelo orçamento da secretaria, foi utilizado o programa AutoCAD para o levantamento de quantitativos e utilizadas as tabelas do SEINFRA V-020 para a precificação de cada um deles para o ano de 2019, mesmo ano em que o orçamento fora elaborado.

Os quadros 5, 6 e 7 então revisados, para os itens declarados como críticos. Uma observação importante ocorre que a revisão só foi realizada dentro do que os projetos disponibilizados permitiam, ou seja, alguns aspectos não foram possíveis de se revisar devido à escassez de informação, mantendo-se assim os valores originais. Foi utilizado estruturação adaptada do documento fornecido pela secretaria:

Quadro 5 - Quantitativos levantados pelo AutoCAD para argamassas

2.1 ARGAMASSAS PARA PAREDES INTERNAS E EXTERNAS (REVISADO)				
COD.	DESCRIÇÃO (un.)	UN.	QUANT.	PREÇO UNI. C/ BDI
C0776	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP.= 5mm P/ PAREDE.	M2	588,05	6,56
C1221	EMBOÇO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENEIRAR, TRAÇO 1:4.	M2	94,42	32,69
C3409	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENEIRAR, TRAÇO 1:4.	M2	475,1	34,98
TOTAL				23.566,17

Fonte: Autoral (2020).

No tocante ao Quadro 5, o item 2.1 após revisado os valores dos quantitativos de argamassa do orçamento, apresentaram valores exatos ou, quando divergem, representa apenas uma ínfima quantidade menores que 1%, sendo assim desprezíveis e não aplicáveis ao novo modelo de cronograma, conservando-se os valores originais.

Para obtenção dos resultados foram calculados os perímetros internos e externos, multiplicando-os pelo pé direito do posto de saúde e suas dependências (2,90m) e a sala de reunião (3,0m). Do critério de desconto, segundo o engenheiro responsável pela secretaria, foi considerado descontar apenas vãos maiores ou iguais a 2m².

Quadro 6 - Quantitativos levantados pelo AutoCAD para pisos.

4.1 PISOS (REVISADO)				
COD.	DESCRIÇÃO (un.)	UN.	QUANT.	PREÇO UNI. C/ BDI
C3025	PISO MORTO CONCRETO FCK=13,5MPa C/PREPARO E LANÇAMENTO.	M3	5,83	558,81
C2996	CERÂMICA ESMALTADA RETIFICADA C/ ARG. PRÉ-FABRICADA ATÉ 30x30 cm (900 cm²) - PEI-5/PEI-4 - P/ PISO.	M2	111,80	81,83
C1120	REJUNTAMENTO C/ ARG. PRÉ-FABRICADA, JUNTA ATÉ 2mm EM CERÂMICA, ATÉ 30x30 cm (900 cm²) (PAREDE/PISO).	KG	31,30	8,69
TOTAL				12.678,54

Fonte: Autoral (2020).

Para a revisão dos pisos (Quadro 6) ocorreram alguns incautos. No primeiro item descrito no quadro - PISO MORTO CONCRETO FCK=13,5MPa C/PREPARO E LANÇAMENTO. (m³) – não foi especificado, tanto em pranchas como memorial, a espessura da laje, tanto para sala de reunião, banheiros e serviços, não permitindo assim calcular o volume de concreto (Área do piso do ambiente X Espessura da laje), sendo então conservado o valor original.

O critério de cálculo utilizado para pisos cerâmicos foi o somatório das áreas dos ambientes mais um acréscimo percentual de 20% sobre o valor final considerando perdas com cortes ou quebras acidentais. Para o segundo item do mesmo quadro, houve uma diferença 4,73m² (4,06%) do valor original da área calculada, que por consequência provocou uma economia de R\$ 386,54 (4,06%) na precificação do item.

Quanto ao rejuntamento, não foi especificado como o quantitativo do insumo foi obtido, exceto pela empírica explicação de que 1Kg de massa de rejunte é capaz de render em até 3m² de área de piso. Outro ponto divergente surge quanto a unidade expressada pelo orçamento, que foi considerada pelo engenheiro como sendo metro quadrado (m²), ao invés de quilos como normalmente se utiliza.

Para efeito de correção neste aspecto, foi modificada a unidade para quilos e obtido um novo valor através da seguinte Equação (1):

$$Consumo \left(\frac{kg}{m^2} \right) = \frac{(a + b) \times L \times E \times CR}{a * b} \quad (1)$$

Onde:

a – Largura da placa (mm)

b – Comprimento da placa (mm)

L – Largura do rejunte (mm)

E – Espessura da placa (mm)

CR – Coeficiente de rejuntamento, depende do material utilizado

De acordo com o apresentado no orçamento foram utilizadas placas de (30x30) cm, considerando sua espessura de 12mm e largura mínima de rejuntamento 2mm. O valor do coeficiente de rejuntamento depende do material utilizado no mesmo. Como no projeto foi utilizado o rejunte flexível (argamassa pré-fabricada), temos CR igual a 1,75, logo temos o seguinte resultado:

$$\text{Consumo} = 0,28 \text{ kg/m}^2$$

Finalmente multiplica-se o consumo por toda área revestida e obtemos a quantidade de quilos que consta no Quadro 6 revisado de 31,30Kg de rejunte. Com isso temos a expressiva queda do valor do item de R\$ 1.833,15 para R\$ 271,99, redução de 85,16% em comparação com o valor original.

Desta forma, ao considerar todos os valores corrigidos, principalmente dentro daqueles passíveis de intervenção, temos uma redução da precificação final do item 4.1 de pisos de R\$ 14.625,23 para R\$ 12.678,54, ou seja, um percentual 13,31% do valor original.

Quadro 7 - Quantitativos levantados pelo AutoCAD para pintura.

3.3 PINTURA (REVISADO)				
COD.	DESCRIÇÃO. (un.)	UN.	QUANT.	PREÇO UNI. C/ BDI
<i>PAREDES</i>				
C1208	EMASSAMENTO DE PAREDES INTERNAS 2 DEMÃOS C/MASSA DE PVA. (m ²)	M2	263,04	15,37
C1615	LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES INTERNAS S/MASSA. (m ²)	M2	576,82	20,61
C1614	LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES EXTERNAS S/MASSA. (m ²)	M2	392,33	22,61
<i>FORROS</i>				
C1615	LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES INTERNAS S/MASSA. (m ²)	M2	226,58	20,61
<i>ESQUADRIAS DE MADEIRA</i>				
C1280	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE MADEIRA. (m ²)	M2	116,3	22,34
<i>SUPERFÍCIES METÁLICAS</i>				
C1279	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO. (m ²)	M2	49,09	41,15
TOTAL				34.087,74

Fonte: Autoral (2020).

O item 3.3, Quadro 7, diz respeito a pintura. Para o critério de cálculo da pintura das paredes temos de obter o perímetro do ambiente e multiplicar pelo pé direito, sendo a sala de reunião 3,0m e demais ambientes 2,90m. Para todos os casos, ocorreu um acréscimo

percentual de 15% sobre o quantitativo final com finalidade de englobar eventuais perdas ou incidentes.

O primeiro item das paredes - EMASSAMENTO DE PAREDES INTERNAS 2 DEMÃOS C/MASSA DE PVA. (m²) – ocorreu apenas no ambiente da sala de reuniões. Após a revisão deste item em específico, foi obtido uma área de 258,75m² considerando o critério anteriormente citado mencionado pelo profissional responsável. Em cotejo com o valor de área original, 263,04m², temos a ínfima redução de 1,63% do valor original, sendo a incidência sobre o a precificação ainda menor. Como tal padrão se repetiu nos demais itens das pinturas das paredes e forros, para o cronograma foi considerado os números originais apresentados no orçamento.

Por fim, com relação a aplicação dos esmaltes tanto nas esquadrias de madeira como metálicas será considerado também os valores originais. Isto por que não foi especificado a geometria ou a área de abrangência das mesmas, tanto em memorial como prancha.

Desta forma, considerando todos os Quadros 5, 6 e 7 revisados e/ou corrigidos dos caminhos críticos, a modificação adotada no aspecto financeiro do cronograma ocorreu apenas no item 4.1 com relação aos pisos, pois este apresentou uma significativa desoneração sobre o preço final do item de 13,31%. Os demais, itens 2.1 (Argamassas para paredes internas e externas) e 3.3 (Pinturas), pela revisão ter margeado os valores originais com uma redução em torno de 1% ou menor, os mesmos foram desconsiderados e utilizados tal como foi apresentado em orçamento disponibilizado pela secretaria.

4.2 Modelo do cronograma físico-financeiro

O modelo otimizado trata-se de uma planilha onde quantifica os dias necessários para cada etapa, o custo total das atividades e o valor percentual que esta incide sob o valor total orçado. A quantidade de dias para conclusão de cada uma das etapas apresentadas na planilha trata-se apenas de dias úteis, sendo já descontados os finais de semanas e principais feriados. Desta forma também é possível quantificar as semanas em que ocorrerá todas as atividades do procedimento de reforma do posto de saúde.

Na Figura 7 visualiza-se o cronograma em seu aspecto financeiro, já na Figura 9 teremos o mesmo no seu aspecto físico. Optou-se por dividir o cronograma em duas figuras para uma melhor visualização da planilha criada:

Figura 7 - Modelo criado para o cronograma físico-financeiro (Aspecto financeiro)

CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO						
Item	Serviço	Prazo (Dias Úteis)	Início	Término	Custo	% no Orçamento
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	1	10-out-19	10-out-19	R\$ 397,93	0,21%
2	DEMOLIÇÕES E RETIRADAS	2	11-out-19	14-out-19	R\$ 2.439,53	1,29%
3	MOVIMENTO DE TERRA	3	14-out-19	16-out-19	R\$ 2.265,23	1,20%
4	EMBASAMENTOS E BALDRAMES	8	17-out-19	28-out-19	R\$ 9.594,90	5,07%
5	ALVENARIA DE ELEVAÇÃO	20	28-out-19	22-nov-19	R\$ 13.906,86	7,36%
6	ARGAMASSAS PARA PAREDES INTERNAS E EXTERNAS	15	22-nov-19	12-dez-19	R\$ 23.566,17	12,46%
7	ACABAMENTOS DE PAREDES INTERNAS E EXTERNAS	8	13-dez-19	24-dez-19	R\$ 10.750,93	5,69%
8	PISOS	3	26-dez-19	30-dez-19	R\$ 12.678,54	6,71%
9	ARMADURA	5*	30-dez-19	06-jan-20	R\$ 8.427,70	4,46%
10	CONCRETO	3	06-jan-20	08-jan-20	R\$ 3.799,18	2,01%
11	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	5	09-jan-20	15-jan-20	R\$ 11.873,12	6,28%
12	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	6	15-jan-20	22-jan-20	R\$ 11.963,57	6,33%
13	ESQUADRIAS DE MADEIRA	2	22-jan-20	23-jan-20	R\$ 7.473,40	3,95%
14	ESQUADRIAS METÁLICAS	2	23-jan-20	24-jan-20	R\$ 2.418,54	1,28%
15	PINTURA	13	24-jan-20	11-fev-20	R\$ 34.087,74	18,03%
16	ESTRUTURA DE MADEIRA	5	11-fev-20	17-fev-20	R\$ 9.080,97	4,80%
17	TELHAS	2	17-fev-20	18-fev-20	R\$ 12.550,08	6,64%
18	LAJE	4	18-fev-20	21-fev-20	R\$ 11.189,68	5,92%
19	LIMPEZA FINAL	1	27-fev-20	27-fev-20	R\$ 602,05	0,32%
TOTAL FINAL					R\$ 189.066,13	100%
DATA DE ENTREGA (PREVISTA)					28 DE FEVEREIRO DE 2020	

Fonte: Autoral (2021).

Na Figura 7, como anteriormente citado, trata-se da porção essencialmente financeira do cronograma criado. Nela temos a quantidade de itens e suas respectivas discriminações que representa cada uma das etapas a serem performadas, no caso do estudo, o serviço de reforma do posto de saúde.

Em seguida temos os prazos (previsto) em dias úteis para desenvolver cada uma das etapas. Para o cálculo da quantidade de dias de serviço, foi utilizada os coeficientes apresentados na tabela SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil) referente ao ano de 2019.

Para exemplificar o modelo de cálculo utilizado teremos como referência a seguinte composição do serviço de reaterro na Figura 8:

Figura 8 - Composição do serviço de Reaterro Manual

03.MOVT.REVA.023/02	96995	REATERRO MANUAL APILOADO COM SOQUETE. AF_10/2017	M3		Reaterro de valas
COMPOSICAO	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	2,40	

Fonte: SINAPI (2019)

A Figura 8 extraída do SINAPI nos indica que a quantidade de unidades de horas que um servente, sozinho, tomaria para mover 1 m³ de solo, no exemplo em questão seria 2,4 horas. Ao passo que mais serventes são alocados neste serviço, menor torna-se o tempo. Mas considerando que um servente precise mover 3m³ temos o seguinte formato:

$$\text{Quantidade de horas} = 3 * 2,4 = 7,2 \text{ horas} \quad (2)$$

Considerando a legislação brasileira que versa a respeito da jornada de trabalho (Artigo 58 do Decreto Lei nº 5.452 de 01 de maio de 1943), temos disponível, por dia, 8 horas de trabalho. Desta forma para mover 3m³ de solo, considerando que por dia de trabalho temos 8 horas disponíveis, seria necessário 0,9 dias para completar esta etapa do serviço. Para composições que requer mais de uma função, por exemplo pedreiro e servente, é utilizado o coeficiente da função principal da composição, no caso, o pedreiro. Foi utilizada uma tabela auxiliadora para calcular cada um dos serviços que constam no orçamento de forma automatizada e seu link de obtenção será disponibilizado nas referências bibliográficas.

Ainda que para orçamento em questão tenha sido utilizada a tabela do SEINFRA/CE (Secretaria de Infraestrutura do Estado do Ceará) para o ano de 2019, a maioria dos serviços que constam no SINAPI, para o mesmo ano, também estão presentes na primeira, o que viabiliza sua utilização.

Logo em seguida, ainda na estrutura financeira da (Figura 7), temos a data início e término. Nos intervalos estão inclusos finais de semanas e possíveis feriados, mas a contabilização dos dias são apenas os úteis.

Por fim o valor de cada etapa e o quanto este incide sob o valor total do orçamento. Em destaque, temos os caminhos críticos do serviço de reforma. Estes não são os serviços obrigatoriamente mais longos ou onerosos, mas sim aqueles que são mais passíveis a intercorrências que possam prejudicar o andamento da obra como por exemplo presença de feriados, muitos finais de semana dentro do intervalo, execução de forma simultânea com outras atividades, disponibilidade de material, etc.

imediatamente anterior e/ou posterior, para um melhor efeito de comparação dos resultados obtidos.

4.3 Análise dos Resultados

De imediato, comparando-se o cronograma otimizado ao modelo fornecido pela secretaria de infraestrutura do município, o primeiro nos permitir prever a duração do empreendimento (Quadro) enquanto que o segundo modelo, devido a maneira muito dispersa como os prazos foram estabelecidos, não nos permite a aferição de prazos para a execução da obra:

Quadro 8 - Previsão do tempo de obra

TEMPO DE OBRA (Em dias totais)	
NOVO MODELO	MODELO FORNECIDO
103	Não calculável

Fonte: Autoral (2021).

Os dias contabilizados tratam-se apenas dos dias úteis de trabalho, ou seja, excetuando-se finais de semanas e feriados. Observa-se que no modelo fornecido pela secretaria de infraestrutura (presente na Figura 6 ou Anexo B), não é possível quantificar os dias de trabalho para cada atividade. Tudo que nos é mostrado são intervalos mensais de trinta, sessenta e noventa dias. Também não é possível indicar quando a obra poderá ser entregue e quais são as atividades com potenciais riscos de intercorrências ou imprevistos. Desta forma acaba por se tornar um cronograma essencialmente financeiro, uma vez que não permite o acompanhamento e desenvolvimento físico da obra ao longo dos dias.

O novo modelo (Figuras 7 e 9 ou Anexo C) não apenas permite prever a duração das atividades, mas também os dias da semana e mês em que estas ocorrem, possibilitando um maior controle de execução das mesmas, que é uma das principais vantagens de ser um cronograma de obra. Outra possibilidade dentro de se conhecer o período em que ocorre cada etapa da obra, é permitir uma maior flexibilidade num possível replanejamento e redistribuição de dias, sem prejudicar ou provocando ínfimos danos ao objetivo inicialmente traçado.

Quadro 9 - Indicação dos caminhos críticos da obra

INDICAÇÃO DO CAMINHO CRÍTICO	
NOVO MODELO	MODELO FORNECIDO
Item 6 – Argamassa p/ paredes internas e externas. Item 7- Acabamento p/ paredes internas e externas. Item 8 – Pisos Item 15 - Pinturas.	Não apontável*

Fonte: Autoral (2021).

Um dos aspectos indispensáveis de qualquer cronograma físico-financeiro é indicar os caminhos críticos (Quadro 9) da obra que esta ferramenta versa. No modelo inicialmente fornecido, só é possível apontar os possíveis caminhos críticos da obra mediante análise com minúcia do material disponibilizado, sendo necessário recorrer a folha orçamentária e aferir os valores ali apresentados para que se possa dimensionar a proporção de cada uma das atividades.

No novo modelo de cronograma todos os caminhos críticos são previamente analisados e indicados antes mesmo do início de qualquer intervenção de engenharia. Tal fato permite “se blindar” contra eventuais causalidades sem maiores ou mesmo sem qualquer prejuízo, pois é conhecido de antemão o traçado de cada atividade, o que permite maior e mais rápido poder de intervenção afim de sanar possíveis incautos.

Quadro 10 - Valor final dos orçamentos após análise (apenas os caminhos críticos)

VALOR FINAL DO ORÇAMENTO	
NOVO MODELO	MODELO FORNECIDO
189.066,13 R\$	191.012,81 R\$

Fonte: Autoral (2021).

Conforme mostra o Quadro 10, obteve-se uma economia de 1.946,68 R\$ ou aproximadamente 1,02% do valor original. Ainda que este não seja o objetivo principal do trabalho (revisão orçamentária), é indispensável tal análise, no mínimo, dos caminhos críticos. Desta forma fora analisado três de dezenove itens encontrados no orçamento. Ainda que se trate de uma diferença aparentemente ínfima, deve-se levar em consideração que a revisão se limitou a apenas três pontos, sendo os demais conservados os valores originais, ainda que com possíveis discrepâncias.

Quadro 11 - Data de entrega prevista e real

DATA DE ENTREGA DA OBRA	
NOVO MODELO (PREVISTO)	MODELO FORNECIDO (REAL)
28 de fevereiro de 2020	23 de outubro de 2020

Fonte: Autorial (2021).

Por fim, porém não menos importante, a data da entrega da obra como consta no Quadro 11. A economia de tempo em uma obra está diretamente relacionada a uma economia financeira não prevista em orçamento quando não se obedece a um planejamento adequado. É notável que, ainda que o novo modelo de cronograma não conseguisse entregar nada prevista, este ainda possuía alguns dias de margem afim de evitar as paralisações provocadas pela pandemia.

Segundo o novo engenheiro e o antigo, ambos presidindo a secretaria como engenheiro responsável, declararam que o valor gasto na referida reforma foi bem mais vultoso que aquele declarado na folha orçamentária, uma vez que além dos atrasos, a obra enfrentou o período de pandemia, uma vez que não conseguiu ser entregue antes das paralisações do setor da construção civil, sendo entregue após somente um letárgico e restrito retorno das atividades econômicas.

A demora foi prejudicial não apenas para os cofres públicos, que tiveram que sofrer com a reposição de materiais perdidos devido o longo e mal armazenamento e recrutamento de uma nova mal de obra, mas também para a população da localidade do Boqueirão, uma das maiores da cidade, que dependiam diretamente daquele posto para consultas médicas, dos casos mais leves e até mesmo alguns mais graves. Durante o período de pandemia, com o posto fechado devido reforma e falta de eletricidade como mencionado pelo engenheiro responsável, todas os munícipes daquela comunidade necessitavam se deslocar.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No cronograma fornecido originalmente pelo projeto, não é possível prever, com alguma aproximação fidedigna, os principais pontos de risco do projeto. Apenas é constatável que as três atividades que foram apontadas como críticas (argamassa de paredes internas e externas, pisos e pintura), são as mais longas, pois prevê um prazo de 90 dias.

O mais expressivo resultado é quanto ao tempo de entrega. Na proposta otimizada, considerando a mesma data de início, dia 10 de outubro de 2019, seria possível concluir a obra, mesmo sem considerar a simultaneidade de atividades, no dia 28 de fevereiro de 2020. Originalmente, o referido empreendimento foi entregue apenas no dia 23 de outubro de 2020, sendo assim feito uma economia de tempo que soma mais de oito meses, considerando o período de pandemia. Obviamente que, com tamanha extrapolação do prazo, o custo ficou bem maior do que aquele declarado no orçamento, uma vez que determinados insumos, quando não são prontamente utilizados ou mal armazenados, tornam-se inválidos, como é o caso das sacas de cimento, por exemplo.

Dotado do novo modelo é possível estabelecer um planejamento de contas adequado para que se evite problemas no referido mês, uma vez que este aponta não apenas os dias e datas ao longo do mês, mas o percentual incidente de cada atividade sobre o valor total. O cronograma original apenas declara o quanto será gasto em intervalos bastante esparsos (a cada trinta dias) como no caso em questão.

Em suma, é impossível precisar de maneira adequada, com relação ao aspecto financeiro o quanto foi gasto e o quanto poderia ter sido economizado com o projeto, uma vez que o orçamento não possui declarado os gastos excedentes devido ao exorbitante atraso ocorrido. Já de acordo com o tempo de duração, os resultados obtidos foram extremamente satisfatórios ao objetivo proposto pelo trabalho. Porém é certo que, de acordo com toda literatura explorada e levantamento feito junto com ao engenheiro anterior, que somado todos os gastos, sendo estes possíveis de se estabelecer, desde o início até a data de entrega, teria verba suficiente para contemplar duas reformas do mesmo porte.

Diante do exposto, conclui-se que a palavra planejamento está intimamente atrelada a ferramenta do cronograma, sendo este fundamental para o bom funcionamento de um orçamento. Também foi exposto o passo a passo e recomendações para elaborar um bom cronograma, a partir de diferentes pontos de vistas de diferentes autores, com a finalidade de conferir ao leitor maior amplitude de visão para que este possa melhor montar sua forma de pensar de maneira crítica e analiticamente sobre o tema trazido.

Infinitas são as possibilidades de não apenas otimizar cronogramas já existentes como também otimizar a própria estrutura da ferramenta, atrelando seu uso a tecnologias inovadoras como a modalidade construtiva BIM e o quanto esta pode ajudar na elaboração de um cronograma com um índice de eficácia cada vez mais efetivo mediante o controle, gestão e solucionando problemas de obra, até mesmo evitando que estes venham a ocorrer.

Apesar da existência de mais de um tipo de modalidade de cronograma, não existe aquele que se sobressaia. Tudo está atrelado a competência e capacidade do profissional que maneja a ferramenta dentro do empreendimento em que este estar inserido. Além de possibilitar a gerência do tempo, estado físico e o quanto em recurso financeiro é despendido, o cronograma também atua como um “detector de problemas” dentro da execução das etapas, expondo pontos e caminhos críticos, de forma que todos os profissionais relacionados possam se planejar, com antecedência, frente possíveis incautos de projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CABRAL, Bruno. **33,1% das obras do PAC no Ceará estão paralisadas, aponta estudo.** Disponível em: <<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/negocios/33-1-das-obras-do-pac-no-ceara-estao-paralisadas-aponta-estudo-1.2087141>>. Acesso em: 25 mar. 2021.

NOTÍCIAS, Agencia Câmara. **Livro aponta 14 mil obras públicas paradas; custo até agora é de R\$ 70 bi.** Disponível em: <<https://www.camara.leg.br/noticias/599773-livro-aponta-14-mil-obras-publicas-paradas-custo-ate-agora-e-de-r-70-bi/>> Acesso em: 25 mar. 2021.

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.

MARTINS, F. S. **Ferramentas de gerenciamento e gestão da construção:** estudo de caso em obra de edificações. 2017. 163 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2017.

PIRES, D. L. **Aplicação de técnicas de controle e planejamento em edificações:** estudo de caso. 2014. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

PALHOTA, T.F. **Gestão de prazos em obras de edificações considerando os paradigmas atuais da construção civil.** 2016. 99 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil). Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2016.

CHAVES, T.J. **O papel do engenheiro civil como gestor de obras:** aspectos técnicos, humanos e conceituais. 2017. 77 f. – Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil). Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2017.

MACHADO, Roberta. Análise do retrabalho devido à falta de planejamento em uma obra da indústria da construção civil. Revista **Boletim do Gerenciamento**. Rio de Janeiro. 11 p.

Novembro, 2019. Disponível em: <www.nppg.org.br/revistas/boletimdogerenciamento> Acesso em: 25 mar. 2021.

Silva, J. B. V. **Planejamento e gerenciamento de obras**. 2015. Disponível em: <http://www.ecivilnet.com/artigos/planejamento_e_gerenciamento_de_obras.htm> Acesso em: 25 mar. 2021.

NERY, Isabela Costa et al. REDE PERT/CPM COMO FERRAMENTA DE AUXÍLIO PARA CONTROLE DE PROJETOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL. **Anais do V SINGEP**, São Paulo. 9 p. Novembro, 2016. Disponível em: <<http://www.singep.org.br/5singep/resultado/643.pdf>>. Acesso em: 25 mar. 2021.

SEBRAE. **Panorama do setor de Construção Civil**. 2019. Disponível em: <<https://atendimento.sebrae-sc.com.br/inteligencia/infografico/panorama-do-setor-de-construcao-civil>> Acesso em: 25 mar. 2021.

SIENGE. **Entenda Suas Obras, Faça Do Cotidiano Uma Análise Gerencial Com O Diário De Obras Do Sienge**. 2014. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/Sienge/entenda-suasobras-faa-do-cotidiano-uma-anlise-gerencial-com-o-dirio-de-obras-do-sienge>> Acesso em: 26 mar. 2021.

ESPINHA, Roberto Gil - **Ferramentas de gestão de projetos: Aprenda como usar o Gráfico de Gantt**, 2017 - Disponível em <https://artia.com/blog/ferramentas-de-gestao-de-projetos-aprenda-como-usar-o-grafico-de-gantt>>. Acesso em: 26 mar 2021.

CUKIERMAN, Zigmundo Salomão. **O modelo PERT/CPM aplicado a projetos**. 7ª ed. Rio de Janeiro: Riechmann & Affonso Ed., 2000.

SILVA, Jorge Luiz da; COMPARIM, Leonardo Luiz. **ESTUDO DE CASO: análise comparativa do orçamento e planejamento de uma residência unifamiliar utilizando as ferramentas autocad e revit**. 2016. 89 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2016.

BORGES, Gabriella Luiza; BENTO, Geovana Simão. **ANÁLISE DE CRONOGRAMA E ORÇAMENTO PRÉ E PÓS OBRA PELA CURVA ABC**. 2018. 114 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Unievangélica, Anápolis, 2018.

TAVES, Guilherme Gazzoni. **ENGENHARIA DE CUSTOS APLICADA À CONSTRUÇÃO CIVIL**. 2014. 52 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

BORBA, Natalia Marques de Freitas. **ESTUDO DE CASO: comparativo de custos entre projetos estruturais e análise do seu impacto no orçamento final da obra**. 2020. 43 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Instituto Federal Goiano, Rio Verde, 2020.

COSTA, A. B; MONTEIRO, R, M. **Estudo de Caso: Impactos no planejamento e orçamento por mudança de escopo em um sobrado em Uruaçu-GO**. TCC, Curso de Engenharia Civil, FACEG – Faculdade Evangélica de Goianésia – GO 43p. 2020.

MARTINS E MIRANDA, Bianca C. F. e Vinícius A. M. **Cronograma Físico-Financeiro em Obras de Edificação**. Disponível em: <<http://www.fepi.br/revista/index.php/revista/article/download/360/222>>. Acesso em: 22 de out. 2020.

MARIANO E CARVALHO, Aqueley Taets e Laísa C. **Identificação dos impactos provocados pela não utilização do cronograma físico-financeiro em obras residenciais de Pouso Alegre – MG**. Disponível em: <<http://repositorio.unis.edu.br/handle/prefix/619>>. Acesso em: 22 de out. 2020.

XAVIER, I. **Orçamento, planejamento e custos de obra**. Universidade de Arquitetura e Urbanismo. São Paulo: USP, 2008.

SANTOS, Daniely Fardilha Dos et al. **PROPOSTA DE PLANEJAMENTO DE ORÇAMENTO COM CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO DE OBRAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL**. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/229105975.pdf>>. Acesso em: 22 de out. 2020.

MATTOS, Aldo Dorea. **Planejamento e controle de obras**. 2. ed. São Paulo: Ed. Pini Ltda., 2010. 368p.

TISAKA, Maçahiko. **Orçamento na construção civil: consultoria, projeto e execução**. São Paulo: Editora Pini, 2006.

CIMINO, J.R. **Planejamento e execução de obra**. 1. ed. São Paulo: Ed. Pini Ltda., 1987. 165p.

SILVEIRA, Yris Martins Da et al. **PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DO CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO NA CONSTRUÇÃO CIVIL DE ALTO PADRÃO**. Disponível em: <<http://revistas.icesp.br/index.php/TEC-USU/article/view/315>>. Acesso em: 22 de out. 2020.

MATTOS, Aldo Dórea. **Como preparar orçamentos de obras** 3. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2019.

MATTOS, Aldo Dórea. **COMO PREPARAR ORÇAMENTOS DE OBRA: Dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos**. São Paulo: Ed Pini Ltda., 1965.

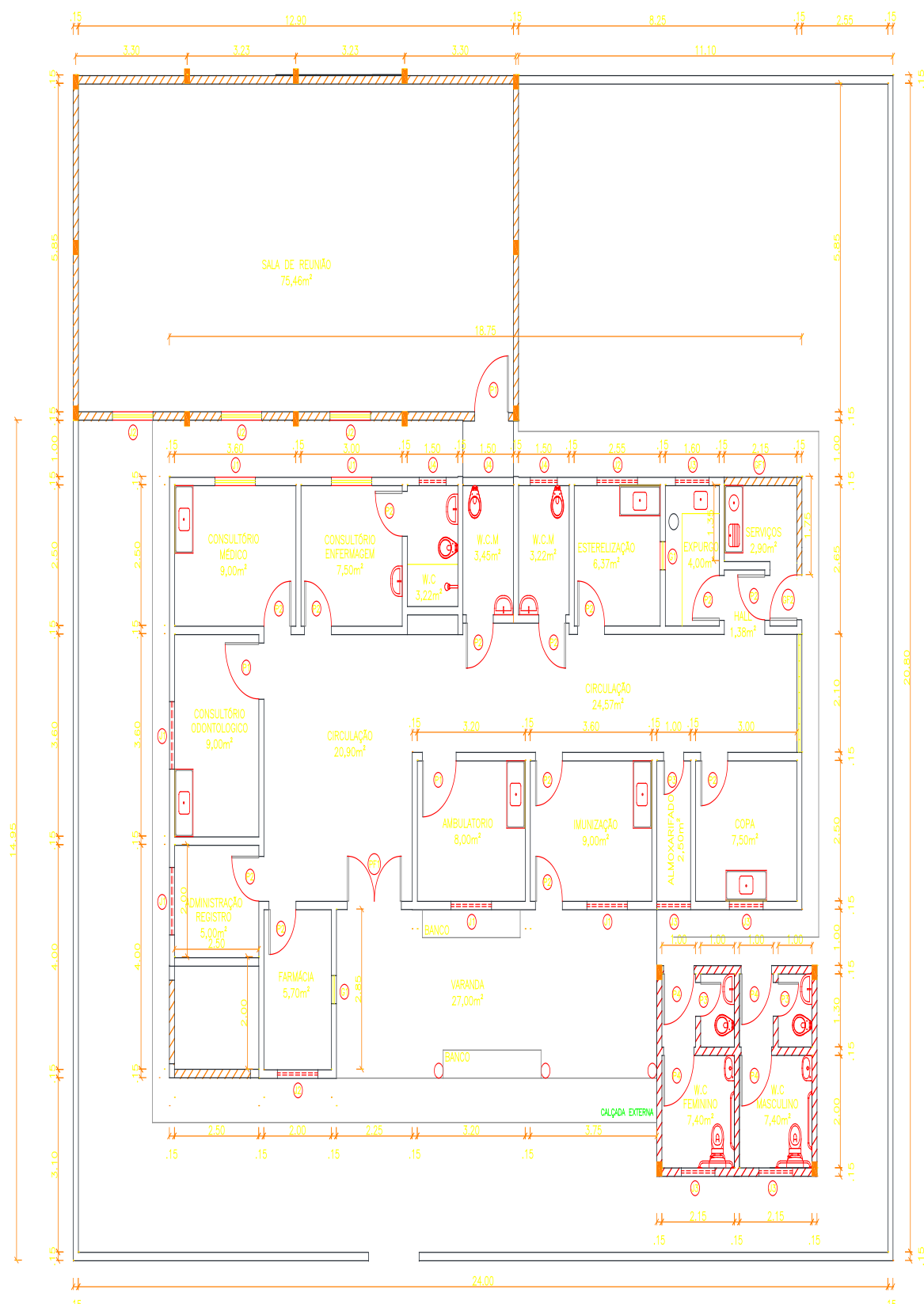
SOARES, J. C. **MEDIÇÃO E CONTROLE QUANTITATIVO DE SERVIÇOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL** – Um estudo de caso. Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia. Florianópolis, 1996.

BERNARDES, Maurício Moreira e Silva. **PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO PARA EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL**. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

COELHO, Henrique Otto (2003). **Diretrizes e requisitos para o planejamento e controle da produção em nível de médio prazo na construção civil** (Dissertação de mestrado).

Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

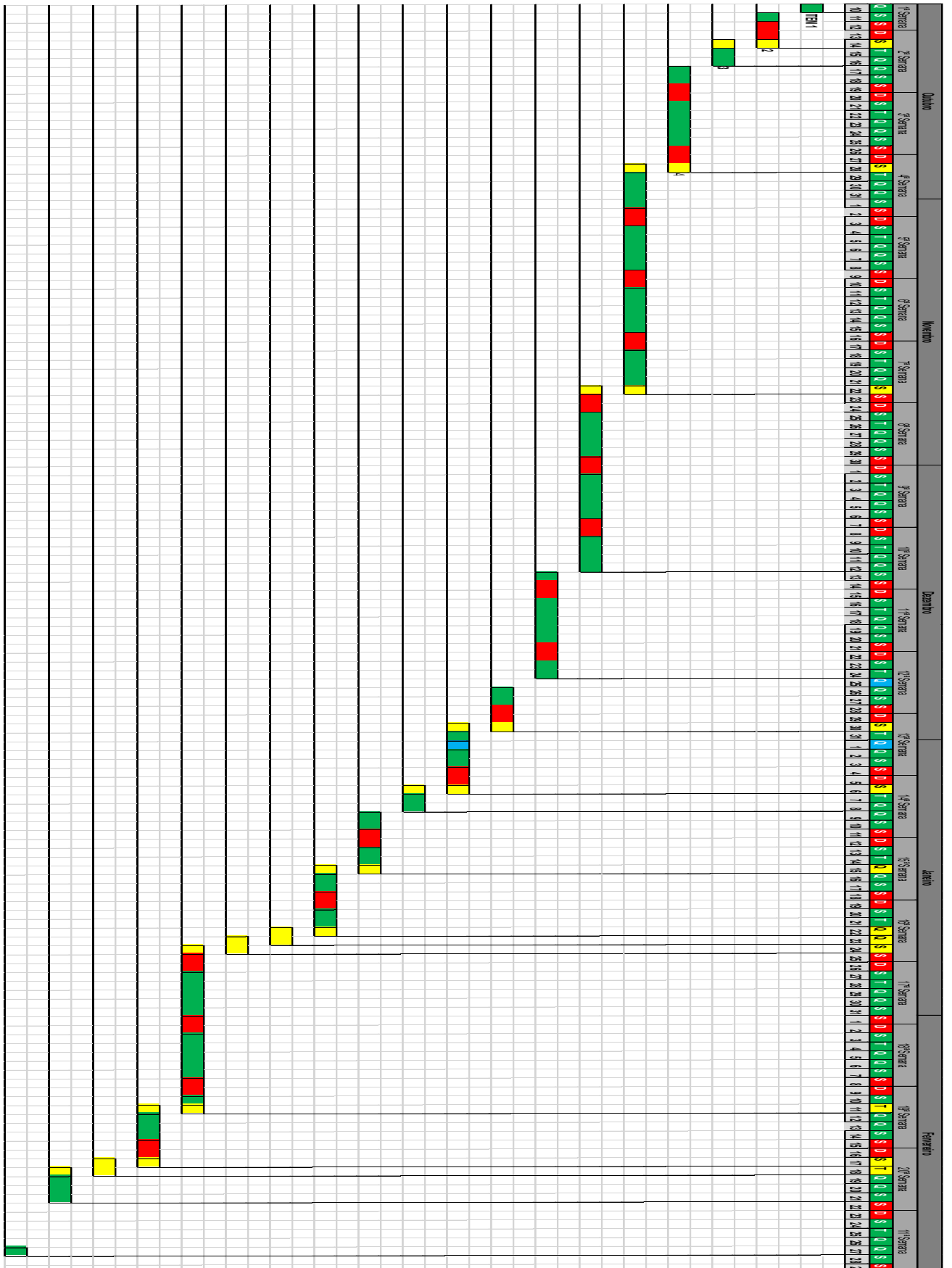
BRASIL. Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 22 jun. 1993. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8666cons.htm>. Acesso em: 26 mar. 2021.



ANEXO B – CRONOGRAMA ORIGINAL DA OBRA

CRONOGRAMA FISICO - FINANCEIRO											
ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO	VALOR(R\$) ETAPA	PRAZO (%)	PRAZO						TOTAL (R\$)	
				30 DIAS VALOR(R\$)	(%)	60 DIAS VALOR(R\$)	(%)	90 DIAS VALOR(R\$)	(%)		
1.0	SERVIÇOS PRELIMINARES	397,93	0,21%	397,93	100%	-	0%	-	0,00%	397,93	
2.0	DEMOLIÇÕES E RETRADAS	2.439,53	1,28%	2.439,53	100%	-	0%	-	0,00%	2.439,53	
3.0	MOVIMENTO DE TERRA	2.265,23	1,19%	2.265,23	100%	-	0%	-	0,00%	2.265,23	
4.0	EMBASAMENTOS E BALDRAMES	9.594,90	5,02%	9.594,90	100%	-	0%	-	0,00%	9.594,90	
1.1	ALVENARIA DE ELEVAÇÃO	13.906,86	7,28%	4.172,06	30%	9.734,80	70%	-	0,00%	13.906,86	
2.1	ARGAMASSAS PARA PAREDES INTERNAS E EXTERNAS	23.566,17	12,34%	-	0%	11.783,08	50%	11.783,08	50,00%	23.566,17	
3.1	ACABAMENTOS DE PAREDES INTERNAS E EXTERNAS	10.750,93	5,63%	-	0%	5.375,47	50%	5.375,47	50,00%	10.750,93	
4.1	PISOS	14.625,23	7,66%	-	0%	7.312,62	50%	7.312,62	50,00%	14.625,23	
1.2	ARMADURA	8.427,70	4,41%	2.528,31	30%	5.899,39	70%	-	0,00%	8.427,70	
2.2	CONCRETO	3.799,18	1,99%	1.139,75	30%	2.659,42	70%	-	0,00%	3.799,18	
3.2	INSTALAÇÕES HIDROSANITARIO	11.873,12	6,22%	-	0%	11.873,12	100%	-	0,00%	11.873,12	
4.2	INSTALAÇÕES ELÉTRICA	11.963,57	6,26%	5.981,79	50%	5.981,79	50%	-	0,00%	11.963,57	
1.3	ESQUADRIAS DE MADEIRA	7.473,40	3,91%	-	0%	7.473,40	100%	-	0,00%	7.473,40	
2.3	ESQUADRIAS METÁLICAS	2.418,54	1,27%	-	0%	2.418,54	100%	-	0,00%	2.418,54	
3.3	PINTURA	34.087,74	17,85%	-	0%	17.043,87	50%	17.043,87	50,00%	34.087,74	
4.3	ESTRUTURA DE MADEIRA	9.080,97	4,75%	-	0%	4.540,48	50%	4.540,48	50,00%	9.080,97	
1.4	TELHAS	12.550,08	6,57%	-	0%	6.275,04	50%	6.275,04	50,00%	12.550,08	
2.4	LAJE	11.189,68	5,86%	-	0%	11.189,68	100%	-	0,00%	11.189,68	
3.4	LIMPEZA FINAL	602,05	0,32%	-	0%	-	0%	602,05	100,00%	602,05	
TOTAL PARCIAL DAS MEDIÇÕES COM BDI		191.012,81	100%	28.519,50	15%	109.560,71	57%	52.932,61	28%	191.012,81	
				28.519,50	15%	138.080,21	72%	191.012,82	100%		

ANEXO C – CRONOGRAMA DE OBRA OTIMIZADO



CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO						
Item	Serviço	Prazo (Dias Úteis)	Início	Término	Custo	% no Orçamento
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	1	10-out-19	10-out-19	R\$ 397,93	0,21%
2	DEMOLIÇÕES E RETIRADAS	2	11-out-19	14-out-19	R\$ 2.439,53	1,29%
3	MOVIMENTO DE TERRA	3	14-out-19	16-out-19	R\$ 2.265,23	1,20%
4	EMBASAMENTOS E BALDRAMES	8	17-out-19	28-out-19	R\$ 9.594,90	5,07%
5	ALVENARIA DE ELEVAÇÃO	20	28-out-19	22-nov-19	R\$ 13.906,86	7,36%
6	ARGAMASSAS PARA PAREDES INTERNAS E EXTERNAS	15	22-nov-19	12-dez-19	R\$ 23.566,17	12,46%
7	ACABAMENTOS DE PAREDES INTERNAS E EXTERNAS	8	13-dez-19	24-dez-19	R\$ 10.750,93	5,69%
8	PISOS	3	26-dez-19	30-dez-19	R\$ 12.678,54	6,71%
9	ARMADURA	5*	30-dez-19	06-jan-20	R\$ 8.427,70	4,46%
10	CONCRETO	3	06-jan-20	08-jan-20	R\$ 3.799,18	2,01%
11	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	5	09-jan-20	15-jan-20	R\$ 11.873,12	6,28%
12	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	6	15-jan-20	22-jan-20	R\$ 11.963,57	6,33%
13	ESQUADRIAS DE MADEIRA	2	22-jan-20	23-jan-20	R\$ 7.473,40	3,95%
14	ESQUADRIAS METÁLICAS	2	23-jan-20	24-jan-20	R\$ 2.418,54	1,28%
15	PINTURA	13	24-jan-20	11-fev-20	R\$ 34.087,74	18,03%
16	ESTRUTURA DE MADEIRA	5	11-fev-20	17-fev-20	R\$ 9.080,97	4,80%
17	TELHAS	2	17-fev-20	18-fev-20	R\$ 12.550,08	6,64%
18	LAJE	4	18-fev-20	21-fev-20	R\$ 11.189,68	5,92%
19	LIMPEZA FINAL	1	27-fev-20	27-fev-20	R\$ 602,05	0,32%
TOTAL FINAL					R\$ 189.066,13	100%
DATA DE ENTREGA (PREVISTA)					28 DE FEVEREIRO DE 2020	

ANEXO D – ORÇAMENTO DO PROJETO DE REFORMA

PREFEITURA MUNICIPAL DE QUIXERÊ			OBRA : OBRA: Reforma do Posto de Saúde João Fabricio de Sousa da comunidade de Boquirão no município de Quixerê					VERSÃO	
SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO, MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA			COMPOSIÇÃO CUSTOS TABELA DA SEINFRA-CE					026.1	
ADMINISTRAÇÃO - "QUERO MAIS QUIXERÊ"			ELABORADO :					007/2019	
			VISTO:					26,43%	
ITENS	CÓDIGO SEINFRA	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID	QUANT.	UNITARIO SEM BDI	UNITARIO COM BDI	SUBTOTAL	TOTAL	
1.0		SERVICOS PRELIMINARES						397,93	
1.1	C1937	PLACAS PADRÃO DE OBRA	M2	2,00	157,37	198,96	397,93		
2.0		DEMOLIÇÕES E RETIRADAS						2.438,53	
2.1	C1070	DEMOLIÇÃO DE REVESTIMENTO C/ARGAMASSA	M2	47,55	7,50	9,48	450,88		
2.2	C1074	DEMOLIÇÃO DE REVESTIMENTO C/CERÂMICAS	M2	33,14	37,48	47,39	1.570,37		
2.3	C1043	DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE TUILOS S/ REAPROVEITAMENTO	M3	2,39	44,98	56,87	135,92		
2.4	C1064	DEMOLIÇÃO DE PISO CERÂMICO	M2	21,27	10,50	13,28	282,36		
3.0		MOVIMENTO DE TERRA						2.265,23	
3.1	C1256	ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M	M3	20,73	38,71	48,94	1.014,55		
3.2	C0390	ATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MAT. C/AQUISIÇÃO	M3	13,54	73,06	92,37	1.250,69		
4.0		EMBASAMENTOS E BALDRAMES						9.594,90	
4.1	C0056	ALVENARIA DE EMBASAMENTO DE TUILO FURADO C/ ARGAMASSA MISTA C/ CAL HIDRATADA (1:2:8)	M3	16,27	431,62	545,70	8.878,49		
4.2	C0089	ANEL DE IMPERMEABILIZAÇÃO C/ARMAÇÃO EM FERRO	M3	1,06	534,57	675,86	716,41		
5.0		ALVENARIA DE ELEVAÇÃO						13.906,86	
5.1	C0073	ALVENARIA DE TUILO CERÂMICO FURADO (9x19x19)cm C/ARGAMASSA MISTA DE CAL HIDRATADA ESP. = 10cm (1:1:2:8)	M2	232,60	47,29	59,79	13.906,86		
6.0		ARGAMASSAS PARA PAREDES INTERNAS E EXTERNAS						23.566,17	
6.1	C0776	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP = 5mm P/ PAREDE	M2	588,05	5,19	6,56	3.858,62		
6.2	C1221	EMBOÇO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR, TRAÇO 1:4	M2	94,42	25,86	32,69	3.087,04		
6.3	C3409	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR, TRAÇO 1:4	M2	475,10	27,67	34,98	16.620,51		
7.0		ACABAMENTOS DE PAREDES INTERNAS E EXTERNAS						10.750,93	
7.1	C4432	CERÂMICA ESMALTADA RETIFICADA C/ ARG. CIMENTO E AREIA ATÉ 30x30cm (900 cm²) - PEI-5/PEI-4 P/ PAREDE	M2	94,42	90,06	113,86	10.750,93		
8.0		PISOS						14.625,23	
8.1	C3025	PISO MORTO CONCRETO FCK=13,5MPa C/ PREPARO E LANÇAMENTO	M3	5,83	441,99	558,81	3.257,85		
8.2	C2996	CERÂMICA ESMALTADA RETIFICADA C/ ARG. PRÉ-FABRICADA ATÉ 30x30 cm (900 cm²) - PEI-5/PEI-4 - P/ PISO	M2	116,53	64,72	81,83	9.535,13		
8.3	C1120	REJUNTAMENTO C/ ARG. PRÉ-FABRICADA, JUNTA ATÉ 2mm EM CERÂMICA, ATÉ 30x30 cm (900 cm²) (PAREDE/PISO)	M2	210,95	6,87	8,69	1.832,26		
9.0		ARMADURA						8.427,70	
9.1	C0215	ARMADURA CA-50A GROSSA D= 12,5 A 25,0mm	KG	342,13	8,69	10,59	3.758,90		
9.2	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	KG	348,97	7,92	10,01	3.494,33		
9.3	C0217	ARMADURA CA-60 FINA D=3,40 A 6,40mm	KG	118,64	7,83	9,90	1.174,47		
10.0		CONCRETO						3.799,18	
10.1	C0843	CONCRETO P/MBR., FCK 25 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	M3	8,33	360,74	455,08	3.799,18		
11.0		INSTALAÇÕES HIDROSANITÁRIO						11.873,12	



 PREFEITURA MUNICIPAL DE QUIXERÊ SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO, MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA ADMINISTRAÇÃO - "QUERO MAIS QUIXERÊ"				OBRA : OBRA: Reforma do Posto de Saúde João Fabricio de Sousa da comunidade de Boquirão no município de Quixerê		VERSÃO 026.1	
COMPOSIÇÃO CUSTOS TABELA DA SEINFRA-CE		ELABORADO :		B.D.I		26,43%	
VISTO:		00/7/2019		TOTAL			
ITENS	CÓDIGO SEINFRA	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID	QUANT.	UNITÁRIO SEM BDI	UNITÁRIO COM BDI	SUBTOTAL
11.1	C1619	LAVATÓRIO DE LOUÇA BRANCA S/COLUNA C/TORNEIRA E ACESSÓRIOS	UND	4,00	346,94	438,64	1.754,54
11.2	C0348	BACIA DE LOUÇA BRANCA C/CAIXA ACOPLADA	UND	2,00	592,86	749,55	1.495,11
11.3	C4635	BACIA SANITÁRIA PARA CADEIRANTES C/ ASSENTO (ABERTURA FRONTAL)	UND	2,00	915,98	1.158,07	2.316,15
11.4	C4923	CAIXA SIFONADA PVC 100 X 100 X 50MM. ACABAMENTO BRANCO (GRELHA OU TAMPA CEGA)	UND	4,00	27,27	34,48	137,91
11.5	C1990	PORTA SABÃO LÍQUIDO DE VIDRO (INSTALADO)	UND	4,00	37,82	47,82	191,26
11.6	C4670	PORTA PAPEL METÁLICO	UND	4,00	28,72	36,31	145,24
11.7	C2093	RALO SECO PVC RÍGIDO	UND	4,00	38,50	48,68	194,70
11.8	C2595	TUBO PVC BRANCO P/ESGOTO D=40mm (1 1/2")	M	6,40	11,33	14,32	91,68
11.9	C2596	TUBO PVC BRANCO P/ESGOTO D=50mm (2")	M	4,00	15,68	19,82	79,30
11.10	C2593	TUBO PVC BRANCO P/ESGOTO D=100MM (4")	M	15,25	27,82	35,17	536,39
11.11	C1551	JOELHO PVC BRANCO P/ESGOTO D=40mm (1 1/2")	UND	8,00	11,38	14,39	115,10
11.12	C1582	UNÇÃO SIMPLES DE REDUÇÃO PVC P/ESGOTO 100x60mm(4"x2")	UND	4,00	32,03	40,50	161,98
11.13	C1549	JOELHO PVC BRANCO P/ESGOTO D=100mm (4")	UND	4,00	25,11	31,75	126,99
11.14	C0603	CAIXA EM ALVENARIA (40X40X60cm) DE 1/2 TIJOLO COMUM, LASTRO DE CONCRETO E TAMPA DE CONCRETO	UND	2,00	206,79	261,44	522,89
11.15	C4162	FOSSA SÉPTICA E SUMIDOURO EM ANÉIS D=1,20M	UND	1,00	2.139,86	2.705,42	2.705,42
11.16	C2616	TUBO PVC SOLD. MARROM D= 25mm (3/4")	M	34,63	6,26	7,91	274,08
11.17	C2158	REGISTRO DE GAVETA BRUTO D= 25mm	UND	2,00	58,49	73,95	147,90
11.18	C1562	JOELHO REDUÇÃO PVC SOLD. AZUL D=25mmX1/2"	UND	8,00	10,02	12,67	101,35
11.19	C4391	JOELHO 45 PVC SOLDÁVEL D=25mm (3/4")	UND	3,00	6,12	7,74	23,21
11.20	C2381	TÉ PVC SOLD. MARROM D= 25mm (3/4")	UND	7,00	7,65	9,67	67,70
11.21	C3444	IMPERMEABILIZAÇÃO C/ SIKÁ E IGOL P/CX. D'ÁGUA	M2	11,05	48,69	61,56	680,22
12.0		INSTALAÇÕES ELÉTRICA					
12.1		ILUMINAÇÃO INTERNA					4.507,46
12.1.1	C4948	ARANDELA DE SOBREPOR. CORPO EM ALUMÍNIO, SOQUETE E-27, DIFUSOR EM VIDRO TEMPERADO FOSCO, COM UMA LAMPADA ELETÔNICA COMPACTA DE 20W COMPLETA	UND	3,00	68,61	86,74	260,23
12.1.2	C4828	ARANDELA DE SOBREPOR. CORPO EM ALUMÍNIO, SOQUETE E-27, DIFUSOR EM VIDRO TEMPERADO FOSCO, COM UMA LAMPADA	UND	12,00	75,01	94,84	1.138,02
12.1.3	C4762	CAIXA DE LIGAÇÃO PVC 4" X 2"	UND	15,00	6,24	7,89	118,34
12.1.4	C1494	INTERRUPTOR UMA TECLA SIMPLES 10A 250V	UND	3,00	14,44	18,26	54,77
12.1.5	C1489	INTERRUPTOR TRES TECLAS SIMPLES 10A 250V	UND	1,00	35,03	44,29	44,29
12.1.6	C0540	CABO ISOLADO PVC 750V 2,5MM2	m	290,00	5,05	6,38	1.851,57
12.1.7	C1196	ELETRODUTO PVC ROSC. INCL. CONEXÕES D= 25mm (3/4")	m	63,00	13,06	15,51	1.040,24
12.2		TOMADAS DE USO GERAL (TUG'S)					2.412,03



 PREFEITURA MUNICIPAL DE QUIXERÊ SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO, MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA ADMINISTRAÇÃO - "QUERO MAIS QUIXERÊ"			OBRA : OBRA: Reforma do Posto de Saúde João Fabricio de Sousa da comunidade de Boquirão no município de Quixerê COMPOSIÇÃO DE CUSTOS TABELA DA SEINFRA-CE ELABORADO : 026.1 VISTO: 00/7/2019					
ITENS	CÓDIGO SEINFRA	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID	QUANT.	UNITÁRIO SEM BDI	UNITÁRIO COM BDI	SUBTOTAL	TOTAL
12.2.1	C4762	CAIXA DE LIGAÇÃO PVC 4" X 2"	UND	11,00	6,24	7,89	86,78	
12.2.2	C2484	TOMADA 2 POLOS MAIS TERRA 20A 250V	UND	11,00	16,41	20,75	228,22	
12.2.3	C0540	CABO ISOLADO PVC 750V 2,5MM2	m	225,00	5,05	6,38	1.436,56	
12.2.4	C1196	ELETRODUTO PVC ROSC.INCL.CONEXÕES D= 25mm (3/4")	m	40,00	13,06	16,51	660,47	
12.3		TOMADAS DE USO ESPECÍFICO (TUE'S)						1.406,89
12.3.1	C4762	CAIXA DE LIGAÇÃO PVC 4" X 2"	UND	4,00	6,24	7,89	31,56	
12.3.2	C2484	TOMADA 2 POLOS MAIS TERRA 20A 250V	UND	4,00	16,41	20,75	82,99	
12.3.3	C0540	CABO ISOLADO PVC 750V 2,5MM2	m	130,00	5,05	6,38	830,01	
12.3.4	C1196	ELETRODUTO PVC ROSC.INCL.CONEXÕES D= 25mm (3/4")	m	28,00	13,06	16,51	462,33	
12.4		CONEXÃO COM A REDE, QDIF'S E QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO						3.637,19
12.4.1	C0534	CABO ISOLADO PVC 750V 4MM2	m	106,00	5,99	7,57	802,75	
12.4.2	C1197	ELETRODUTO PVC ROSC.INCL.CONEXÕES D= 32mm (1")	m	20,00	19,34	24,45	489,03	
12.4.3	C1092	DISJUNTOR MONOPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 10A	UND	2,00	19,65	24,84	49,69	
12.4.4	C1093	DISJUNTOR MONOPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 16A	UND	7,00	19,65	24,84	173,90	
12.4.5	C1119	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 16A	UND	2,00	82,85	104,75	209,49	
12.4.6	C1121	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 20A	UND	1,00	82,85	104,75	104,75	
12.4.7	C2067	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ EMBUTIR ATÉ 12 DIVISÕES 207X332X95mm, C/BARRAMENTO	UND	2,00	246,40	311,52	623,05	
12.4.8	C0327	ATERRAMENTO COMPLETO C/ 3 HASTES COPPERWELD P/PÁRA-RAIOS	CJ	1,00	701,68	887,13	887,13	
12.4.9	C3504	CAIXA ALVENARIA / REBOCO / C/ TAMPA CONCRETO S/ FUNDO DI=30x30x50 cm	UND	2,00	117,61	148,69	297,39	7.473,40
13.0		ESQUADRIAS DE MADEIRA						
13.1	C1994	PORTA TIPO PARANÁ (S/ACESSÓRIOS)	M2	4,80	96,12	121,52	583,32	
	C1408	FORRAMENTO OU BATENTE DE MADEIRA	M	7,90	36,77	46,49	367,76	
	C1144	DOBRADEIRA CROMADA 3" X 2 1/2"	UND	12,00	28,66	36,23	434,82	
	C1361	FECHADURA COMPLETA PARA PORTA INTERNA	UND	4,00	110,70	139,96	559,83	
13.2	C1978	PORTA EXTERNA DE CEDRO LISA COMPLETA UMA FOLHA (0.90X2.10)m	UND	3,00	682,04	862,30	2.586,91	
13.3	C4427	PORTA TIPO PARANÁ (0,80 x 2,10 m), C/ FERRAGENS	UND	8,00	290,80	367,66	2.941,27	2.418,54
14.0		ESQUADRIAS METÁLICAS						
14.1	C4830	JANELA BASCULANTE EM ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL EXCLUSIVE VIDRO	M2	3,60	376,22	475,65	1.712,36	
14.2	C1999	PORTÃO DE FERRO EM BARRA CHATA TIPO TIJOLINHO	M2	3,15	177,32	224,19	706,18	
15.0		PINTURA						
15.1		PAREDES						
15.1.1	C1208	EMASSAMENTO DE PAREDES INTERNAS 2 DEMÃOS C/MASSA DE PVA	M2	263,04	12,16	15,37	4.043,95	
15.1.2	C1615	LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES INTERNAS S/MASSA	M2	576,82	16,30	20,61	11.887,16	34.087,74

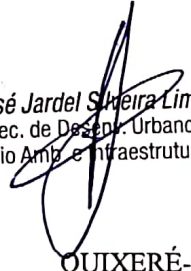


 PREFEITURA MUNICIPAL DE QUIXERÊ SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO, MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA ADMINISTRAÇÃO - "QUERO MAIS QUIXERÊ"  OBRA : OBRA: Reforma do Posto de Saúde João Fabricio de Sousa da comunidade de Boquirão no município de Quixerê COMPOSIÇÃO CUSTOS TABELA DA SEINFRA-CE ELABORADO :  VISTO: B.D.I 26,43% 00/7/2019 VERSÃO 026.1 <table><thead><tr><th rowspan="2">ITEMS</th><th rowspan="2">CÓDIGO SEINFRA</th><th rowspan="2">DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS</th><th rowspan="2">UNID</th><th rowspan="2">QUANT.</th><th colspan="2">PREÇO</th><th rowspan="2">TOTAL</th></tr><tr><th>UNITARIO SEM BDI</th><th>UNITARIO COM BDI</th></tr></thead><tbody><tr><td>15.1.3</td><td>C1514</td><td>LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES EXTERNAS S/MASSA</td><td>M2</td><td>392,33</td><td>17,88</td><td>22,61</td><td>8.868,89</td></tr><tr><td>15.2</td><td></td><td>FORROS</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>15.2.1</td><td>C1515</td><td>LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES INTERNAS S/MASSA</td><td>M2</td><td>226,58</td><td>16,30</td><td>20,61</td><td>4.669,38</td></tr><tr><td>15.3</td><td></td><td>ESQUADRIAS DE MADEIRA</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>15.3.1</td><td>C1280</td><td>ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE MADEIRA</td><td>M2</td><td>116,30</td><td>17,67</td><td>22,34</td><td>2.598,16</td></tr><tr><td>15.4</td><td></td><td>SUPERFÍCIES METÁLICAS</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>15.4.1</td><td>C1279</td><td>ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO</td><td>M2</td><td>49,09</td><td>32,55</td><td>41,15</td><td>2.020,20</td></tr><tr><td>16.0</td><td></td><td>ESTRUTURA DE MADEIRA</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>9.080,97</td></tr><tr><td>16.1</td><td>C4460</td><td>MADEIRAMENTO P/ TELHA CERÂMICA - (RIPA, CAIBRO, LINHA)</td><td>M2</td><td>95,26</td><td>75,40</td><td>95,33</td><td>9.080,97</td></tr><tr><td>17.0</td><td></td><td>TELHAS</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>12.550,08</td></tr><tr><td>17.1</td><td>C4462</td><td>TELHA CERÂMICA</td><td>M2</td><td>95,26</td><td>50,97</td><td>64,44</td><td>6.138,69</td></tr><tr><td>17.2</td><td>C2200</td><td>RETELHAMENTO C/ TELHA CERÂMICA ATE 20% NOVA</td><td>M2</td><td>136,32</td><td>37,20</td><td>47,03</td><td>6.411,40</td></tr><tr><td>18.0</td><td></td><td>LAJE</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>11.189,68</td></tr><tr><td>18.1</td><td>C4419</td><td>LAJE PRÉ-FABRICADA P/ FÓRRO - VÃO DE 3,01 A 4 m</td><td>M2</td><td>95,26</td><td>87,91</td><td>111,14</td><td>10.587,64</td></tr><tr><td>19.0</td><td></td><td>LIMPEZA FINAL</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>602,05</td></tr><tr><td>19.1</td><td>C1628</td><td>LIMPEZA GERAL</td><td>M2</td><td>51,48</td><td>9,25</td><td>11,69</td><td>602,05</td></tr><tr><td colspan="7">TOTAL COM B.D.I</td><td>191.012,81</td></tr></tbody></table>										ITEMS	CÓDIGO SEINFRA	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID	QUANT.	PREÇO		TOTAL	UNITARIO SEM BDI	UNITARIO COM BDI	15.1.3	C1514	LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES EXTERNAS S/MASSA	M2	392,33	17,88	22,61	8.868,89	15.2		FORROS						15.2.1	C1515	LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES INTERNAS S/MASSA	M2	226,58	16,30	20,61	4.669,38	15.3		ESQUADRIAS DE MADEIRA						15.3.1	C1280	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE MADEIRA	M2	116,30	17,67	22,34	2.598,16	15.4		SUPERFÍCIES METÁLICAS						15.4.1	C1279	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO	M2	49,09	32,55	41,15	2.020,20	16.0		ESTRUTURA DE MADEIRA					9.080,97	16.1	C4460	MADEIRAMENTO P/ TELHA CERÂMICA - (RIPA, CAIBRO, LINHA)	M2	95,26	75,40	95,33	9.080,97	17.0		TELHAS					12.550,08	17.1	C4462	TELHA CERÂMICA	M2	95,26	50,97	64,44	6.138,69	17.2	C2200	RETELHAMENTO C/ TELHA CERÂMICA ATE 20% NOVA	M2	136,32	37,20	47,03	6.411,40	18.0		LAJE					11.189,68	18.1	C4419	LAJE PRÉ-FABRICADA P/ FÓRRO - VÃO DE 3,01 A 4 m	M2	95,26	87,91	111,14	10.587,64	19.0		LIMPEZA FINAL					602,05	19.1	C1628	LIMPEZA GERAL	M2	51,48	9,25	11,69	602,05	TOTAL COM B.D.I							191.012,81
ITEMS	CÓDIGO SEINFRA	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID	QUANT.	PREÇO		TOTAL																																																																																																																																																				
					UNITARIO SEM BDI	UNITARIO COM BDI																																																																																																																																																					
15.1.3	C1514	LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES EXTERNAS S/MASSA	M2	392,33	17,88	22,61	8.868,89																																																																																																																																																				
15.2		FORROS																																																																																																																																																									
15.2.1	C1515	LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES INTERNAS S/MASSA	M2	226,58	16,30	20,61	4.669,38																																																																																																																																																				
15.3		ESQUADRIAS DE MADEIRA																																																																																																																																																									
15.3.1	C1280	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE MADEIRA	M2	116,30	17,67	22,34	2.598,16																																																																																																																																																				
15.4		SUPERFÍCIES METÁLICAS																																																																																																																																																									
15.4.1	C1279	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO	M2	49,09	32,55	41,15	2.020,20																																																																																																																																																				
16.0		ESTRUTURA DE MADEIRA					9.080,97																																																																																																																																																				
16.1	C4460	MADEIRAMENTO P/ TELHA CERÂMICA - (RIPA, CAIBRO, LINHA)	M2	95,26	75,40	95,33	9.080,97																																																																																																																																																				
17.0		TELHAS					12.550,08																																																																																																																																																				
17.1	C4462	TELHA CERÂMICA	M2	95,26	50,97	64,44	6.138,69																																																																																																																																																				
17.2	C2200	RETELHAMENTO C/ TELHA CERÂMICA ATE 20% NOVA	M2	136,32	37,20	47,03	6.411,40																																																																																																																																																				
18.0		LAJE					11.189,68																																																																																																																																																				
18.1	C4419	LAJE PRÉ-FABRICADA P/ FÓRRO - VÃO DE 3,01 A 4 m	M2	95,26	87,91	111,14	10.587,64																																																																																																																																																				
19.0		LIMPEZA FINAL					602,05																																																																																																																																																				
19.1	C1628	LIMPEZA GERAL	M2	51,48	9,25	11,69	602,05																																																																																																																																																				
TOTAL COM B.D.I							191.012,81																																																																																																																																																				

ANEXO E – TERMO DE COMPROMISSO**TERMO DE COMPROMISSO PARA LIBERAÇÃO DO PROJETO**

Eu, **LUIZ HENRIQUE DE SANTIAGO ALMEIDA**, discente da **UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO**, com matrícula nº **2017007181**, portador do CPF: **062.936.283-14**, solicito a **SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE** através deste documento, juntamente ao secretário **JOSÉ JARDEL SILVEIRA LIMA**, um projeto construtivo completo, com a finalidade de se realizar uma análise exclusivamente didática para produção de um trabalho de conclusão de curso na área de **ENGENHARIA CIVIL**, sob a orientação do docente **LUCAS RAMOS DANTAS**, pertencente ao **DEPARTAMENTO DAS ENGENHARIAS**.



LUIZ HENRIQUE DE SANTIAGO ALMEIDA
José Jardel Silveira Lima
Sec. de Desenv. Urbano
Meio Amb. e Infraestrutura**RECEBI EM 09-10-2020****QUIXERÉ-CE****09 DE OUTUBRO DE 2020**

