



CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS

Recredenciado pela Portaria Ministerial nº 1.162, de 13/10/16, D.O.U nº 198, de 14/10/2016
ASSOCIAÇÃO EDUCACIONAL LUTERANA DO BRASIL

Rhegyiany de Castro Sousa Oliveira

COMPARATIVO DE CUSTOS ENTRE ORÇADO E REALIZADO: a partir de um caso em
Palmas – TO

Palmas – TO

2019

Rheygiany de Castro Sousa Oliveira
COMPARATIVO DE CUSTOS ENTRE ORÇADO E REALIZADO:
a partir de um caso em Palmas – TO

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) II elaborado e apresentado como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientador: Prof.^a Dra. Angela Ruriko Sakamoto.

Palmas – TO

2019

Rhegyiany de Castro Sousa Oliveira
COMPARATIVO DE CUSTOS ENTRE ORÇADO E REALIZADO:
a partir de um caso em Palmas – TO

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) II elaborado e apresentado como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientador: Prof.ª Dra. Angela Ruriko Sakamoto.

Aprovado em: 29/05/2019

BANCA EXAMINADORA



Prof.ª Dra. Angela Ruriko Sakamoto
Orientadora

Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP



Prof.ª Esp. Kênia Parente Lopes Mendonça
Avaliadora

Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP



Prof.ª Esp. Tailla Alves Cabral Brito
Avaliadora

Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP

Palmas – TO

2019

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, pois a Ele toda honra e Glória, aos meus pais Antonio Teixeira Sousa e M^a Divina de Castro Sousa, a minha avó Geralda Francisca em memória dos seus conselhos, aos meus irmãos Rutheeny, Jhessé, Gesiel, Jhysrael e Romênio, ao meu esposo Marcus Henrique de Sousa Oliveira, aos meus sogros Sebastião e Ana Maria, aos meus sobrinhos, a minha orientadora Prof. Dra. Ângela Ruriko Sakamoto, aos familiares e amigos, por todo carinho, apoio, paciência, compreensão e orações.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus que me permitiu concluir este curso e pelo fôlego de vida, aos meus pais pelo incentivo, dedicação e cuidado para comigo, a minha avó/mãe Geralda Francisca de Jesus Castro que não se faz presente entre nós, mas seus ensinamentos foram eternizados em minha memória. Aos meus irmãos Rutheeny Castro e cunhado Davi Wilkerson que me financiou por muitos anos, obrigada, Jhessé de Castro que me incentivou financeiramente no início do curso, Jhysrael de Castro, Gesiel de Castro e Romênio Sousa que me motivaram continuamente.

Ao meu esposo Marcus Henrique de Sousa Oliveira que me apoiava, enxugava minhas lágrimas e sempre me instigou a ser uma profissional melhor a cada dia, aos meus sogros Sebastião de Oliveira e Ana Maria Guedes de Sousa que sempre me apoiaram, cuidaram de mim e compreenderam minha ausência, aos meus cunhados Ananda e Marcelo pelo apoio e torcida.

Aos meus mestres pelo conhecimento transmitido em especial a minha orientadora profa. Dra. Ângela Ruriko Sakamoto, que com seu dom de ensinar, conquistou a admiração pela excelente profissional que é, que me adotou e não desistiu de mim, com sua doce e suave voz me incentivava a escrever, dar o meu melhor e crescer profissionalmente.

Aos meus familiares pelo apoio, carinho, torcida, que compreenderam a minha ausência em festas, confraternizações entre outras reuniões em que não pude comparecer em virtude dos estudos. Aos meus amigos que foram inspiração nos estudos, Poliana Gomes, Dálethe Messias, Ana Paula Cavalcante, Custódio Félix, Andressa Richelly, Jaqueline Xavier, obrigada pelo companheirismo e dedicação. Os demais amigos que oraram e intercederam pela minha vitória, que Deus vos recompense.

A todos que de forma direta ou indiretamente contribuíram para essa realização, a graduação que é o início dessa grande jornada foi alcançada. A vocês meu muito obrigada!

RESUMO

OLIVEIRA, Rheygiany de Castro Sousa. **COMPARATIVO DE CUSTOS ENTRE ORÇADO E REALIZADO: a partir de um caso em Palmas – TO.** 2019. 57 f. TCC II (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas, 2019.

Frente ao mercado competitivo e recessivo, o setor de construção requer o comprometimento de profissionais competentes em gerenciamento, pois a visão de processos, controle de materiais e pessoas vai além de coordenar tarefas. O controle de custos mostra aos interessados o quão viável pode ser construir ou deixar de construir um determinado empreendimento. As experiências adquiridas em construções devem ser admitidas por análises de custos, onde as melhorias devem ser aplicadas nas demais obras. Por tanto, o presente trabalho, por meio de um estudo de caso, teve como objetivo pesquisar os custos associados ao prazo, serviço, segurança operacional e qualidade no decorrer da construção de um equipamento de educação creche na cidade de Palmas – TO. Com a proposta de resultado é elaborado pela geração de diretrizes e acompanhamento da compatibilização dos custos. Foi utilizado a metodologia de pesquisa-ação, onde faz o alinhamento da pesquisa e prática, gerando assim uma interação com a equipe da execução da obra. Com o decorrer da pesquisa foi possível detectar as metodologias de gerenciamento que melhor se aplicam para esse tipo de obra, as melhorias advindas de análises periódicas e os controles de custos gerados que auxiliam na viabilização da obra. Os fatores influenciadores preponderantes dessa questão é o comprometimento da equipe em realizar as tarefas de forma eficiente e cumprir os prazos e metas.

PALAVRAS CHAVE: gerenciamento de custos; compatibilização de orçamento, obra creche; construção civil.

ABSTRACT

OLIVEIRA, Rheygiany de Castro Sousa. **COMPARISON OF COSTS BETWEEN BUDGET AND DONE: from a case in Palmas - TO**. 2019. 57 f. TCC II (Undergraduate) - Civil Engineering Course, Lutheran University Center of Palmas, Palmas, 2019.

Facing the competitive and recessive market, the construction industry requires the commitment of competent professionals in management, since the vision of processes, control of materials and people goes beyond coordinating tasks. Cost control shows stakeholders how feasible it can be to build or stop building a particular venture. Experiences acquired in constructions must be admitted by cost analysis, where improvements must be applied to other works. Therefore, the present study, through a case study, aimed to investigate the costs associated with term, service, safety and quality during the construction of a daycare education equipment in the city of Palmas. With the proposal of result is elaborated by the generation of guidelines and accompaniment of the compatibility of the costs. The methodology of research-action was used, where it makes the alignment of the research and practice, thus generating an interaction with the team of the execution of the work. Throughout the research, it was possible to detect the management methodologies that best apply to this type of work, the improvements resulting from periodic analyzes and the generated cost controls that aid in the feasibility of the work. The preponderant influencing factors of this issue are the commitment of the team to accomplish the tasks efficiently and to meet the deadlines and goals.

KEY WORDS: cost management; compatibility of budget, day-care work; construction.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Níveis Típicos de Custo e Pessoal em toda a Estrutura Genérica do Ciclo de Vida de um Projeto.....	17
Figura 2 - Impacto Variável com Base no Tempo Decorrido do Projeto.....	18
Figura 3 - Planilha de Riscos Conforme Aspecto e Grau de Incidência.	21
Figura 4 - Aspecto a Padronizar a Mensuração da RUP.	24
Figura 5 - Exemplo de Cronograma de Barras.	26
Figura 6 Curva ABC.....	30
Figura 7 - Exemplo da Curva ABC na Forma Tabular.....	31
Figura 8 - Característica das Causas 6M.	35
Figura 9 - Diagrama Ishikawa (Espinha de Peixe).	35
Figura 10 - Fluxograma da Pesquisa.	38
Figura 11 - Creche Jardim Vitória.....	41
Figura 12 - Projeto e Execução da Fundação Estrutural da Obra.....	42
Figura 13 - Cobertura Metálica	43
Figura 14 - Fluxograma – Hierarquia do Canteiro de Obras.	45
Figura 15 - Gráfico do Comparativos de Custos Mensais entre a Base SINAPI x Planejado x Orçado.	50
Figura 16 - Gráfico do Comparativos de Custos Mensais Acumulados	51
Figura 17 - Gráfico do Comparativos de Custos Totais entre a Base SINAPI x Planejado x Orçado.	52
Figura 18 - Gráfico do Comparativos de Custos Mensais Acumulados de Mão de Obra.....	53
Figura 19 - Gráfico de Comparativos dos Custos Mensais Acumulados de Materiais	54
Figura 20 - Ciclo da Gestão de Recursos	56
Figura 21 - Ciclo do Sprint.....	58

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Protocolo da pesquisa	40
Quadro 2 - Modelo do <i>Feedback</i> semanal.....	60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Comparativo de Custos mensais entre base SINAPI x Planejado x Orçado.....	50
Tabela 2 - Comparativo de Custos mensais acumulados entre base SINAPI x Planejado x Orçado.	51

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BDI	Benefícios e Despesas indiretas
CEF	Caixa Econômica Federal
CEULP	Centro Universitário Luterano de Palmas
CUB	Custo Unitário Básico
EAP	Estrutura Analítica de Projeto
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas
NBR	Norma Brasileira
PLS	Planilha de Levantamento de Serviços
PMBOK	<i>Project Management Book of Knowledge</i>
PMI	<i>Project Management Institute</i>
RUP	Razão Unitária de Produção
SINAP	Sistema Nacional de Preços e Índices para a Construção Civil

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	PROBLEMA DA PESQUISA	14
1.2	HIPÓTESES	14
1.3	OBJETIVOS.....	14
1.3.1	Objetivo Geral	14
1.3.2	Objetivos Específicos.....	14
1.4	JUSTIFICATIVA.....	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1	GERÊNCIA DE PROJETOS	16
2.1.1	SCRUM	19
2.1.2	PLANEJAMENTO	20
2.1.3	ANÁLISE DOS RISCOS	21
2.2	ORÇAMENTO.....	22
2.2.1	ESTIMATIVAS DE CUSTOS	23
2.2.2	CRONOGRAMA DE OBRA	25
2.2.3	SINAPI	27
2.3	GESTÃO DE CUSTOS	28
2.3.1	DIRETRIZES DA PRODUÇÃO ENXUTA	31
2.3.2	DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO 6M	34
2.3.3	CONTROLE DE CUSTOS COM BURNDOWN CHART	36
3	METODOLOGIA	37
3.1	DESENHO DO ESTUDO.....	37
3.2	LOCAL E PERÍODO	37
3.3	OBJETO DE ESTUDO.....	37
3.4	INSTRUMENTOS DE PESQUISA.....	37
3.5	PROTOCOLO DE PESQUISA	40
4	COLETA E ANÁLISE DOS DADOS	41
4.1	APRESENTAÇÃO DA OBRA	41
4.2	PROCESSO.....	44
4.2.1	INICIAL	44
4.2.2	PLANEJAMENTO DA OBRA	45
4.2.3	CONTROLE	46

4.2.4	QUALIDADE	46
4.3	CUSTOS E FERRAMENTAS.....	47
5	EXECUÇÃO DO ORÇAMENTO	48
5.1	ANÁLISE DOS CUSTOS	49
5.2	PROPOSTA	56
5.3	BURDOWN CHART X LISTA DE VERIFICAÇÃO	58
6	CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
	REFERÊNCIAS	63

1 INTRODUÇÃO

O orçamento de obras é definido por um projeto detalhado ou resumido dos custos totais da realização de uma determinada obra, que abrange um processo analítico das composições, considerando materiais, serviços, complementos, custo direto e indireto, lucros do empreendimento entre outros. Conforme Mattos (2007) os custos têm suas variações e incertezas, sendo difíceis de calcular devido o orçamento ser feito antes da execução da obra.

A elaboração de um orçamento tem influência significativa na análise de possibilidade de um empreendimento, dependendo do que foi considerado no projeto pode conter lucros ou prejuízos para a empresa, segundo Librelotto (2000 apud MUTTI, 2006) essa porcentagem do orçamento tem a ordem de 20% de erro. Devido a essa premissa há a necessidade de verificação das folgas, comunicação e disseminação do conhecimento do projeto entre a equipe atuante para evitar erros e reduzir deficiências na execução.

O planejamento e gerenciamento de projetos são os processos que quando aplicados de forma eficaz, traz melhoria a qualidade do produto final aperfeiçoando o potencial competitivo do empreendimento (WINTER; CHECKLAND, 2003). Conferindo as etapas construtivas e acompanhando sua evolução em um contexto geral, pode-se otimizar a distribuição de tarefas e alinhar os trabalhos simultâneos.

A produtividade para Maximiano (2011) é o critério de aferir a eficácia de um procedimento, organização ou sistema. Com o aumento da influência da produtividade na oscilação dos custos, essa análise é focada no trabalho da mão de obra, ou seja, minimizar as perdas de produção, deslocamentos desnecessários, processos mais eficazes utilizando mudanças de efetivos ou funções em determinadas etapas da obra sem perdas de tempo por ociosidade, alcançando assim maiores resultados.

O elemento que fecha o ciclo de vida do projeto é a execução da obra com os processos e atividades que exigem tomadas de decisão, sendo necessário o conhecimento das técnicas construtivas, controle de obras e ciência do cronograma de obras, a fim de atender ao prazo de conclusão estimado, mantendo um equilíbrio entre o orçamento previsto e executado

O objeto de estudo constitui-se na Obra da Creche Jardim Vitória sendo construída pela Construtora M-21 Ltda, a previsão conforme o cronograma da obra é no período de agosto de 2018 a agosto de 2019.

A construção em análise é financiada pela Caixa Econômica Federal (CEF) e suas medições baseiam-se no Sistema Nacional de Preços e Índices para a Construção Civil (SINAPI), para tanto será utilizada também nesse estudo a mesma base, pois o banco de dados da plataforma do SINAPI é robusto e atende à necessidade na prática desse estudo.

Em meio aos procedimentos para execução das obras esse trabalho vem analisar de forma prática o comparativo de planilhas orçadas e executadas, conferindo as entre linhas das composições, analisando os pontos críticos e folgas com intuito de minimizar custos mantendo a qualidade do produto final.

1.1 PROBLEMA DA PESQUISA

No contexto competitivo de mercado, o orçamento errado pode inviabilizar uma construção, ou dependendo do erro acaba levando a falência de uma empresa. Para tanto surge a seguinte pergunta: Como estruturar e alinhar à execução ao orçamento da obra?

1.2 HIPÓTESES

- Um orçamento desconexo do planejamento inviabiliza o controle da execução.
- Falta de interação entre a área comercial, equipe de engenharia e compras para a execução pode causar complicações no orçamento.
- A ausência de alinhamento dificulta a medição da produtividade.

1.3 OBJETIVOS

O objeto de estudo trata de uma edificação de ensino, uma creche com estrutura de alvenaria com bloco cerâmico tendo uma área de 1.186,89m².

1.3.1 Objetivo Geral

Propor diretrizes para acompanhamento de custos entre o orçamento planejado e o custo de execução, conforme a obra do estudo de caso da Creche Jardim Vitória em Palmas – TO.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Analisar o custo orçado em comparação com os custos do projeto;
- Compatibilizar as planilhas de orçamento planejado e projeto, identificando os fatores críticos de custos; e,
- Comparar os custos medidos por meio de gráficos apontando os índices de ganhos e perdas.

1.4 JUSTIFICATIVA

Em uma abordagem orçamentária no mercado de trabalho competitivo, o orçamento é o elemento fundamental para a realização de uma obra, pois a previsão de custos da obra e o sucesso de um empreendimento depende da elaboração eficaz do orçamento que se aproxime da realidade de execução. Para tanto faz-se necessário uma análise e otimização na previsão de serviços, planejamento, custos diretos e indiretos, análise das folgas e produtividade.

Essa pesquisa beneficiará empreiteiros e estudantes que buscam melhor desempenho na execução de controle de custos de projeto. Ao seguir as diretrizes propostas reduz o desvio da realidade de uma obra, auxilia seguir as etapas de execução de um projeto e facilita o gerenciamento de custos, promovendo a identificação do orçamento economicamente viável e contribuindo para a melhoria dos índices orçamentários da obra.

A abordagem desse tema é de grande influência na construção civil, devido ao déficit de informação quanto aos índices de perdas, erros que influenciam diretamente no orçamento, retrabalho, entre outros. Cada situação de obra tem sua resolução, com o gerenciamento de custos, é possível se antecipar e prever possíveis erros e corrigi-los com antecedência. A relação custo x benefício quando há um bom planejamento acompanhamento e controle das produções e perdas. Assim, gerenciar o custo é reduzi-lo se torna imprescindível que para o benefício da obra aumente.

As diretrizes apresentadas nesse trabalho servem como um norte para a execução de um orçamento, relacionando aos fatores influenciadores para elevação do custo. Com a compatibilização de planilhas serão contrapostos os valores orçado e realizado, gerando assim gráficos para acompanhamento do comportamento dos custos da obra.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para o desenvolvimento da pesquisa faz-se necessário destacar a importância do planejamento, podendo ser decisivo na execução de uma obra, o planejamento pode prever os custos diretos e indiretos da construção, evitando os gastos desnecessários ou até mesmo controlar as entradas e saídas de recursos da obra. O comparativo orçamentário da obra deve-se a um estudo preliminar de execução e seus complementos de gestão.

2.1 GERÊNCIA DE PROJETOS

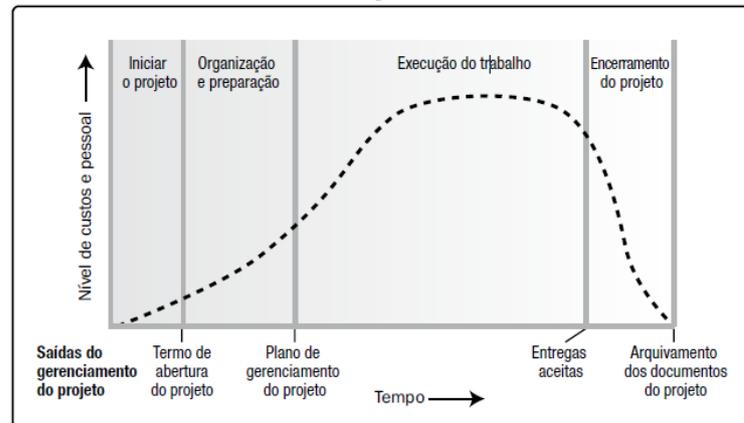
O gerenciamento de custos é composto por alguns processos envolvidos em estimativas, planejamento, orçamento, financiamento, gerenciamento e controle de custos de forma eu o projeto seja concluído dentro do orçamento programado. Planejar o gerenciamento dos custos é o processo de estabelecer as políticas, os procedimentos e a documentação necessários para o planejamento, gerenciamento, desembolso e controle dos custos do projeto (PMBOK, 2013). O conhecimento adquirido pelo processo são as orientações e instruções relacionadas aos custos de projeto que serão gerenciados no percurso de todo o projeto.

Gerenciamento da qualidade é caracterizado pela identificação dos requisitos ou padrões de qualidade desde o projeto até a entrega, além da documentação de como o projeto se comportará com os requisitos de qualidade relevantes. O planejamento desse gerenciamento tem como benefício o fornecimento de orientação e instrução sobre como a qualidade será coordenada e validada no decorrer do projeto (PMI, 2013).

Para o planejamento das partes interessadas é necessário o desenvolvimento de estratégias adequadas para engajar as partes interessadas de modo eficiente no processo do ciclo de vida do projeto, com base na análise, interesses e impacto potencial na conclusão do projeto. O ganho do processo é a provisão de um plano entendível e fácil interpretação entre as partes interessadas do projeto (PMI, 2013).

O Ciclo de vida do projeto é formado pelas etapas em que o projeto passa, desde o início ao final. As etapas são determinadas pelas necessidades de gerenciamento e controle das partes envolvidas, a natureza e sua aplicação no projeto. Apesar do projeto ter início e fim definidos, o seu desenvolvimento as entregas e atividades que poderão oscilar de acordo com o projeto (PMI, 2013).

Figura 1 – Níveis Típicos de Custo e Pessoal em toda a Estrutura Genérica do Ciclo de Vida de um Projeto.



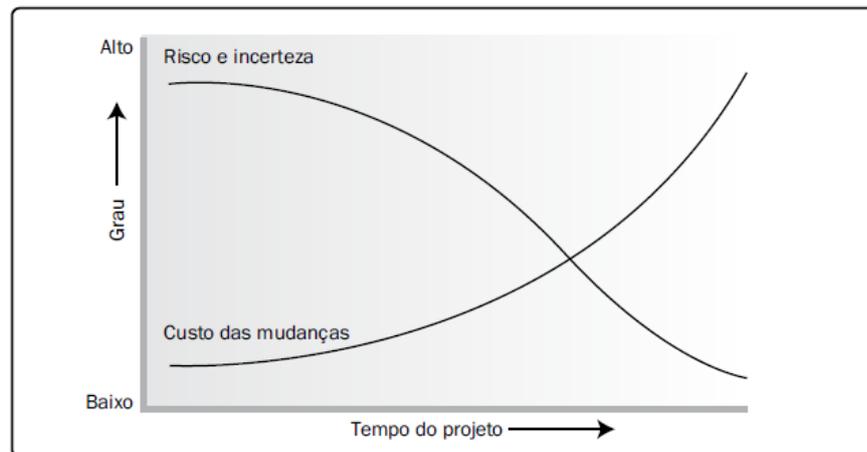
Fonte: PMI (2013)

No ciclo de vida de projeto deve-se levar em consideração o ciclo de vida do produto, no entanto ambos são independentes. A estrutura genérica de um ciclo de vida apresenta características como:

- Níveis de custo e de pessoal seguem reduzidos inicialmente, no entanto atingem o custo máximo no desenvolvimento do projeto, reduzindo bruscamente conforme o projeto é finalizado.
- Devido a Curva Típica de custo e pessoal não se aplicar a todos os projetos, pode-se exigir despesas adicionais para assegurar os recursos indispensáveis para o início do projeto. Um exemplo é compor uma equipe completa no início do ciclo.
- Os riscos são crescentes no início do projeto. Esses riscos diminuem no decorrer da execução do projeto, com tomadas de decisões e aceitabilidade de entregas.
- A capacidade de interferir nas características do produto produzido, sem impacto sobre os custos, é maior no início e minimiza ao longo da progressão do término do projeto.

A figura abaixo ilustra bem sobre as mudanças e erros que influenciam no aumento do custo do projeto no decorrer da finalização do projeto. Os ciclos de vida adaptativos, são produzidos com a finalidade de manter o grau de influência das partes interessadas maiores e os custos das mudanças menores que os ciclos previsíveis, no decorrer de todo o ciclo de vida (PMI, 2013).

Figura 2 - Impacto Variável com Base no Tempo Decorrido do Projeto.



Fonte: PMI (2013)

Os processos de gerenciamento conhecidos no Guia PMBOK são agrupados em 10 áreas de conhecimento diferentes. A área de conhecimento é representada por um conjunto completo de conceitos, termos ou áreas de especialização. São elas:

- Gerenciamento da integração do projeto;
- Gerenciamento do escopo do projeto;
- Gerenciamento do tempo do projeto;
- Gerenciamento dos custos do projeto;
- Gerenciamento da qualidade do projeto;
- Gerenciamento dos recursos humanos do projeto;
- Gerenciamento das comunicações do projeto;
- Gerenciamento dos riscos do projeto;
- Gerenciamento das aquisições do projeto e
- Gerenciamento das partes interessadas do projeto.

Essas áreas formam um elemento de apoio, que fornecem informações sobre entradas e saídas do processo, descrições sobre as ferramentas, técnicas utilizadas no gerenciamento de projetos para gerar os resultados e diagramas. Esses diagramas são de fluxogramas de dados de cada área de conhecimento, tem por função a descrição resumida das entradas e saídas dos procedimentos que percorrem por todo o projeto. Embora haja diferenças e independências entre si, os processos podem se sobrepor e interagir na prática.

2.1.1 SCRUM

O *Scrum* é uma abordagem ágil de avaliação aplicada com a finalidade de dar visibilidade em determinado projeto ou processo enquanto ele acontece. Conforme seu funcionamento as entregas incrementais de maneira que o *feedback* (resposta), implementa os procedimentos para se obter os resultados esperados (MACHADO; HEINECK, 2016).

O objetivo do *Scrum* é o emprego das ferramentas adequadas para a otimização da equipe e geração de valor para o cliente em tempo reduzido. Com isso é possível conhecer qual o desenvolvimento da equipe, onde ocorrem as falhas e trabalhar os pontos críticos a serem melhorados. O *framework* que é uma estrutura de apoio é baseado em distribuição de tarefas que devem ser concluídas, cada conjunto de tarefas ou atividades são conhecidas como um *sprint*. *Sprint* é um ciclo de trabalho regular e repetitivo, durante o qual o trabalho é concluído e fica disponível para a revisão. São decididas em reuniões, sua duração média é de uma semana a um mês. Uma característica é que quando a última *sprint* é realizada, torna-se esperado que o resultado de interação entre as funcionalidades seja conforme a solicitação do cliente. Outra característica importante do *Scrum* é as reuniões diárias e rápidas com o objetivo de identificar as falhas e suas possíveis correções do dia anterior (MACHADO; HEINECK, 2016).

A peça chave para que a *sprint* seja concluída dentro do prazo programado é o acompanhamento do tempo. Assim, facilita o controle do desenvolvimento e posicionamento de cada *sprint* em relação ao projeto final (MACHADO; HEINECK, 2016).

A adoção do sistema deve ser feita quando o aspecto primordial do projeto é o prazo de entrega do produto, pois em situações de atraso que são inadmissíveis, acompanhar e controlar desde o começo da execução torna-se mais simples cumprir prazos. Além de tudo quando se deseja conhecer o rendimento de determinada equipe envolvida em um mesmo agrupamento comum, é possível obter um feedback por meio dessa aliança de forma direcionada (MACHADO; HEINECK, 2016).

A linha de performance é disposta de forma descendente, até que a *sprint* tenha terminado. Quando ocorre o imprevisto de uma tarefa não ser concluída no prazo, é desenhada uma linha horizontal que identifica os entraves a serem superados. Nem sempre conseguir reduzir tempo será um sucesso, para isso deve-se estabelecer ações estratégicas, com o objetivo de garantir o cumprimento de entrega conforme o cronograma do projeto, podendo ser com a contratação de pessoal, por exemplo (PMI, 2013).

Com duas ou três *sprints* executadas a equipe *Scrum* já é capaz de entender o aumento da velocidade de trabalho e dimensionar as *sprints* seguintes com mais agilidade e eficácia para cumprir com o planejado (PMI, 2013).

2.1.2 PLANEJAMENTO

Em toda obra o fator tempo é o que mais influência para a realização de um empreendimento com sucesso. A falta de planejamento do tempo pode gerar gastos desnecessários com multas entre outros. Respeitar o tempo estipulado para execução de obra, pode ser decisivo para o bom andamento da obra. Planejar e projetar leva um tempo significativo para se concluir (MIOTTO; CROVADOR; MIOTTO, 2014).

A duração de cada atividade concretizada durante a execução da obra está conexas com a produtividade da mão-de-obra, ponderando que o material estará sempre disponível, igualmente os equipamentos e mão-de-obra especializada imprescindível para sua realização. Portanto, o tempo de duração de uma atividade específica é a relação entre a quantidade de serviço a ser executado e a produtividade de quem a executa. Contabilizando todos os tempos de execução, segundo o número de colaboradores disponíveis para execução de cada uma das atividades, determina-se o prazo estimado de término da obra (LIMMER, 1996, p. 39).

Carvalho (2007, p. 128) diz que é essencial a realização da análise de interdependência das tarefas, o que acontece quando as tarefas são executadas ao mesmo tempo, pois o tempo total do projeto diminui.

Para Goldman (1997, p.69), a fase de levantamento dos quantitativos de serviços é muito importante, pois é nela que serão definidas as quantidades de materiais a serem supridos na obra, e o dimensionamento de equipes de trabalho em função dos prazos pré-definidos. Um plano de descrição orçamentária é fundamental ao levar em consideração os serviços executados na construção. Para isso é necessário a elaboração de um roteiro descrevendo as etapas a serem seguidas no cumprimento do orçamento (AVILA *et al.*, 2003, p.22).

A área de recursos humanos, é responsável por treinar e gerenciar a mão de obra e montar as equipes de trabalho, nesse processo deve-se atentar para os prazos do cronograma, para não serem excedidos. Atentando ao inserir gradualmente operários na obra conforme a demanda da execução, e seguindo a redução das atividades, por conseguinte os quantitativos de operários em sua fase final. As oscilações de demanda da mão-de-obra devem ser controladas de forma a minimizar contratação imediata, que gera em um determinado período operários ociosos dentro da obra, com tarefas não programadas ou que não seriam designadas a eles (GEHBAUER, 2002, p. 290).

Os recursos que são considerados operacionais a serem providos de equipamentos, máquinas e materiais imprescindíveis para a efetivação dos serviços como exemplo serra circular, fôrmas, betoneira entre outros. São considerados também a estrutura do canteiro de obras que abriga esses recursos como almoxarifado, barracão e etc. Esses recursos não

dependem exclusivamente do gerenciamento e planejamento da construção, contudo, o gerenciamento de canteiro de obras (GEHBAUER, 2002, p. 292).

O conjunto de serviços prestados pelas empreiteiras não necessitam de um planejamento detalhado para ser executado (GEHBAUER, 2002, p. 293). Faz-se necessário a comunicação prévia em caso de atraso da obra, pois os atrasos podem impactar direta ou indiretamente no serviço a ser executado pela prestadora de serviços, postergando assim a sua data de intervenção. Com objetivo de evitar atrasos, deve-se acompanhar diariamente o cronograma inicial prevendo possíveis erros no processo que ocasiona o atraso. Segundo Pires (2014) objetivo da terceirização é desligar os vínculos empregatícios administrados entre a empresa e o colaborador, este método é utilizado apenas como a contratação de indivíduos não vinculado diretamente a empresa, mas por meio da prestadora de serviços. Desta forma a empresa contratante reduz os custos tributários, e deveres da empresa na produção de serviços e bens.

2.1.3 ANÁLISE DOS RISCOS

O gerenciamento dos riscos reúne todas as esferas de identificação (lista de riscos), análise qualitativa e quantitativa, plano de retorno (medidas preventivas e corretivas) e monitoramento dos riscos. Um risco de grande impacto e probabilidade é a variação de preço de insumos, que necessita de uma atenção maior dos administradores da obra (MATTOS 2016).

Uma forma de analisar os riscos é por meio da matriz probabilidade e impacto. Na fase de análise, é importante listar e avaliar as possibilidades de ocorrência dos riscos, levando em consideração o impacto que cada componente pode ocasionar na obra. Para uma mensuração mais apurada dos riscos, é recomendado adotar alguns aspectos baseados em critérios objetivos, como a sugerida na Figura 3 abaixo.

Figura 3 - Planilha de Riscos Conforme Aspecto e Grau de Incidência.

Aspecto	Muito baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
CUSTO	Aumento de custo não significativo	Aumento de custo < 10%	Aumento 10-20%	Aumento 20-40%	Aumento > 40%
TEMPO	Aumento de tempo não significativo	Aumento de tempo < 5%	Aumento 5-10%	Aumento 10-20%	Aumento > 20%
ESCOPO	Impacto quase imperceptível	Impacto em áreas menos importantes	Impacto em áreas importantes	Redução inaceitável para o cliente	Escopo sem utilidade
QUALIDADE	Impacto quase imperceptível	Impacto em aplicações menos críticas	Redução exige aprovação do cliente	Redução inaceitável para o cliente	Produto final sem utilidade

2.2 ORÇAMENTO

O orçamento é uma síntese ou cronograma financeiro do projeto, que recomenda como e quando poderão ser gastos com os recursos e quais serão suas fontes (CRESCÇA BRASIL, 2016, p. 37). Para Sabino (2016), no orçamento deve conter um cronograma de desembolsos. Levar em consideração que o custo do projeto não se compreende somente no preço que o cliente pagará pela execução de um empreendimento. Além dos custos para a execução da obra o cliente também custeia o valor do serviço.

Segundo Cremon (2014), considerando do pressuposto da construção civil que se encontra evoluindo constantemente, com inovações construtivas, e uma administração de qualidade, é importante destacar o orçamento com o papel fundamental deste processo que compõe a viabilidade do projeto.

Conforme Goldman (1997, p.69), o orçamento detalhado do projeto é a mais importante instrumento para o planejamento e acompanhamento dos custos da obra. Para a sua elaboração é prescindível os documentos relacionados a construção, sendo eles: projeto arquitetônico completo; projeto de cálculo estrutural; projeto de instalações; memorial descritivo das especificações técnicas e de acabamento da obra.

É necessário alocar as estimativas de custos globais aos itens individuais de serviço. Determinar quais recursos de pessoas, equipamentos e materiais e seus quantitativos para executar as atividades do projeto. O total dos custos de um projeto é a somatória de todos os recursos necessários para executar as atividades previstas no projeto expressos em unidade monetária (PMI, 2017).

Para que os processos e indivíduos envolvidos sejam satisfatórios na construção, dependem de que as variáveis possíveis sejam prudentes e passadas por análises da análise da viabilidade do empreendimento, conforme a realidade, pois um orçamento bem elaborado necessita de bons estudos (PINI, 2010, p.7).

Dependendo da fase de elaboração do projeto, os orçamentos podem tomar as seguintes terminologias:

Orçamento preliminar – avaliação de custo adquirida por meio de levantamento e estimativa de quantitativos de materiais, serviços e equipamentos e pesquisa de preços médios, normalmente utilizada como base o anteprojeto da obra. Tratando de orçamento e não somente do custo, é relevante incluir o BDI (TISAKA, 2011).

Orçamento estimativo – avaliação detalhada do preço global da obra, obtida com o levantamento dos serviços e quantidades geradas por meio dos projetos básicos, baseado em

planilhas que visualizam a composição dos custos unitários diretos e custos indiretos, agregando o BDI no Art. 6º, 7º e 40º da Lei nº 8666/93 (BRASIL, 1993).

Orçamento sintético ou orçamento resumido – corresponde a uma síntese do orçamento analítico, demonstrado através das fases ou frentes de serviços, com seus respectivos totais e o preço total do orçamento da obra (TISAKA, 2011).

Goldman (2004, p. 105) menciona duas configurações para obter os custos por estimativa, sendo eles o cálculo simplificado – adquirido pelo custo unitário do metro quadrado – e o orçamento por estimativas – obtido pelos principais itens e serviços da construção. O cálculo simplificado, leva em consideração dois fatores:

- Área equivalente de construção, que é a somatória das áreas equivalentes dos pavimentos da obra. Esses valores equivalentes são extraídos da NBR 12721 (ABNT, 2005), que constitui critérios para modificar as áreas reais em áreas equivalentes;
- Custo unitário do metro quadrado de construção, podendo ser obtidos os dados por meio de revistas técnicas, empresas de consultoria e sindicatos, responsáveis por abastecer mensalmente o custo unitário do metro quadrado para diversos tipos de construções. Segundo Jungles e Santos (2008, p. 79), após ter todos os serviços da obra discriminados, é necessário definir os itens para sua caracterização.

2.2.1 ESTIMATIVAS DE CUSTOS

É o processo de desenvolvimento de uma estimativa de custos dos recursos monetários necessários para finalizar as atividades do projeto. Compõem um prognóstico baseado nas informações conhecidas num dado momento. Incluem a identificação e a consideração das alternativas de custo (PMBOK).

Conforme Andrade (2008, p.3), a estimativa de custos deve ser empregada em etapas precedentes a uma análise de projeto, ou seja, no estudo inicial de viabilidade econômica ou projeto básico, quando os dados ainda não estão completos para a preparação do orçamento detalhado.

De acordo com o PMBOK (2018) entre as ferramentas e técnicas de estimativas de custo podem ser representadas por:

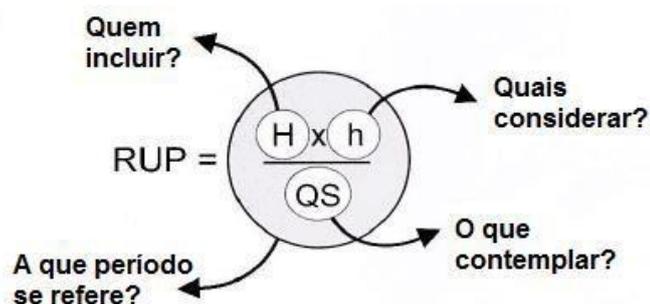
- Estimativa por analogias: que é uma forma de avaliação com indivíduos especializados, pouco dispendiosos e geralmente pouco precisas, utilizam custos reais comparados a projetos anteriores para basear o projeto de estudo, os

resultados são dependentes do gestor, pois a experiência e a similaridade do comparativo dos projetos normalmente influênciam nos resultados. Esta técnica é a mais utilizada para estimativa de custos (KARSHENAS, 1984; STOY; SCHALCHER, 2007; STOY; PLLAIS; SCHALCHER, 2006).

- Métodos de estimativa de custos CUB (Custo Unitário Básico): por meio desse método, pode-se calcular o custo global da obra. De acordo com a história da mão de obra, o setor da construção civil que possui maior representatividade considerando a inclusão de cada categoria para a composição do Custo Unitário Básico/m² - CUB, sendo responsável pela maioria dos custos. O principal objetivo conforme a Lei Federal nº 4.591/1964 é conscientizar com determinada disciplina o mercado de incorporação imobiliária, adotando como parâmetro a determinação dos custos com imóveis, com a relevância alcançada o CUB/m² tem sido usualmente utilizado também como indicador macroeconômico dos custos do setor da construção civil.

A Razão Unitária de Produção (RUP) como indicador de produtividade, que tem por finalidade o cálculo de análise do desempenho do operário por hora ou o quanto em m² esse operário produziu em determinado tempo na construção. Conforme Dantas (2011) quanto menor for o valor da RUP calculado, mais elevada será a produtividade no serviço desempenhado.

Figura 4 - Aspecto a Padronizar a Mensuração da RUP.



Fonte: Souza (2006).

Conforme a Figura 4 acima é necessário levar em consideração vários fatores para essa mensuração, assim a fórmula do cálculo irá variar de acordo com o que se quer conhecer (BARBOSA et al., 2013).

Cálculo de produtividade:

$$P = \frac{H * h * D}{Qs}$$

Cálculo de Mão-de-obra:

$$H = \frac{P * h * D}{Qs}$$

Cálculo de Duração de Serviço:

$$D = \frac{P * H * h}{Qs}$$

Onde:

P: produtividade

H: homens da equipe disponíveis para o trabalho

h: horas de serviço por dia

D: duração do serviço em dias

Qs: quantidade de serviço líquido

A análise da produtividade na construção civil, é considerado em função do recurso a ser estimado na transformação, podendo ser físico (equipamentos e mão de obra), financeiro (volume de dinheiro usufruído) ou social (esforço da sociedade) (OLIVEIRA; SOUZA; SABBATINI, 2002).

2.2.2 CRONOGRAMA DE OBRA

O cronograma da obra abarca as datas de início e conclusão conforme planejadas para as atividades, os marcos, os pacotes de serviços, e as contas de controle. Esses dados podem ser utilizados para agregar custos nos períodos do cronograma em que os custos são programados a incorrerem (PMI, 2017).

Conforme a ABNT NBR 12.721:2007 o cronograma de obras é um documento em que se registram, pela ordem em que são executados, os trabalhos necessários à execução da construção e os respectivos prazos, previstos em função dos recursos e facilidades que se supõem serem disponíveis. O prazo contratual é o prazo de tempo previsto para a entrega da construção, iniciado a contagem a partir do primeiro dia da obra, que deve ser citado no contrato, o qual estabelece as condições e formas de sua eventual prorrogação, inclusive, quando for o caso (ABNT, 2007).

Segundo Limmer (1996), o cronograma de obra pode ser definido pelos seguintes itens a seguir:

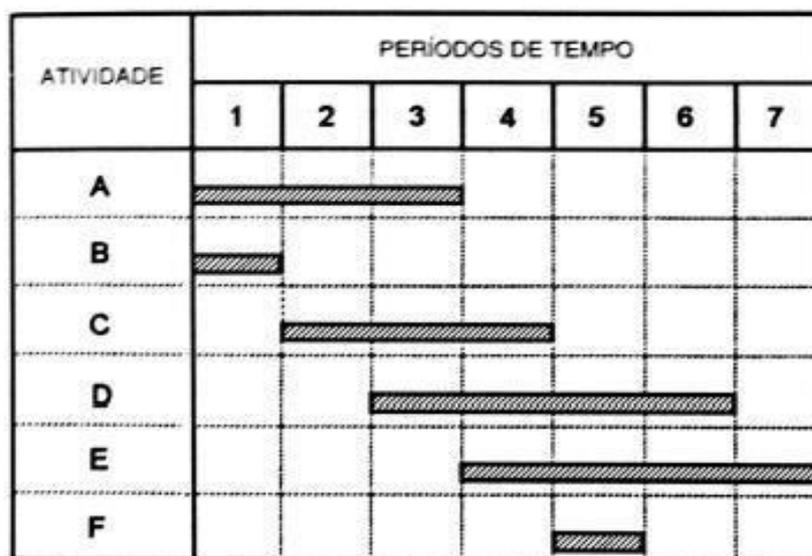
- Cronograma geral: geralmente aborda somente os serviços principais ou de maior relevância. É marcado desde o início até a entrega da construção e dos limites medianos estipulados pelos responsáveis;
- Cronograma delineado: é composto por maior detalhamento, abrangendo prazos dos processos e fases da construção.

Após o início das obras, poderá ocorrer atrasos, prazos podem não ser atingidos conforme o cronograma prévio, devendo atualizar o cronograma continuamente para que haja o acompanhamento de uma nova previsão da obra (TCU, 2013, p. 23).

Carvalho (2007, p. 128) fala que, mais relevante que organizar um cronograma, é controlá-lo. Atividades com períodos extensos devem ser controlados prevendo datas de medição da ocorrência do projeto, por meio de relatórios de acompanhamento ou subprodutos.

A representação dos recursos de mão-de-obra, de materiais e equipamentos geralmente é utilizado pelo gráfico de Gantt. A elaboração desse tipo de cronograma é formulada por meio de etapas da obra com suas respectivas atividades, demonstradas em colunas conforme o período de duração, a evolução do gráfico é visualizada nas barras horizontais (LIMMER 1996, p. 49). A Figura 5 exemplifica um cronograma de barras.

Figura 5 - Exemplo de Cronograma de Barras.



Fonte: Limmer (1996, p. 49).

Um das vantagens do cronograma de barras é a fácil visualização e compreensão do andamento do cronograma, conforme as tarefas divididas em etapas a serem concluídas. Devido

a esse benefício esse tipo de cronograma é bem difundido e utilizado nas obras tradicionais, construções da CEF entre outras (GEHBAUER, 2002, p. 287).

2.2.3 SINAPI

O Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) é preconizado pelo Decreto 7983/2013, que determina parâmetros e regras para a elaboração do orçamento de obras e serviços de engenharia. O acesso a esses dados é através de links disponíveis no site da Caixa Econômica Federal (CEF), que compõem dados de preços e custos do SINAPI para consultas e produção de orçamentos de obras (CEF, 2009).

A gestão do SINAPI é ligada entre a CEF e o IBGE. A CAIXA é responsável pela base técnica de engenharia (especificação de insumos, composições de serviços e orçamentos de referência) e pelo processamento de dados, já o IBGE pela pesquisa mensal de preço, tratamento de dados e formação dos índices.

O SINAPI é um sistema de levantamento de custos de insumos da construção civil que, lançados nas composições de custos cadastrais, resulta na elaboração de relatórios tanto de estimativa de custos para projetos padrões de diversos tipos de obras (edificações e infraestrutura), quanto de composições de custos unitários para serem empregados na produção de orçamentos detalhados de obras não padronizadas.

Cabe ressaltar que o SINAPI é um banco referencial que possui as composições de serviços mais periódicas e frequentemente usadas, pois contém dados relevantes que são considerados nacionalmente. As composições aferidas estão divididas em três lotes: 1. Habitação, Fundações e Estruturas; 2. Instalações Hidrossanitárias e Elétricas e 3. Saneamento e Infraestrutura urbanos.

As composições estarão disponíveis em conjuntos de serviços em consulta pública pelo andamento de 60 dias em processo de análises e críticas dos profissionais e entidades experientes no ramo de atividade. Depois desse prazo as composições de serviços serão adicionadas no SINAPI (SINAPI, 2014).

A obras contempladas pela CEF são trabalhadas por meio de medições conforme o orçamento do SINAPI. As medições são efetivadas em canteiros de obras distribuídas pelo país, sendo consideradas na amostra obras públicas e privadas, desde pequeno a grande porte, executadas por empresas de diferentes portes e por equipes de trabalho sobre diferentes aspectos de contratação (SINAPI, 2014). O objetivo direcionador do processo de aferição é representar de maneira mais adequada a realidade das obras brasileiras. Com isso foram fundamentadas, preferencialmente, em dados de campo, coletados e analisados com emprego da metodologia

baseada no “modelo de entrada e saídas” mais especificamente pelo “método dos fatores”. A aferição é alcançada por grupos de serviços similares, partindo-se da identificação dos fatores que provocam impactos na produtividade da mão de obra e equipamentos e no consumo de materiais de cada grupo de serviços.

2.3 GESTÃO DE CUSTOS

A gerência de custos é fundamentada nos gastos dos recursos necessários para execução das atividades do projeto. Segundo Nakamura (2014) gerir uma obra é administrar fundamentalmente, a previsão financeira e o cumprimento do cronograma, controlando assim custos, contratos, prazos e gerindo pessoas. Antonioli (2003 *apud* GONÇALVES, 2009, p. 17) afirma que o objetivo do gerenciamento no nível estratégico é identificar os problemas de maior importância que podem impedir de atingir as metas do planejamento. Embora este nível não esteja diretamente ligado à produção, pode contribuir com informações fundamentais para a geração dos planos táticos e operacionais.

A essência do sistema de gestão de custos no âmbito da construção civil é monitorar a desenvolvimento do empreendimento e aferir suas implicações correlacionando ao custo e prazo. O sistema pode disponibilizar informações, previsões e tendências de prazos e custos que integra as possíveis alterações criando um sistema de alerta quanto as oscilações (STALLWORTHY, 1980).

Considerado como principal fonte de informações o sistema de gestão faz um levantamento quantitativo de uma empresa com dados que podem ser influenciadores na tomada de decisão. Desta forma, deve-se haver comunicação com o sistema de gestão da empresa a fim de que os gerentes tenham acessos a esses dados com a plena confiança de utilização (HORNGREN *et alli*, 1990; BORNIA, 2002).

O planejamento na fase operacional é conectado mediante as atividades realizadas com a finalidade de atingir as metas de produção; são decisões imediatas, em curto prazo (BERNARDES, 2003, p. 18). As ferramentas empregadas oferecem maior grau de detalhamento. No caso das construções, é considerada a tomada de decisões no decorrer da obra, em muitos casos *in loco*, com as decisões do planejamento no nível da produção associadas à rotina do canteiro de obras. Uma ferramenta que pode ser usada para fins de facilitar o entendimento da equipe sobre o nível de planejamento, a planilha de médio prazo ilustra as etapas e serviços a serem executados mensalmente.

De acordo com o PMBOK (PMI, 2017) o gerenciamento de custos do projeto inclui processos para o desenvolvimento de um projeto que possa ser terminado dentro do orçamento

aprovado, são eles planejamento de custos, estimar custos, determinar orçamento e controlar custos.

O processo de monitoramento do andamento do projeto é para atualização no seu orçamento e gerenciamento das mudanças feitas na linha de base de custos. Desta forma é proposto que ao se concentrar esforços para analisar estes processos pode-se terminar o projeto dentro do orçamento aprovado (PMI, 2017).

Custos diretos de acordo com Martins (2010, p. 63) são considerados os custos (matéria prima, mãos de obra...) ocorridos no processo para adquirir um produto final para venda. Não sendo levados em consideração os custos financeiros e administrativos.

Custos indiretos conforme Mattos (2006, p. 201), são os gastos (energia elétrica por horas/máquina, mão de obra indireta por horas/homem) que não se pode apropriar-se deles, pois são empregados por critério de rateio, que concorreram indiretamente no período de construção sendo que eles não foram contemplados na planilha orçamentária.

A taxa de despesa financeira é refletida pelo acúmulo dos gastos em função do fluxo de caixa do construtor. Tem por objetivo compensar a saída monetária do período de investimento até o reembolso desse valor, sendo considerados também os juros de financiamento da construção paga pelo construtor e também a taxa de inflação média mensal (BASTOS e MENDES, 2001, p. 16).

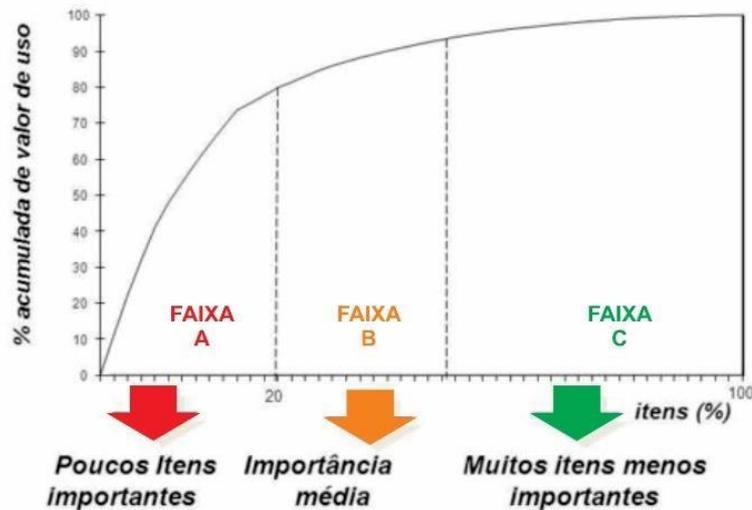
Devido ao projeto ser composto por diferentes atividades com demandas de insumos variadas (LIMMER, 1996, p. 123). Em dados períodos apresentam picos de consumo, por esse motivo deve-se aumentar a atenção para o controle, por conseguinte, separadas dos itens de menor importância. Para a realização dessa separação é utilizado o Princípio de Pareto ou princípio dos “poucos significativos e muitos insignificantes”. Um método de controle dos custos mais usados é a curva ABC que facilita a identificação dos maiores gastos. A classificação ABC foi criada por F. Dixie em 1951 e é fundamentada no princípio de Pareto para controlar estoques nos processos industriais de produção. Nessa classificação os itens são divididos por faixas (Figura 1).

- Faixa A: é composta pelos itens mais importantes, que demandam grandes quantidades de material e necessitam de um tratamento especial pelo gerenciamento da obra;
- Faixa B: itens em situação intermediária entre as faixas de maior e menor relevância;
- Faixa C: atividades de menor importância e que precisam receber atenção circunstancial.

Quando a relação dos itens for extensa e sua variação percentual for irrisória, é difícil identificar o perímetro da atividade que separa uma faixa da outra (LIMMER, 2006, p. 123).

A curva ABC, demonstrada na Figura 6, pode ser utilizada para identificar as tarefas que demandam maiores custos, o que requer bastante atenção, que contém maior quantitativo de materiais, mão-de-obra ou equipamentos. Esse estudo deve ser feito para identificar quais medidas cautelares deverão ser tomadas na execução do projeto.

Figura 6 Curva ABC.



Fonte: Adaptada; Borges (2018)

Os dados apresentados na Curva ABC devem ser estabelecidos na planilha de forma tabular que contenham suas respectivas porcentagens e porcentagens acumuladas, para que as faixas sejam intuitivas conforme a (Figura 7) onde os insumos são organizados em ordem decrescente de valor, auxiliando o engenheiro na identificação das principais demandas por materiais, operários e equipamentos imprescindíveis ao empreendimento (MATTOS, 2006, p. 175).

Figura 7 - Exemplo da Curva ABC na Forma Tabular

Insumo	Unidade (un)	Custo unitário	Quantidade total	Custo total	%	% acumulado	Faixa
Massa corrida	m ²	16,00	176,00	2816,00	32,63%	32,63%	A
Pedreiro	hora	6,90	236,00	1628,40	18,87%	51,51%	
Servente	hora	4,20	350,00	1470,00	17,04%	68,54%	
Argamassa pronta	kg	0,90	704,00	633,60	7,34%	75,88%	B
Tijolo cerâmico	un	0,25	2500,00	625,00	7,24%	83,13%	
Azulejista	hora	6,90	57,60	397,44	4,61%	87,73%	
Cimento	kg	0,20	1286,40	257,28	2,98%	90,71%	C
Areia	m ³	35,00	6,81	238,35	2,76%	93,48%	
Cal	kg	0,25	873,60	218,40	2,53%	96,01%	
Pintor	hora	6,90	28,00	193,20	2,24%	98,25%	
Massa corrida	kg	3,00	23,20	69,60	0,81%	99,05%	
Tinta Látex	L	7,00	6,80	47,60	0,55%	99,61%	
Selador	L	5,00	4,80	24,00	0,28%	99,88%	
Lixa	un	0,50	20,00	10,00	0,12%	100%	
TOTAL				8628,87	100%		

Fonte: Mattos (2006, p. 173).

2.3.1 DIRETRIZES DA PRODUÇÃO ENXUTA

Para Womack & Jones (1998) os processos precisariam desenvolver um entendimento do volume reduzido de perdas, pertinentes a tarefas de projeto, gerenciamento de dados ou alterações que não agregavam valores ao produto final do ponto de vista do cliente. Apresentando em cinco princípios que direcionam ao sistema enxuto de produção:

- As definições de um determinado produto quanto as suas características, valores, especificações que deveria ter ante o cliente final, considerando aspectos pertinentes às suas capacidades, preço e tempo de produção;
- A assimilação da cadeia de valor em torno de cada produto ou linhagem de produtos e a redução das perdas;
- A proposição de fluxo de valor é realizada com base na cadeia de valor obtida;
- A configuração do processo produtivo onde o início da cadeia de valor seja dado o start de propulsão feita na ativação do pedido pelo cliente ou o emprego de programação puxada;
- A procura contínua pelo avanço da cadeia de valor por meio de um método de redução de perdas.

Conforme as bases enumeradas por Womack & Jones, a produção enxuta concebe uma teoria de gerenciamento da produção. O sistema enxuto pode ser próspero se o valor estiver baseado de forma coerente quanto a perspectiva do cliente. Com a determinação da cadeia de valor, Hines & Rich (1997) mostram um apoio recomendando sete ferramentas, sendo elas

mapeamento das tarefas do processo, matriz do retorno da cadeia de suprimentos, o funil de diversificação da produção, o mapeamento de crescimento da demanda e a análise da tomada de decisão – e outras – o filtro de controle da qualidade e o controle de estrutura física da cadeia produtiva. Em relação ao planejamento da puxada e o *Kaizen*, que formam o último sistema da produção enxuta, pode ser concluído que o coeficiente de evoluem na abordagem das filosofias *just-in-time* – *JIT* – e *Total Quality Management* - *TQM* proporcionam resultado satisfatório quanto ao objetivo esperado. A ressalva é que nessas fases são as finais da lógica do modelo de produção enxuta. Geralmente, conforme as disposições em que são alocadas nas bases da produção enxuta, caracterizam um modelo atual do gerenciamento da produção, no entanto necessita ter um ferramental desenvolvido.

Os princípios seguidos para a viabilização das diretrizes do exemplo geral de produção enxuta, Koskela (1992) revela um conjunto de princípios operacionais, focando no equilíbrio entre as conversões e os fluxos. Segundo o autor serão considerados produção enxuta quando executados os princípios a seguir:

- a diminuição de atividades que não agregam valor ao produto final;
- o crescimento do valor inseridos nos produtos prontos por meio de estabelecimento das exigências dos clientes finais;
- a diminuição de variação nas etapas do processo produtivo;
- a diminuição dos tempos de ciclo;
- a simplificação do processo por meio da redução dos procedimentos, componentes e ligações entre tarefas;
- o crescimento na flexibilidade das saídas do processo;
- o crescimento no esclarecimento do processo;
- a formação de melhoria continuada no processo;
- o equilíbrio entre avanços nos fluxos e nas conversões;
- o emprego de práticas de *benchmarking*.

Cusumano (1994) recomenda alguns princípios direcionados à administração enxuta da produção, conforme a administração da produção e desenvolvimento de projetos. São propostos os seguintes princípios para gerenciamentos de produção: a diminuição dos lotes de produção, a diminuição de estoques medianos no processo, o agrupamento centralizado da produção de elementos e montagem, a demanda puxada com cartões *Kanban*, o equilíbrio da produção, a redução do tempo de preparo das máquinas, a padronização do trabalho, entregas automatizadas

eliminando falhas - *poka-yoke*, colaboradores polivalentes, crescimento da terceirização, uso selecionado da automação e progresso continuado do processo.

Cusumano (1994) propõe no desenvolvimento de projetos os princípios a seguir: a mudança rápida de amostras, a dilatação contínua da linha de exemplos, a sobreposição e compressão das fases de incremento de projetos, o crescimento da colaboração dos fornecedores no percurso de desenvolvimento do projeto, o uso de gerentes de projeto para a ordenação da administração dos projetos, a manutenção e prosseguimento dos gerentes e equipes dos projetos, o comprometimento rígido em cumprir a programação de engenharia, a condição de boas estruturas de comunicação, o emprego de engenheiros e conjuntos de projetos polivalentes (abordagem multidisciplinar), aptidão para usar ferramentas de projeto fundamentada no computador (*CAD*), avanço contínuo do produto. James-Moore & Gibbons (1997) mostram duas novas características quanto aos outros autores, em relação ao sistema enxuto das áreas de performance: flexibilidade e utilização de pessoal.

A produção enxuta segundo Slack (1993) é feita por meio da aplicação de diretrizes, definições e princípios. A teoria envolve as dimensões concorrentes de qualidade, velocidade, confiabilidade, flexibilidade e os custos. O modelo enxuto de produção direcionado sentido a rapidez constitui que o percurso de tempo em que um pedido é ativado por um cliente até o momento em que o cliente efetivamente recebe o produto que pediu.

O método enxuto de produção direcionado para os custos de modo geral. Todas as táticas enumeradas em quatro dimensões estratégicas que quando representadas provocam benefícios sobre os custos do sistema de produção. Minimização de custos compõe o conteúdo central de um aparelho de produção enxuto. Seguindo essa linha, apresenta um aspecto influente no processo estratégico do empreendimento, sem depender dos volumes priorizados.

Segundo Machado e Heineck (2016) pôde-se verificar que o método de gerenciamento da produção que é desenvolvida, incide na associação de atuações na produção que nasceram ultimamente conforme por cinco diretrizes:

- a concepção de valor,
- a conformação da cadeia de valores,
- a concepção do fluxo de valores com acompanhamento desde o contato com o fornecedor até a entrega para o cliente final,
- a programação puxada da produção com a partida dos pedidos dos clientes e
- a procura por melhorias e aperfeiçoamento incessante na linha de produção.

No intuito de operacionalizar as diretrizes que baseiam a produção enxuta determina-se o surgimento de práticas de produção usadas nos aparelhos produtivos.

2.3.2 DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO 6M

O diagrama de causa e efeito classifica as causas em seis categorias conhecidas como 6M: Método, Matéria Prima, Mão de obra, Máquinas, Medição e Meio Ambiente, vide Figura 8.

Método - Deve-se inserir causas pertinentes às melhores práticas e procedimentos usados para realizar o trabalho. Os problemas podem advir devido a aplicação incorreta da metodologia, ou seja, quando o efeito indesejado é resultado da metodologia de trabalho selecionado. O questionamento é o quanto a configuração de trabalho impulsionou o problema.

Matéria Prima - São adicionadas causas que envolvam o material usado no trabalho. Os entraves podem surgir devido à inconformidade técnica ou pela perda da qualidade exigida para efetivação do trabalho. Sendo questionados se o material empregado teve influência no trabalho, se o material tinha qualidade suficiente, ou se foi devido a um fornecedor homologado.

Mão de obra - Mostra as causas que provenientes de atitudes e dificuldades geradas pelo trabalhador como por exemplo: procedimento inadequado, pressa, imprudência, ato inseguro, desleixo, falta de qualificação, entre outros. O questionamento feito é se o trabalhador recebeu o devido treinamento e preparatório para a função, as suas atitudes estão se enquadrando ou se é falta de experiência.

Máquinas – Por meio desta são encontradas as causas que envolvem o que está relacionado com maquinário do processo. As máquinas são equipamentos que podem falhar, o que pode gerar erros nos trabalhos operacionais, sendo as possíveis causas a falta de manutenção regular ou mesmo a operacionalização de maneira inadequada. A pergunta que se faz é se houve problemas gerados com máquinas e equipamentos em geral.

Medição | Medidas – São as possíveis causas de instrumentos de medida, sua calibração, a efetividade de indicadores em dar visibilidade as oscilações dos resultados, avaliações incorretas, considerar se o acompanhamento está sendo efetivado, se acontece na constância necessária, etc. O surgimento dos problemas ocorre quando o efeito é gerado por uma atitude tomada anteriormente para alterar o processo. Questiona se as métricas que utilizamos para aferir o trabalho estão apropriadas.

Meio Ambiente - As causas relacionadas quanto ao local do trabalho como calor, layout, poluição, poeira, falta de espaço, dimensionamento inadequado dos equipamentos,

dentre outros. O ambiente em que se está inserido pode influenciar a acontecimentos de problemas. Se houve alguma contribuição do meio ambiente na geração do problema.

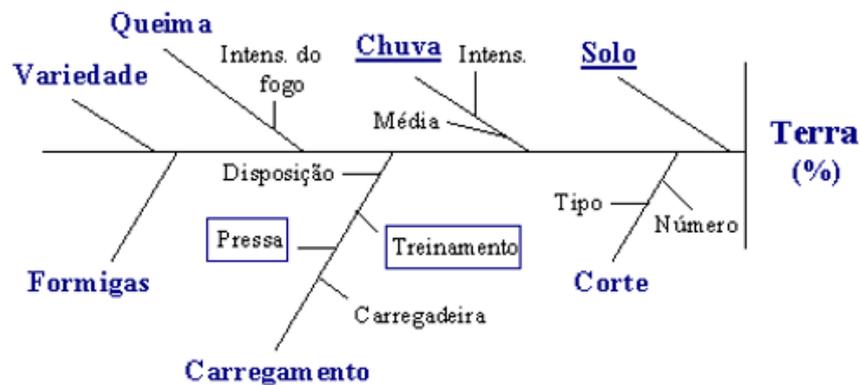
Figura 8 - Característica das Causas 6M.

6M	DESCRIÇÃO
MÉTODO	Procedimentos, manuais, instruções de trabalho
MATÉRIA PRIMA	Especificações, fornecedores, toxicidade
MÃO DE OBRA	Treinamento, motivação , habilidades
MÁQUINAS	Manuntenção , proteções, condições inseguras
MEDIÇÃO	Verificação, instrumentos
MEIO AMBIENTE	Relações interpessoais, clima , sujeira

Fonte: SABINO (2015)

Entre outras maneiras de agrupamento, que tendem a ser adaptadas conforme os fatores que influenciam um problema específico. Um exemplo é o do programa de melhoria da qualidade para matéria-prima na indústria sucroalcooleira (Sarriés, 1997), onde os agentes do crescimento do volume de terra aderida na cana-de-açúcar que é encaminhada para a indústria equivaleram ao agrupamento, vide a Figura 9.

Figura 9 - Diagrama Ishikawa (Espinha de Peixe).



Fonte: (REYES; VICINO, 2019)

Uma observação importante é que o diagrama de causa e efeito, pode ser aplicado para a resolução de qualquer tipo de problema, não somente problemas voltados para a qualidade.

2.3.3 CONTROLE DE CUSTOS COM BURNDOWN CHART

O *Burndown Chart* consiste em um método de avaliação gráfica conforme a produtividade de uma equipe. Por meio desse gráfico é possível mensurar o trabalho realizado e quanto ainda falta para concluir o serviço, assim, é possível identificar os chamados “bolsões” que indicam a baixa produtividade em determinados períodos de tempo, tendência a retrabalho e auxiliar no progresso para cumprimento de prazos (MACHADO; HEINECK, 2016). É possível fazer um gráfico também para análise do custo gerando em determinado período tempo do serviço estabelecido, qual valor em porcentagem gasto para chegar a determinado ponto do produto entre outras análises de custos.

Tem como representante o *Burndown Chart*, a forma gráfica, podendo medir as atividades a serem concluídas em tempo hábil, também é possível de forma efetiva, avaliar maior desempenho das equipes e maximizar o comportamento da performance dos colaboradores entendendo quais as tarefas são mais lentas ou rápidas por exemplo, quais os períodos ou fases do projeto em que os custos são mais elevados, gerando assim uma programação de gastos de forma que não venha faltar recursos nos tempos devidos.

O treinamento e o acompanhamento da *sprint* com o *Burndown Chart* trás o foco centralizado para o que realmente importa no projeto, superando os entraves que ocorrem no decorrer do processo. Além disso tudo a ferramenta também proporciona um excelente mecanismo de aprendizado aos colaboradores de desenvolvimento, pois o time adquire a capacidade de analisar a própria performance e aplicar mudanças que superem os desafios diários.

3 METODOLOGIA

3.1 DESENHO DO ESTUDO

O estudo em análise trata-se, quanto à natureza, de uma pesquisa aplicada. A abordagem do problema pode-se classificar como um estudo qualitativo. Uma pesquisa caracterizada como exploratória que adota a forma bibliográfica.

Com o objetivo de permear os assuntos propostos nesse projeto de pesquisa, a metodologia utilizada será o estudo de caso de acordo com Yin (2005, p. 32), “estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real”. Para a análise de custos faz-se necessário uma referência base de orçamento é constituída pelo SINAPI que será fornecido planilhas orçamentárias pela empresa, a averiguação dos custos será levantada na íntegra com intuito de conhecer a realidade de custos da obra para realizar o comparativo de custo orçado x executado.

3.2 LOCAL E PERÍODO

A realização da pesquisa ocorreu na obra Creche Jardim Vitória pela Construtora M-21, localizada no bairro Jardim Vitória da cidade de Palmas - TO. O período previsto de construção da Creche foi de agosto de 2018 a agosto de 2019. As coletas de dados foram efetivadas durante o período de setembro de 2018 a abril de 2019 e com esses dados foram analisados e levantados os resultados.

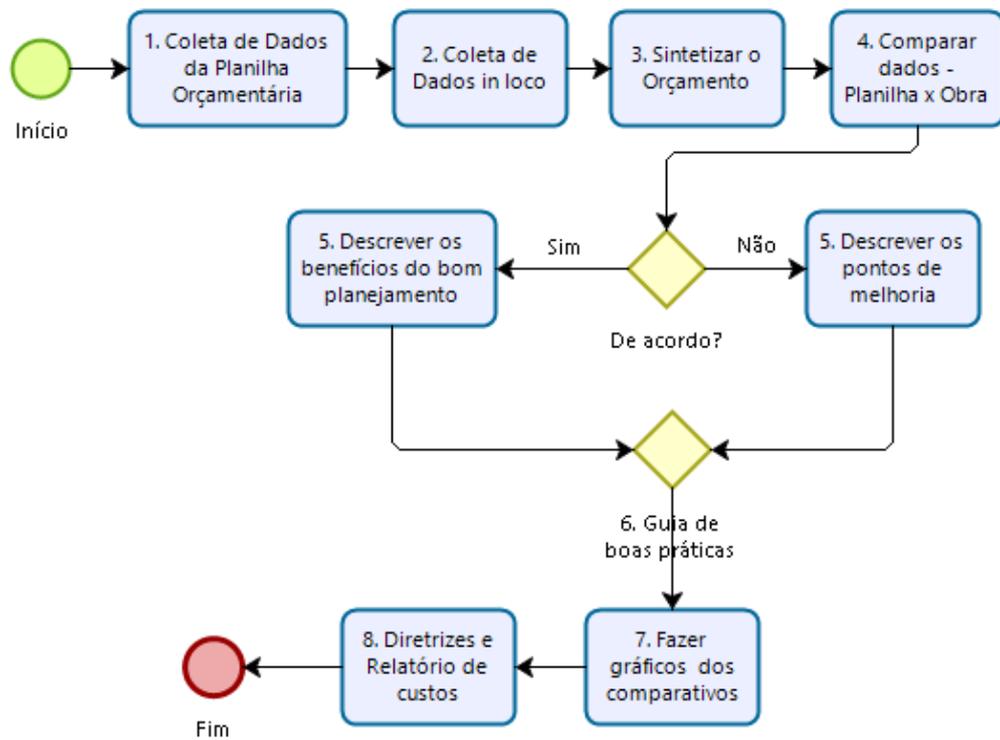
3.3 OBJETO DE ESTUDO

O objeto de estudo constituiu uma obra em sua fase executiva, com o acompanhamento nas etapas construtivas do equipamento de educação Creche Jardim Vitória, está localizada no bairro Jardim Vitória em Palmas – TO. O acompanhamento da obra ocorreu de forma contínua para se conhecer todos os custos executados, sendo autorizado pelo responsável da obra.

3.4 INSTRUMENTOS DE PESQUISA

A pesquisa foi baseada no fluxograma apresentado na figura 10. Um fluxograma de comparativo de Custos.

Figura 10 - Fluxograma da Pesquisa.



Fonte: Autora (2019)

Os processos da coleta de dados da pesquisa serão seguidos conforme as suas descrições:

Processo 1 – Coleta de dados da Planilha Orçamentária – foram coletados os dados da planilha orçamentária fornecida pela empresa em que continham conteúdos concernentes a pesquisa.

Processo 2 – Coleta de Dados *in loco* – nessa fase foi efetuada a pesquisa em campo de forma diária para colher os dados referentes a custos gastos para a realização da obra, quais os fatores influenciadores para a redução ou aumento dos custos.

Processo 3 – Sintetizar o orçamento – nessa etapa foi investigado quais serviços teriam maior influência com custos mais elevados no orçamento como um todo, definindo assim quais os itens de análise orçamentária.

Processo 4 – Comparar dados Planilha x Obra – Para esse comparativo foram levantados dados de compras de insumos, prestações de serviços por terceirizados e mão de obra que são fatores influenciadores de custos.

Antes de dar sequência ao processo 5, foi feito o seguinte questionamento, as planilhas sintetizadas estão de acordo? Para cada resposta correspondente teria que seguir um caminho.

Processo 5 - para a resposta SIM temos o seguinte processo: Descrever os benefícios do bom planejamento – Com o sucesso da compatibilização do orçamento foram descritos quais as atitudes, fatores ou métodos utilizados.

Processo 5 - para a resposta NÃO temos o seguinte processo: Descrever os pontos de melhoria – Quando ocorreram divergência nos orçamentos foram analisados quais os fatores determinantes para que ocorressem essas divergências de custos e proposto melhorias para um gerenciamento do orçamento de forma que os custos extras não venham interferir no cronograma de obras.

Processo 6 – Guia de boas práticas – propor técnicas e procedimentos de identificadas como adequadas para que o gerenciamento de obras seja mais eficaz, obedecendo os cronogramas.

Processo 7 – Fazer gráficos dos comparativos – Demonstrando o comportamento dos gráficos, é possível entender com mais clareza quais as dificuldades ou elementos que determinam essa variação.

Processo 8 – Diretrizes e conclusão de custos – propondo diretrizes para o desenvolvimento de um planejamento que se antecipa no gerenciamento dos custos, alcançando resultados esperados, assim também serão concluídos a síntese dos benefícios e melhorias alcançados com a utilização da abordagem investigativa adotada.

3.5 PROTOCOLO DE PESQUISA

O protocolo do presente estudo encontra-se detalhado no quadro 1, conforme as orientações de Yin (2010), o que promove a replicação deste estudo e contribui na medição da validade dos resultados desta pesquisa.

Quadro 1 – Protocolo da Pesquisa

Visão Geral do Projeto
<p>Objetivo: O objetivo geral deste trabalho é explorar os impactos nos custos, comparar os valores globais dos orçamentos planejados e executados.</p> <p>Assuntos do estudo: <i>Comparativo de Custos</i></p>
Procedimentos de Campo
<p>Apresentação das credenciais: Apresentação como estudante do curso de Engenharia Civil do CEULP/ULBRA.</p> <p>Acesso aos Locais: Negociado com permissão diária.</p> <p>Fonte de Dados: Primárias (dados direto da fonte) e secundárias (bibliográfica).</p> <p>Advertências de Procedimento: Não se aplica.</p>
Questões investigadas no estudo:
<ol style="list-style-type: none"> a. Análise das medições; b. Análise de serviços terceirizados; c. Analisar os gastos da obra; d. Quais os fatores críticos de custos; e. Como elevar a produtividade com adoção de práticas enxutas.
Esboço para o relatório final:
<ul style="list-style-type: none"> • Identificação dos custos globais de cada etapa; • Elaborar a curva ABC para identificar quais os custos mais elevados • Analisar a aplicação do planejamento; • Analisar os fatores críticos no atraso ou antecipação da obra.

Fonte: Autora, adaptado de YIN (2010)

4 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

A obra em análise possui 1.186,89m² de construção térrea, composta por 8 salas de aula, 8 banheiros, 8 salas para administrativo, 1 cozinha e áreas de lazer como parquinho ao ar livre e refeitório central. O pé direito médio é de 3,30 m contendo 110 pilares sendo 14 aparentes, uma estrutura para abrigar crianças do setor Jardim Vitória que foi contemplada pela CEF com 1000 casas populares.

4.1 APRESENTAÇÃO DA OBRA

A empresa Construtora M-21 é responsável pela construção da obra Creche Jardim Vitória. A obra iniciou no final do mês de agosto de 2018 com previsão de término em agosto de 2019. Uma obra de pequeno porte, construção térrea e que beneficiará a população de baixa renda das 1500 (mil e quinhentas) casas instaladas aos arredores da Creche, vide figura 11.

Os métodos construtivos das casas populares são diferentes dos métodos construtivos da Creche, sendo assim, serão mencionados somente os métodos de construção da Creche para um estudo mais focado no gerenciamento da obra como um todo. Na figura abaixo é possível visualizar ainda em fase construção o canteiro de obras em análise.

Figura 11 - Creche Jardim Vitória



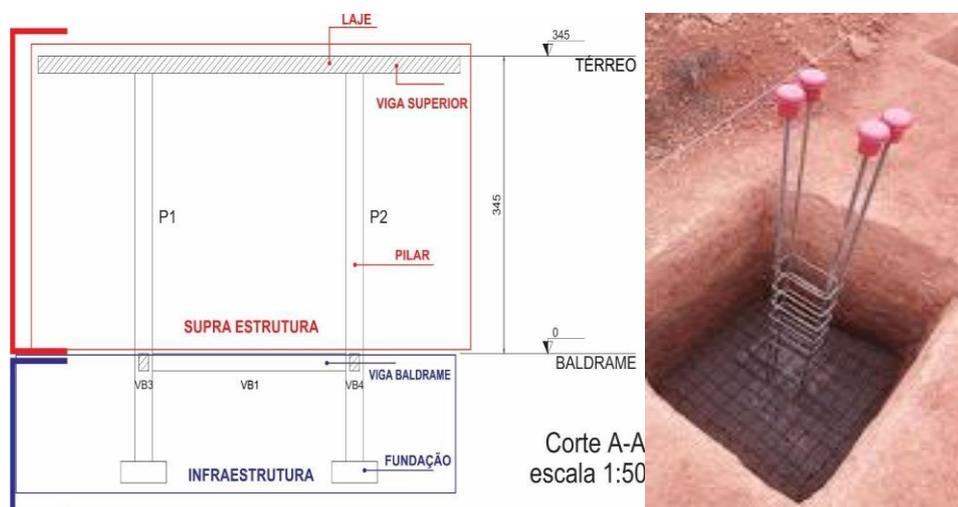
Fonte: Autora (2019).

O método construtivo é composto por alguns elementos fundamentais para a obra que serão apresentados a seguir:

- **Fundação rasa tipo sapata** (Figura 12) sendo composta por concreto e armadura, são consideradas infraestrutura pois estão enterradas no solo e tem a finalidade de resistir aos esforços sobre ela colocada (PEREIRA, 2018).

Conforme a NBR 6122 (ABNT, 2010) a profundidade da fundação próxima a divisa não pode ser inferior a 1,5m, sendo que na execução foram respeitados esses critérios.

Figura 12 - Projeto e Execução da Fundação Estrutural da Obra



Fonte: Autora (2018).

- **Supraestrutura** é composta por pilares, vigas superiores e laje, atuam como esqueleto da obra, são as estruturas que irão suportar e distribuir todas as cargas atuantes do prédio. Os pilares são blocos estruturais destinados a estruturar a construção, os pilares transmitem as cargas da estrutura para as sapatas, são constituídos de aço enrijecidos com estribos, formas contraventadas, travejadas e prumadas para combater a influência de flambagem, o elemento concreto tornará essa estrutura rígida e resistente, sendo suficiente para suportar as cargas das lajes ou coberturas. As vigas superiores seguem a mesma tendência dos pilares, porém, enquanto os pilares tendem a flambar (verticalmente), as vigas tendem a fletir (horizontalmente), também são constituídas por concreto armado moldados *in loco*. A laje pré-moldada com EPS (isopor) possui um bom desempenho em isolamento térmico e acústico, redução no tempo de instalação da laje, redução de gastos com mão de obra, qualidade e durabilidade da estrutura, outro fator importante é que em relação a laje com lajotas, a laje com EPS tem a minimização de peso próprio, entre outras.
- A **alvenaria de vedação** não tem função estrutural, por tanto não deve receber cargas das vigas superiores ou elementos semelhantes. Para o desenvolvimento dessa etapa são necessários os materiais, tijolos, argamassa e vergalhão cabelo,

este tem a função de ligar a alvenaria aos pilares para que não haja fissuração nas juntas. A alvenaria de vedação servirá como divisor de áreas externas e internas, servindo também para separar ambientes, proporcionando assim a possibilidades de futuras mudanças no layout da construção. Essa possibilidade deve ser analisada pelo engenheiro projetista.

- A **cobertura** constituída em estrutura metálica (Figura 13) tem a finalidade de proteger o prédio das chuvas e isolamento térmico pois a telha é tipo sanduíche (telha, isopor e filme) que proporciona conforto térmico e acústico dentro dos ambientes. O bom isolamento do telhado inibe a infiltração na laje, um mecanismo usado para o escoamento da água é a calha que direciona as águas recebidas do telhado para as tubulações pluviais, outro elemento que também faz parte do telhado é o rufo, esse por sua vez tem a capacidade de impedir que as águas venham infiltrar por capilaridade nas juntas entre a parede e o telhado, inibindo também as infiltrações laterais da cobertura.

Figura 13 - Cobertura Metálica



Fonte: Autora (2019)

O acabamento é composto por vários elementos como reboco, emboço, cerâmica, no caso analisado existe a presença de revestimento em pastilhas cerâmicas, tubulações hidráulicas e sanitárias entre outras. Segundo a NBR 13529 (1998) a definição para o reboco é a camada de revestimento usada para o cobrimento do emboço, proporcionando uma superfície condicionada a receber o revestimento decorativo ou acabamento final. A argamassa utilizada é a mistura de aglomerante miúdo com fator água/cimento com a finalidade de enrijecer a vedação. As instalações elétricas são primordiais para o funcionamento do ambiente, um projeto bem elaborado torna o ambiente funcional. A determinação das Tomadas de Uso Geral (TUGs) e Tomadas de Uso Específico (TUE) vão depender das áreas dos ambientes e principalmente

das aberturas que podem inviabilizar a localização de por exemplo um ar condicionado que utiliza a TUE. A indicação de cada elemento da elétrica são pré-estabelecidos na NBR 5410/2008.

4.2 PROCESSO

As etapas da obra em análise foram baseadas no cronograma de obras pré-estabelecido, então são conhecidas as etapas a serem realizadas, os insumos a serem comprados e todo o custo que seria destinado para obra.

Os processos da obra são iniciados com o planejamento, controle e verificação da qualidade do produto produzido na obra. Controle também da compra de materiais e elementos necessários para a conclusão da obra.

A produção da obra conta com o cumprimento de metas mensais para o alcance do cronograma pré-estabelecido. As produções são impostas para que sejam executadas, com a supervisão dos responsáveis com a finalidade de garantir a qualidade do serviço prestado. A cada serviço mal executado o serviço tem que ser refeito e isso gera o conhecido retrabalho, causador de custos extras. Para reduzir essa ocorrência, é necessário a contratação de pessoas que detém o conhecimento sobre a área em que atua, diminuindo as rotatividades de funcionários no canteiro de obras, pois isso reduz a produção da obra.

4.2.1 INICIAL

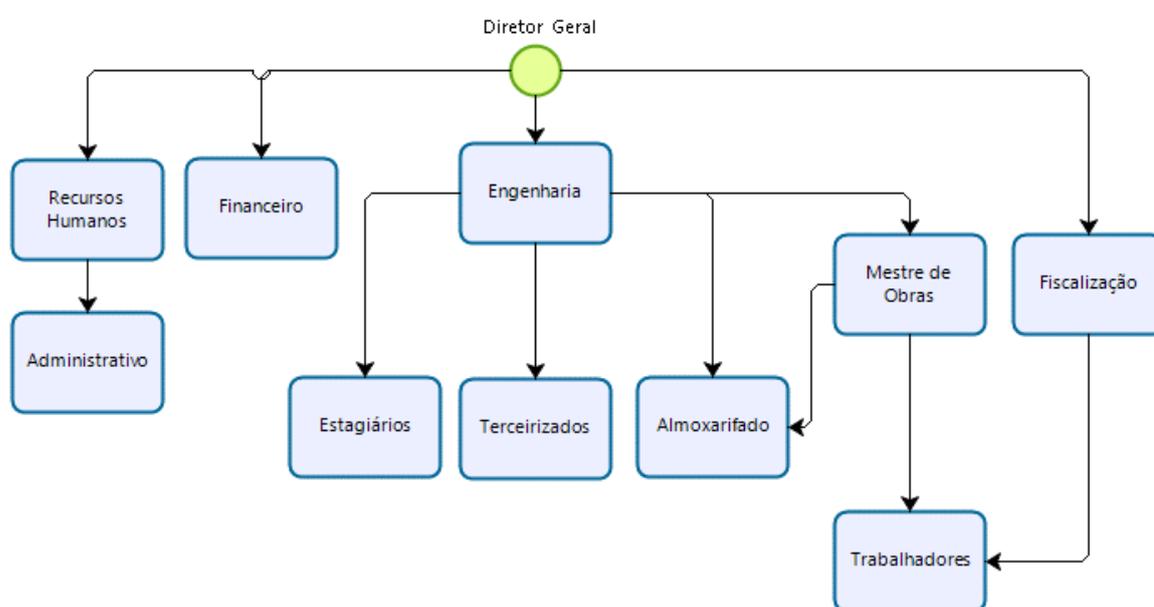
Para o andamento da obra são necessárias pessoas capacitadas na administração, a fim de exercer funções que façam com que a obra tenha o máximo de retorno possível. Para isso o pessoal da construção é dividido em departamentos que cuidam de áreas específicas, vide Figura 14, dividem-se em:

- **Compras:** que realiza cotação, avaliação da cotação e ao fechar a cotação é repassado para o financeiro;
- **Financeiro:** analisa a compra e solicita a autorização das autoridades competentes, com a autorização efetua o pagamento da compra;
- **Almoxarifado:** é ambiente onde as compras de insumos, equipamentos e ferramentas são armazenadas de forma adequada, sua localização é de forma estratégica, de modo a facilitar o acesso e trabalho dentro do canteiro de obras;
- **Relações Humanas (RH):** é responsável por avaliar o perfil que se encaixa nas vagas da obra e coletar dados dos trabalhadores para a efetivação;

- **Engenharia:** responsável pelo planejamento, levantamentos de dados pertinentes da obra, como medições, produções, levantamento de quantitativos de materiais, análise e fiscalização da obra.
- **Execução:** onde o Mestre de Obras responsável pela distribuição de tarefas aos colaboradores como pedreiros, serventes, carpinteiro, especialistas entre outros, dentro do canteiro de obras.

Essas áreas tem a função primordial de controlar a obra física e financeira de forma a gerar lucros para a construtora. Manter o equilíbrio dos gastos e cumprimento do cronograma.

Figura 14 - Fluxograma – Hierarquia do Canteiro de Obras.



Fonte: Autora (2019)

4.2.2 PLANEJAMENTO DA OBRA

Para garantir a qualidade do serviço, foi criada uma rotina diária entre os *stakeholders* (partes interessadas) em uma breve reunião para o planejamento rápido das atuações na construção do dia, essa reunião tem como finalidade alinhar os pontos positivos e negativos da execução de atividades do dia anterior com o dia atuante, propostas de novas estratégias para a correção de execuções sem sucesso e conscientizar a equipe dos prazos a serem cumpridos. A equipe era dividida em setores, onde os mesmos coletavam dados e destinavam a um aplicativo online para que a equipe obtivesse uma boa comunicação durante todo o dia.

A comunicação dos setores às vezes se chocava, por informações desencontradas devido à má distribuição de responsabilidades. Como essa ocorrência é de forma constante, foram

feitas alterações de responsabilidades no setor em que ocorriam os erros e foi estabelecida uma hierarquia por meio de uma EAP que segue abaixo:

Para que o fluxo das atividades discorresse sem tantas dificuldades às vezes eram propostos aos funcionários incentivos financeiros ou horas de descanso. Essa estratégia é utilizada quando necessário executar determinada tarefa de forma mais ágil e atingir a meta prevista.

4.2.3 CONTROLE

A importância do controle na obra é a redução dos custos não planejados. Esses custos quando não controlados podem extravasar o orçamento, tornando a construção inexecutável e inviável financeiramente.

O controle da obra é executado de forma sistemática, com controles de execução por meio de supervisão e controle de custos por meio de cotações. A execução por ser uma parte da obra visível é possível acompanhar o seu desenvolvimento por fiscalizações e relatórios fotográficos. Tendo como benefícios da minimização de correções, antecipação de execução indevida e compra de insumos para serviços da etapa executada, de forma que não acumule estoque, mas atenda a demanda de serviços sem perda de produção.

Por sua vez o controle de custos necessita de uma análise mais detalhada, com a verificação de empasses e entraves que ocorrem no decorrer da obra, sendo necessário a tomada de decisão rápida para reduzir as perdas. As previsões dos custos aliado a cotações equivalentes totalizam em ganhos orçamentários, pois ao conseguir reduzir preços, mantendo a mesma qualidade, o valor restante pode cobrir os custos extras.

Com a aplicação de fiscalizações contínuas no canteiro tanto de execução de serviço, quanto na utilização de insumos corretos para cada atividade, foi possível identificar falhas na execução de forma que quando a prevenção falhava, era possível a correção sem tantos prejuízos.

4.2.4 QUALIDADE

O controle de qualidade é que garante a entrega do produto final ao cliente de forma satisfatória. Para isso é necessária uma avaliação de especialistas sobre os detalhes de estruturas, também de acabamentos finais que são mais visíveis. Na obra em análise essa verificação é da competência do engenheiro e arquiteto efetivos no canteiro, que atuam comparando projeto x execução para a averiguação da compatibilidade e qualidade da execução.

Quando há incoerência do projeto com a execução é solicitada a correção devida, quando há entraves para a execução de determinado serviço conforme projeto, é levado em conta a tomada de decisões para a alternativa mais viável naquela situação. Não é adotado nenhuma lista de verificação para aferir as etapas ou a qualidade dos métodos construtivos.

4.3 CUSTOS E FERRAMENTAS

Para a gerência de custos o acompanhamento foi realizado por meio de ferramentas computacionais, que são de suma importância para acompanhar o progresso da obra. Essas ferramentas são utilizadas para interagir as planilhas orçamentárias, controle de insumos, controle de custos, produções, projetos, pagamentos e visualização por meio de gráficos da evolução da obra, conferindo assim se o orçamento está dentro do planejado ou não.

A locação de máquinas e equipamentos para serviços específicos, é determinado pela necessidade, custo/benefício e fase da obra para que ampliem o rendimento do trabalhador. Esse custo do rendimento é absorvido por máquinas e equipamentos que fazem com que a construção reduza os dias de produção de homem/hora. O acompanhamento de toda a produção é conduzido pelo engenheiro responsável que determina qual tipo de execução será mais viável para a obra.

5 EXECUÇÃO DO ORÇAMENTO

Na execução do orçamento foram identificados que os preços da planilha não eram condizentes com os preços de mercado, devido a planilha fornecida pela construtora ter um desconto em relação aos custos da base SINAPI. A cotação com consultas em diversos fornecedores, comprando produtos em atacado entre outras formas, proporcionou um equilíbrio nos custos.

O acompanhamento da planilha era centralizado em cumprir o orçamento pré-definido sem grandes alterações. Para isso o período de análise do orçamento foi efetivado mensalmente, e semanalmente era feita avaliação para garantir que a produção cumprisse os processos, prazos e qualidade na qual foram propostos.

O planejamento da obra é realizado de acordo com as medições mensais que foram aferidas pela CEF, que são medidas por meio da Planilha de Levantamento de Serviços (PLS), essa planilha mostra os serviços a serem executados por porcentagens de execução conforme o cronograma de obras.

Outras formas de redução de custos foi a implantação de fiscalização dos serviços executados no canteiro de obras. A implementação desse sistema na obra proporcionou um controle e qualidade dos serviços. Houve divergência na locação de pilares que estavam na etapa da fundação, o que gerou custos adicionais a obra, no entanto o erro foi menor devido a identificação da equipe fiscalizadora no momento de comparativo da execução conform o projeto.

A chuva é um grande fator influenciador na perda de produtividade, contudo o planejamento em construir a estrutura com a cobertura e só então dar início a execução da alvenaria, aumentou a produtividade do pessoal. Houve demanda em todo o período chuvoso.

O processo utilizado por meio do planejamento de projeto não foi considerado tão efetivo devido ao atraso na execução, contudo as propostas do planejamento iniciaram com o mesmo sentido da construção. Mudanças rápidas foram necessárias para adequar a realidade do Brasil, quanto a alteração de custos nos insumos, mudança de governo e entraves com terceirizados, no entanto o orçamento final dos meses analisados se encontrou dentro do planejado.

O comprometimento da equipe, a distribuição de tarefas do administrativo com uma nova reformulação, a colaboração dos operários e o acompanhamento da construção com fiscalização, foi possível alcançar maior produtividade e economia nos custos.

Em muitas ocasiões foram necessários tirar dúvidas quanto as cotas ilegíveis ou falta de informação no projeto, o manuseio da ferramenta computacional AUTOCAD foi fundamental para conhecer a fundo o projeto e minimizar erros.

Na execução do projeto foram estabelecidos os seguintes princípios da produção enxuta, qualidade, velocidade, confiabilidade, flexibilidade e custos reduzidos. A velocidade com que se constrói é um fator determinante para a economia de gastos, pois quanto mais tempo levar para a construção do projeto, mais dinheiro será gasto com mão de obra, o que altera significativamente o orçamento final. Com essa temática foram propostos incentivos de produção para que a produção tivesse maior impulso, o que resultou em aceleração da produção.

A qualidade da construção do projeto é verificada por meio de checklist feito diariamente por auxiliares e engenheiro, e semanalmente feita por arquitetos, as produções quando identificadas na averiguação diária, a correção se possível é feita no mesmo dia ou dia posterior. Os problemas identificados semanalmente em reunião e são resolvidos no próximo dia útil.

A programação puxada da produção era fixada mensalmente por meio de metas com estabelecimento de prazos e cumprimento de serviços, sendo constante o acompanhamento tanto dos serviços como na compra de materiais. Desde a concepção do serviço até a entrega da etapa executada, a programação seguia de acordo com o cronograma de obras. No decorrer da construção foram possíveis acompanhamento dos diretores e coordenadores para avaliar o nível de qualidade e porcentagem de conclusão da obra.

A produção foi dividida em equipes compostas por 2 pedreiros e 1 servente onde cada equipe trabalhava em áreas específicas. As equipes executavam as tarefas de acordo com as frentes de serviços que iam sendo liberadas, mantendo sempre a área de trabalho limpa e organizada, pois a obra limpa proporciona agilidade no serviço e evita acidentes no trabalho.

5.1 ANÁLISE DOS CUSTOS

Levando em consideração os dados de custos diretos dos serviços executados mensalmente, foram comparados com a planilha base do SINAPI referente ao mês de março/2018 e o planejamento de custos mensais pré estabelecidos pela construtora.

A planilha base SINAPI mostrou-se mais homogênea em relação a linha de tendência aos custos planejados, vide Tabela 1. Devido a pesquisas feitas pelo Instituto Brasileiro de

Geografia e Estatística (IBGE), os preços são coletados mensalmente no mercado da construção civil, obtendo assim uma acurácia mais precisa no orçamento da construção.

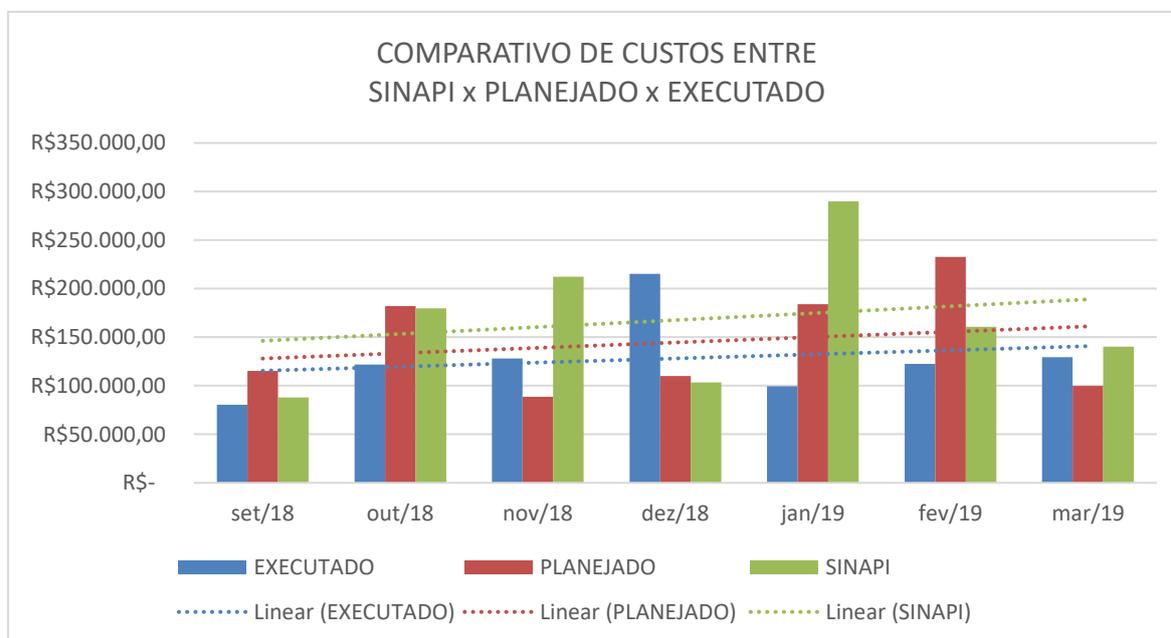
Já o planejamento dos custos mês a mês iniciou-se de forma acentuada, devido a programação de grandes compras dos insumos de maior valor, seguida de uma queda nos custos. Comparando aos custos executados com o planejado, vide Figura 15, os custos não foram compatíveis. Quanto aos custos da base SINAPI x gastos foram mais uniformes em alguns meses.

Tabela 1 - Comparativo de Custos mensais entre base SINAPI x Planejado x Orçado.

	SINAPI	PLANEJADO	EXECUTADO
set/18	R\$ 80.411,25	R\$ 115.259,00	R\$ 87.933,02
out/18	R\$ 121.826,57	R\$ 182.135,00	R\$ 179.736,61
nov/18	R\$ 128.182,03	R\$ 88.760,00	R\$ 212.088,10
dez/18	R\$ 215.162,43	R\$ 109.938,00	R\$ 103.393,75
jan/19	R\$ 99.561,79	R\$ 183.850,00	R\$ 289.840,67
fev/19	R\$ 122.435,01	R\$ 232.666,00	R\$ 160.716,14
mar/19	R\$ 129.494,88	R\$ 99.939,00	R\$ 140.394,83

Fonte: Autora (2019)

Figura 15 - Gráfico do Comparativos de Custos Mensais entre a Base SINAPI x Planejado x Orçado.



Fonte: Autora (2019)

No entanto os custos acumulados mês a mês, vide Tabela 2, o comparativo resultou em 11% de custo reduzido da relação planejado x executado, e 24% de custo reduzido da relação planejado x base SINAPI. Comparando o orçamento executado com a media aritmética dos três

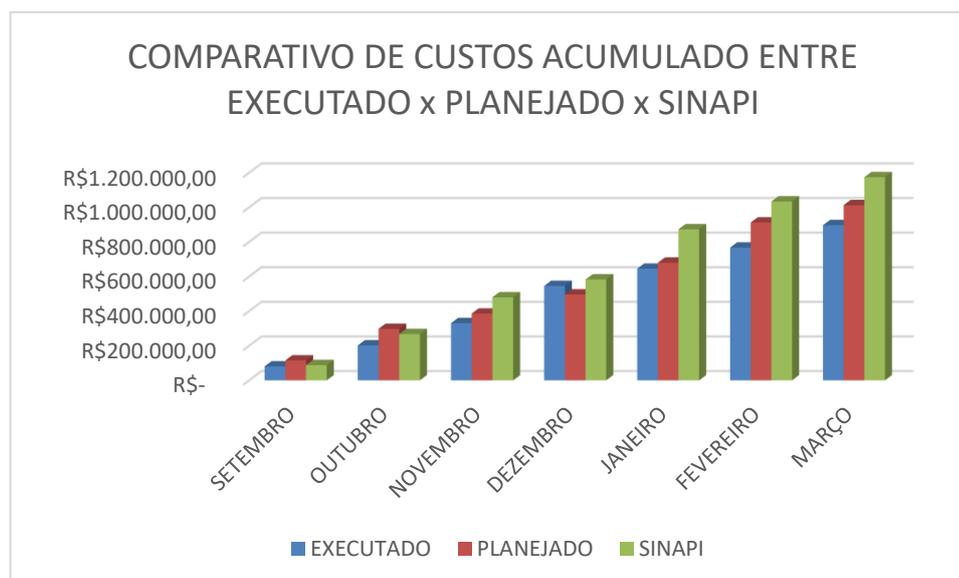
orçamentos, a planilha dos serviços executados, vide Figura 16 se manteve próximo a média, tendo um diferença acentuada nos meses de janeiro, fevereiro e março do ano de 2019.

Tabela 2 - Comparativo de Custos mensais acumulados entre base SINAPI x Planejado x Orçado.

	EXECUTADO	PLANEJADO	SINAPI
SETEMBRO	R\$ 80.411,25	R\$ 115.259,00	R\$ 87.933,02
OUTUBRO	R\$ 202.237,82	R\$ 297.394,00	R\$ 267.669,63
NOVEMBRO	R\$ 330.419,85	R\$ 386.154,00	R\$ 479.757,73
DEZEMBRO	R\$ 545.582,28	R\$ 496.092,00	R\$ 583.151,48
JANEIRO	R\$ 645.144,07	R\$ 679.942,00	R\$ 872.992,15
FEVEREIRO	R\$ 767.579,08	R\$ 912.608,00	R\$ 1.033.708,29
MARÇO	R\$ 897.073,96	R\$ 1.012.547,00	R\$ 1.174.103,12

Fonte: Autora (2019)

Figura 16 - Gráfico do Comparativos de Custos Mensais Acumulados entre a base SINAPI x Planejado x Orçado.



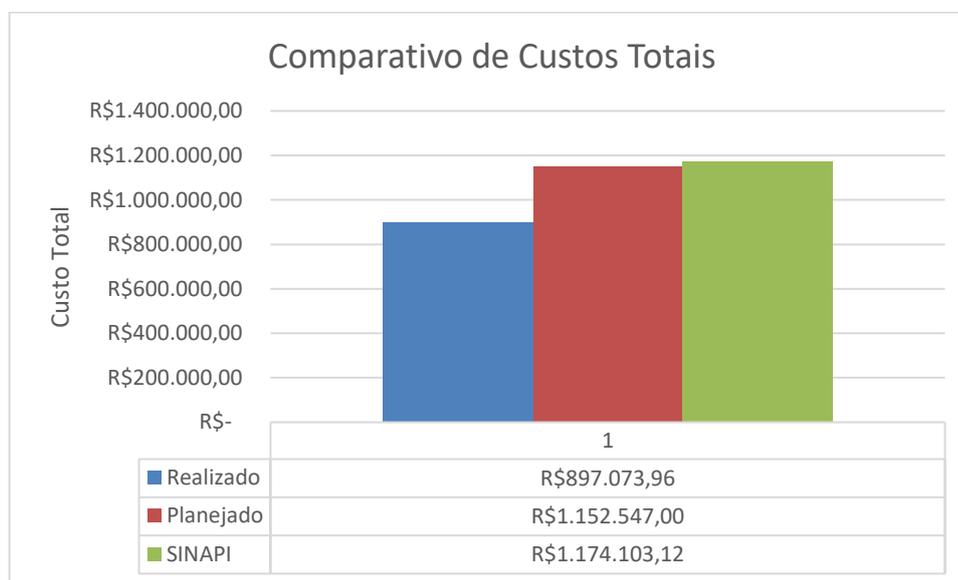
Fonte: Autora (2019)

O planejamento da construção foi importante para a execução, pois com o planejamento foram identificados os entraves da obra, os meses em que os custos seriam mais elevados, tomando assim decisões precisas quanto as ações para a redução dos custos da obra sem alterar a qualidade do produto final.

A ação que obteve maior retorno financeiro foram as cotações de preços em fornecedores já cadastrados na construtora e também em outras alternativas de fornecedores.

Conforme a Figura 17 os custos executados manteve-se abaixo do planejado. Gerando assim uma redução no custo total e elevando os lucros da obra.

Figura 17 - Gráfico do Comparativos de Custos Totais entre a Base SINAPI x Planejado x Orçado.



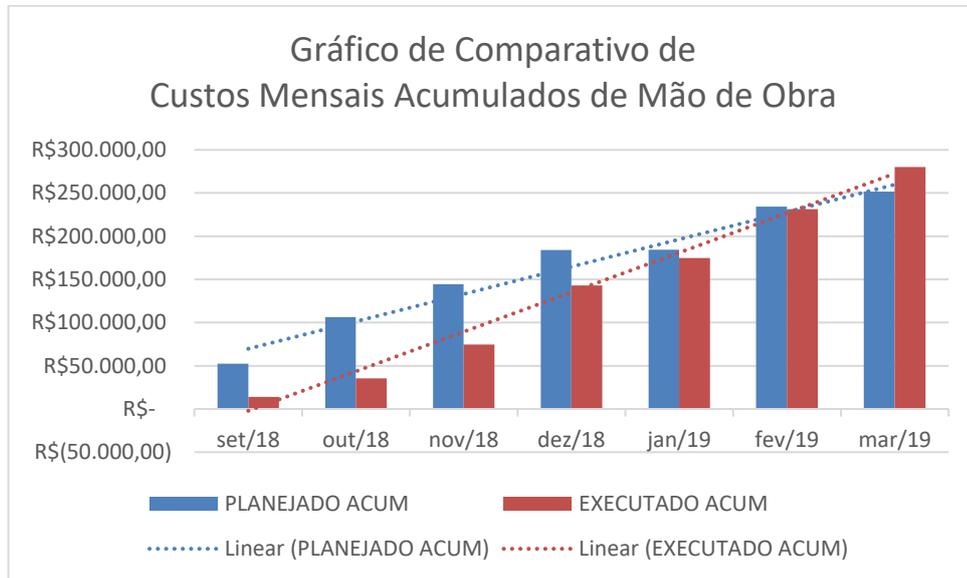
Fonte: Autora (2019)

A mão de obra tem um considerável custo no orçamento final de uma construção, pois se não houver um controle contínuo, pode inviabilizar a obra. O planejamento da mão de obra foi estudado conforme a necessidade das frentes de serviços que eram liberadas, para isso um acompanhamento era feito por meio de metas. Para atingir as metas eram contratados funcionários nas funções mais solicitadas, sempre com o acompanhamento de fiscalização para evitar a ociosidade dos trabalhadores.

O planejamento da obra inicial foi estabelecido para que a obra iniciasse no mês de Julho/2018 com a terraplenagem, no entanto esse serviço foi executado no mês de Agosto/2018. No comparativo identificou-se uma discrepância nos meses de setembro/2018 e outubro/2018, que foi ocasionado por esse atraso, o volume de custo planejado maior do que o volume de custos executado da mão de obra.

Na Figura 18, a análise mostra os sentidos opostos da linha de tendência que também são relevantes, pois conforme planejado foram levadas em consideração as etapas construtivas em fases frequentemente praticadas. Mas na execução foram levados em consideração os custos de maior valor, prevendo as medições, principalmente com a mudança de governo no país que paralisa temporariamente ou reduz os repasses financeiros do governo para as construtoras.

Figura 18 - Gráfico do Comparativos de Custos Mensais Acumulados de Mão de Obra entre Planejado x Executado

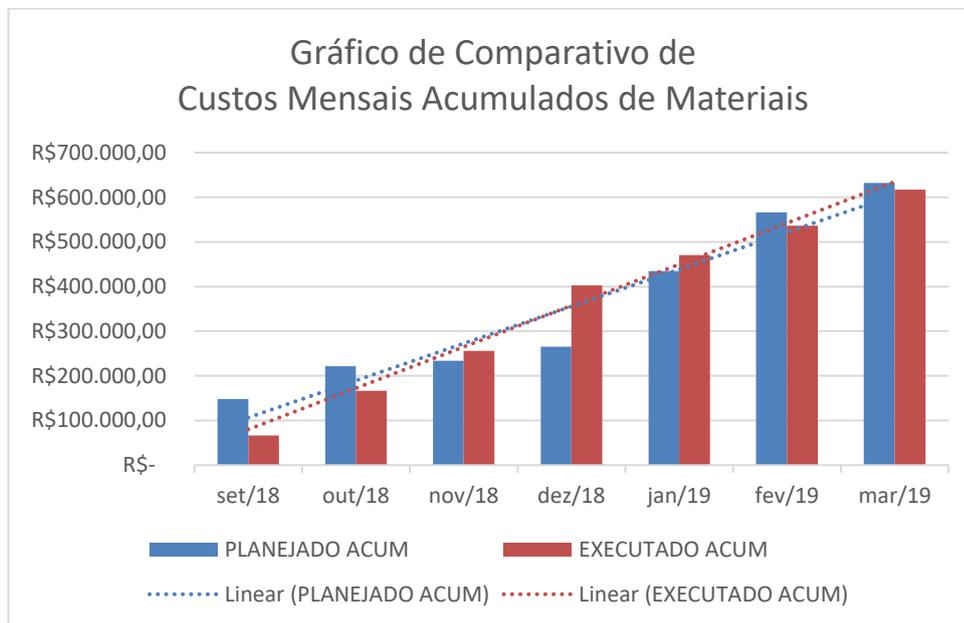


Fonte: Autora (2019)

Os insumos para a produção dos serviços eram previstas conforme à execução de serviços da semana, pois toda segunda-feira fazia-se uma reunião com mestre, engenheiro, arquiteto e auxiliares para a definição dos serviços a serem executados durante a semana. Com isso fazia-se o levantamento de materiais e repassava para o setor de compras, que era acionado para dar início as cotações e compra de materiais, ferramentas e aluguéis de equipamentos.

No comparativo de custos, vide Figura 19, as linhas de tendência das compras foram equilibradas, pois o custo planejado superou o custo executado. Mesmo que em meio as sinuâncias da curva mensal, os custos do meses anteriores não utilizados serviam de subsídio para os meses que necessitaram de maiores recursos financeiros.

Figura 19 - Gráfico de Comparativos dos Custos Mensais Acumulados de Materiais entre Planejado x Executado.



Fonte: Autora (2019)

Um fator para a economia foi que ao levantar os materiais e equipamentos utilizados para cada etapa, foram feitas programações de compras antecipada, onde realizou-se cotações com custos reduzidos em distribuidores, pois esse tipo de compra demanda prazos de entrega.

Outro ponto positivo identificado no comparativo foi a redução de mão de obra para a execução de serviços com menos equipes, a demanda de serviços que hora se encontrava alta, hora se mantinha baixa, foi estabelecido uma média de produção de serviços para manter o quantitativo de operários necessários, com isso reduzindo a ociosidade no canteiro de obras.

A construção tem seus entraves também, alguns exemplos são a falta de comunicação efetiva, desorganização na distribuição de tarefas do administrativo, falta de utilização de um sistema computacional, em que é possível acompanhar a evolução da obra com mais precisão.

Devido a equipe de auxiliares que acompanhavam o gerenciamento da execução ser iniciante na obra, a administração da obra começou com algumas deficiências de comunicação, onde as informações se chocavam e as responsabilidades não se mantinham claras para a equipe. A resolução dessa problemática foi a estruturação de um EAP, que direcionava a equipe de forma que todos entendessem suas devidas responsabilidades. Com esse ajuste, a equipe deslanchou com os trabalhos não havendo problemas na continuidade da execução do projeto.

As ferramentas computacionais indispensável para o gerenciamento da obra são o Excel e Autocad, mas como complemento de cronograma de obras por exemplo é o programa Project

que dá suporte no acompanhamento da obra, com cronogramas, dias para cumprimento de cada atividade, a quantidade de trabalhadores a serem utilizados em cada atividade, caminhos críticos entre outras. Esse tipo de ferramenta não foi utilizado na execução dos meses analisados, sendo utilizados métodos empíricos e por meio de estimativa. Uma proposta para a agilidade e precisão dos custos seria a implantação de sistemas como esse para o acompanhamento da obra.

Um fator influenciador nos gastos de materiais foram a compra de madeiras com qualidade inferior devido ao grande volume de compras, no entanto os madeirites envergaram com o tempo chuvoso, levando ao desnivelamento das vigas, gerando uma previsão de gastos com correções no acabamento das mesmas. A proposta levantada é a utilização de madeirites de maior número de reutilização que no caso são mais resistentes, pois esse tipo de material é utilizado desde o início até o fim das estruturas da obra. Mesmo que o investimento inicial seja alto, mas com o decorrer da obra, se torna mais econômico e eficiente.

A questão do retrabalho faz com que atrase a obra, em muitas situações em que foram indispensáveis a correção imediata, os mesmos foram corrigidos, pois dependiam dessas correções para dar continuidade na execução do serviço. Quando não havia serviços dependentes dessa correção, foram deixados para corrigir no final da obra, essa correção de pequenos detalhes é conhecida como *checklist* da obra, onde são vistoriados tudo o que se deve corrigir antes de entregar o produto final ao cliente.

Os custos de pessoal oscilam de maneira significativa no projeto, pois considerando as frentes de serviços que em certo momento atinge o custo máximo, reduz bruscamente conforme as etapas dos serviços são finalizados.

Em meio as análises foram percebidas que enquanto no orçamento planejado foram atingidos os picos máximos de mãos de obra no início do projeto, na execução iniciou-se de forma gradativa, conforme a demanda de serviços, o que minimizou a ociosidade e elevou a produtividade do pessoal.

Conforme as etapas do projeto finalizavam e eram aprovadas pela fiscalização os riscos da execução do projeto diminuem. Enquanto concepção do projeto qualquer alteração necessária o custo é baixo, no entanto na realização da construção do projeto, qualquer alteração o custo eleva o orçamento. Como na execução da obra realizada as alterações foram mínimas em relação ao projeto, então o custo se manteve próximo ao planejado.

5.2 PROPOSTA

Na iniciação do orçamento é necessário um planejamento conforme o cronograma de execuções. Essas execuções seguem o projeto e foi acompanhado por porcentagem das etapas de conclusão, no entanto a nova regra da CEF preconiza a medição das obras conforme a execução de eventos totalmente finalizados na obra. Para isso as Leis de Diretrizes Orçamentárias (LDO) que prever as entregas que vão acontecer na execução, de já é proposto o planejamento da execução de forma que venha acompanhar a evolução das novas diretrizes.

O Planejamento deve ser acompanhado por meio de revisão formando um ciclo de verificação entre compras, fluxo de caixa e engenharia conforme a Figura 20 abaixo:

Figura 20 - Ciclo da Gestão de Recursos



Fonte: Adaptada, SIENGE (2017)

Com esse planejamento é possível obter o resultado mais efetivo, pois todos os eventos dependem de recursos financeiros para suprir a demanda da execução. Com esses recursos a Engenharia confere orçamento e planejamento para programar a evolução da obra. A Engenharia repassa a programação para a Gestão de Obras que confere o planejamento se está de acordo com os recursos financeiros disponíveis, no caso comparando os custos orçados, planejados com os custos já comprometidos no mês decorrente, o financeiro efetua o pagamento dos suprimentos e passa um feedback para a Gestão Financeira que analisa os resultados e capta novos recursos financeiros para continuar o ciclo.

Alguns fatores também podem ser determinantes na execução de uma obra, a análise tende a aumentar a eficiência do orçamento praticado. Para tanto, é necessário ser dada a devida atenção do gestor para possibilidades de ocorrência quanto ao cumprimento do prazo, caso não atenda ao prazo poderia gerar prejuízos com efeito cascata na obra. Identificação das folgas no

orçamento sendo utilizadas para cobrir os gastos não previstos; Identificação dos gargalos objetivando acelerar a tomada de decisão frente a problemas da obra.

A produtividade que quanto maior a produtividade do funcionário, menor a ociosidade no canteiro de obras, gerando mais lucros. Falta de Suprimentos no canteiro de obras: prevenção na utilização de materiais e antecipação afim de não gerar custos com terceirizados ou falta de serviço para os contratados.

Esses fatores foram continuamente estudados e implantadas medidas antecipadas para que o orçamento conseguisse atingir as demandas, prazos e custos estipulados.

Os pontos críticos da equipe sendo trabalhadas de forma a incentivar e instigar maior produtividade em relação a execução do projeto. A cada tarefa concluída ou ciclo de trabalho, sendo analisados se os prazos foram cumpridos, se não foram, averiguava-se a qualidade do serviço e o fundamento do atraso para que não gerem prejuízos no cronograma e custo.

As reuniões diárias feita entre encarregados, mestre e auxiliares, foram de suma importância para a minimização de erros na obra, tomadas de decisões rápidas e eficazes. As reuniões ocorriam no início do dia e conforme surgia necessidade eram marcadas rápidas reuniões para tomadas de decisão. Com as reuniões no início do dia era possível ter um feedback do dia anterior, por meio da equipe, pois direcionava para cada frente de serviço em que o acompanhamento ficava sob sua responsabilidade.

No *Scrum* os projetos, são divididos em etapas ou ciclos, cada etapas mensais que são definidos como *sprints*. O *sprint* é o período de tempo em que o conjunto de etapas serão executadas. A proposta é a criação de uma lista geral de afazeres que podem ser chamadas de *Backlog*, pois os itens de serviços deverão cumprir prazos para que a *sprint* seja concluída com sucesso. Em uma reunião geral serão definidos quais as atividades e o tempo necessário para a conclusão da *sprint*, vide Figura 21.

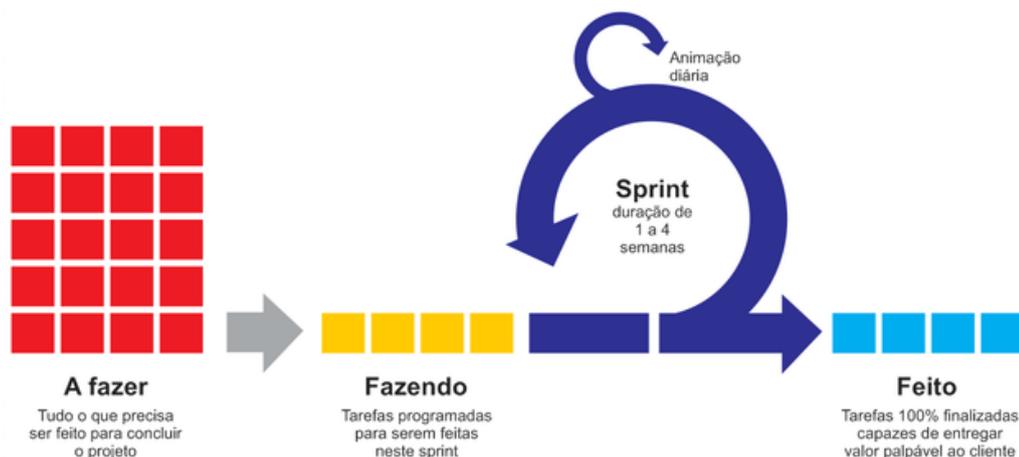
Para o cumprimento dos serviços, devem ser feitas reuniões de planejamento diário, onde são focadas na lista de serviços, definindo as atividades que serão realizadas durante aquele dia. Durante a breve reunião são levantados três questionamentos: Quais os serviços realizados ontem? Quais as atividades a serem executadas hoje? Se existem riscos de entraves nas atividades a serem executadas hoje, no que você precisa de ajuda?

Ao final de cada período a equipe faz uma reunião de fechamento para a apresentação de tudo o que foi concluído. Esse processo é fundamental para que a equipe saiba se vai conseguir cumprir os prazos ou saber quais as decisões precisam ser tomadas.

Ao final de cada sprint mensal é feita uma reunião de retrospectiva onde a equipe vai rever o trabalho realizado, avalia os resultados e apresenta as tarefas concluídas. Durante a

reunião são analisados os processos e métodos utilizados para a execução, levantando novas formas de melhorar o desempenho da equipe e a eficiência do trabalho para as próximas *sprints*. Com a conclusão do *sprint*, são escolhidos novos serviços do *blacklog* e repetido todo o processo.

Figura 21 - Ciclo do Sprint



Fonte: Team (2016)

Com a conclusão da *sprint* serão realizadas as medições e avaliadas para o recebimento dos produtos, essa conclusão garante o recurso financeiro para a execução das próximas *sprints*, caso não seja recebido por haver erros e problemas não visualizados pela equipe, pode acarretar em redução dos recursos para as próximas execuções. O desempenho da equipe como um todo reflete no orçamento geral da obra.

5.3 BURNDOWN CHART X LISTA DE VERIFICAÇÃO

O comparativo de custos contínuo durante a execução do projeto torna-se fundamental para manter a construção dentro do orçamento. Por meio do *Burndown Chart* é possível acompanhar os processos da obra, acompanhar o comportamento dos custos com o orçamento e prazos de entrega. Com isso facilita a mensuração do custo final do produto.

A execução da qualidade dos serviços foi acompanhada de forma visual pelos responsáveis legais, a mensuração da porcentagem da obra foi feita por meio de medições internas. Devido a esse percalço o acompanhamento da qualidade da obra ficou defasado. A proposta é que esse acompanhamento seja efetuado semanalmente por meio de *feedback*, com detalhes dos entraves e progressões da obra, vide Quadro 2.

Os aspectos avaliados nesse *feedback* é o método utilizado para os serviços, os materiais, máquinas, equipamentos, mão de obra e meio, evidenciando os detalhes do que ocorreu durante

o processo de realização da tarefa. A cada conclusão de uma *sprint*, deve-se fazer uma análise do feedback e avaliar dos fatores riscos e entraves, para que as falhas venham ser eliminadas.

Ao concluir cada *sprint* é necessário a análise da ocorrência da execução se está sendo feita de forma coerente com o orçamento, em resposta positiva continua-se o ciclo, caso contrário melhora-se o checklist, adequando as novas práticas construtivas.

Quadro 2 - Modelo do *Feedback* semanal

	FEEDBACK - SEMANAL ETAPA: () Serviços Preliminares () Fundação (x) Estrutura () Vedação () Cobertura () Instalações () Acabamento	 Núcleo de Empreendedorismo & Inovação CEULP/ULBRA
Elaboração:		Data da Avaliação:

Relacionar os aprendizados da semana e os pontos de melhoria para os próximos projeto: Avaliar em relação aos 6M's (método, materiais, mão de obra, medição, máquinas e meio), classificando a ação a ser realizada (conceito), sendo que uma observação pode ser registrada em relação a alguma peculiaridade associada ao tema.

CONCEITO: (I) Incorporar; (E) Eliminar, (PA) ponto de atenção

ASPECTOS AVALIADOS	Conceito	Observação
MÉTODO – Relativo à técnica. Fôrmas das vigas, escoras e escada; Erro do estrutural – pilares – retrabalhos (análise custo vs benefício)	PA	Variações das medidas do projeto com a execução resultam em retrabalho e perda de produtividade.
MATERIAS – Materiais usados durante a etapa. Madeira; Pregos; Desmoldante; Aço e Impermeabilizante.	I	Quantificação compatível com o necessário. Adoção de práticas que facilitem o quantitativo de materiais.
MÃO DE OBRA – características e comportamentos relevantes para execução. Uso de EPI; Mão de obra qualificada;	I	Cuidado com a disposição dos materiais e limpeza da obra, visto que aumentam ocorrência de acidentes.
MEDIÇÃO – fatores, instrumentos e/ou indicadores sugeridos para controles da etapa. Compatibilização das medidas;	E	Medidas executadas na escada não conferem com o previsto em projeto e aumentam o tempo de desenvolvimento das atividades.
MÁQUINAS – usadas para a execução Policorte; Serra de bancada; Furadeira e Rompedor de concreto.	PA	O uso dos equipamentos requer cuidado evitando-se acidentes.
MEIO – todas características relacionadas ao meio em que a etapa é realizada. Não ocorrência de chuvas;	I	Não ocorrência de chuvas corrobora para o bom andamento da obra.
PRIORIDADES PARA PRÓXIMA SEMANA		
COMPRAS	6Ms	AÇÕES
	Concreto, vibrador e aluguel de bomba para a concretagem;	Estrutura metálica da laje e escada
Tarefas Prox. Semana:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Avaliação de desempenho semanal – incluídas no <u>processo do SCRUM p o projeto HH</u> – (Responsável) apresentar novo processo e templates. 2. Template para <u>contratação de empreita</u>, base em anexo, (Responsável) complementar e validar com equipe, apresentar para fechar na próxima reunião. 3. <u>Apresentação da evolução dos custos</u> – (Responsável) – extrato das despesas. Verificar os orçamentos reais para o projeto para as demais etapas (não o valor usado para se adequar aos requisitos da CEF). Apresentar na prox. Reunião. 4. <u>Prox. Reunião</u> com novo formato de acompanhamento – 6 áreas PMBoK (RH; INTEGRAÇÃO; COMUNICAÇÃO; QUALIDADE (6 M); SUBCONTRATAÇÃO; ESCOPO). Posição de custos (Responsável); Escopo (Responsável); Prazo (Responsável); Compras (Responsável) – estratégias de integração e qualidade (Responsável) Compras e desembolso mensal – projetado (Responsável). 		

Fonte: adaptada SILVA (2018)

6 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção civil mostra-se em crescente evolução, os conhecimentos devem ser aprimorados a cada dia de forma a acompanhar a tecnologia. Os estudos de projetos, planejamentos, controle e gerenciamento de custos tornam-se necessários para manter os lucros da empresa. Pois o não acompanhamento diário da construção resulta na oscilação de forma brusca nos custos, como por exemplo: a produtividade da mão de obra e comprar insumos somente em um fornecedor.

As construções devem ser exequíveis e lucrativas para as construtoras, no entanto a qualidade, confiabilidade e assertividade de um projeto devem ser pautas de grande relevância, pois um erro de projeto ou economia excessiva pode colocar em risco a execução.

O objetivo deste trabalho foi de propor diretrizes para comparação dos custos de execução x orçamento planejado. Esse acompanhamento da obra evoluiu em decorrência do tempo. Um fator necessário para projetos futuros é estabelecer o acompanhamento da execução do projeto por meio de programas computacionais voltado para a gestão de obras e a verificação precisa da qualidade dos serviços.

O desenvolvimento do trabalho ocorreu na obra analisada em forma de coleta de dados do setor de compras, análises de dados coletadas in loco de forma visual e por meio das *sprints* chamadas como metas. Os serviços levantados mensalmente para serem executados foram obtidos conforme os eventos da planilha do SINAPI. Durante a construção foram identificados entraves internos e externos que não dependiam da construtora. Outro fator determinante foram as análises de custos realizadas diariamente em vários fornecedores, o que proporcionou um importante auxílio na redução dos custos.

Devido haver uma mudança na data de iniciação da obra, os custos planejados não condiziam com os custos executados, então foi necessário comparar os custos acumulados para se obter dados mais precisos dos recursos disponíveis. O planejamento da execução mensal era levado em consideração os *sprints* já executados e os não executados, sempre comparando a evolução das tarefas e a produtividade da equipe mês a mês.

Conforme a exigência das porcentagens da PLS, é necessário a conclusão dos serviços das etapas em sua totalidade evitando a execução somente de parte da *sprint* e não finalizar para a medição, onerando assim os recursos da próxima *sprint*. Algo que era sempre mencionado nas reuniões entre a equipe era a conclusão das metas para não ocorrer atrasos na obra, pois o atraso influencia diretamente nos custos finais, pois o custo da mão de obra aumenta.

A execução do orçamento leva a uma proposta de acompanhamento das responsabilidades dos envolvidos, com divisão de tarefas devidamente designadas para não haver dúvidas quanto aos processos a serem seguidos. A equipe de execução engajar harmonicamente no projeto gera um retorno mais produtivo. Os feedbacks da equipe viabilizam correções de falhas e o alcance das metas executivas.

Os fatores que enfraquecem a agilidade da produção devem ser evidenciados no início do dia para que as tomadas de decisões possam sanar o problema. Em análise os fatores que aumentam os riscos de elevação dos custos são a falta de comunicação, o esclarecimento quanto os processos a serem executados para a realização das tarefas, a desinformação quanto aos métodos a serem aplicados em determinados serviços e a baixa produtividade que gera um aumento no cronograma.

Os estudos deste trabalho servem como um guia de acompanhamento de custos e podem auxiliar outras obras no que tange a evolução do planejamento e execução de um projeto seguindo as boas práticas para a gerência de projetos.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Jobson Nogueira de. Orçamento : **Metodologia para Elaboração de Orçamento em Prestação de Serviços**. 2008. Apostila – Kroziai aprimoramento profissional – IMEC Instituto Mineiro de Engenharia Civil, Belo Horizonte, 2008.
- ARAÚJO, Marcelo Pinheiro de. **SISTEMA DE GESTÃO PARA CONSTRUÇÃO CIVIL: O QUE REALMENTE É IMPORTA?**. 2017. Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/blog/sistema-de-gestao-de-obra/>>. Acesso em: 11 maio 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12721**: Avaliação de custos unitários e preparo de orçamento de construção para a incorporação de edifícios em condomínio – procedimento. Rio de Janeiro, 2005. 61 p.
- AVILA, A. V.; LIBRELOTTO, L. I.; LOPES, C. O. **Orçamento de obras – construção civil**. 2004. Arquitetura e Urbanismo. Universidade do Sul de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.
- BARBOSA, Lucas Souza et al. **Método para previsão de mão de obra ou duração de serviço e orçamento de mão de obra na execução de fôrmas, armação e alvenaria**. 2013. Disponível em: <<https://periodicos.set.edu.br/index.php/cadernoexatas/article/view/547/274>>. Acesso em: 21 abr. 2019.
- BARRA, Renata Brabo Mascarenhas et al. Elaboração de rede PERT/CPM na indústria da construção civil através da utilização do software MS Project: um estudo de caso. In: XXXIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 1., 14, Salvador, 2013. GEHBAUER, F. **Planejamento e gestão de obras: um resultado prático da cooperação técnica Brasil – Alemanha**. 1. ed. Curitiba: Editora CEFET-PR, 2002. 78.
- BERNARDES, S.; MOREIRA M. **Planejamento e controle da produção para empresas de construção civil**. Porto Alegre: Editora LTC, 2003.
- BORNIA, A. C. **Análise gerencial de custos em empresas modernas**. Porto Alegre: Boockman, 2002.
- CARVALHO, G. S. B. **Passo a passo do gerenciamento de projetos**. Revista Gestão & Tecnologia de Projetos, São Paulo, v. 2, maio 2007. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/viewFile/50908/54989>>. Acesso em: 15 mar. 2014.
- CASTELLANO, Daniel. 2014. **Custo para Construir no Paraná Cresce 74% em Quatro Anos**. Disponível <<http://www.imovelmagazine.com.br/revista-materia-custo-para-construir-no-parana-cresce74-em-quatro-anos>>.
- CEF. SINAPI/SIPIC : Sistema de Preços, Custos e Índices da Construção Civil : Manual do Usuário : Pesquisa Pública. Versão 1. Caixa Econômica Federal, 2009. Disponível em: <https://www.sipci.caixa.gov.br/SIPCI/docroot/manualPublico/Manual_do_Usuario_Publico.pdf> Acesso em: 01 out. 2018.
- CORREA, Luiz Eduardo Prosdocimi. **Gestão de Projetos aplicados à construção civil**. Belo Horizonte: IETEC – Instituto de Educação Tecnológica. Set-2008.
- CREMON, Paulo Henrique. **Estudo de Caso: Comparativo de Produtividade entre SINAPI e empreiteira de pequeno porte, para execução de alvenaria de vedação em uma habitação residencial vertical**. 2014. 54 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2015.
- DANTAS, José Diego Formiga. **Produtividade da mão de obra**: Estudo de caso: métodos e tempos na indústria da construção civil no subsetor de edificações na cidade de João Pessoa-PB. 2011. 68 f.

TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2011. Disponível em: <<https://slidex.tips/download/universidade-federal-da-paraiba-centro-de-tecnologiadepartamento-de-engenharia--2>>. Acesso em: 09 out. 2018.

FIGUEIREDO, L. **Planejamento e programação de um projeto de construção civil**. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Engenharia de Produção. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

GOLDMAN, Pedrinho. **Introdução ao Planejamento e Controle de Custos na Construção Civil Brasileira**. 3. ed. São Paulo : Pini, 1997.

INSTITUTO DE ENGENHARIA. **01: Elaboração de orçamento de obras de construção civil**. 1 ed. São Paulo: Instituto de Engenharia, 2011. 152 p.

ISAKA, Maçahiko. **Orçamento na construção civil: consultoria, projeto e execução**. São Paulo: Pini Ltda, 2007.

JOSEPHSON, Per-erik; LARSSON, Bengt; LI, Heng. **Retrabalho ilustrativo de retrabalho e custos de retrabalho na indústria da construção sueca**. Disponível em: <[https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/\(ASCE\)0742-597X\(2002\)18:2\(76\)](https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/(ASCE)0742-597X(2002)18:2(76))>. Acesso em: 07 mar. 2019.

JUNGLES, A. E.; SANTOS, A. de P. L. **Como gerenciar as compras de materiais na construção civil: diretrizes para implantação da compra pró-ativa**. 1. ed. São Paulo: Editora PINI, 2008.

KOSKELA, L. (1992). Application of the new production philosophy to construction, Technical report No. 72, CIFE, Stanford University, Stanford, California.

LIMMER, C. V. **Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras**. Rio de Janeiro: Editora LTC, 1996.

MACHADO, Ricardo L.; HEINECK, Luiz Fernando M.. **Estratégias de Produção para a Construção Enxuta**. Universidade Católica do Goiás, Goiânia - Go, p.1-11. Disponível em: <https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/46739636/Ricardo_Machado_I.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1551791541&Signature=LG9V7IYHWWoQ1RTJTSGphup8Kc%3D&responsecontentdisposition=inline%3B%20filename%3DESTRATEGIAS_DEPRODUCAO_PARA_A_CONSTRUCA.pdf>. Acesso em: 05 mar. 19.

MATTOS, Aldo Dórea. **Gerenciamento de riscos**. 2016. Publicada por Blogs PINI. Disponível em: <<http://blogs.pini.com.br/posts/Engenharia-custos/gerenciamento-de-riscos371243-1.aspx>>. Acesso em: 10 out. 2018

MIOTTO, Bruna Fiore; CROVADOR, Giulliana; MIOTTO, Patrícia Fiore. **Estudo Comparativo entre Quantitativos Previstos e Realizados em uma Obra de Construção Civil em Curitiba - Paraná**. 2014. 85 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção Civil, Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

NAKAMURA, Juliana. **Como fazer o gerenciamento de obras** . Revista Online AU PINE. Ed. 245. Ago-2014. Disponível em: <<http://au.pini.com.br/arquiteturaurbanismo/245/como-fazer-o-gerenciamento-de-obras-324017-1.aspx>>.

OLIVEIRA, Luciana A. ; SOUZA, Ubiraci E. L. ; SABBATINI, Fernando H. Produtividade da mão-de-obra na execução de vedação de fachadas com painéis pré-fabricados arquitetônicos de concreto. In: IX Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 2002, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: ANTAC/UNIOESTE/UEL/UFPR, 2002. Disponível em: <<http://compar.eng.br/public/Produtividade%20PPAC.pdf>

PEREIRA, Caio. **Fundações rasas ou superficiais**. 2018. Disponível em: <<https://www.escolaengenharia.com.br/fundacoes-rasas/>>. Acesso em: 11 mar. 2019.

PIRES, E. R. **Terceirização e Injustiça Social: abordagem crítica ao projeto de lei 4330/2004**. JUS NAVIGANDI, Página online, n.26545, p.1, 2014. Disponível em: <<http://jus.com.br/artigos/26545/terceirizacao-e-injustica-social-abordagem-critica-aoprojeto-de-lei-4-330-2004#ixzz2ruknoD9u>> Acesso em: 09 out. 2018.

REYES, Andrés E. L.; VICINO, Silvana R.. **Diagrama de ISHIKAWA**. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/qualidade/ishikawa/pag1.htm>>. Acesso em: 07 mar. 2019.

SABINO, Gaby. **O que são Os 6M no Diagrama de Causa e Efeito?** 2015. Disponível em: <<http://www.radardeprojetos.com.br/2015/10/o-que-sao-os-6m-no-diagrama-de-causa-e.html>>. Acesso em: 07 mar. 2019.

SABINO, Jéssica Brender. **Projetos de gestão na construção civil: Análise crítica**. 2016. 52 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Construção Civil, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

SCRUM e Burndown: como avaliar o desempenho da equipe. como avaliar o desempenho da equipe. 2017. Disponível em: <<http://flowup.me/blog/scrum-e-burndown/>>. Acesso em: 07 mar. 2019.

SILVA, Eduarda Martins da. **Proposta para Gestão de Riscos em Obras Residências Unifamiliar: a partir de um caso em Palmas – TO**. 2018. 47 f. TCC II (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas/TO, 2018.

TCU: TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Obras públicas: recomendações básicas para a contratação e fiscalização de obras de edificações públicas**. 3. ed. Brasília, 2013.

TEAM, Peacelabs (Comp.). **Gestão de Projeto Ágil para Projetos Sociais**. 2016. Disponível em: <<https://medium.com/peacelabs/gest%C3%A3o-de-projeto-%C3%A1gil-para-projetos-sociais-f9b573490a8e>>. Acesso em: 12 maio 2019.

WOMACK, J.P., JONES, D.T. (1996). **Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation**, Simon & Schuster .

XAVIER, I. **Orçamento, planejamento e custos de obras**. Ed. FUPAM, São Paulo, 2008.

YIN. R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

APÊNDICES

APÊNDICE A - PLANILHA FREE MENSAL - CONFORME SERVIÇOS EXECUTADOS COM DADOS DO SINAPI



Orçamento Analítico Equipamentos Comunitários e de Uso Comum

BASE	SINAPI - MARÇO/2018
------	---------------------

	Unidade	Quantidade	Custo unitário	Custo total
SETEMBRO (2018)				
2 FUNDAÇÕES E CONTENÇÕES				
2.1 Trabalhos com terra				
2.1.5				
2.1.6	M³	1.186,89	3,85	4.569,53
2.1.7	M³	109,37	51,46	5.628,18
2.1.7	M³	73,76	19,95	1.471,51
2.2 Fundações e outros serviços				
2.2.2	KG	168,82	10,23	1.727,03
2.2.4	KG	489,64	8,89	4.352,90
2.2.5	KG	9,09	8,60	78,17
2.2.6	KG	572,00	6,99	3.998,28
2.2.7	KG	132,09	6,21	820,28
2.2.13	M3	33,00	89,45	2.951,85
2.2.12	M3	33,00	325,13	10.729,29
2.2.14	M2	610,00	84,60	51.606,00
CUSTO TOTAL DO MÊS				87.933,02
OUTUBRO (2018)				
2.2 Fundações e outros serviços				
2.2.1	M³	28,13	291,28	8.193,71
2.2.3	KG	421,45	11,27	4.749,74
2.2.8	KG	0,91	9,68	8,81
2.2.9	KG	800,00	9,20	7.360,00
2.2.10	KG	60,91	7,43	452,56
2.2.11	KG	4,82	6,53	31,47
2.2.12	M3	13,85	325,13	4.503,05
2.2.13	M3	13,85	89,45	1.238,88
2.2.15	M2	371,76	8,04	2.988,95
3 SUPRAESTRUTURA				
3.1	M2	712,92	85,64	61.054,47
3.2	M2	371,71	60,02	22.310,03
3.3	M2	20,58	27,43	564,51
3.4	KG	1.107,62	11,27	12.482,88
3.5	KG	0,18	9,68	1,74
3.6	KG	1.168,13	9,20	10.746,80
3.7	KG	1.575,73	7,43	11.707,67
3.8	KG	388,82	6,53	2.538,99
3.9	KG	81,09	5,96	483,30
3.10	KG	103,21	8,20	846,32
3.11	KG	80,58	6,66	536,66
3.12	M3	43,00	325,13	13.980,59
3.13	M3	43,00	124,95	5.372,85
7 PAVIMENTAÇÃO				
7.1 Pavimentação Interna				
7.1.1	M³	258,00	29,39	7.582,62
CUSTO TOTAL DO MÊS				179.736,61
NOVEMBRO (2018)				
3 SUPRAESTRUTURA				
3.12	M3	17,82	325,13	5.793,82
3.13	M3	17,82	124,95	2.226,61
3.14	M2	728,96	84,31	61.458,62
3.15	M2	394,15	100,55	39.631,78
3.16	M2	173,69	160,99	27.962,35
3.17	KG	7,64	10,69	81,67
3.18	KG	1.373,30	8,54	11.727,98
3.19	KG	49,27	6,66	328,14
3.20	KG	129,27	5,94	767,86
5 COBERTURAS E PROTEÇÕES				
5.1 Telhados				
5.1.1	KG	4.514,50	9,21	41.578,55
8 INSTALAÇÕES E APARELHOS				
8.1 Elétricas e telefônicas				
8.1.8	M	736,90	5,99	4.414,03
8.1.9	M	411,90	6,64	2.735,02
8.1.17	M	128,00	9,09	1.163,52
7 PAVIMENTAÇÃO				

CAIXA

Orçamento Analítico Equipamentos Comunitários e de Uso Comum

	BASE	SINAPI - MARÇO/2018			
7.1 Pavimentação Interna					
7.1.1 CONTRAPISO/LASTRO DE CONCRETO NAO-ESTRUTURAL, E=5CM, PREPARO COM BETONEIRA	M²	258,00	29,39	7.582,62	
8.3 Sanitárias					
8.3.1 ESCAVACAO MANUAL DE VALAS COM ATÉ 2,00M PROFUNDIDADE	M³	50,45	51,46	2.596,16	
8.3.2 REGULARIZACAO E COMPACTACAO MANUAL DE TERRENO COM SOQUETE	M²	7,59	4,20	31,88	
8.3.3 TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE	M	50,00	40,15	2.007,50	
CUSTO TOTAL DO MÊS					212.088,10

DEZEMBRO (2018)					
4 PAREDES E PAINÉIS					
4.1 Paredes					
4.1.1 ALVENARIA EM TIJOLO CERAMICO FURADO 9X19X29CM, ASSENTADO EM ARGAMASSA PREPARO EM	M²	236,49	33,74	7.979,17	
4.1.2 ALVENARIA EM TIJOLO CERAMICO FURADO 9X14X19CM, ASSENTADO EM ARGAMASSA PREPARO EM	M²	839,20	47,21	39.618,63	
5 COBERTURAS E PROTEÇÕES					
5.1 Telhados					
5.1.1 ESTRUTURA METALICA PARA COBERTURA, PERFIL U ENRIJECIDO 150X60X20 MM	KG	4.514,50	9,21	41.578,55	
5.1.3 RUFO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, CORTE DE 25 CM, INCLUSO TRANSPORTE	M	48,32	28,49	1.376,64	
5.1.6 CUMEEIRA EM PERFIL ONDULADO DE ALUMÍNIO	M	33,29	32,50	1.081,93	
6 REVESTIMENTOS					
6.1 Revestimentos Paredes					
6.1.1 CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (SEM PRESEÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE	M²	1.148,00	4,89	5.613,72	
8.7 Combate à Incêndio					
8.7.17 ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM	M	60,00	8,80	528,00	
8.7.18 ESCAVACAO MANUAL DE VALA	M³	7,20	51,46	370,51	
8.7.19 REATERRO DE VALA COM COMPACTAÇÃO MANUAL	M³	7,20	31,20	224,64	
8.7.23 TUBO DE AÇO GALVANIZADO COM COSTURA, CLASSE MÉDIA, DN 80 (3"), CONEXÃO	M	11,00	72,91	802,01	
8.7.24 TUBO DE AÇO GALVANIZADO COM COSTURA, CLASSE MÉDIA, DN 65 (2 1/2"), CONEXÃO ROSQUEADA,	M	51,00	58,49	2.982,99	
8.7.25 ESCAVACAO MANUAL CAMPO ABERTO EM SOLO EXCETO ROCHA ATÉ 2,00M PROFUNDIDADE	M³	10,80	51,46	555,77	
8.3.27 CAIXA DE INSPEÇÃO EM ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO 60X60X60CM, REVESTIDA INTERNAMENTO	UN	5,00	136,24	681,20	
CUSTO TOTAL DO MÊS					103.393,75

JANEIRO (2019)					
5 COBERTURAS E PROTEÇÕES					
5.1 Telhados					
5.1.2 TELHA TERMOACÚSTICA COM ENCHIMENTO EM ESPUMA DE POLIURETANO 25mm E FILME	M²	1.270,00	84,35	107.124,50	
5.1.4 CHAPIM DE CONCRETO APARENTE COM ACABAMENTO DESEMPENADO, FORMA DE COMPENSADO	M	157,66	23,64	3.727,08	
4 PAREDES E PAINÉIS					
4.1 Paredes					
4.1.2 ALVENARIA EM TIJOLO CERAMICO FURADO 9X14X19CM, ASSENTADO EM ARGAMASSA PREPARO EM	M²	359,65	47,21	16.979,08	
4.1.3 VERGA PRÉ-MOLDADA PARA JANELAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	14,40	20,27	291,89	
4.1.4 VERGA PRÉ-MOLDADA PARA JANELAS COM MAIS DE 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	85,00	25,93	2.204,05	
4.1.5 CONTRAVERGA PRÉ-MOLDADA VÃOS DE ATÉ 1,5 M DE COMPRIMENTO. AF_03/2016	M	14,40	20,00	288,00	
4.1.6 CONTRAVERGA PRÉ-MOLDADA PARA VÃOS DE MAIS DE 1,5 M DE COMPRIMENTO. AF_03/2016	M	91,00	23,66	2.153,06	
4.1.7 VERGA PRÉ-MOLDADA PARA PORTAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	53,00	15,62	827,86	
4.1.8 VERGA PRÉ-MOLDADA PARA PORTAS COM MAIS DE 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	7,20	25,49	183,53	
6 REVESTIMENTOS					
6.1 Revestimentos Paredes					
6.1.1 CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (SEM PRESEÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE	M²	2.152,00	4,89	10.523,28	
6.1.2 EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM B M2 AS 38,61	M²	2.640,00	38,61	101.930,40	
7 PAVIMENTAÇÃO					
7.1 Pavimentação Interna					
7.1.1 CONTRAPISO/LASTRO DE CONCRETO NAO-ESTRUTURAL, E=5CM, PREPARO COM BETONEIRA	M²	274,40	29,39	8.064,62	
7.3 Pavimentações Externas					
7.3.1 EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA,	M²	191,91	52,52	10.078,85	
8.3 Sanitárias					
8.3.3 TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE	M	151,94	40,15	6.100,39	
8.3.4 TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 75 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE	M	20,90	31,07	649,36	
8.3.5 TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE	M	70,76	20,90	1.478,88	
8.3.6 TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE	M	59,83	14,43	863,35	
8.3.7 LUVA SIMPLES, PVC, SERIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO	UN	53,00	14,05	744,65	
8.3.8 LUVA SIMPLES, PVC, SERIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 75 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO	UN	16,00	11,32	181,12	
8.3.9 LUVA SIMPLES, PVC, SERIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO	UN	49,00	7,56	370,44	
8.3.10 LUVA SIMPLES, PVC, SERIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO	UN	3,00	5,42	16,26	
8.3.11 JOELHO 45 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO	UN	5,00	6,48	32,40	
8.3.12 JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO	UN	47,00	5,78	271,66	
8.3.13 JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO	UN	33,00	7,83	258,39	
8.3.14 JOELHO 45 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO	UN	13,00	8,33	108,29	
8.3.15 JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 75 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO	UN	1,00	13,21	13,21	
8.3.16 JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO	UN	18,00	17,41	313,38	
8.3.17 JOELHO 45 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO	UN	5,00	17,46	87,30	
8.3.18 JUNÇÃO SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 100 MM, JUNTA ELÁSTICA,	UN	15,00	32,07	481,05	
8.3.19 JUNÇÃO SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA,	UN	19,00	14,50	275,50	
8.3.20 REDUÇÃO EXCÊNTRICA, PVC, SERIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 75 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO	UN	3,00	9,51	28,53	

CAIXA

Orçamento Analítico Equipamentos Comunitários e de Uso Comum

	BASE	SINAPI - MARÇO/2018				
8.3.21	TE, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 X 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E		UN	8,00	8,37	66,96
8.3.22	TE, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E		UN	1,00	13,73	13,73
8.5 Drenagem e Reaproveitamento de Água						
8.5.3	CAIXA D'ÁGUA METÁLICA TUBULAR DIAMETRO DE 142cm e ALTURA DE 9060 cm CAPACIDADE DE 15.000		UN	1,00	13.109,62	13.109,62
CUSTO TOTAL DO MÊS						289.840,67

FEVEREIRO (2019)

4.6 Muro e Gradil Externos						
4.6.1	ALVENARIA EM TIJOLO CERAMICO FURADO 9X19X29CM, (ESPESSURA 9CM), ASSENTADO EM		M²	155,00	47,16	7.309,80
4.6.2	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (SEM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE		M²	310,00	4,89	1.515,90
4.6.3	MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA OU CERÂMICA, EM ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA,		M³	310,00	24,04	7.452,40
4.6.4	ESTACA A TRADO (BROCA) DIAMETRO 20CM EM CONCRETO ARMADO MOLDADA IN-LOCO, 15 MPA		M	20,00	44,65	893,00
4.6.5	CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1)		M³	2,00	325,13	650,26
4.6.6	LANÇAMENTO/APLICACAO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES		M³	2,00	89,45	178,90
4.6.7	FORMA TABUA PARA CONCRETO EM FUNDACAO C/ REAPROVEITAMENTO 4X		M²	44,00	84,60	3.722,40
4.6.8	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARM		KG	100,00	11,27	1.127,00
4.6.9	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA		KG	243,73	9,20	2.242,32
6 REVESTIMENTOS						
6.1 Revestimentos Paredes						
6.1.2	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM B M2 AS 38,61		M²	528,00	38,61	20.386,08
6.1.4	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO GRÊS OU SEMI-GRÊS DE		M²	105,00	42,16	4.426,80
6.3 Pinturas						
6.3.1	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_05/2014		M²	1.605,00	11,52	18.489,60
7 PAVIMENTAÇÃO						
7.1 Pavimentação Interna						
7.1.1	CONTRAPISO/LASTRO DE CONCRETO NAO-ESTRUTURAL, E=5CM, PREPARO COM BETONEIRA		M²	68,80	29,39	2.022,03
7.1.2	PISO EM GRANILITE, MARMORITE OU GRANITINA ESPESSURA 8 MM, INCLUSO JUNTAS DE DILATAÇÃO		M²	387,00	106,61	41.258,07
7.2 Rodapés / Peltoris						
7.2.1	PEITORIL EM GRANITO CINZA EM CONFORMIDADE CÓDIGO DE PRÁTICA DA CAIXA		M	48,15	28,74	1.383,83
8 INSTALAÇÕES E APARELHOS						
8.1 Elétricas e telefônicas						
8.1.12	RASGO EM ALVENARIA PARA ELETRODUTOS COM DIAMETROS MENORES OU IGUAIS A		M	420,00	5,02	2.108,40
8.1.13	CHUMBAMENTO LINEAR EM ALVENARIA PARA RAMAIS/DISTRIBUIÇÃO COM DIÂMETROS		M	420,00	10,14	4.258,80
8.1.14	CAIXA RETANGULAR 4" X 2" BAIXA (0,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E		M	20,00	7,87	157,40
8.1.15	CAIXA RETANGULAR 4" X 2" MÉDIA (1,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E		M	83,00	11,65	966,95
8.1.16	CAIXA RETANGULAR 4" X 2" ALTA (2,00 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E		M	55,00	21,73	1.195,15
8.2 Hidráulicas						
8.2.1	CAIXA D'ÁGUA METÁLICA TUBULAR DIAMETRO DE 190cm e ALTURA DE 1060 cm CAPACIDADE DE 30.000		UN	1,00	23.033,53	23.033,53
8.2.2	FUNDAÇÃO P/ CX D'ÁGUA MET. TAÇA 30M3		UN	1,00	2.440,89	2.440,89
8.2.3	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA FORNECIMENTO		M	200,55	7,09	1.421,90
8.2.4	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA FORNECIMENTO		UN	35,28	11,23	396,19
8.2.5	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 50MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.		UN	106,43	12,42	1.321,86
8.2.6	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA		UN	70,00	6,71	469,70
8.2.7	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA		UN	3,00	8,86	26,58
8.2.8	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 50MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA FORNECIMENTO E		UN	14,00	9,21	128,94
8.2.9	JOELHO 90 GRAUS COM BUCHA DE LATÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, X 3/4 INSTALADO EM RAMAL OU		UN	49,00	11,08	542,92
8.2.10	TE, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.		UN	43,00	4,81	206,83
8.2.11	TÊ COM BUCHA DE LATÃO NA BOLSA CENTRAL, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM X 1/2, INSTALADO EM		UN	30,00	10,71	321,30
8.2.12	TE, PVC, SOLDÁVEL, DN 50MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.		UN	10,00	14,32	143,20
8.2.13	LUVA COM BUCHA DE LATÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM X 3/4, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL		UN	35,00	9,62	336,70
8.2.14	LUVA DE REDUÇÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 40MM X 32MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE		UN	11,00	7,58	83,38
8.7 Combate à Incêndio						
8.7.27	RASGO EM ALVENARIA PARA RAMAIS/ DISTRIBUIÇÃO COM DIÂMETROS MAIORES QUE		M	5,00	11,09	55,45
8.7.28	CHUMBAMENTO LINEAR EM ALVENARIA PARA RAMAIS/DISTRIBUIÇÃO COM DIÂMETROS		M	5,00	14,43	72,15
8.7.29	ABRIGO PARA HIDRANTE, 90X60X17CM, COM REGISTRO GLOBO ANGULAR 45° 2.1/2", ADAPTADOR		UN	2,00	930,78	1.861,56
8.7.30	HIDRANTE DE PASSO/IRECALQUE COMPLETO		UN	1,00	754,28	754,28
8.7.35	ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO ELETROLITICO DN 25MM (1"), TIPO LEVE, INCLUSIVE CONEXOES -		M	65,00	20,58	1.337,70
8.8 Rede Lógica						
8.8.2	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO		M	37,00	8,31	307,47
9 COMPLEMENTAÇÕES						
9.5	Tubulação de cobre isolada completa para ar condicionado		M	71,40	51,94	3.708,52
CUSTO TOTAL DO MÊS						160.716,14

MARÇO (2019)

4.6 Muro e Gradil Externos						
4.6.1	ALVENARIA EM TIJOLO CERAMICO FURADO 9X19X29CM, (ESPESSURA 9CM), ASSENTADO EM		M²	227,97	47,16	10.750,97
4.6.2	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (SEM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE		M²	455,93	4,89	2.229,50
4.6.3	MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA OU CERÂMICA, EM ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA,		M³	455,93	24,04	10.960,56
4.6.4	ESTACA A TRADO (BROCA) DIAMETRO 20CM EM CONCRETO ARMADO MOLDADA IN-LOCO, 15 MPA		M	31,66	44,65	1.413,62
4.6.5	CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1)		M³	3,62	325,13	1.176,97
4.6.6	LANÇAMENTO/APLICACAO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES		M³	3,62	89,45	323,45
4.6.7	FORMA TABUA PARA CONCRETO EM FUNDACAO C/ REAPROVEITAMENTO 4X		M²	68,34	84,60	5.781,56
4.6.8	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARM		KG	67,23	11,27	757,70

CAIXA

Orçamento Analítico Equipamentos Comunitários e de Uso Comum

		BASE	SINAPI - MARÇO/2018		
4.6.9	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA	KG	200,00	9,20	1.840,00
4.6.10	CHAPIM DE CONCRETO APARENTE COM ACABAMENTO DESEMPENADO, FORMA DE COMPENSADO	M	153,19	23,64	3.621,32
6 REVESTIMENTOS					
6.1 Revestimentos Paredes					
6.1.2	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM B M2 AS 38,61	M³	132,00	38,61	5.096,52
6.1.4	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO GRÊS OU SEMI-GRÊS DE	M²	245,00	42,16	10.329,20
6.1.5	PASTILHA EM CERÂMICA ESMALTADA 10 X 10 CM, PALHA - PADRÃO A	M2	159,00	84,87	13.494,33
6.1.6	PASTILHA EM CERÂMICA ESMALTADA 10 X 10 CM, COLORIDA - PADRÃO A	M2	300,00	55,82	16.746,00
6.2 Forros					
6.2.1	APLICAÇÃO MANUAL DE GESSO DESEMPENADO (SEM TALISCAS) EM TETO DE AMBIENTES DE ÁREA	M³	644,40	13,52	8.712,29
7 PAVIMENTAÇÃO					
7.1 Pavimentação Interna					
7.1.2	PISO EM GRANILITE, MARMORITE OU GRANITINA ESPESURA 8 MM, INCLUSO JUNTAS DE DILATAÇÃO	M²	257,40	106,61	27.441,41
7.2 Rodapés / Peltoris					
7.2.1	PEITORIL EM GRANITO CINZA EM CONFORMIDADE CÓDIGO DE PRÁTICA DA CAIXA	M	48,00	28,74	1.379,52
8 INSTALAÇÕES E APARELHOS					
8.1 Elétricas e telefônicas					
8.1.3	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 6 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS -	M	131,90	5,40	712,26
8.1.4	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS -	M	223,50	8,41	1.879,64
8.1.5	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 16 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS -	M	235,00	12,80	3.008,00
8.1.6	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 35 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA DISTRIBUIÇÃO -	M	208,80	17,97	3.752,14
8.1.18	CAIXA DE PASSAGEM 30X30X40 COM TAMPA E DRENO BRITA	M	2,00	138,66	277,32
8.3 Sanitários					
8.3.23	CAIXA SIFONADA, PVC, DN 150 X 185 X 75 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDA E INSTALADA EM RAMAL	UN	27,00	43,23	1.167,21
8.3.24	RALO SIFONADO, PVC, DN 100 X 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE	UN	3,00	7,29	21,87
8.3.25	GRELHA DE FERRO FUNDIDO PARA CANALETA LARG = 15CM, FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO	M	6,00	115,34	692,04
8.3.27	CAIXA DE INSPEÇÃO EM ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO 60X60X60CM, REVESTIDA INTERNAMENTO	UN	10,00	136,24	1.362,40
8.5 Drenagem e reaproveitamento de Água					
8.5.4	FUNDAÇÃO P/ CX D'ÁGUA MET. TAÇA 15M3	UN	1,00	1.640,51	1.640,51
8.5.45	CAIXA DE PASSAGEM 50X50X60 FUNDO BRITA C/ TAMPA (INSTALAÇÃO DE REGISTRO)	UN	1,00	227,46	227,46
8.5.50	ESTACA A TRADO (BROCA) DIAMETRO 20CM EM CONCRETO ARMADO MOLDADA IN-LOCO, 15 MPA	M	6,00	44,65	267,90
8.5.51	CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1)	M³	0,70	325,13	227,59
8.5.52	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDACOES	M³	0,70	89,45	62,62
8.5.53	FORMA TABUA PARA CONCRETO EM FUNDAÇÃO C/ REAPROVEITAMENTO 4X	M³	14,34	84,60	1.213,16
8.5.54	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARM	KG	35,75	11,27	402,90
8.5.56	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA	KG	64,15	7,43	476,63
8.5.60	IMPERMEABILIZAÇÃO COM PINTURA A BASE DE RESINA EPOXI ALCATRAO, DUAS DEMAS.	M²	12,00	51,81	621,72
8.5.61	PINTURA ESMALTE BRILHANTE (2 DEMAS) SOBRE SUPERFÍCIE METÁLICA, INCLUSIVE PROTEÇÃO	M²	11,34	21,87	248,01
8.5.62	ESCOVAÇÃO MANUAL EM SOLO-PROF. ATE 1,50 M	M³	0,95	51,46	48,89
8.5.63	REATERRO DE VALA COM COMPACTAÇÃO MANUAL	M³	0,95	31,20	29,64
CUSTO TOTAL DO MÊS					140.394,83
CUSTO DIRETO DE CONSTRUÇÃO (MENSAL)					1.174.103,12

APÊNDICE B - PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE SERVIÇOS



PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE SERVIÇOS - PLS (CRECHE)

SERVIÇOS		EVENTOS				MEDIÇÃO DE EVENTOS			MEDIÇÃO %		LOCAL E ÉPOCA DE EXECUÇÃO DO EVENTO																								
		DISCRIMINAÇÃO DAS ETAPAS DE EXECUÇÃO DE CADA SERVIÇO				EXECUTADOS			EVENTOS E																										
		UNIDADE	QUANT	INCIDÊNCIA (%)	NO	NA	ACUMULADO	PERÍODO	ACUMULADO	PERÍODO	ACUMULADO	QUANTIDADE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
1 SERV. PREL. E GERAIS		1	GLOBAL	1	2,44%	0,39%	0	1	1	100,00	100,00	0,39%																							
		2	ETAPAS	2	11,29%	1,79%	0	2	2	100,00	100,00	1,79%																							
2 INFRAESTRUTURA		1	GLOBAL	1	0,31%	0,05%	0	1	1	100,00	100,00	0,05%																							
		2	ETAPAS	20	3,34%	1,49%	0	1	1	5,00	5,00	0,07%																							
		3	GLOBAL	1	0,31%	0,05%	0	1	1	100,00	100,00	0,05%																							
		4	ETAPAS	20	25,08%	3,98%	0	1	1	5,00	5,00	0,20%																							
		5	GLOBAL	1	0,31%	0,05%	0	1	1	100,00	100,00	0,05%																							
		6	ETAPAS	20	4,21%	0,67%	0	1	1	5,00	5,00	0,03%																							
		7	GLOBAL	1	0,31%	0,05%	0	1	1	100,00	100,00	0,05%																							
		8	ETAPAS	20	25,08%	3,98%	0	1	1	5,00	5,00	0,20%																							
		9	GLOBAL	1	0,31%	0,05%	0	1	1	100,00	100,00	0,05%																							
		10	ETAPAS	20	45,77%	7,26%	0	1	1	5,00	5,00	0,36%																							
3 SUPRAESTRUTURA		SUB-TOTAL			100,00%	15,93%				15,33	15,33	2,91%																							
		1	GLOBAL	1	5,33%	0,38%	0	1	1	100,00	100,00	0,38%																							
		2	ETAPAS	1	2,94%	0,21%	0	1	1	100,00	100,00	0,21%																							
		3	GLOBAL	1	19,22%	1,36%	0	1	1	100,00	100,00	1,36%																							
		4	ETAPAS	5	70,59%	5,01%	0	5	5	100,00	100,00	5,01%																							
4.1 ALVENARIA		SUB-TOTAL			100,00%	9,92%				100,00	100,00	9,92%																							
		1	ETAPAS	5	25,81%	3,419%	0	5	5	100,00	100,00	3,42%																							
		2	ETAPAS	5	25,81%	3,419%	0	5	5	100,00	100,00	3,42%																							
4.2 ESQUADRIAS EM VIDRO TEMPERADO		SUB-TOTAL			100,00%	6,509%				100,00	100,00	6,51%																							
		1	ETAPAS	5	48,78%	6,509%	0	5	5	100,00	100,00	6,51%																							
		2	ETAPAS	5	48,78%	6,509%	0	5	5	100,00	100,00	6,51%																							
4.3 ESQUADRIAS METÁLICAS		SUB-TOTAL			100,00%	3,927%				100,00	100,00	3,927%																							
		1	ETAPAS	5	64,35%	1,371%	0	0	0	0,00	0,00	0,00%																							
		2	ETAPAS	5	35,65%	0,759%	0	0	0	0,00	0,00	0,00%																							
4.4 ESQUADRIAS DE MADEIRA		SUB-TOTAL			100,00%	2,130%				0,00	0,00	0,00%																							
		1	ETAPAS	5	100,00%	0,567%	0	0	0	0,00	0,00	0,00%																							
		2	ETAPAS	5	100,00%	0,567%	0	0	0	0,00	0,00	0,00%																							
4.6 ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO		SUB-TOTAL			100,00%	0,322%				0,00	0,00	0,00%																							
		1	GLOBAL	1	55,84%	0,042%	0	0	0	0,00	0,00	0,00%																							
		2	GLOBAL	1	44,16%	0,033%	0	0	0	0,00	0,00	0,00%																							
4.8 MURO E GRADIL EXTERNO		SUB-TOTAL			100,00%	0,978%				0,00	0,00	0,00%																							
		1	ETAPAS	5	70,24%	3,322%	0	4	4	80,00	80,00	2,87%																							
		2	ETAPAS	2	29,76%	1,612%	0	2	2	100,00	100,00	1,61%																							
6.1 TELHADOS		SUB-TOTAL			100,00%	4,744%				85,95	85,95	4,079%																							
		1	ETAPAS	5	41,75%	3,793%	0	5	5	100,00	100,00	3,79%																							
		2	ETAPAS	5	53,78%	4,885%	0	5	5	100,00	100,00	4,89%																							
		3	GLOBAL	1	0,89%	0,063%	0	1	1	100,00	100,00	0,06%																							
		4	GLOBAL	1	3,24%	0,294%	0	1	1	100,00	100,00	0,29%																							
6.1 REVESTIMENTOS		SUB-TOTAL			100,00%	9,989%				100,00	100,00	9,989%																							
		1	ETAPAS	5	5,16%	0,771%	0	5	5	100,00	100,00	0,77%																							
		2	ETAPAS	5	40,73%	5,088%	0	5	5	100,00	100,00	5,09%																							
		3	ETAPAS	5	1,49%	0,223%	0	0	0	0,00	0,00	0,00%																							
		4	ETAPAS	5	7,51%	1,122%	0	0	0	0,00	0,00	0,00%																							
		5	ETAPAS	5	10,26%	1,534%	0	0	0	0,00	0,00	0,00%																							
		6	ETAPAS	5	7,30%	1,091%	0	0	0	0,00	0,00	0,00%																							
		7	ETAPAS	5	2,20%	0,335%	0	0	0	0,00	0,00	0,00%																							
		8	ETAPAS	5	4,43%	0,662%	0	0	0	0,00	0,00	0,00%																							
		9	ETAPAS	5	5,35%	0,802%	0	0	0	0,00	0,00	0,00%																							
		10	ETAPAS	5	8,35%	1,249%	0	0	0	0,00	0,00	0,00%																							
		11	ETAPAS	5	5,47%	0,818%	0	0	0	0,00	0,00	0,00%																							
		12	ETAPAS	5	2,70%	0,104%	0	0	0	0,00	0,00	0,00%																							
7.1 PAVIMENTAÇÃO		SUB-TOTAL			100,00%	12,428%				45,99	45,99	5,859%																							
		1	ETAPAS	5	11,58%	1,439%	0	0	0	0,00	0,00	0,00%																							
		2	ETAPAS	5	42,01%	5,221%	0	0	0	0,00	0,00	0,00%																							
		3	ETAPAS	5	2,84%	0,329%	0	0	0	0,00	0,00	0,00%																							
		4	ETAPAS	5	1,01%	0,126%	0	0	0	0,00	0,00	0,00%																							
		5	ETAPAS	5	0,86%	0,107%	0	0	0	0,00	0,00	0,00%																							
		6	ETAPAS	5	7,40%	0,919%	0	0	0	0,00	0,00	0,00%																							
		7	ETAPAS	5	28,28%	3,514%																													

APÊNDICE D - PLANILHA DE SERVIÇOS EXECUTADOS NOS MESES EM ANÁLISE

SERVIÇOS EXECUTADOS POR MÊS - CRECHE JARDIM VITÓRIA	
SETEMBRO	
ARMAÇÃO DA FERRAGEM - SAPATAS	
LOCAÇÃO DE OBRAS	
ESCAVAÇÃO DE VALAS	
REATERRO DE VALAS	
CONCRETAGEM DE PARTE DAS SAPATAS	
VALOR TOTAL DE INSUMOS	R\$ 66.358,25
VALOR TOTAL DE MÃO DE OBRA	R\$ 14.053,00
TOTAL GERAL	R\$ 80.411,25
OUTUBRO	
CONCRETAGEM DO RESTANTE DAS SAPATAS	
PRODUÇÃO DE FORMAS VIGA BALDRAME	
ARMAÇÃO VIGA BALDRAME	
CONCRETAGEM VIGA BALDRAME	
IMPERMEABILIZAÇÃO DE VIGA BALDRAME	
PRODUÇÃO DE FORMAS PILARES 100%	
CONCRETAGEM DE PILARES 70%	
CONTRAPISO 30%	
VALOR TOTAL DE COMPRAS	R\$ 100.567,57
VALOR TOTAL DE SERVIÇO	R\$ 21.259,00
TOTAL GERAL	R\$ 121.826,57
NOVEMBRO	
CONCRETAGEM DO RESTANTE DOS PILARES	
PRODUÇÃO DE FORMA DAS VIGAS SUPERIORES	
ARMAÇÃO DE VIGAS SUPERIORES	
INSTALAÇÃO DA LAJE (VIGAS E ISOPOR)	
CONCRETAGEM DE 30% DA LAJE	
INÍCIO DA PRODUÇÃO DA ESTRUTURA DA COBERTURA	
TUBULAÇÃO DE ESGOTO (ESCAVAÇÃO E INSTALAÇÃO)	
TUBULAÇÃO ELÉTRICA (INSTALAÇÃO)	
CONTRAPISO 60%	
VALOR TOTAL DE COMPRAS	R\$ 80.865,00
VALOR TOTAL DE SERVIÇO	R\$ 39.317,00
TOTAL GERAL	R\$ 120.182,00
DEZEMBRO	
CONCRETAGEM DA LAJE TOTAL	
CONTRAPISO 70%	
LEVANTE DE ALVENARIA 70%	
INSTALAÇÃO DA COBERTURA (TELHAS E CALHAS)	
CONTRAPISO 60%	
CAIXAS DE INSPEÇÃO (ESGOTO)	
CHAFISCO 50%	
TUBULAÇÃO DE INCÊNDIO (ESCAVAÇÃO, INSTALAÇÃO E CONCRETAGEM)	
VALOR TOTAL DE COMPRAS	R\$ 146.921,43
VALOR TOTAL DE SERVIÇO	R\$ 68.241,00
TOTAL GERAL	R\$ 215.162,43
JANEIRO	
LEVANTE DE ALVENARIA 100%	
CHAFISCO 100%	
EMBOÇO	
VERGAS	
CONTRAVERGAS	
CALÇADA 50%	
ESGOTO BANHEIRO	
PRODUÇÃO DA CAIXA D'ÁGUA	
CONTRAPISO 80%	
VALOR TOTAL DE COMPRAS	R\$ 67.866,39
VALOR TOTAL DE SERVIÇO	R\$ 31.895,40
TOTAL GERAL	R\$ 99.761,79

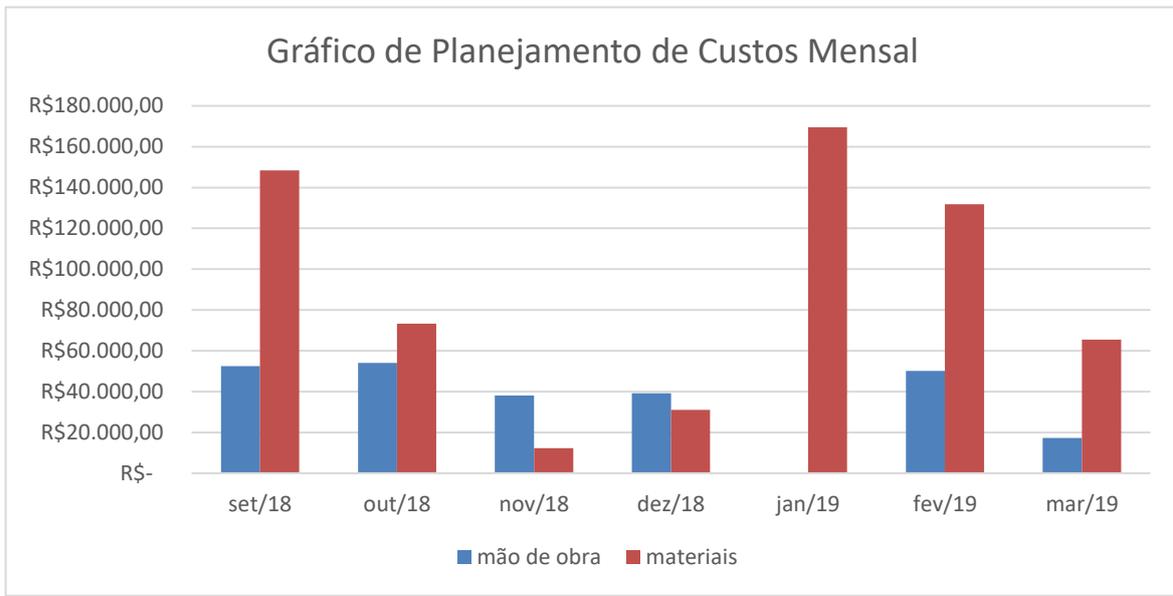
FEVEREIRO	
CALÇADA	
EMBOÇO 90%	
GRELHA	
VERGAS	
CONTRAVERGAS	
CHAFISCO	
VIGA BALDRAME DO MURO	
PILARES DO MURO	
ALVENARIA DO MURO	
ELEMENTOS VAZADOS	
REVESTIMENTO CERÂMICO 40%	
REVESTIMENTO GESSO (PAREDES)	
SONDAGEM DE SOLO	
PRODUÇÃO DA CAIXA D'ÁGUA	
INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	
PISO DE GRANITINA 30%	
EMBOÇO 95%	
CHAFISCO 95%	
CONTRAPISO 90%	
CHAFISCO MURO 30%	
REBOCO MURO 10%	
INCÊNDIO 40%	
VALOR TOTAL DE COMPRAS	R\$ 66.008,01
VALOR TOTAL DE SERVIÇO	R\$ 56.397,00
TOTAL GERAL	R\$ 122.405,01
MARÇO	
ALVENARIA 100%	
CHAFISCO 100%	
EMBOÇO 100%	
REVESTIMENTO CERÂMICO 60%	
PISO DE GRANITINA 60%	
ALVENARIA MURO 60%	
CHAFISCO MURO 60%	
REBOCO MURO 60%	
REVESTIMENTO GESSO PAREDES 80%	
GÁS 50%	
REVESTIMENTO PASTILHA 10X30 COLOR 40%	
REVESTIMENTO PASTILHA 10X30 SANDO 40%	
MURO DE ARRIMO 100%	
CONTRAPISO 95%	
PEITORIS 50%	
PERFURAÇÃO DA FUNDAÇÃO DAS CAIXAS D'ÁGUA	
ARMAÇÃO DA FUNDAÇÃO DAS CAIXAS D'ÁGUA	
CONCRETAGEM DA FUNDAÇÃO DAS CAIXAS D'ÁGUA	
REVESTIMENTO DE GESSO NO TETO 40%	
PINGADEIRAS 50%	
INSTALAÇÃO DAS TUBULAÇÕES DE AR-CONDICIONADO	
VALOR TOTAL DE COMPRAS	R\$ 80.373,53
VALOR TOTAL DE SERVIÇO	R\$ 49.121,35
TOTAL GERAL	R\$ 129.494,88

APÊNDICE E – PLANILHA DO COMPARATIVO DE CUSTOS

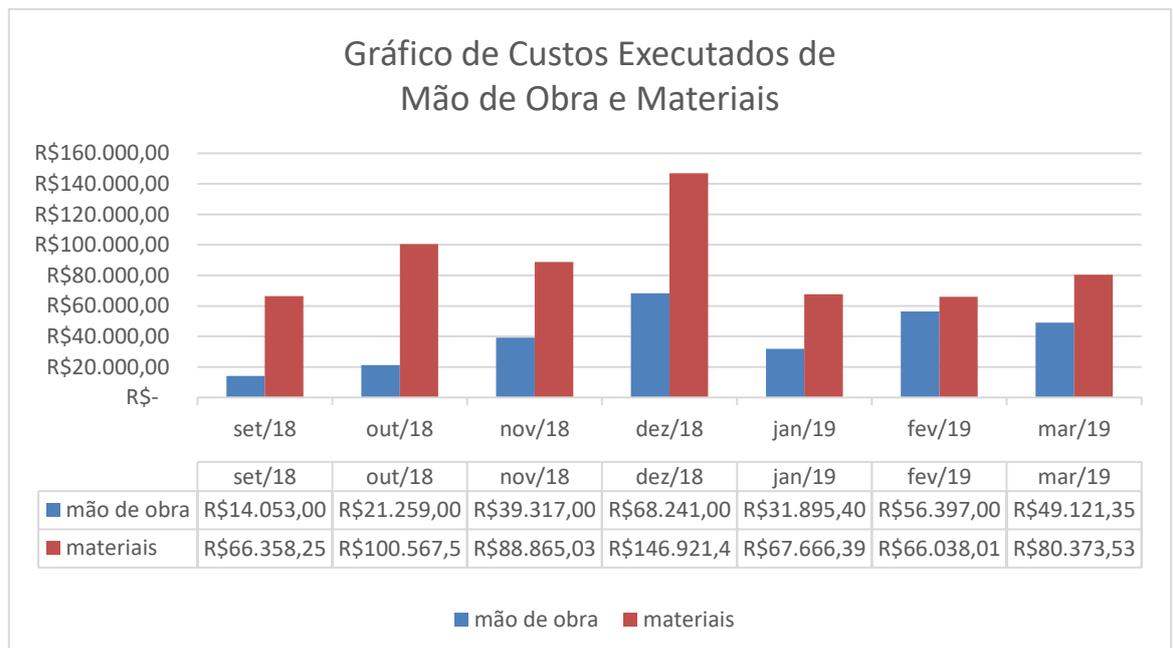
CUSTO DOS SERVIÇOS ORÇADOS E REALIZADOS - CRECHE JARDIM VITÓRIA			
SETEMBRO			
DESCRIÇÃO	VL EXEC	VL PLANEJADO	VL PLAN SINAPI 03-18
VALOR TOTAL DE INSUMOS	R\$ 66.358,25	R\$ 61.186,00	R\$ 87.933,02
VALOR TOTAL DE MÃO DE OBRA	R\$ 14.053,00	R\$ 54.073,00	
TOTAL GERAL	R\$ 80.411,25	R\$ 115.259,00	
OUTUBRO			
VALOR TOTAL DE COMPRAS	R\$ 100.567,57	R\$ 128.062,00	R\$ 179.736,61
VALOR TOTAL DE SERVIÇO	R\$ 21.259,00	R\$ 54.073,00	
TOTAL GERAL	R\$ 121.826,57	R\$ 182.135,00	
NOVEMBRO			
VALOR TOTAL DE COMPRAS	R\$ 88.865,03	R\$ 50.681,00	R\$ 212.088,10
VALOR TOTAL DE SERVIÇO	R\$ 39.317,00	R\$ 38.079,00	
TOTAL GERAL	R\$ 128.182,03	R\$ 88.760,00	
DEZEMBRO			
VALOR TOTAL DE COMPRAS	R\$ 146.921,43	R\$ 70.716,00	R\$ 103.393,75
VALOR TOTAL DE SERVIÇO	R\$ 68.241,00	R\$ 39.222,00	
TOTAL GERAL	R\$ 215.162,43	R\$ 109.938,00	
JANEIRO			
VALOR TOTAL DE COMPRAS	R\$ 67.666,39	R\$ 183.469,00	R\$ 289.840,67
VALOR TOTAL DE SERVIÇO	R\$ 31.895,40	R\$ 381,00	
TOTAL GERAL	R\$ 99.561,79	R\$ 183.850,00	
FEVEREIRO			
VALOR TOTAL DE COMPRAS	R\$ 66.038,01	R\$ 182.566,00	R\$ 160.716,14
VALOR TOTAL DE SERVIÇO	R\$ 56.397,00	R\$ 50.100,00	
TOTAL GERAL	R\$ 122.435,01	R\$ 232.666,00	
MARÇO			
VALOR TOTAL DE COMPRAS	R\$ 80.373,53	R\$ 82.690,00	R\$ 140.394,83
VALOR TOTAL DE SERVIÇO	R\$ 49.121,35	R\$ 17.249,00	
TOTAL GERAL	R\$ 129.494,88	R\$ 99.939,00	
TOTAL GERAL	R\$ 897.073,96	R\$ 1.012.547,00	R\$ 1.174.103,12

APÊNDICE F – PLANILHAS E GRÁFICOS DE COMPARATIVOS

CUSTO PLANEJADO							
	set/18	out/18	nov/18	dez/18	jan/19	fev/19	mar/19
mão de obra	R\$ 52.486,89	R\$ 54.072,69	R\$ 38.079,36	R\$ 39.221,74	R\$ 380,79	R\$ 50.099,91	R\$ 17.249,44
materiais	R\$ 148.331,43	R\$ 73.364,89	R\$ 12.234,56	R\$ 31.126,62	R\$ 169.544,39	R\$ 131.731,08	R\$ 65.440,94



CUSTO EXECUTADO							
	set/18	out/18	nov/18	dez/18	jan/19	fev/19	mar/19
mão de obra	R\$ 14.053,00	R\$ 21.259,00	R\$ 39.317,00	R\$ 68.241,00	R\$ 31.895,00	R\$ 56.397,00	R\$ 49.121,00
materiais	R\$ 66.358,00	R\$ 100.567,00	R\$ 88.865,00	R\$ 146.921,00	R\$ 67.666,00	R\$ 66.038,00	R\$ 80.373,00



MÃO DE OBRA							
	set/18	out/18	nov/18	dez/18	jan/19	fev/19	mar/19
PLANEJADO	R\$ 52.486,89	R\$ 54.072,69	R\$ 38.079,36	R\$ 39.221,74	R\$ 380,79	R\$ 50.099,91	R\$ 17.249,44
EXECUTADO	R\$ 14.053,00	R\$ 21.259,00	R\$ 39.317,00	R\$ 68.241,00	R\$ 31.895,00	R\$ 56.397,00	R\$ 49.121,00
PLANEJADO ACUMULADO	R\$ 52.486,89	R\$ 106.559,59	R\$ 144.638,95	R\$ 183.860,69	R\$ 184.241,48	R\$ 234.341,39	R\$ 251.590,84
EXECUTADO ACUMULADO	R\$ 14.053,00	R\$ 35.312,00	R\$ 74.629,00	R\$ 142.870,00	R\$ 174.765,00	R\$ 231.162,00	R\$ 280.283,00

MATERIAIS							
	set/18	out/18	nov/18	dez/18	jan/19	fev/19	mar/19
PLANEJADO	R\$ 148.331,43	R\$ 73.364,89	R\$ 12.234,56	R\$ 31.126,62	R\$ 169.544,39	R\$ 131.731,08	R\$ 65.440,94
EXECUTADO	R\$ 66.358,00	R\$ 100.567,00	R\$ 88.865,00	R\$ 146.921,00	R\$ 67.666,00	R\$ 66.038,00	R\$ 80.373,00
PLANEJADO ACUMULADO	R\$ 148.331,43	R\$ 221.696,32	R\$ 233.930,89	R\$ 265.057,50	R\$ 434.601,89	R\$ 566.332,97	R\$ 631.773,91
EXECUTADO ACUMULADO	R\$ 66.358,00	R\$ 166.925,00	R\$ 255.790,00	R\$ 402.711,00	R\$ 470.377,00	R\$ 536.415,00	R\$ 616.788,00

Gráfico de Comparativo de Custos Mensais de Mão de Obra

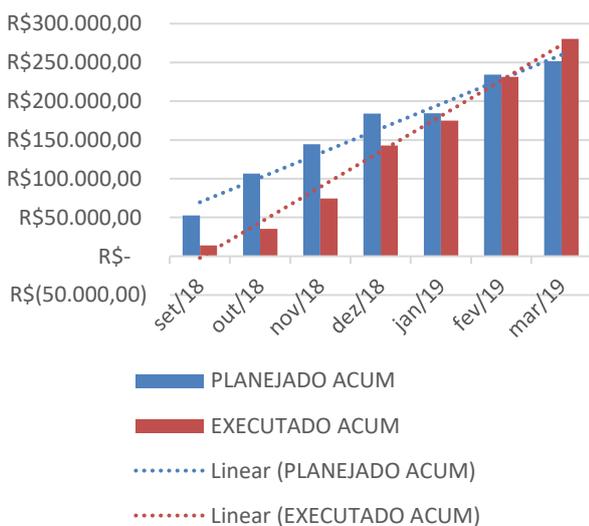
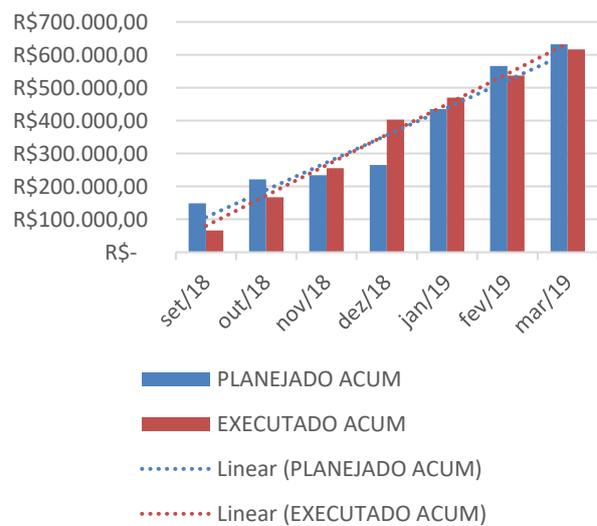


Gráfico de Comparativo de Custos Mensais de Materiais



CopySpider

Ferramentas Ajudas

Arquivo Iniciar Parar Limpar Opções Scholar

E-mail rheygiany.castro@gmail.com

Modo de pesquisa Buscar em arquivos da internet

Nome do arquivo de entrada	Relatório	Tempo	Progresso	Chance	Status	Principal	Remover
C:\Users\Rheygiany\Desktop\TCC INTCC 2_Rheygiany_Final.docx	Analisar	00:03:39	100%	0,18%	Ok		X

21:09:56
domingo, 12 de maio de 2019

maio de 2019

D	S	T	Q	Q	S	S
28	29	30	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	1
2	3	4	5	6	7	8

APOIA.4E

Torne-se um Apoiador e tenha acesso a licenças exclusivas com todos os recursos do CopySpider