UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP
ESCOLA POLITÉCNICA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO "*LATO SENSU*" EM TECNOLOGIA E GESTÃO NA PRODUÇÃO DE EDIFÍCIOS

Pedro Scarcelli Nava Namorado

PROPOSTA PARA CONTROLE FÍSICO FINANCEIRO DE OBRAS COM O USO DO *POWER BI*

SÃO PAULO - SP
2018

ESP|TGP
N152p
tombo: M2018 AA
2953335
Escola Politécnica - EPECP
31400007330

Pedro Scarcelli Nava Namorado – RA: 9685557

PROPOSTA PARA CONTROLE FÍSICO FINANCEIRO DE OBRAS COM O USO DO *POWER BI*

Monografia apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - USP, como requisito parcial para obtenção do Grau de Especialista em Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios.

Orientador: Prof. Msc. Alexandre Britez

SÃO PAULO – SP

2018

Pedro Scarcelli Nava Namorado – RA: 9685557

PROPOSTA PARA CONTROLE FÍSICO FINANCEIRO DE OBRAS COM O USO DO *POWER BI*

Monografia apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - USP, como requisito parcial para obtenção do Grau de Especialista em Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios.

Orientador: Prof. Msc. Alexandre Britez

Aprovado em: __/__/___

Conceito Final: _____

BANCA EXAMINADORA

_____

Prof. Msc. Alexandre Britez
Orientador – Escola Politécnica da USP

_____

Prof.
Avaliador 1 – Escola Politécnica da USP

_____

Prof.
Avaliador 2 – Escola Politécnica da USP

Dedico este trabalho a minha mãe, irmã e noiva, que sempre me influenciaram e me ensinaram a conquistar meus sonhos e objetivos pessoais e profissionais.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador **Prof. Msc. Alexandre Britez**, que me influenciou na realização deste trabalho e dedicou seu tempo para agregar conhecimento a este trabalho.

Aos meus colegas do mercado que consultei, para que fossem esclarecidas as dúvidas em relação ao trabalho.

À minha noiva Simone Lafuente, pessoa com quem amo partilhar a vida, obrigado pelo carinho, paciência e cumplicidade de sempre.

Dedico esta, bem como todas as minhas demais conquistas, a minha amada mãe Claudia Scarcelli e irmã Livia Scarcelli.

Por fim, à **MPD Engenharia** que me proporcionou e proporciona esta oportunidade de aprendizado diário e que também contribuiu com os dados expostos nesse trabalho.

O que nós aprendemos da história é que
as pessoas não aprendem com a história
(Warren Buffet)

RESUMO

Este trabalho apresenta um novo programa de processamento de dados e mostra formas para a execução do *Power BI*, que consiste na compilação de informações entre cronogramas, orçamentos, custos de uma obra, entre outros bancos de dados, de forma a possibilitar um rápido acompanhamento do panorama tanto de prazo quanto de custo da obra em uma visão macro do resultado final. Foi feito um estudo de caso com a Construtora MPD Engenharia, demonstrando a utilização da ferramenta *Power BI* para controle físico e financeiro de uma obra de tipologia hospitalar. Como resultado desse estudo, foi obtido um orçamento e cronograma padrão e um fluxograma das informações para que o *Power BI* seja utilizado tanto pela engenharia da obra quanto pela direção da empresa.

Palavras-chave: *Power BI*; *Business Intelligence*; Controle Físico Financeiro; Padronização de Orçamento.

ABSTRACT

This work presents a new data processing program and shows new ways to execute Power BI, which consists in the compilation of information between chronogram, budgets, construction costs and databases, allowing a quick way to keep up with the panorama both of the deadline and the cost of the construction in a macro vision of the final result. A case study has been made with Construtora MPD Engenharia, demonstrating the application of the Power BI tool for physical and financial control of a hospital typology construction. Because of this study, a budget, a standard chronogram and a flow chart of the information's allowing Power BI to be used by both the construction engineering and the company management has been obtained.

Key-words: *Power BI*; Business Intelligence; Physical financial control; budget standardization

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Funcionamento Power BI 18

LISTA DE PLANILHAS

Planilha 1 - Planilha orçamentária de obra Hospitalar 24

Planilha 2 - Planilha de Módulo 28

Planilha 3 - Cronograma 29

Planilha 4 - Medição 29

Planilha 5 - Análise Física e Financeira 30

Planilha 6 - Análise de desvio de orçamentos 32

Planilha 7 - Análise de Cronograma X Medição 33

Planilha 8 - Zoom da superestrutura 33

Planilha 9 - Planilha Orçamentária 39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Ferramentas Análises 35

LISTA DE FLUXOGRAMAS

Fluxograma 1 - Fluxo de informação.....37

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Curva de Medido X Cronograma Projetado 34

Gráfico 2 - Visualização da obra de forma macro, com o Orçamento X Medição acumulada X Custo Acumulado 35

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO **15**
1.1 Justificativa 15
1.2 Objetivos 15
1.3 Metodologia 16
1.4 Estruturação do trabalho 16
2 O USO DO *POWER BI* **17**
2.1 Definição de *Business Intelligence* 17
2.2 Definição de *Power BI* 18
2.3 Histórico de utilização do *Business Intelligence* 20
2.4 Planejamento de Obra 21
3 ESTUDO DE CASO DE IMPLANTAÇÃO DO *POWER BI* EM OBRA HOSPITALAR **23**
3.1 Empreendimento do Estudo de Caso 23
3.2 Implantação do *Power BI* no caso 23
3.3 Planilha de Orçamento 24
3.4 Planilha de Módulo 27
3.5 Cronograma 28
3.6 Medição 29
3.7 Custos 30
3.8 *Power BI* – Resultados 30
3.8.1 Análise Física e Financeira 30
3.8.2 Análise de Cronograma X Medição 32
3.8.3 Ferramentas Análises 35
4 PROPOSTA DE PADRONIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO DO *POWER BI* **37**
4.1 Fluxo de informação 37
4.2 Planilha Orçamentária 38
CONCLUSÃO **47**
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS **49**

1 INTRODUÇÃO

1.1 Justificativa

Durante a execução de uma obra, uma das tarefas que demandam grande esforço da engenharia é controlar o avanço físico e financeiro da mesma com exatidão e confiabilidade nas informações. Hoje em dia os avanços nos controles são nítidos, diversas ferramentas auxiliam os engenheiros em seu controle, e com o correto uso do *Power* BI pode-se extrair informações com mais precisão do que as formas utilizadas no passado, como tabelas em excel e etc.

Esse trabalho visa demonstrar as facilidades alcançadas pelas construtoras ao organizarem seus orçamentos em uma base de dados padronizada, base de dados essa que funciona com obras de diferentes focos, tais como: residenciais, comerciais, industriais, hospitalares, entre outros. Portanto, com essa base dados e um cronograma base para as obras compilados neste programa *Power* BI, poderá ser extraída informações confiáveis para análise gerencial de resultados finais.

Por fim, este trabalho mostrará um modelo de base de dados para orçamento e cronograma que atenda diversas tipologias de obras conforme citado acima, afim de demonstrar que da inserção de um base de dados ampla no *Power* BI poderá ser extraída diversas informações gerenciais da obra que podem ser indexadas ou históricas para melhor análise, nos fornecendo de forma mais clara em uma visão macro projeções dos resultados finais da execução da obra.

Contudo, este é mais um programa que compila planilhas orçamentárias, cronogramas e controle de custos fornecendo muitas informações gerenciais de diferentes formas, que podem mostrar indicadores e direções assertivas para as empresas nas tomadas de decisão gerenciais se compiladas e organizadas da forma correta, como investimentos e controle de caixa.

1.2 Objetivos

Demonstrar como a utilização do programa *Microsoft Power BI* para controle físico financeiro pode ser facilitar os cálculos dando a certeza desses cálculos estarem

apresentados de maneira assertiva, com isso extrair informações gerenciais para uso de Incorporadoras e Construtoras.

1.3 Metodologia

Para elaboração desse trabalho foram coletadas informações a respeito deste programa apresentado recentemente no mercado, a fim de explicar sua aplicabilidade, a partir de um padrão de base de dados orçamentária e cronogramas para que o *Power BI* seja implementado.

Será mostrada também a implantação do *Power BI* em uma obra de tipologia hospitalar bem como os resultados encontrados.

Como proposta terá a padronização do fluxo de informações para a criação de diagnósticos de custos com o uso do *Power BI* pela empresa construtora.

1.4 Estruturação do trabalho

O trabalho está estruturado em quatro capítulos (introdução, desenvolvimento, proposta, conclusão e referências bibliográficas). O primeiro é de caráter introdutório e está dividido em 4 partes. Já o desenvolvimento propriamente dito é separado em sete partes para a explicação do estudo de caso. É apresentada também uma proposta de fluxo de informação para a criação de um panorama geral físico e financeiro da obra com o uso do *Power BI*. As considerações finais apresentam a análise crítica do estudo de caso e a conclusão do trabalho. Por fim, são indicadas as referências bibliográficas consultadas para o desenvolvimento deste trabalho.

2 O USO DO *POWER BI*

2.1 Definição de *Business Intelligence*

O termo inglês *Business Intelligence (BI)*, em sua tradução significa Inteligência de Negócios, e é um conjunto de técnicas e conceitos baseados na coleta de dados de uma organização a fim de obter cálculos mais precisos, pois dificulta a ocorrência de falha humana na inserção de dados, dando resultados mais precisos.

Existem diversas ferramentas atualmente que possibilitam a compilação de vários dados de uma obra para obter-se um panorama geral do resultado final, sendo que todas essas ferramentas traçam pesquisas e facilitam a visualização do resultado final para as tomadas de decisões gerenciais na gestão empresarial.

As técnicas do *Business Intelligence* auxiliam no avanço do controle gerencial, utilizado para a condução de reestruturação dos processos de uma organização, isso porque, com as informações obtidas através das análises de B.I., é possível estabelecer padrões, prever tendências, o que permite antecipar situações e aumentar o planejamento da empresa.

Com as informações geradas pelo B.I. pode-se compartilhar com todos os níveis da empresa, monitorar evolução do processo e aumentar a produtividade da empresa, o que torna a mesma mais "inteligente".

O B.I. pode ser usado em diversos tipos de decisões de operações básicas, que incluem atribuição de preço e posição do produto. Pode auxiliar também nas decisões estratégicas de negócios, que abrangem as prioridades e rumos da empresa, objetivos e com isso melhorar a lucratividade da empresa.

Os dados do B.I. podem ser extraídos desde a produtividade até o financeiro da empresa, e quando esses dados são combinados oferecem um cenário mais amplo na tomada de decisões.

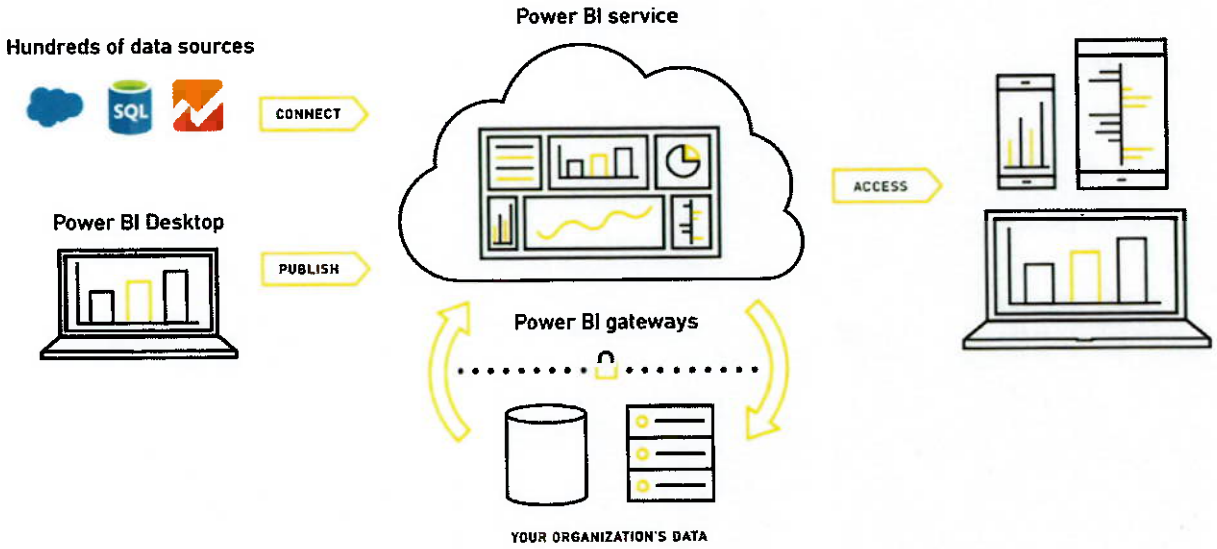
Além das fontes primárias dentro da empresa, existem também as fontes secundárias da informação, que são os consumidores, o processo de decisão do cliente, pressões competitivas, condições industriais relevantes, aspectos macro e microeconômicos, aspectos tecnológicos e as tendenciais culturais.

Cada sistema do *Business Intelligence* determina sua meta específica, tendo por base os objetivos organizacionais e as visões da empresa, sendo eles em longo ou curto prazo.

2.2 Definição de *Power BI*

Segundo o site da Microsoft[1], o *Power BI* é um conjunto de ferramentas de análise de negócios para analisar dados. O *Power BI* cria um *dashboard* onde é possível a análise de uma série de informações de planilhas ou bancos de dados, muito útil para análises gerenciais.

Figura 1 - Funcionamento Power BI



Fonte: https://powerbi.microsoft.com/pt-br/what-is-power-bi/,2018

Ou seja, para melhor compreensão do programa vale explicar que funciona de uma forma simples em que o operador apenas indica bancos de dados como notas fiscais, planilhas do excel, ou acesso aos programas de ERP, e o programa automaticamente coleta as informações do banco de dados e fornece cálculos precisos. Portanto, os dados apontados pelo operador é o coração do *Power BI*, pois,

---

1 Site: https://powerbi.microsoft.com/pt-br

através de simples perguntas e respostas são criados gráficos e *dashboards* ("são painéis que mostram métricas e indicadores importantes para alcançar objetivos e metas traçadas de forma visual, facilitando a compreensão das informações"[2]), todas as visualizações e respostas que são vistas no aplicativo são dados extraídos de planilhas de excel ou bancos de dados. O *Power BI* tem a capacidade de unificar todos os dados de uma organização, estando eles em nuvem ou localmente, usando os *gateways* ("Um gateway de tradução / mapeamento de protocolo interconecta redes com diferentes tecnologias de protocolo de rede, por meio da realização de conversões de protocolos requeridas"[3]) do *Power BI,* pode-se conectar os bancos de dados SQL Server, modelos do *Analysis Services* e muitas outras fontes de dados aos mesmos painéis no *Power BI*, com isso a maior parte das construtoras consegue adaptar qualquer que seja seu banco de dados para que forneça as informações para análise no *Power BI*.

Segundo matéria publicada na Revista Época Negócios, pela G. LAB da Microsoft explica que:

> "O Power BI é construído em cima dos seguintes blocos:
> - Visualizações – Representações visuais dos dados;
> - Conjunto de dados – Coleção de dados utilizada pela ferramenta para criar as visualizações;
> - Relatórios – Coleção de visuais de um conjunto de dados;
> - Dashboards – Coleção de página única de visuais, criado com base em relatórios;
> - Blocos – Única visualização encontrada em um Dashboard."

Sendo assim, para um melhor entendimento do funcionamento do *Power BI* esclarece a Revista veja:

> "O Power BI é uma coleção de serviços, aplicativos e conectores. Ou seja, ele torna possível a conexão com seus dados em qualquer lugar que eles estejam, permite que você faça filtros, crie visualizações atraentes e compartilhe com quem quer que seja. (...)
>
> O Power BI não para apenas na parte de inserção de dados e criação de relatórios e visualizações. Como o próprio nome diz, ele é uma ótima ferramenta de Bussiness Intelligence. Quem já teve contato com BI sabe que a simples inserção de dados não resolve os problemas de análise de dados.
>
> Uma das maiores dificuldades em tratar dados em BI é fazer a limpeza e transformação dos mesmos. Quando é necessário lidar com

---

[2] Site: http://marketingpordados.com/analise-de-dados/o-que-e-dashboard-%F0%9F%93%8A/

[3] Site: https://pt.wikipedia.org/wiki/Gateway

> uma grande quantidade de dados, é inviável utilizar todos os dados brutos. O correto é fazer a limpeza, ou seja, retirar da nossa base de dados aqueles que não são essenciais na geração de informação.
>
> Após essa limpeza, muitas vezes é preciso fazer a transformação dos dados, ou seja, mudar o formato em que foram adquiridos para formatos em que possam ser trabalhados e, por fim, gerar informações relevantes para o negócio.
>
> O Power BI conta com um Editor de Consultas, uma feature capaz de formatar e transformar os dados de modo a deixarem eles prontos para a utilização nos modelos e visualizações que você desejar criar. Além disso, o Power BI é capaz de limpar os dados que foram formatados de forma irregular, o que garante que você só trabalhe com dados sensíveis ao negócio."[4]

Portanto, o *Power BI* é um programa que tem como proposta juntar em uma única plataforma, vários dados de programas diferentes, para fornecedor cálculos precisos, gráficos, tabelas, entre outros, que facilita a visualização de um panorama do negócio.

2.3 Histórico de utilização do *Business Intelligence*

Não foram encontrados dados de utilização do *Power BI* para controle físico financeiro de obras, porém foi consultada a Tese de Doutorado de FORTULAN, R. M. com o nome "O uso de *Business Intelligence* para gerar indicadores de desempenho no chão-de-fábrica: uma proposta de aplicação em uma empresa de manufatura", que mostra a utilização do *Business Intelligence* no chão de fábrica, colhendo as informações para a produção do *BI*, pode-se produzir as tendências e controles gerenciais.

Segundo FORTULAN:

> "O bom uso do BI pode conduzir, ao longo dos anos, à formação de uma base de conhecimento. Integrar o BI a uma ferramenta para gestão do conhecimento também pode fazer uma boa contribuição ao chão-de-fábrica, e se constituirá num excelente trabalho de pesquisa".

---

[4] Site: https://epocanegocios.globo.com/Publicidade/Microsoft/noticia/2018/03/power-bi-muito-alem-de-business-intelligence.html

FORTULAN, também explica que as empresas que não tem sua base de dados de fácil acesso, organizada, tem uma séria dificuldade para a modulação do *Business Intelligence*[5].

O termo *Business Intelligence* foi criado em 1985 por Richard Millar Devens, em "*Cyclopaedia of Commercial ans Business Anecdotes*" e foi usado para descrever como um bancário lucrou baseado em informações recuperadas de ambientes antes da concorrência, que é o funcionamento real do *BI*.

Atualmente o *BI* é considerado uma ferramenta integrada a outras diversas e está disponibilizado para um número maior de pessoas, em setores industriais principalmente.

Diante das possibilidades de se aplicar o modelo *BI* na construção civil, uma construtora resolveu implantar em sua empresa o programa *Power BI* para que se alcançasse uma otimização do gerenciamento de suas obras, com a implantação do programa a empresa teve a oportunidade de apreciar um dos primeiros estudos de caso com um empreendimento hospitalar, que teve alguns resultados positivos com a projeção do panorama final da obra no âmbito de produtividade e financeiro.

2.4 Planejamento de Obra

Planejamento, no sentido mais amplo, é conceituado por ACKOFF, 1981, como um processo de avaliação e tomada de decisões inter-relacionadas antes que haja alguma ação, em uma situação na qual se acredite que ao menos que alguma coisa seja feita, um estado desejado no futuro provavelmente não ocorrerá; e se a ação adequada for tomada, a probabilidade de um resultado favorável pode ser aumentada.

Durante todas as fases de uma obra, os gestores precisam tomar decisões a partir de métodos que são fundamentais para atender os prazos, a qualidade e o orçamento do empreendimento. Segundo estudo feito pela URFGS (Universidade

---

[5] FORTULAN, R. M. O uso de *business intelligence* para gerar indicadores de desempenho no chão-de-fábrica: uma proposta de aplicação em uma empresa de manufatura (Doutorado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos, 2006, pg 172.

Federal do Rio Grande do Sul), a falta de planejamento é a segunda maior causa do não cumprimento das tarefas que devem ser executadas em uma obra, ou seja, um bom planejamento é fundamental para o sucesso da obra.

Segundo a revista Construção Mercado, Edição 85 de 2008, o planejamento de obra inclui o plano diretor de toda a obra (longo prazo), e também estudos de médio e curto prazo, focando as metas da equipe e programações diárias por pavimento ou por setor. Engloba, também, o planejamento de contratações de mão-de-obra e de custos e orçamento. Com tudo isso equacionado e amarrado, as probabilidades de ocorrerem erros, retrabalhos, desperdícios e atrasos ficam reduzidas.

O mercado da construção civil dispõe de conceitos e filosofias gerais, metodologia para implantação de etapas, ferramentas de planejamento e também softwares que ajudam a quantificar e a "enxergar" problemas e soluções.

As filosofias, metodologias e ferramentas mais conhecidas são as: PDCA (planejar/desempenhar/controlar/agir), LOB (linha de balanço), EAP (Estrutura Analítica do Projeto), Last Planner, Método do Valor Agregado e Caminho Crítico, lean thinking (filosofia da mentalidade enxuta), Pert/CPM (Técnica de Avaliação e Revisão de Projetos/Método do Caminho Crítico), entre outras.

3 ESTUDO DE CASO DE IMPLANTAÇÃO DO *POWER BI* EM OBRA HOSPITALAR

3.1 Empreendimento do Estudo de Caso

O empreendimento do estudo de caso é uma obra pública de tipologia hospitalar, o Hospital tem área construída de 28.682,75 m², dentro de um terreno de 90.132,46 m², o projeto prevê que o complexo será referência para casos de urgência e emergência, trauma, Acidente Vascular Cerebral (AVC) e terá 265 leitos com 30 Unidades de Tratamento Intensivo (UTI), serão, ao todo, oito salas de cirurgia.

A contratação deste empreendimento deu-se através de uma Licitação Pública Internacional, onde o regime de contratação é de forma unitária, os projetos executivos já faziam parte do processo licitatório, e a Construtora não precisou elaborar projetos para esta obra.

3.2 Implantação do *Power BI* no caso

A primeira etapa para a implantação de análise com a ferramenta do *Power BI* foi a padronização das informações das obras, sendo as planilhas de orçamento, módulo e cronograma.

Todas as planilhas são separadas por custo direto e indireto, no total são três planilhas de orçamento, três planilhas de módulo e três cronogramas para cada tipo de custo, o indireto e o direto.

As planilhas são divididas por etapas, sendo elas:

I. BASE

Esta planilha transforma a planilha do edital em um modelo fixo da empresa, os valores distribuídos são fieis nos itens que os competem, ou seja, os itens de fundação entram com os mesmos valores do edital na planilha de base nos itens de fundação.

II. ESTUDO

Na planilha de estudo, a engenharia da obra faz um estudo de onde irá sobrar e onde irá faltar verbas, faz as movimentações entre os itens, porém mantem o mesmo valor da planilha de base.

III. META

Nesta planilha a Diretoria da empresa define a meta de economia para a obra, os itens alocados são os mesmos da planilha da fase de estudo, porém com o valor menor pela definição da meta de redução de custo.

3.3 Planilha de Orçamento

A planilha de orçamento da empresa deverá compor todas as tipologias de construções que a empresa executa, pois com essa padronização de códigos e insumos, poderá se ter uma visão gerencial do processo, pois a diretoria poderá enxergar várias obras na mesma planilha, mesmo que as obras tenham tipologias diferentes.

O próprio sistema da MEGA, que é um ERP, faz a leitura das planilhas e compilação das informações.

Planilha 1 - Planilha orçamentária de obra Hospitalar

Cód. Estruturado	Descrição	Unid.	Qtde. Serviço	Custo Serviço	Total
2	CUSTO TOTAL DA OBRA		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 86.396.257,62
2.1	DESPESAS DE OBRA		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 3.421.098,44
2.1.01	SERVIÇOS TÉCNICOS		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 148.920,00
2.1.01.201	Levantamentos plani-altimétrico	VB	R$ 148.920,00	R$ 1,00	R$ 148.920,00
2.1.02	SERVIÇOS PRELIMINARES		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 868.979,44
2.1.02.001	Edificações provisórias	VB	R$ 515.600,00	R$ 1,00	R$ 515.600,00
2.1.02.201	Cercas e tapumes de obra	VB	R$ 231.597,20	R$ 1,00	R$ 231.597,20
2.1.02.301	Instalações provisórias de obra (elétrica, água fria, água quente, esgoto, telefonia, lógica, CFT)	VB	R$ 91.182,24	R$ 1,00	R$ 91.182,24
2.1.02.401	Placas de identificação para obra	VB	R$ 30.600,00	R$ 1,00	R$ 30.600,00
2.1.03	CONSUMOS MENSAIS		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 393.177,58
2.1.03.001	Equipamentos locados (escritório, refeitório, vivência, sanitários)	VB	R$ 77.700,00	R$ 1,00	R$ 77.700,00
2.1.03.021	Materiais para operação do escritório	VB	R$ 18.000,00	R$ 1,00	R$ 18.000,00
2.1.03.051	Despesas com materiais de limpeza para o escritório	VB	R$ 54.477,58	R$ 1,00	R$ 54.477,58
2.1.03.101	Consumos mensais com concessionárias	VB	R$ 243.000,00	R$ 1,00	R$ 243.000,00
2.1.04	SERVIÇOS GERAIS		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 484.006,16
2.1.04.001	Locação de containers	VB	R$ 30.000,00	R$ 1,00	R$ 30.000,00
2.1.04.151	Plotagens e Copias	VB	R$ 35.000,00	R$ 1,00	R$ 35.000,00
2.1.04.201	Caixa de Obra	VB	R$ 63.000,00	R$ 1,00	R$ 63.000,00
2.1.04.601	Despesas Compartilhadas	VB	R$ 36.000,00	R$ 1,00	R$ 36.000,00
2.1.04.901	Mão de obra terceirizada de Serviços Gerais	VB	R$ 320.006,16	R$ 1,00	R$ 320.006,16
2.1.05	ADMINISTRAÇÃO DA OBRA		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 30.240,00
2.1.05.952	Despesas adicionais com o pool de mão de obra	VB	R$ 30.240,00	R$ 1,00	R$ 30.240,00
2.1.06	SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 610.175,63
2.1.06.001	Bandeja salva vidas	VB	R$ 143.352,24	R$ 1,00	R$ 143.352,24
2.1.06.051	Equipamentos de proteção coletiva	VB	R$ 285.815,39	R$ 1,00	R$ 285.815,39
2.1.06.901	Mao de Obra Terceirizada Para SMT	VB	R$ 181.008,00	R$ 1,00	R$ 181.008,00

2.1.07	GESTÃO AMBIENTAL		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 262.489,80
2.1.07.101	Descartes de resíduos de obra	VB	R$ 181.008,00	R$ 1,00	R$ 181.008,00
2.1.07.901	Descartes de resíduos de obra	VB	R$ 81.481,80	R$ 1,00	R$ 81.481,80
2.1.08	DESPESAS GERAIS		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 170.000,00
2.1.08.001	Seguro de Risco de Engenharia e Responsabilidade Civil	VB	R$ 170.000,00	R$ 1,00	R$ 170.000,00
2.1.10	CONTINGENCIAMENTO DE VERBAS		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 453.109,83
2.1.10.001	Verba para ações trabalhistas de terceiros e manutenção pós-obra	VB	R$ 453.109,83	R$ 1,00	R$ 453.109,83

2.2	CUSTO DIRETO DE OBRA		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 82.975.159,18
2.2.02	EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA APOIO À PRODUÇÃO		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 1.355.400,00
2.2.02.101	Elevador para carga e pessoal	VB	R$ 432.000,00	R$ 1,00	R$ 432.000,00
2.2.02.201	Andaimes externos e internos	VB	R$ 234.000,00	R$ 1,00	R$ 234.000,00
2.2.02.401	Veículos motorizados	VB	R$ 689.400,00	R$ 1,00	R$ 689.400,00
2.2.03	SERVIÇOS GERAIS DE APOIO À PRODUÇÃO		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 320.924,61
2.2.03.001	Locação da obra e acompanhamento dos serviços	VB	R$ 70.710,10	R$ 1,00	R$ 70.710,10
2.2.03.151	Controle Tecnológico de Movimento de Terra	VB	R$ 10.155,51	R$ 1,00	R$ 10.155,51
2.2.03.201	Ensaios de estacas	VB	R$ 180.000,00	R$ 1,00	R$ 180.000,00
2.2.03.301	Controle Tecnológico de Concreto e Alvenarias Estruturais	VB	R$ 60.059,00	R$ 1,00	R$ 60.059,00
2.2.05	MOVIMENTO DE TERRA		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 4.003.682,30
2.2.05.051	Raspagem e limpeza do terreno	VB	R$ 491.173,51	R$ 1,00	R$ 491.173,51
2.2.05.101	Corte e aterro no local	VB	R$ 2.474.770,94	R$ 1,00	R$ 2.474.770,94
2.2.05.151	Corte com destinação para bota-fora	VB	R$ 134.932,77	R$ 1,00	R$ 134.932,77
2.2.05.251	Aterro com material proveniente de área de empréstimo	VB	R$ 902.805,08	R$ 1,00	R$ 902.805,08
2.2.06	MUROS DE ARRIMO, CONTENÇÕES E FECHAMENTOS EXTERNOS		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 1.200.239,98
2.2.06.101	Terramesh	VB	R$ 397.028,15	R$ 1,00	R$ 397.028,15
2.2.06.401	Concreto Armado	VB	R$ 803.211,83	R$ 1,00	R$ 803.211,83
2.2.07	CANALIZAÇÕES, DRENAGENS SUBTERRÂNEAS E GALERIAS DE ÁGUA PLUVIAL		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 469.916,14
2.2.07.301	Drenagem subterrânea	VB	R$ 469.916,14	R$ 1,00	R$ 469.916,14
2.2.08	PAVIMENTAÇÕES EXTERNAS		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 2.269.457,15
2.2.08.051	Guias e sarjetas	VB	R$ 433.327,93	R$ 1,00	R$ 433.327,93
2.2.08.101	Base e sub-base	VB	R$ 608.639,22	R$ 1,00	R$ 608.639,22
2.2.08.301	Pavimentação intertravada	VB	R$ 1.227.490,00	R$ 1,00	R$ 1.227.490,00
2.2.09	INFRAESTRUTURA		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 2.249.475,02
2.2.09.121	Estacas "hélice contínua"	VB	R$ 254.895,65	R$ 1,00	R$ 254.895,65
2.2.09.471	Concreto para fundações em tubulões e profundas	VB	R$ 398.075,08	R$ 1,00	R$ 398.075,08
2.2.09.481	Armação para fundações	VB	R$ 302.228,82	R$ 1,00	R$ 302.228,82
2.2.09.501	Formas e travamentos	VB	R$ 85.346,38	R$ 1,00	R$ 85.346,38
2.2.09.651	Armação	VB	R$ 262.027,00	R$ 1,00	R$ 262.027,00
2.2.09.701	Concreto	VB	R$ 463.170,61	R$ 1,00	R$ 463.170,61
2.2.09.901	Mão de obra terceirizada de infraestrutura	VB	R$ 483.731,48	R$ 1,00	R$ 483.731,48
2.2.10	SUPERESTRUTURA		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 13.955.990,16
2.2.10.501	Formas	VB	R$ 34.408,53	R$ 1,00	R$ 34.408,53
2.2.10.601	Escoramentos e equipamentos de travamento locados	VB	R$ 20.461,62	R$ 1,00	R$ 20.461,62
2.2.10.651	Armação	VB	R$ 861.242,10	R$ 1,00	R$ 861.242,10
2.2.10.701	Concreto	VB	R$ 1.024.482,97	R$ 1,00	R$ 1.024.482,97
2.2.10.751	Estrutura de concreto armado pré-moldado	VB	R$ 767.482,68	R$ 1,00	R$ 767.482,68
2.2.10.801	Estrutura metálica e cobertura metálica	VB	R$ 11.041.784,37	R$ 1,00	R$ 11.041.784,37
2.2.10.901	Mão de obra terceirizada de superestrutura	VB	R$ 206.127,89	R$ 1,00	R$ 206.127,89
2.2.13	ALVENARIA DE VEDAÇÃO		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 3.523.845,23
2.2.13.001	Alvenaria de vedação	VB	R$ 2.071.946,60	R$ 1,00	R$ 2.071.946,60
2.2.13.201	Divisória de gesso acartonado - Dry Wall	VB	R$ 1.430.463,58	R$ 1,00	R$ 1.430.463,58
2.2.13.301	Vedações especiais (elemento vazado, bloco de vidro, etc)	VB	R$ 21.435,05	R$ 1,00	R$ 21.435,05

2.2.14	REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDES, TETOS E PISOS		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 7.942.474,74
2.2.14.001	Aquisição de cerâmicas e porcelanatos	VB	R$ 1.352.021,26	R$ 1,00	R$ 1.352.021,26
2.2.14.051	Argamassas de revestimentos e de assentamentos para paredes e	VB	R$ 793.139,13	R$ 1,00	R$ 793.139,13
2.2.14.101	Revestimentos em gesso liso de forros e paredes	VB	R$ 403.492,36	R$ 1,00	R$ 403.492,36
2.2.14.151	Revestimentos especiais	VB	R$ 119.444,24	R$ 1,00	R$ 119.444,24
2.2.14.201	Revestimentos em mármore e granito de pisos e paredes	VB	R$ 83.442,40	R$ 1,00	R$ 83.442,40
2.2.14.301	Forros e sancas em gesso	VB	R$ 866.085,02	R$ 1,00	R$ 866.085,02
2.2.14.501	Contrapisos	VB	R$ 222.112,41	R$ 1,00	R$ 222.112,41
2.2.14.511	Pisos armados - Base e sub-base (Subsolos e/ou galpões	VB	R$ 206.070,86	R$ 1,00	R$ 206.070,86
2.2.14.541	Pisos especiais	VB	R$ 969.026,64	R$ 1,00	R$ 969.026,64
2.2.14.591	Pisos vinílicos	VB	R$ 608.276,76	R$ 1,00	R$ 608.276,76
2.2.14.681	Pisos elevados	VB	R$ 10.080,00	R$ 1,00	R$ 10.080,00
2.2.14.901	Mão de obra terceirizada de revestimentos em cerâmicas e porcelanatos	VB	R$ 1.352.021,26	R$ 1,00	R$ 1.352.021,26
2.2.14.906	Mão de obra terceirizada de revestimentos em massa	VB	R$ 254.317,99	R$ 1,00	R$ 254.317,99
2.2.14.916	Mão de obra terceirizada de contrapisos	VB	R$ 222.112,41	R$ 1,00	R$ 222.112,41
2.2.14.918	Mão de obra terceirizada para execução de base e sub-base para pisos armados (Subsolos e/ou galpões industriais)	VB	R$ 480.832,00	R$ 1,00	R$ 480.832,00
2.2.15	REVESTIMENTO DE FACHADA		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 558.067,28
2.2.15.351	Revestimento de fachada em aluminio composto	VB	R$ 251.242,56	R$ 1,00	R$ 251.242,56
2.2.15.601	Fachadas especiais	VB	R$ 306.824,72	R$ 1,00	R$ 306.824,72
2.2.16	PISOS E REVESTIMENTOS DE TÉRREO EXTERNO		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 45.307,82
2.2.16.001	Pisos de áreas externas em concreto (incluindo base e sub-base)	VB	R$ 38.649,26	R$ 1,00	R$ 38.649,26
2.2.16.906	Mão de obra terceirizada para pisos em concreto	VB	R$ 6.658,56	R$ 1,00	R$ 6.658,56
2.2.17	IMPERMEABILIZAÇÕES		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 1.740.410,62
2.2.17.001	Regularização de áreas de impermeabilização	VB	R$ 50.889,81	R$ 1,00	R$ 50.889,81
2.2.17.901	Impermeabilização	VB	R$ 1.689.520,81	R$ 1,00	R$ 1.689.520,81
2.2.18	ESQUADRIAS METÁLICAS		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 2.957.202,99
2.2.18.001	Esquadrias de ferro	VB	R$ 840.504,38	R$ 1,00	R$ 840.504,38
2.2.18.101	Portas Corta Fogo	VB	R$ 116.325,60	R$ 1,00	R$ 116.325,60
2.2.18.401	Caixilhos de alumínio - compra de materiais	VB	R$ 1.121.170,81	R$ 1,00	R$ 1.121.170,81
2.2.18.451	Caixilhos de alumínio - fabricação e montagem	VB	R$ 294.632,48	R$ 1,00	R$ 294.632,48
2.2.18.601	Sistemas de quebra-sol de fachadas em alumínio (brise-soleil)	VB	R$ 221.908,12	R$ 1,00	R$ 221.908,12
2.2.18.701	Gradis ou alambrados de fechamento	VB	R$ 266.647,35	R$ 1,00	R$ 266.647,35
2.2.18.901	Mão de obra terceirizada para esquadrias de ferro	VB	R$ 96.014,25	R$ 1,00	R$ 96.014,25
2.2.19	ESQUADRIAS DE MADEIRA		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 1.026.518,92
2.2.19.001	Portas de madeira	VB	R$ 872.541,08	R$ 1,00	R$ 872.541,08
2.2.19.901	Mão de obra terceirizada para colocação de esquadrias de	VB	R$ 153.977,84	R$ 1,00	R$ 153.977,84
2.2.20	VIDROS		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 18.024,20
2.2.20.401	Fechamentos em vidro temperado	VB	R$ 18.024,20	R$ 1,00	R$ 18.024,20
2.2.21	PINTURAS		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 1.293.608,83
2.2.21.001	Massas, tintas e vernizes	VB	R$ 578.790,09	R$ 1,00	R$ 578.790,09
2.2.21.601	Demarcação de vagas	VB	R$ 136.028,65	R$ 1,00	R$ 136.028,65
2.2.21.901	Mão de obra terceirizada de pintura	VB	R$ 578.790,09	R$ 1,00	R$ 578.790,09

2.2.22	LOUÇAS, METAIS E BANCADAS		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 1.997.146,16
2.2.22.001	Louças sanitárias	VB	R$ 294.944,55	R$ 1,00	R$ 294.944,55
2.2.22.101	Metais sanitários	VB	R$ 688.203,94	R$ 1,00	R$ 688.203,94
2.2.22.201	Bancadas e cubas de aço inox	VB	R$ 1.013.997,67	R$ 1,00	R$ 1.013.997,67
2.2.23	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 18.296.725,49
2.2.23.001	Materiais elétricos	VB	R$ 10.978.035,29	R$ 1,00	R$ 10.978.035,29
2.2.23.901	Instalações elétricas	VB	R$ 7.318.690,20	R$ 1,00	R$ 7.318.690,20
2.2.24	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 8.732.802,18
2.2.24.001	Materiais de hidrálica	VB	R$ 4.587.104,51	R$ 1,00	R$ 4.587.104,51
2.2.24.601	Reservatórios	VB	R$ 214.000,00	R$ 1,00	R$ 214.000,00
2.2.24.701	Tratamento e reuso de esgotos	VB	R$ 873.628,00	R$ 1,00	R$ 873.628,00
2.2.24.901	Instalações hidráulicas	VB	R$ 3.058.069,67	R$ 1,00	R$ 3.058.069,67

2.2.25	ELEVADORES, ESCADAS E ESTEIRAS ROLANTES E DEMAIS EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 965.702,00
2.2.25.401	Elevadores	VB	R$ 965.702,00	R$ 1,00	R$ 965.702,00
2.2.26	SISTEMAS COMPLEMENTARES		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 7.726.815,49
2.2.26.301	Sistema de ar condicionado	VB	R$ 7.489.091,17	R$ 1,00	R$ 7.489.091,17
2.2.26.801	Sistema de sonorização de ambientes	VB	R$ 237.724,32	R$ 1,00	R$ 237.724,32
2.2.27	SERVIÇOS COMPLEMENTARES		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 90.162,80
2.2.27.601	Paisagismo	VB	R$ 90.162,80	R$ 1,00	R$ 90.162,80
2.2.28	LIMPEZA FINAL DA OBRA		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 235.259,07
2.2.28.301	Limpeza de obra	VB	R$ 235.259,07	R$ 1,00	R$ 235.259,07

Fonte: Próprio autor

Com essa planilha base utilizada para compor o orçamento, ou seja, pega-se a planilha da licitação e transforma ela na planilha orçamentária, sendo que essa é a base das informações que o *Power BI* irá gerar.

A melhor maneira de controle gerencial encontrada pela Construtora para gerir os orçamento é a utilização dos itens em verba, pois a análise é feita de forma macro, quando verifica-se divergências, como estouro de custo por exemplo, faz-se uma investigação de cada insumo que compõe a verba.

3.4 Planilha de Módulo

A planilha de módulo é onde se faz a 'personalização' da obra, ou seja, consegue-se fasear as etapas das obras dentro do orçamento para o acompanhamento de medição físico executado.

Então, por ordem de informação, é criada uma linha de código a mais, por exemplo:

2.2.13 – Alvenaria de Vedação

2.2.13.001 – Alvenaria de Vedação

2.2.13.001.xx – Fases da obra

O *Power BI*, lê somente até o código **2.2.13.001,** agrupando assim as informações abaixo dos códigos '**001** a **xxx**' dentro do código **2.2.13.001** – Alvenaria de Vedação.

O exemplo abaixo é somente dos serviços de Alvenaria de Vedação, esse módulo é feito para o orçamento inteiro.

Planilha 2 - Planilha de Módulo

2.2.13	ALVENARIA DE VEDAÇÃO		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 3.523.845,24	4,08
2.2.13.001	Alvenaria de vedação		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 2.071.946,60	2,40
2.2.13.001.01	Alvenaria de vedação - Hospital 1º Pavimento - Setor 1		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 116.029,01	0,13
2.2.13.001.01.01	Alvenaria de vedação	VB	R$ 116.029,01	R$ 1,00	R$ 116.029,01	0,13
2.2.13.001.02	Alvenaria de vedação - Hospital 1º Pavimento - Setor 2		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 279.712,79	0,32
2.2.13.001.02.01	Alvenaria de vedação	VB	R$ 279.712,79	R$ 1,00	R$ 279.712,79	0,32
2.2.13.001.03	Alvenaria de vedação - Hospital 1º Pavimento - Setor 3		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 200.978,82	0,23
2.2.13.001.03.01	Alvenaria de vedação	VB	R$ 200.978,82	R$ 1,00	R$ 200.978,82	0,23
2.2.13.001.04	Alvenaria de vedação - Hospital 2º Pavimento - Setor 1		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 151.252,10	0,18
2.2.13.001.04.01	Alvenaria de vedação	VB	R$ 151.252,10	R$ 1,00	R$ 151.252,10	0,18
2.2.13.001.05	Alvenaria de vedação - Hospital 2º Pavimento - Setor 2		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 147.108,20	0,17
2.2.13.001.05.01	Alvenaria de vedação	VB	R$ 147.108,20	R$ 1,00	R$ 147.108,20	0,17
2.2.13.001.06	Alvenaria de vedação - Hospital 2º Pavimento - Setor 3		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 138.820,42	0,16
2.2.13.001.06.01	Alvenaria de vedação	VB	R$ 138.820,42	R$ 1,00	R$ 138.820,42	0,16
2.2.13.001.07	Alvenaria de vedação - Hospital 3º Pavimento - Setor 1		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 98.210,27	0,11
2.2.13.001.07.01	Alvenaria de vedação	VB	R$ 98.210,27	R$ 1,00	R$ 98.210,27	0,11
2.2.13.001.08	Alvenaria de vedação - Hospital 3º Pavimento - Setor 2		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 98.210,27	0,11
2.2.13.001.08.01	Alvenaria de vedação	VB	R$ 98.210,27	R$ 1,00	R$ 98.210,27	0,11
2.2.13.001.09	Alvenaria de vedação - Hospital 3º Pavimento - Setor 3		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 98.210,27	0,11
2.2.13.001.09.01	Alvenaria de vedação	VB	R$ 98.210,27	R$ 1,00	R$ 98.210,27	0,11
2.2.13.001.10	Alvenaria de vedação - Hospital 4º Pavimento		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 136.955,67	0,16
2.2.13.001.10.01	Alvenaria de vedação	VB	R$ 136.955,67	R$ 1,00	R$ 136.955,67	0,16
2.2.13.001.11	Alvenaria de vedação - Hospital 5º Pavimento		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 136.955,67	0,16
2.2.13.001.11.01	Alvenaria de vedação	VB	R$ 136.955,67	R$ 1,00	R$ 136.955,67	0,16
2.2.13.001.12	Alvenaria de vedação - Hospital 6º Pavimento		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 136.955,67	0,16
2.2.13.001.12.01	Alvenaria de vedação	VB	R$ 136.955,67	R$ 1,00	R$ 136.955,67	0,16
2.2.13.001.13	Alvenaria de vedação - Hospital Barrilete		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 114.993,04	0,13
2.2.13.001.13.01	Alvenaria de vedação	VB	R$ 114.993,04	R$ 1,00	R$ 114.993,04	0,13
2.2.13.001.14	Alvenaria de vedação - Bloco Anexo		R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 217.554,40	0,25
2.2.13.001.14.01	Alvenaria de vedação	VB	R$ 217.554,40	R$ 1,00	R$ 217.554,40	0,25

Fonte: Próprio autor

3.5 Cronograma

O cronograma segue o mesmo padrão de montagem do módulo, coloca-se a previsão de início e término de cada item, colocando o peso de cada item e o valor mês a mês.

O cronograma é importado para o MEGA, com isso, de forma automática ele consegue fazer a conciliação entre os orçamentos e cronograma para gerar o fluxo financeiro.

Como exemplo:

Planilha 3 - Cronograma

Estrutura Orçamentária		Informações sobre o Planejamento				05/2018 (Planejado)	
Cód. Estruturado	Descrição	Dt. Inicio	Duração (dias)	Dt. Término	Nr. Períodos	Perc. (%)	Qtde.
2.2.13	ALVENARIA DE VEDAÇÃO	21/05/2018	213	21/03/2019	11	1,93	
2.2.13.001	Alvenaria de vedação	21/05/2018	182	06/02/2019	10	3,28	
2.2.13.001.01	Alvenaria de vedação - Hospital 1º Pavimento - Setor 1	31/08/2018	15	21/09/2018	2		
2.2.13.001.01.01	Alvenaria de vedação	31/08/2018	15	21/09/2018	2		
2.2.13.001.02	Alvenaria de vedação - Hospital 1º Pavimento - Setor 2	24/09/2018	15	15/10/2018	2		
2.2.13.001.02.01	Alvenaria de vedação	24/09/2018	15	15/10/2018	2		
2.2.13.001.03	Alvenaria de vedação - Hospital 1º Pavimento - Setor 3	16/10/2018	15	06/11/2018	2		
2.2.13.001.03.01	Alvenaria de vedação	16/10/2018	15	06/11/2018	2		
2.2.13.001.04	Alvenaria de vedação - Hospital 2º Pavimento - Setor 1	21/05/2018	20	18/06/2018	2	45,00	
2.2.13.001.04.01	Alvenaria de vedação	21/05/2018	20	18/06/2018	2	45,00	68.063,45

Fonte: Próprio autor

3.6 Medição

Após as etapas anteriores: orçamento, módulo e cronograma, vêm a etapa final que é a medição física mês a mês de acompanhamento dos serviços. Como exemplo de medição:

Planilha 4 - Medição

Cod Estruturado	Insumo	Descrição	Unid	Quantidade	% Medido	Med Acum %	Dt. Inicio	Dt. Termino	Concluido?	Custo Unitario	Quantidade (Orçada)	Total Orçado
2		CUSTO TOTAL DA OBRA			1,12	14,37	01/05/2018	31/05/2018				86.396.257,64
2.1		DESPESAS DE OBRA			6,31	45,46	01/05/2018	31/05/2018				3.421.098,44
2.1.01		SERVIÇOS TÉCNICOS				50,00						148.920,00
2.1.01.201		Levantamentos plani-altimétrico				50,00						148.920,00
2.1.01.201.01		Levantamentos plani-altimétrico				50,00						148.920,00
2.1.01.201.01.01		Levantamentos plani-altimétrico	vB			50,00				1,000000	148.920,0000	148.920,00
2.1.02		SERVIÇOS PRELIMINARES			10,41	56,72	01/05/2018	31/05/2018				868.975,13
2.1.02.001		Edificações provisórias			11,00	86,00	01/05/2018	31/05/2018				515.600,00
2.1.02.001.01		Edificações provisórias			11,00	86,00	01/05/2018	31/05/2018				515.600,00
2.1.02.001.01.01		Edificações provisórias	vB	56.716,0000	11,00	86,00	01/05/2018	31/05/2018		1,000000	515.600,0000	515.600,00
2.1.02.201		Cercas e tapumes de obra			13,00	89,00	01/05/2018	31/05/2018				231.597,20
2.1.02.201.01		Cercas e tapumes de obra			13,00	89,00	01/05/2018	31/05/2018				231.597,20
2.1.02.201.01.01		Cercas e tapumes de obra	vB	30.107,6360	13,00	89,00	01/05/2018	31/05/2018		1,000000	231.597,2000	231.597,20
2.1.02.301		Instalações provisórias de obra (elétrica, agu			4,00	94,00	01/05/2018	31/05/2018				91.182,24
2.1.02.301.01		Instalações provisórias de obra (elétrica, é			4,00	94,00	01/05/2018	31/05/2018				91.182,24
2.1.02.301.01.01		Instalações provisórias de obra (elétrica, é	vB	3.647,2896	4,00	94,00	01/05/2018	31/05/2018		1,000000	91.182,2400	91.182,24
2.1.02.401		Placas de identificação para obra				60,00						30.600,00
2.1.02.401.01		Placas de identificação para obra				60,00						30.600,00
2.1.02.401.01.01		Placas de identificação para obra	vB			60,00				1,000000	30.600,0000	30.600,00
2.1.03		CONSUMOS MENSAIS			10,11	43,34	01/05/2018	31/05/2018				393.177,58
2.1.03.001		Equipamentos locados (escritório, refeitóri			9,00	54,00	01/05/2018	31/05/2018				77.700,00
2.1.03.001.01		Equipamentos locados (escritório, refeitóri			9,00	54,00	01/05/2018	31/05/2018				77.700,00
2.1.03.001.01.01		Equipamentos locados (escritório, refeitóri	vB	6.993,0000	9,00	54,00	01/05/2018	31/05/2018		1,000000	77.700,0000	77.700,00

Fonte: Próprio autor

Nesta etapa foi colocado o percentual executado de cada serviço mês a mês. No estudo de caso foi utilizado o próprio sistema ERP MEGA.

3.7 Custos

Os custos referentes a cada item deverão ser apropriados nos itens do orçamento. Neste estudo de caso foi utilizado um software de ERP o MEGA SISTEMAS para apropriação dos custos, porém, como dito anteriormente, o *Power BI* lê de diversas fontes de dados, e consegue se adaptar aos diversos sistemas do mercado.

É de suma importância que na etapa de execução o custo esteja corretamente apropriado, pois se não estiver, passará informações erradas na leitura da obra como um todo.

3.8 *POWER BI* – Resultados

3.8.1 Análise Física e Financeira

O Power BI após configurado previamente, após todas as etapas anteriores, o Power *BI* compila as informações e nos dá o seguinte resultado no nível 1:

Planilha 5 - Análise Física e Financeira

Tipo Visão: Custo da Obra / Venda da Obra — Tipo Valor: Histórico / Indexado — Tipo Orçamento: Base / Meta — Data Movimento: maio de 2018 — Projeto: Hospital

Nível 1	Orçamento	Medição	% Medição	Custo Efetivo	% Custo Efetivo	Desvio	% Desvio	Orç. Tendência	% Tendência
1 - CUSTO TOTAL DA OBRA	90.621.966,75	13.847.409,60	15,28%	13.453.110,99	14,85%	394.298,61	0,44%	88.041.548,00	97,15%
2 - DESPESAS DE OBRA	7.019.305,63	2.797.003,08	39,85%	2.627.588,55	37,43%	169.414,53	2,41%	6.594.146,14	93,94%
2101 - SERVIÇOS TÉCNICOS	148.920,00	74.460,00	50,00%	67.748,35	45,49%	6.711,65	4,51%	135.496,70	90,99%
Levantamentos planialtimetricos	148.920,00	74.460,00	50,00%	67.748,35	45,49%	6.711,65	4,51%	135.496,70	90,99%
2102 - SERVIÇOS PRELIMINARES	868.979,44	753.608,81	86,72%	763.553,11	87,87%	-9.944,29	-1,14%	880.446,11	101,32%
Cercas e tapumes de obra	231.597,20	225.121,51	69,00%	199.525,55	85,15%	6.595,96	2,85%	224.126,02	96,80%
Edificações provisórias	515.600,00	443.416,00	86,00%	459.944,42	89,21%	-16.528,42	-3,21%	534.819,09	103,72%
Instalações provisórias de obra e esc	91.192,24	85.711,31	94,00%	86.175,13	94,51%	-463,82	-0,51%	91.675,57	100,54%
Placas de identificação para obra	30.600,00	19.360,00	60,00%	17.908,00	58,52%	452,00	1,48%	29.826,67	97,54%
2103 - CONSUMOS MENSAIS	393.177,58	170.404,55	43,34%	148.213,60	37,70%	22.190,95	5,64%	341.975,99	86,98%
Consumos mensais com concessionarias	245.000,00	87.480,00	36,00%	88.273,27	36,04%	-793,27	-0,32%	246.036,85	100,84%
Despesas com materiais de limpeza pa...	54.477,58	32.686,55	60,00%	9.946,96	18,26%	22.739,59	41,74%	15.578,27	28,61%
Equipamentos locados escritório refei	77.700,00	41.958,00	54,00%	41.615,80	53,56%	342,20	0,44%	77.056,30	99,18%
Materiais para operação do escritorio	18.000,00	8.280,00	46,00%	8.437,57	46,87%	-157,57	-0,88%	18.342,54	101,90%
2104 - SERVIÇOS GERAIS	947.886,16	363.206,09	38,32%	449.769,29	47,45%	-86.563,20	-9,13%	1.173.796,62	123,83%
Caixa de Obra	69.000,00	19.270,00	29,00%	17.180,90	24,91%	2.089,10	3,03%	59.244,48	94,04%
Despesas com refeições da obra	74.880,00	22.464,00	30,00%	0,00	0,00%	22.464,00	30,00%	0,00	0,00%
Despesas com viagens e estadias	155.000,00	60.750,00	46,00%	71.178,19	52,71%	-10.428,19	-7,71%	155.128,91	114,81%
Despesas Compartilhadas	90.000,00	16.920,00	18,80%	1.235,00	1,37%	15.685,00	17,43%	8.569,15	9,52%
Locação de containers	30.000,00	28.500,00	95,00%	28.530,00	95,10%	-30,00	-0,10%	30.031,58	100,11%
Locação de residências	200.000,00	92.000,00	46,00%	82.259,40	41,13%	9.740,60	4,87%	182.888,00	91,44%
Mão de obra terceirizada de Serviços G...	320.206,16	109.802,09	34,00%	238.910,92	74,66%	-129.108,83	-40,33%	702.678,00	219,55%
Portagens e Pedágios	55.000,00	17.500,00	32,00%	16.455,28	29,92%	1.044,72	1,90%	32.910,16	59,84%
Total	90.621.966,75	13.847.409,60	15,28%	13.453.110,99	14,85%	394.298,61	0,44%	88.041.548,00	97,15%

Fonte: Próprio autor

Nessa tela podemos fazer algumas análises, tais como:

- **Orçamento do item (R$);**

O orçamento do item foi o informado na planilha de meta.

- **Medição (R$);**

Este item informa o valor medido acumulado.

- **Percentual Medição;**

Informa o percentual medido acumulado de cada serviço.

- **Custo efetivo (R$);**

Informa o acumulado de custos de cada item do grupo de orçamentos, utilizando uma simples apropriação de nota fiscal.

- **Percentual do Custo Efetivo;**

Informa o percentual do custo efetivo em relação ao orçamento.

- **Desvio (R$);**

Informa a diferença entre orçamento e o custo efetivo.

- **Desvio (%)**

Informa o percentual de desvio entre o orçamento e o custo efetivo.

- **Orçamento Tendência (R$);**

O orçamento tendência é calculado pela seguinte fórmula:

Orçamento tendência = (orçamento / medição) * (custo efetivo)

- **Percentual Tendência;**

O orçamento tendência é calculado pela seguinte fórmula:

- **Orçamento tendência = (orçamento / medição) * (custo efetivo)**

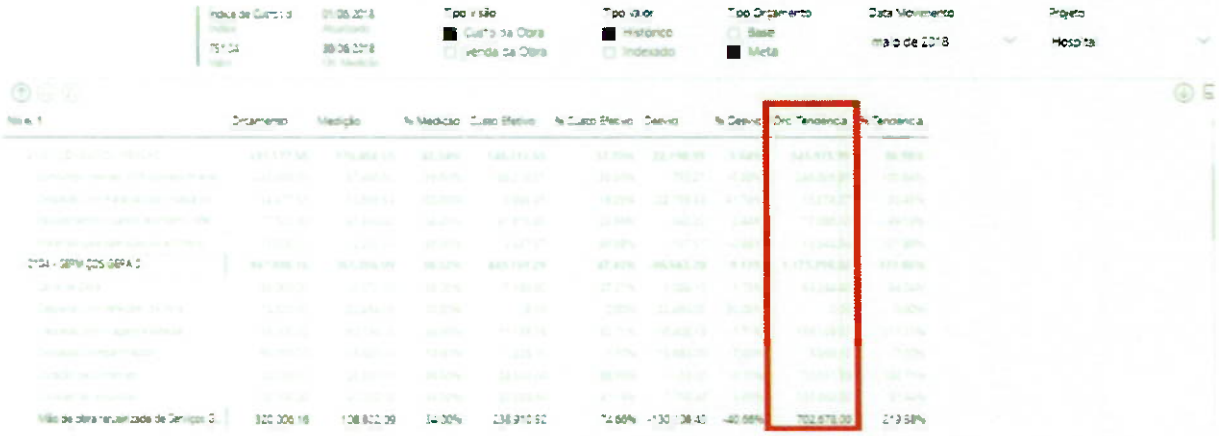
Somente com as etapas anteriores de padronização do orçamento, criação do módulo, cronograma, medição e o custo de cada item, é possível transformar os dados para a leitura do *Power BI*. É importante ressaltar também que essas informações podem ser vistas de maneira gerencial, pois se pode agrupar as obras todas e uma única tela e verificar os desvios e tendências para a empresa toda.

Nesta tela consegue-se observar que se o orçamento, cronograma e gastos continuarem da forma que estão a obra tende a fechar o custo com o gasto em 97,15%, ou seja, uma economia de 2,85%, o que representa R$ 2.582.726,06 de economia no final da obra, porém, é uma tendência, mas pode ser que algum

fechamento de cotação, ou algum imprevisto aconteça e com isso mude o cenário esperado.

Nesta tela também consegue-se analisar desvios de orçamento, como é o caso do serviço: Mão de obra terceirizada de Serviços Gerais (despesas com segurança patrimonial), onde a verba prevista pelo orçamento foi de R$ 320.006,16, porém o gasto mensal não está compatível com a verba orçada, como mostra na foto a seguir:

Planilha 6 - Análise de desvio de orçamentos



Fonte: Próprio autor

Mostra-se um orçamento tendência de R$ 702.678,00, pois o gasto mensal está mais que duas vezes o gasto previsto. Com o *Power* BI você consegue ter essa informação já desde o primeiro mês de obra, com isso pode-se fazer previsões assertivas e tomar decisões gerenciais a respeito, tanto para ajuste de outras obras que estejam em andamento quanto para a obra em si estudada.

3.8.2 Análise de Cronograma X Medição

Nesta tela consegue-se analisar o quanto deve-se medir mensalmente para que o cronograma seja cumprido, e o quanto de fato foi a medição do mês, consegue-se analisar desvios de serviços que estão atrasados, serviços que já deveriam ter entrado e com isso tomar as ações futuras para a obra.

Abaixo a tela extraída do *Power BI*:

Planilha 7 - Análise de Cronograma X Medição

Ano	2018									
Mês	maio		junho		julho		agosto		setembro	
Nível 1	Medição	Cronograma	Medição	Cronograma	Medição	Cronograma	Medição	Cronograma	Medição	Cronograma
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]		[illegible]		[illegible]
[illegible] - GESTÃO AMBIENTAL		15.440,58		14.036,89		15.440,58		16.142,42		13.335,04
[illegible] - DESPESAS GERAIS										
[illegible] - CONTINGENCIAMENTO DE OBRAS										
[illegible] - CUSTO DIRETO DE OBRA	758.282,06	4.579.144,53	1.542.055,55	5.174.624,57		6.452.095,24		5.444.864,76		4.482.170,94
[illegible] - MÃO DE OBRA DE APOIO A PRODUÇÃO		30.550,04		27.780,85		30.550,04		31.947,98		28.391,81
[illegible] - EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA APOIO A PRODUÇÃO	82.728,00	46.905,88	128.522,00	90.641,71		99.705,88		104.237,97		86.109,63
[illegible] - SERVIÇOS GERAIS DE APOIO A PRODUÇÃO	21.808,86	149.472,36	8.806,49	63.883,97		16.456,81		13.586,71		6.339,58
[illegible] - MOVIMENTO DE TERRA		422.197,01	13.493,28	0,00		0,00				
[illegible] - MUROS DE ARRIMO, CONTENÇÕES E FECHAMENTOS EXTERNOS	34.096,35	72.788,49		66.171,36		58.245,65		0,00		
[illegible] - CANALIZAÇÕES, DRENAGENS SUBTERRÂNEAS E CALEIRAS DE ÁGUA PLUVIAL		0,00		146.196,13		250.621,94		73.096,06		
[illegible] - PAVIMENTAÇÕES EXTERNAS				75.832,39		491.947,93		950.860,37		612.723,85
[illegible] - INFRAESTRUTURA		234.780,34	122.825,41	106.718,34		649.039,60		305.191,60		29.054,04
[illegible] - SUPERESTRUTURA	568.830,62	3.545.653,64	823.483,10	3.148.263,73		1.941.295,08		516.958,04		287.993,08
[illegible] - ALVENARIA DE VEDAÇÃO	52.908,34	88.063,45	98.313,87	149.387,35		157.260,74		207.698,83		484.760,89
[illegible] - REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDES, TETOS E PISOS				304.433,21		418.142,90		433.165,36		304.637,95
[illegible] - REVESTIMENTO DE FACHADA										
[illegible] - PISOS E REVESTIMENTOS DE TERRAÇO EXTERNO										
[illegible] - IMPERMEABILIZAÇÕES								3.378,04		64.201,79
[illegible] - ESQUADRIAS METÁLICAS		8.724,42		206.249,40		226.874,34		237.186,81		195.938,93
[illegible] - ESQUADRIAS DE MADEIRA										
Total	966.215,86	4.933.510,44	2.058.029,51	5.475.339,94		6.782.882,15		5.934.839,67		4.756.797,00

< 2 of 4 >

Fonte: Próprio autor

Nesta tela consegue-se analisar que os itens de 2210 – SUPERESTRUTURA estão abaixo do esperado inicialmente, onde-se deveria ter uma medição física no mês de Maio/2018 em R$ 3.545.653,64 e conseguiu-se avançar somente R$ 568.830,62.

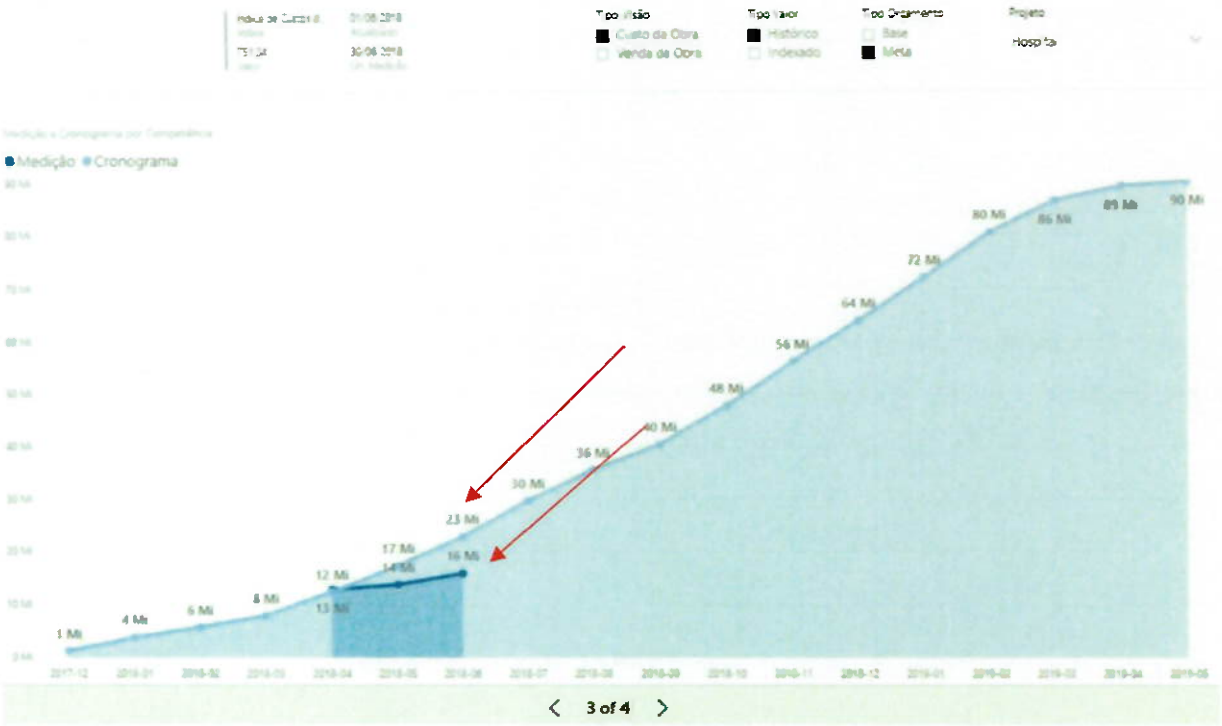
Zoom da superestrutura:

Planilha 8 - Zoom da superestrutura

Ano	2018	
Mês	maio	
Nível 1	Medição	Cronograma
2210 - SUPERESTRUTURA	568.830,62	3.545.653,64

Fonte: Próprio autor

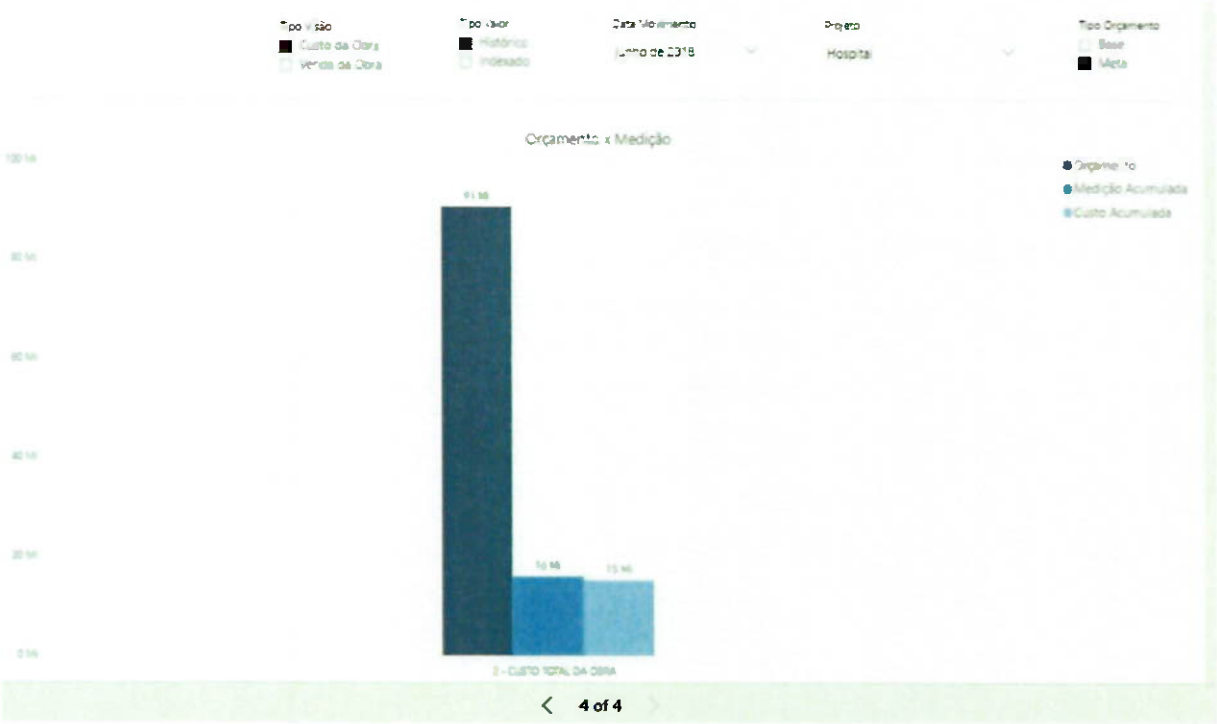
Gráfico 1 - Curva de Medido X Cronograma Projetado



Fonte: Próprio autor

Nesta tela consegue-se visualizar a curva de Medido X Cronograma Projetado, onde-se se pode constatar que a obra está com um atraso. Neste caso devido as chuvas, precisa-se elaborar um novo plano de ataque para a recuperação do atraso, ou dilatação do prazo final.

Gráfico 2 - Visualização da obra de forma macro, com o Orçamento X Medição acumulada X Custo Acumulado



Fonte: Próprio autor

Nesta última tela consegue-se visualizar a obra de forma macro, com o Orçamento X Medição acumulada X Custo Acumulado, e consegue-se fazer uma analise de como a obra está indo no que tange o financeiro, se está economizando ou estourando o orçamento.

3.8.3 Ferramentas Análises

O *Power BI* ainda permite mostrar as informações da forma que a empresa desejar, com facilidade e com as planilhas separadas da forma anteriormente explicada, como exemplo:

Tabela 1 - Ferramentas Análises

Fonte: Próprio autor

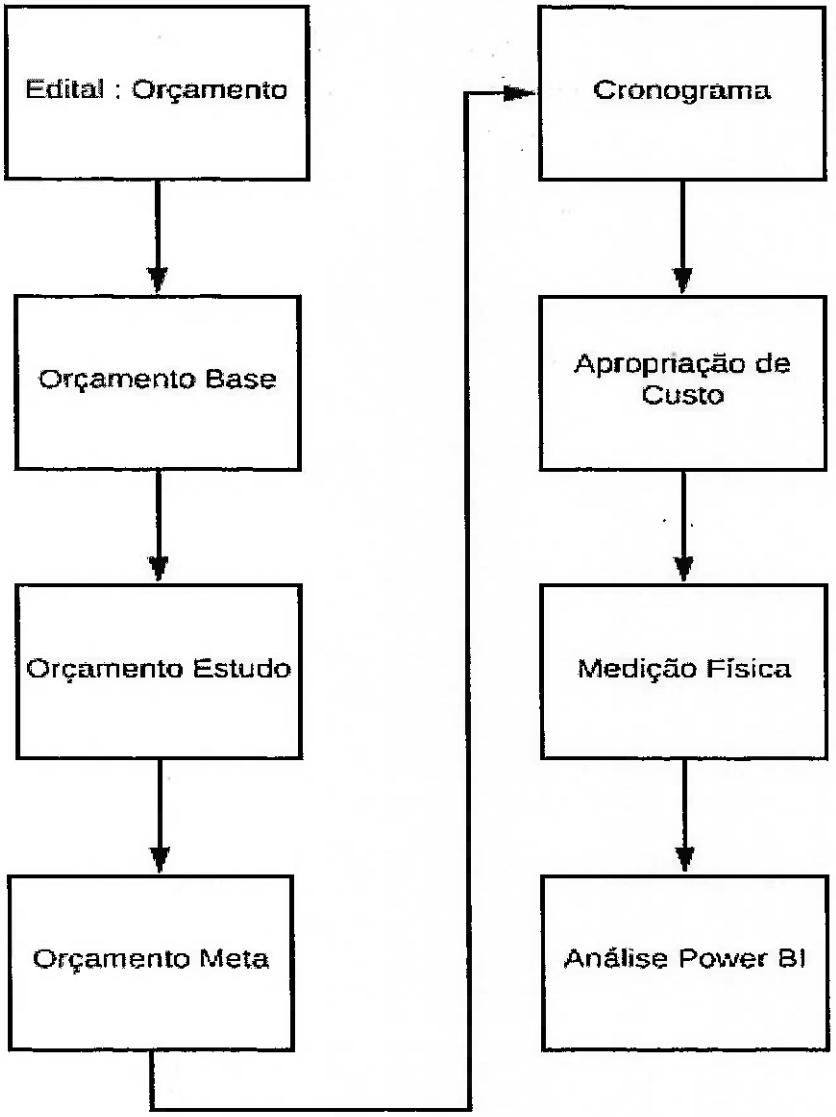
Consegue-se analisar o valor da obra por custo ou venda, o tipo do valor pode ser histórico ou indexado, e a análise pode ser feita em cima da base ou meta.

4 PROPOSTA DE PADRONIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO DO *POWER BI*

4.1 Fluxo de informação

Toda a informação a ser utilizada no *Business Intelligence*, para facilitar a leitura e utilização do *Power BI*, deverá ter uma padronização, abaixo um fluxograma da informação como sugestão, o qual foi usado para a implementação do *Power BI* no caso estudado aqui anteriormente:

Fluxograma 1 - Fluxo de informação



Fonte: Próprio Autor

Ou seja, a empresa que utilizar este fluxo funcionará da seguinte maneira: o Departamento Comercial quando orça uma obra recebe e utiliza uma planilha do edital, que é a planilha de referência da obra; quando a empresa vence a licitação passa-se o "bastão" para a engenharia da obra, que deverá transformar a partir desta etapa as informações para o *Power BI*.

O orçamento do edital será transformado em três planilhas, a base, o estudo e a meta, planilhas essas que foram explicadas no capitulo três. Com essas planilhas monta-se o cronograma da obra físico x financeiro, faz-se a apropriação de custos de notas fiscais diretamente nos itens, pois isso todas as linhas deverão ser codificadas. Com a apropriação concluída consegue-se fazer a análise do *Power BI*.

Todas as etapas são de suma importância, porém a mais relevante é a apropriação dos custos, pois ela tem a capacidade de definir as tendências de custos para a obra, se as apropriações não ocorrerem de forma precisa as informações podem ser geradas de forma distorcida da realidade, e a informação imprecisa de tendência pode levar a diretoria a tomar decisões precipitadas em relação ao fluxo de caixa e tendência de cronograma.

4.2 Planilha Orçamentária

O orçamento deverá abranger todas as tipologias de obras que a Construtora executa, pois, o intuito é que a mesma planilha seja usada para todas as obras da empresa, com isso, no *BI*, poderá ser analisada a empresa como um todo.

Abaixo segue exemplo de planilha de orçamento contendo itens que atendem a maior parte de tipologia de obra, tais como: residenciais, comerciais, *corporate*, *shopping*, centro de distribuição e hospitalares:

Planilha 9 - Planilha Orçamentária

ORÇAMENTO		Data base:	Indexador:	IO
PROJETO:		Início:	Prazo (dias)	Término:

CENTRO DE CUSTO 34

		un	qtde	pu	total
2	CUSTO TOTAL DA OBRA				
2.1	DESPESAS DE OBRA				
2.1.01	SERVIÇOS TÉCNICOS				
2.1.01.001	Projetos executivos	vb			
2.1.01.101	Sondagens geológicas do terreno	vb			
2.1.01.201	Levantamentos plani-altimétrico	vb			
2.1.01.301	Laudos técnicos	vb			
2.1.02	SERVIÇOS PRELIMINARES				
2.1.02.001	Edificações provisórias	vb			
2.1.02.101	Despesas com montagem de alojamentos externos	vb			
2.1.02.201	Cercas e tapumes de obra	vb			
2.1.02.301	Instalações provisórias de obra (elétrica, água fria, água quente, esgoto, telefonia, lógica, CFT)	vb			
2.1.02.401	Placas de identificação para obra	vb			
2.1.02.501	Drenagem provisória do canteiro de obras	vb			
2.1.03	CONSUMOS MENSAIS				
2.1.03.001	Equipamentos locados (escritório, refeitório, vivência, sanitários)	vb			
2.1.03.021	Materiais para operação do escritório	vb			
2.1.03.031	Abastecimento de copa e cozinha	vb			
2.1.03.051	Despesas com materiais de limpeza para o escritório	vb			
2.1.03.101	Consumos mensais com concessionárias	vb			
2.1.04	SERVIÇOS GERAIS				
2.1.04.001	Locação de containers	vb			
2.1.04.051	Locação de repúblicas	vb			
2.1.04.071	Despesas com refeições da obra	vb			
2.1.04.101	Despesas com viagens e estadias	vb			
2.1.04.151	Plotagens e Copias	vb			
2.1.04.201	Caixa de Obra	vb			
2.1.04.501	Comissões Comerciais	vb			
2.1.04.551	Despesas com Marketing	vb			
2.1.04.601	Despesas Compartilhadas	vb			
2.1.04.901	Mão de obra terceirizada de Serviços Gerais	vb			
2.1.04.951	Pool de mão de obra de Serviços Gerais	vb			
2.1.04.952	Despesas adicionais com o pool de mão de obra	vb			
2.1.05	ADMINISTRAÇÃO DA OBRA				
2.1.05.951	Pool de mão de mão de obra da Administração da Obra	vb			
2.1.05.952	Despesas adicionais com o pool de mão de obra	vb			
2.1.05.953	Rateios de mão de obra da Administração da Obra	vb			

2.1.06	SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO				
2.1.06.001	Bandeja salva vidas	vb			
2.1.06.051	Equipamentos de proteção coletiva	vb			
2.1.06.101	Elaboração de laudos e perícias	vb			
2.1.06.151	Elaboração de PCMAT, PCMSO, PPRA, LTCAT e outros	vb			
2.1.06.901	Mão de obra terceirizada para SMT	vb			
2.1.06.951	Pool de mão de obra da Segurança e Medicina do Trabalho	vb			
2.1.06.952	Despesas adicionais com o pool de mão de obra	vb			
2.1.06.953	Rateios de mão de obra da Segurança e Medicina do Trabalho	vb			
2.1.07	GESTÃO AMBIENTAL				
2.1.07.001	Laudos ambientais	vb			
2.1.07.051	Sistemas de tratamentos ambientais	vb			
2.1.07.101	Descartes de resíduos de obra	vb			
2.1.07.151	Descartes de resíduos contaminados	vb			
2.1.07.201	Taxas de descarte em local licenciado	vb			
2.1.07.901	Mão de obra terceirizada da Gestão Ambiental	vb			
2.1.07.951	Pool de mão de obra da Gestão Ambiental	vb			
2.1.07.952	Despesas adicionais com o pool de mão de obra	vb			
2.1.07.953	Rateios de mão de obra da Gestão Ambiental	vb			
2.1.08	DESPESAS GERAIS				
2.1.08.001	Seguro de Risco de Engenharia e Responsabilidade Civil	vb			
2.1.08.101	Autuações (MT, MP, Ambiental, Prefeituras, etc.)	vb			
2.1.08.201	Consultorias jurídicas	vb			
2.1.09	DESPESAS DE FINAL DE OBRA				
2.1.09.001	Taxas e emolumentos de regularização da obra junto aos órgãos públicos	vb			
2.1.09.101	Manuais de proprietários e do condomínio	vb			
2.1.09.201	Desmobilização de Canteiro	vb			
2.1.10	CONTINGENCIAMENTO DE VERBAS				
2.1.10.001	Verba para ações trabalhistas de terceiros e manutenção pós-obra	vb			

2.2	CUSTO DIRETO DE OBRA				
2.2.01	MÃO DE OBRA DE APOIO À PRODUÇÃO				
2.2.01.901	Mão de obra terceirizada de apoio à produção	vb			
2.2.01.951	Pool de mão de obra de apoio à produção	vb			
2.2.01.952	Despesas adicionais com o pool de mão de obra	vb			
2.2.02	EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA APOIO À PRODUÇÃO				
2.2.02.001	Bases para gruas e cremalheiras	vb			
2.2.02.051	Grua, incluindo o operador da locadora	vb			
2.2.02.101	Elevador para carga e pessoal	vb			
2.2.02.151	Fachadeiros incluindo montagem e desmontagem	vb			
2.2.02.201	Andaimes externos e internos	vb			
2.2.02.251	Balancim completo (locação equip./transporte)	vb			
2.2.02.301	Equipamentos e ferramentas manuais	vb			
2.2.02.401	Veículos motorizados	vb			

2.2.03	SERVIÇOS GERAIS DE APOIO À PRODUÇÃO				
2.2.03.001	Locação da obra e acompanhamento dos serviços	vb			
2.2.03.101	Serviços especiais de monitoramento de recalque	vb			
2.2.03.151	Controle Tecnológico de Movimento de Terra	vb			
2.2.03.201	Ensaios de estacas	vb			
2.2.03.301	Controle Tecnológico de Concreto e Alvenarias Estruturais	vb			
2.2.03.401	Controle Tecnológicos - outros	vb			
2.2.03.501	Consultoria diversas	vb			
2.2.04	DEMOLIÇÃO				
2.2.04.001	Demolição incluso descarte do material demolido	vb			
2.2.05	MOVIMENTO DE TERRA				
2.2.05.001	Remoção, plantio e transplante de árvores	vb			
2.2.05.051	Raspagem e limpeza do terreno	vb			
2.2.05.101	Corte e aterro no local	vb			
2.2.05.151	Corte com destinação para bota-fora	vb			
2.2.05.201	Substituição de solos com descarte	vb			
2.2.05.251	Aterro com material proveniente de área de empréstimo	vb			
2.2.05.401	Desmonte de Rocha com Bota-Fora	vb			
2.2.05.501	Rebaixamento de lençol freático	vb			
2.2.05.601	Proteção de taludes	vb			
2.2.06	MUROS DE ARRIMO, CONTENÇÕES E FECHAMENTOS EXTERNOS				
2.2.06.001	Gabião	vb			
2.2.06.051	Terra Armada	vb			
2.2.06.101	Terramesh	vb			
2.2.06.201	Solo Grampeado	vb			
2.2.06.301	Concreto projetado	vb			
2.2.06.401	Concreto Armado	vb			
2.2.06.501	Muro de divisa e muretas	vb			
2.2.07	CANALIZAÇÕES, DRENAGENS SUBTERRÂNEAS E GALERIAS DE ÁGUA PLUVIAL				
2.2.07.001	Canalização de corregos	vb			
2.2.07.101	Galerias de água pluvial incluso caixas de captação e passagem	vb			
2.2.07.201	Drenagem superficial	vb			
2.2.07.301	Drenagem subterrânea	vb			
2.2.07.501	Sistemas de retardo para combate à enchente	vb			
2.2.08	PAVIMENTAÇÕES EXTERNAS				
2.2.08.001	Preparo de caixas de vias de circulação	vb			
2.2.08.051	Guias e sarjetas	vb			
2.2.08.101	Base e sub-base	vb			
2.2.08.201	Pavimentação asfáltica	vb			
2.2.08.301	Pavimentação intertravada	vb			
2.2.08.401	Pavimentação em concreto	vb			
2.2.08.501	Calçadas e cimentados	vb			

2.2.09	INFRAESTRUTURA				
2.2.09.001	Estaqueamento com perfis metálicos	vb			
2.2.09.031	Vedação entre perfis metálicos com concreto armado ou placas de concreto pré-moldado	vb			
2.2.09.061	Estacas pré-moldadas	vb			
2.2.09.091	Fundação direta com tubulões a céu aberto	vb			
2.2.09.121	Estacas "hélice contínua"	vb			
2.2.09.151	Fundação com estacões	vb			
2.2.09.181	Fundação com barretes	vb			
2.2.09.211	Estacas Raiz	vb			
2.2.09.241	Estacas Hollow Auger	vb			
2.2.09.271	Estacas Frankl	vb			
2.2.09.301	Estacas Strauss	vb			
2.2.09.331	Estacas especiais	vb			
2.2.09.401	Tirantes ativos e passivos	vb			
2.2.09.431	Execução de pinamentos	vb			
2.2.09.461	Retirada de material proveniente de escavação	vb			
2.2.09.471	Concreto para fundações em tubulões e profundas	vb			
2.2.09.481	Armação para fundações	vb			
2.2.09.491	Cimento para injeção e estacas e tirantes	vb			
2.2.09.501	Formas e travamentos	vb			
2.2.09.601	Escoramentos e equipamentos de travamento locados	vb			
2.2.09.651	Armação	vb			
2.2.09.701	Concreto	vb			
2.2.09.901	Mão de obra terceirizada de infraestrutura	vb			
2.2.09.951	Pool de mão de obra de infraestrutura	vb			
2.2.09.952	Despesas adicionais com o pool de mão de obra	vb			
2.2.10	SUPERESTRUTURA				
2.2.10.501	Formas	vb			
2.2.10.551	Locação de formas	vb			
2.2.10.601	Escoramentos e equipamentos de travamento locados	vb			
2.2.10.651	Armação	vb			
2.2.10.701	Concreto	vb			
2.2.10.751	Estrutura de concreto armado pré-moldado	vb			
2.2.10.801	Estrutura metálica e cobertura metálica	vb			
2.2.10.901	Mão de obra terceirizada de superestrutura	vb			
2.2.10.902	Mão de obra terceirizada laje zero	vb			
2.2.10.951	Pool de mão de obra de superestrutura	vb			
2.2.10.952	Despesas adicionais com o pool de mão de obra	vb			
2.2.11	COBERTURAS E PERGOLADOS				
2.2.11.001	Coberturas incluido estruturas de suportação	vb			
2.2.11.101	Pergolados	vb			

2.2.12	ALVENARIA ESTRUTURAL				
2.2.12.001	Alvenaria estrutural	vb			
2.2.12.651	Aço para alvenaria	vb			
2.2.12.731	Graute para alvenaria	vb			
2.2.12.741	Argamassa de assentamento	vb			
2.2.12.901	Mão de obra terceirizada de alvenaria estrutural	vb			
2.2.13	ALVENARIA DE VEDAÇÃO				
2.2.13.001	Alvenaria de vedação	vb			
2.2.13.051	Argamassas de assentamento	vb			
2.2.13.101	Sistemas de alvenarias de vedações	vb			
2.2.13.201	Divisória de gesso acartonado - Dry Wall	vb			
2.2.13.251	Fechamentos de shafts	vb			
2.2.13.301	Vedações especiais (elemento vazado, bloco de vidro, etc)	vb			
2.2.13.901	Mão de obra terceirizada de alvenaria de vedação	vb			
2.2.14	REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDES, TETOS E PISOS				
2.2.14.001	Aquisição de cerâmicas e porcelanatos	vb			
2.2.14.051	Argamassas de revestimentos e de assentamentos para paredes e pisos	vb			
2.2.14.101	Revestimentos em gesso liso de forros e paredes	vb			
2.2.14.151	Revestimentos especiais	vb			
2.2.14.201	Revestimentos em mármore e granito de pisos e paredes	vb			
2.2.14.251	Revestimentos em pedras naturais de pisos e paredes	vb			
2.2.14.301	Forros e sancas em gesso	vb			
2.2.14.351	Forros especiais	vb			
2.2.14.501	Contrapisos	vb			
2.2.14.511	Pisos armados - Base e sub-base (Subsolos e/ou galpões industriais)	vb			
2.2.14.516	Pisos armados (Subsolos e/ou galpões industriais)	vb			
2.2.14.531	Pisos em ladrilhos hidráulicos	vb			
2.2.14.541	Pisos especiais	vb			
2.2.14.561	Pisos em madeira	vb			
2.2.14.591	Pisos vinílicos	vb			
2.2.14.621	Pisos em carpete	vb			
2.2.14.651	Pisos táteis	vb			
2.2.14.681	Pisos elevados	vb			
2.2.14.901	Mão de obra terceirizada de revestimentos em cerâmicas e porcelanatos	vb			
2.2.14.906	Mão de obra terceirizada de revestimentos em massa	vb			
2.2.14.911	Mão de obra terceirizada de revestimentos especiais	vb			
2.2.14.916	Mão de obra terceirizada de contrapisos	vb			
2.2.14.918	Mão de obra terceirizada para execução de base e sub-base para pisos armados (Subsolos e/ou galpões industriais)	vb			
2.2.14.919	Mão de obra e equipamentos para execução de pisos armados (Subsolos e/ou galpões industriais)	vb			
2.2.14.921	Mão de obra terceirizada de pisos em ladrilhos hidráulicos	vb			
2.2.14.926	Mão de obra terceirizada de pisos em madeiras	vb			
2.2.14.931	Mão de obra terceirizada de pisos táteis	vb			
2.2.15	REVESTIMENTO DE FACHADA				
2.2.15.001	Revestimento de fachadas em massa de cimento	vb			
2.2.15.101	Revestimento de fachadas em monocapa	vb			
2.2.15.201	Revestimento de fachada em cerâmica	vb			
2.2.15.301	Revestimento de fachada em mármore ou granito	vb			
2.2.15.351	Revestimento de fachada em alumínio composto	vb			
2.2.15.401	Fechamentos de fachada com painéis pré-moldados	vb			
2.2.15.501	Sistema de quebra-sol de fachadas em concreto (brise-soleil)	vb			
2.2.15.601	Fachadas especiais	vb			
2.2.15.901	Mão de obra terceirizada de massa de fachada	vb			
2.2.15.911	Mão de obra terceirizada de monocapa	vb			
2.2.15.921	Mão de obra terceirizada de assentamento de cerâmica	vb			

2.2.16	PISOS E REVESTIMENTOS DE TÉRREO EXTERNO				
2.2.16.001	Pisos de áreas externas em concreto (incluindo base e sub-base)	vb			
2.2.16.101	Pisos de áreas externas em intertravados (incluindo base e sub-base)	vb			
2.2.16.301	Pisos em pedras naturais	vb			
2.2.16.351	Pisos especiais	vb			
2.2.16.401	Decks de madeira	vb			
2.2.16.451	Serviços especiais de marcenaria	vb			
2.2.16.501	Fornecimento e colocação de terra nas áreas de jardins	vb			
2.2.16.901	Mão de obra terceirizada para tratamento de concreto	vb			
2.2.16.906	Mão de obra terceirizada para pisos em concreto	vb			
2.2.16.911	Mão de obra terceirizada para execução de pisos intertravados	vb			
2.2.16.916	Mão de obra terceirizada para execução de pisos em cerâmica e porcelanatos	vb			
2.2.16.921	Mão de obra terceirizada de revestimentos de piscinas e espelhos d'água	vb			
2.2.16.931	Mão de obra terceirizada para execução de tentos de pedra natural e mini-guias de concreto	vb			
2.2.17	IMPERMEABILIZAÇÕES				
2.2.17.001	Regularização de áreas de impermeabilização	vb			
2.2.17.901	Impermeabilização	vb			
2.2.18	ESQUADRIAS METÁLICAS				
2.2.18.001	Esquadrias de ferro	vb			
2.2.18.101	Portas Corta Fogo	vb			
2.2.18.401	Caixilhos de alumínio - compra de materiais	vb			
2.2.18.451	Caixilhos de alumínio - fabricação e montagem	vb			
2.2.18.501	Sistemas de fechamento de fachadas em vidro e alumínio - compra de materiais	vb			
2.2.18.551	Sistemas de fechamento de fachadas em vidro e alumínio - fabricação e montagem	vb			
2.2.18.601	Sistemas de quebra-sol de fachadas em alumínio (brise-soleil)	vb			
2.2.18.701	Gradis ou alambrados de fechamento	vb			
2.2.18.901	Mão de obra terceirizada para esquadrias de ferro	vb			
2.2.19	ESQUADRIAS DE MADEIRA				
2.2.19.001	Portas de madeira	vb			
2.2.19.101	Ferragens	vb			
2.2.19.201	Esquadrias de madeira	vb			
2.2.19.901	Mão de obra terceirizada para colocação de esquadrias de madeira	vb			
2.2.20	VIDROS				
2.2.20.001	Vidro para caixilhos ou sistemas de fachada em alumínio e vidro	vb			
2.2.20.401	Fechamentos em vidro temperado	vb			
2.2.20.501	Fechamentos em vidros especiais	vb			
2.2.20.601	Fechamentos em vidros blindados	vb			
2.2.21	PINTURAS				
2.2.21.001	Massas, tintas e vernizes	vb			
2.2.21.401	Pintura interna	vb			
2.2.21.501	Pintura de fachadas	vb			
2.2.21.601	Demarcação de vagas	vb			
2.2.21.901	Mão de obra terceirizada de pintura	vb			

2.2.22	LOUÇAS, METAIS E BANCADAS				
2.2.22.001	Louças sanitárias	vb			
2.2.22.101	Metais sanitários	vb			
2.2.22.201	Bancadas e cubas de aço inox	vb			
2.2.23	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS				
2.2.23.001	Materiais elétricos	vb			
2.2.23.501	Rede em média tensão (interna ou externa)	vb			
2.2.23.901	Instalações elétricas	vb			
2.2.24	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS				
2.2.24.001	Materiais de hidrálica	vb			
2.2.24.501	Redes de água potável, pluvial, esgotos e gás externas	vb			
2.2.24.601	Reservatórios	vb			
2.2.24.701	Tratamento e reuso de esgotos	vb			
2.2.24.801	Poços artesianos	vb			
2.2.24.901	Instalações hidráulicas	vb			
2.2.25	ELEVADORES, ESCADAS E ESTEIRAS ROLANTES E DEMAIS EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO				
2.2.25.401	Elevadores	vb			
2.2.25.501	Escadas e esteiras rolantes	vb			
2.2.25.601	Plataformas	vb			
2.2.25.701	Montacargas	vb			
2.2.26	SISTEMAS COMPLEMENTARES				
2.2.26.201	Sistema de irrigação de jardins	vb			
2.2.26.301	Sistema de ar condicionado	vb			
2.2.26.351	Sistema de pressurização de escadas	vb			
2.2.26.401	Sistema de detecção de fumaça	vb			
2.2.26.451	Sistema de tratamento de piscinas e espelhos d'água	vb			
2.2.26.501	Sistema de climatização de piscinas	vb			
2.2.26.551	Sistema de desumidificação de piscinas cobertas	vb			
2.2.26.601	Saunas	vb			
2.2.26.651	Sistema de energia de emergência	vb			
2.2.26.701	Sistema de telefonia, interfonia, dados e CFTV	vb			
2.2.26.751	Sistema de controle de acesso	vb			
2.2.26.801	Sistema de sonorização de ambientes	vb			
2.2.26.851	Sistema de automação predial	vb			
2.2.27	SERVIÇOS COMPLEMENTARES				
2.2.27.301	Churrasqueiras, fornos de pizza e lareiras	vb			
2.2.27.401	Play-grounds	vb			
2.2.27.501	Quadras poli-esportivas	vb			
2.2.27.601	Paisagismo	vb			
2.2.27.701	Divisórias de banheiros	vb			
2.2.27.801	Espelhos de banheiros	vb			
2.2.27.901	Ganchos para ancoragem definitiva	vb			
2.2.28	LIMPEZA FINAL DA OBRA				
2.2.28.301	Limpeza de obra	vb			

Fonte: Próprio autor

A planilha acima está separada em despesa de obra e custo direto de obra, porém as separações ficam a critério de cada empresa.

O orçamento deverá ter a sequência de códigos, para facilitar a interpretação de dados do *Power BI*, por exemplo:

2.2	CUSTO DIRETO DE OBRA
2.2.05	MOVIMENTO DE TERRA
2.2.05.101	Corte e aterro no local
2.1.05.101.01	Personalização de cada obra, pode-se fasear por setores

O *Power BI* vai ler somente até o nível do: 2.2.05.101 Corte e aterro no local, com isso ele pode compilar as informações de duas obras diferentes, e fazer uma análise se os orçamentos de corte e aterro estão adequados para as obras. A última linha, a de personalização de cada obra refere-se ao 'módulo' da obra.

Outro item muito importante para a apresentação do *Power BI* é a assertividade nas planilhas de medição física, estas devem ser elaboradas no último dia do mês para uma precisão das informações.

É importante ressaltar que nas medições físicas devem ser levadas em consideração as notas fiscais apropriadas de custo do item, por exemplo: as notas fiscais de elevadores são lançadas, geralmente, no início da obra, e isso iria gerar uma distorção nas informações de CUSTO X MEDIDO, pois o custo já estaria apropriado e o andamento estaria zerado, é importante que a engenharia preste atenção nestes casos. Além dos elevadores é comum acontecer com: estrutura metálica, revestimento cerâmico, esquadria de alumínio e madeira.

CONCLUSÃO

Nesta monografia foi sugerido a implantação do Sistema *Power BI* que tem a função de fornecer informações assertivas de uma visão macro do objeto de estudo a partir da padronização de orçamentos e cronogramas. Nota-se, ao longo do estudo, que é um tema muito crítico nas construtoras, requer-se um grande cuidado com as informações geradas para que a tomada de decisão seja a correta.

Quanto ao estudo de caso, foram expostos os procedimentos de padronização da informação utilizados por uma empresa de engenharia, que atua no ramo de Construção Civil e Incorporação, e em diversos segmentos, sendo eles obras próprias, obras de terceiros e obras públicas, Pode-se notar que a utilização da ferramenta do *Power BI* neste sentido de controle físico financeiro, foi recepcionado pela empresa como uma inovação que agregou muitas vantagens.

No trabalho foi demonstrado, como exemplo, uma planilha orçamentária que pode ser usada para diversas tipologias de obras, como residenciais, comerciais, *corporate*, hospitalares e de centros de distribuição, o cronograma, que segue a mesma tipologia do orçamento também pode ser utilizado para as diversas tipologias de obras.

Ao longo do estudo, é percebido que se a assertividade das informações passadas pela engenharia da obra for alta, isso com um bom planejamento de execução e cronograma físico-financeiro, a direção da empresa pode tomar decisões gerenciais, caso o custo tenha uma tendência de ultrapassar o previsto pode-se tomar decisões que gerem economia para o projeto, como reengenharia dos pontos críticos por exemplo.

Hoje em dia cada construtora tem seu próprio método de controle, porém demanda grande mão de obra de controle, com a aplicação do *Power BI* tende-se a ter uma informação de melhor qualidade com menos demanda de mão de obra para o controle, diminuindo os custos operacionais.

Como sugestão de pesquisa futura, há ainda uma infinidade de informações que podem ser extraídas da ferramenta com a aplicação dos dados corretamente, a razão para a utilização da ferramenta é a extração do máximo de informações possíveis para a tomada de decisões futuras e análises de tendências, um exemplo de informações que podem ser utilizadas é a retroalimentação para o setor de

orçamentos da empresa, onde ela poderá fazer a verificação dos itens que obtiveram economia e os erros de orçamento para que isso não ocorra no futuro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FORTULAN, R. M. **O uso de *business intelligence* para gerar indicadores de desempenho no chão-de-fábrica: uma proposta de aplicação em uma empresa de manufatura** 2006. 180f Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006.

MARQUES JUNIOR, L. J. **Uma contribuição para melhoria do planejamento de empreendimentos de construção em organizações públicas** 2000. 118f Tese (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

WEB SITES CONSULTADOS

Disponível em: https://docs.microsoft.com/pt-br/power-bi/power-bi-report-visualizations > Acesso em 12 Jul 2018

Disponível em https://powerbi.microsoft.com/pt-br/what-is-power-bi/ > Acesso em 13 Jul 2018

Disponível em: https://br.udacity.com/blog/post/o-que-e-bi > Acesso em 13 Jul 2018

Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Intelig%C3%AAncia_empresarial > Acesso em 14 Jul 2018

Disponível em: https://www.globaltec.com.br/2018/01/16/a-importancia-do-planejamento-na-construcao-civil/ > Acesso em 01 Set 2018

Disponível em: https://www.gp4us.com.br/planejamento-e-controle-de-obras/ > Acesso em 01 Set 2018