



## Estudo Prático das Técnicas de Planejamento, Gestão e Controle de Obras

### *Practical Study of Construction Planning, Management and Control Techniques*

SOUZA, Wesley do Canto.  
[wesley.docanto@gmail.com](mailto:wesley.docanto@gmail.com)

Engenheiro Civil, POLI, Universidade federal do Rio de Janeiro

#### **Informações do Artigo**

Palavras-chave:  
 Planejamento  
 Controle  
 Valor agregado

Keywords:  
 Planning  
 Control  
 Added value

#### **Resumo:**

*A má gestão na construção civil ocasiona em baixa produtividade de mão de obra e alto índice de desperdício de materiais, de forma a piorar os resultados econômicos da obra, fato que tomou grande relevância nos últimos anos. Esta pesquisa teve como objetivo realizar um estudo a respeito de ferramentas e processos ligados às práticas de planejamento e controle de obras civis utilizados no mercado privado: Cronograma executivo; Processos de terceirização; Acompanhamento físico-financeiro. Apresentam-se técnicas, metodologias e ferramentas ligadas ao planejamento e controle das obras utilizadas por uma Construtora e Incorporadora do Programa Minha Casa Minha Vida, com os objetivos de prever os riscos e diminuir as incertezas, de maneira a melhorar os processos e reduzir falhas. A aplicação das técnicas citadas acima foi um fator de grande importância para o sucesso do empreendimento, ilustrado pela execução da obra dentro do prazo e orçamento previstos.*

#### **Abstract**

*Poor management in civil construction causes low labor productivity and a high rate of material waste, in order to worsen the economic results of the work, a fact that has taken on great importance in recent years. This research aimed to carry out a study about tools and processes related to planning and control practices of civil works used in the private market: Executive schedule; Outsourcing processes; Physical-financial monitoring. Techniques, methodologies and tools related to the planning and control of works used by a Builder and Developer of the Minha Casa Minha Vida Program are presented, with the objectives of predicting risks and reducing uncertainties, in order to improve processes and reduce failures. The application of the techniques mentioned above was a factor of great importance for the success of the enterprise, illustrated by the execution of the work within the established deadline and budget.*

### **1. Introdução**

A Construção Civil é considerada como um setor de importância estratégica para a economia brasileira, tendo em vista que gera impactos diretos e indiretos para o desenvolvimento do Produto Interno Bruto (PIB) nacional, conforme defendido por

Teixeira e Carvalho. [1]

Com o objetivo de atingir resultados mais eficientes, que possam viabilizar a manutenção do negócio, surgiu a necessidade de modernização no setor. Esse processo foi iniciado pelas fábricas, com a revolução industrial no século XVIII, e chegou à

Construção Civil somente no século XX, a partir do surgimento de pré-fabricados.

As práticas de planejamento e controle passam a exercer um papel fundamental no resultado, tendo em vista o grande impacto no desempenho e resultado da produção.

As etapas da obra devem ser planejadas considerando diversos fatores, tais como: premissas, restrições, atividades predecessoras e riscos. O pacote de cada etapa deve conter suas atividades, mão de obra, duração prevista e critérios de aceitação dos serviços. Desta forma, é possível reduzir os desvios e facilita a gestão do empreendimento.

De acordo com Mattos [2], a deficiência do planejamento pode ocasionar consequências ruins para os responsáveis pela obra. O descuido em algumas atividades pode gerar atrasos na entrega do empreendimento e escalada de custos, de forma a colocar em risco o resultado econômico e prazo previstos.

Entende-se como “planejamento de obra” a definição abaixo:

*Planejamento de obra significa a execução de trabalho e preparação para qualquer empreendimento, segundo um roteiro e métodos determinados, com objetivos e bases técnicas definidas. O planejamento inclui muitas atividades e estas devem ser identificadas, analisadas, coordenadas e gerenciadas, sendo o resultado de um plano de ação, isto é, contém as definições antecipadas das decisões que deverão ser tomadas durante o processo de realização da obra, incluindo organização, direção e controle. [3]*

Conforme defendido por Formoso [4], atos falhos ao planejamento e monitoramento estão entre as principais razões pela baixa produtividade no setor da Construção Civil.

Devido tais complexidades, faz-se necessário a utilização das ferramentas de acompanhamento de obras. Estas, por sua vez, tornam possível a redução dos desvios ao longo da construção e faz com que os resultados realizados sejam os mais próximos possíveis dos resultados previstos.

O estudo das técnicas de planejamento e controle de obras é de alta importância, pois os engenheiros têm ocupado cada vez mais cargos relacionados à gestão na Construção Civil e em diversos setores. Desta forma, o conhecimento desses processos e ferramentas torna-se um facilitador para a obtenção de alto desempenho físico-financeiro da construção de um empreendimento.

A má gestão na Construção Civil acarreta baixa produtividade de mão de obra e alto desperdício de materiais como principais problemas. Analisando com maior amplitude, identificam-se outros fatores influenciados pelo gerenciamento ineficiente de uma obra: produto final com baixa qualidade, desgaste entre construtor e cliente, dilatação de prazo e custo.

## 2. Objetivos

### 2.1. Objetivos Gerais

A proposta deste trabalho acadêmico tem como objetivo realizar um estudo sobre a aplicação de técnicas e metodologias ligadas ao planejamento e controle de obras civis atualmente utilizadas.

Objetiva-se também a explicação dos conceitos básicos e aplicações dos processos e ferramentas de gestão, tais como: elaboração de planejamento de obras, terceirização de serviços e ferramenta de acompanhamento físico-financeiro.

### 2.2. Objetivos Específicos

- Identificar os motivos da constante necessidade de evolução tecnológica no setor da Construção Civil;
- Definir os conceitos básicos de planejamento e controle de obras civis;
- Estudos de terceirização de etapas da obra;
- Apresentar ferramentas de acompanhamento físico-financeiro;
- Analisar a aplicação de um modelo de monitoramento de curva de valor agregado de uma obra.

### 3. Planejamento e Gerenciamento do escopo de atividades da obra

*Planejamento é o processo de tomada de decisões interdependentes, visando uma situação futura desejada, ou seja, são decisões tomadas no presente que resultam em implicações futuras. Em outras palavras, podemos dizer que o planejamento é um método para definir qual a melhor sequência das ações que vão gerar valor. [3]*

Segundo o *Project Management Institute* (PMI) [5], escopo consiste na definição do trabalho necessário para que seja desenvolvida a entrega de um produto ou serviço com especificações predeterminadas.

O escopo determina o caminho a ser percorrido para a realização do projeto e, no contexto da Construção Civil, corresponde ao conjunto de atividades que caracterizam a execução e finalização da obra.

O gerenciamento do escopo em uma obra é uma das variáveis mais importantes para a determinação do sucesso do empreendimento, pois é através dele que outras variáveis são definidas, tais como: tempo, custo, pessoas e aquisições. Quando é garantido um escopo bem definido para uma obra, torna-se muito mais fácil alcançar os objetivos que vão determinar que o realizado estivesse compatível com o previsto.

O escopo de um empreendimento imobiliário pode ser entendido como os entregáveis necessários para a execução da obra, por exemplo: estudos preliminares, terraplanagem, fundações, estrutura, instalações, acabamento, cadastro junto às concessionárias, “Habite-se”, entrega do condomínio para o síndico, entre outros.

É através da construção do escopo que as partes interessadas da obra irão visualizar as atividades que serão desenvolvidas no longo prazo e, ao conhecer os serviços e o nível de dificuldade de cada, naturalmente reduzem-se os riscos da execução.

Uma das ferramentas mais utilizadas para planejamento e gerenciamento de escopo nas obras é a Estrutura Analítica de Projetos (EAP), pois proporciona uma visualização

estruturada do que deve ser entregue.

De acordo o PMI [5], a elaboração de uma EAP consiste na decomposição do escopo em entregáveis e o trabalho em componentes menores, de maneira e tornar a obra mais gerenciável. Desta forma, em um segundo momento, é possível atribuir noções iniciais de prazo e custo para o empreendimento.

A EAP é uma ferramenta gráfica para visualização do escopo de atividades que serão executadas para atender os objetivos preestabelecidos.

Além disso, pode ser compreendida como a divisão do escopo em pacotes de trabalho, facilitando assim o gerenciamento das tarefas.

Esta ferramenta é composta por basicamente três hierarquias: fases, etapas e atividades.

- Fases: 1º nível (substantivos);
- Etapas: 2º nível (substantivos);
- Atividades: 3º nível (verbos).

Como é possível observar no Anexo A, os elementos que formam a EAP distribuem cada fase, etapa e atividade que caracterizam os pacotes de trabalho do empreendimento, de forma a torná-los mais gerenciáveis a partir da divisão e hierarquia adotada.

Os pacotes de trabalho tornam a visualização do escopo mais facilmente definido, permitindo uma rápida e simples visualização dos entregáveis que serão cobrados e precisarão de validação ao longo da execução do empreendimento. Lembra-se que, em uma EAP é recomendável subdividir em até três hierarquias de pacotes de trabalho, tendo em vista que conforme se aumenta os níveis perde-se a visualização simples e objetiva do escopo básico a ser executado.

A EAP acima foi criada pelo autor deste trabalho durante o planejamento primário da execução de uma obra contendo 400 apartamentos, localizada na Baixada Fluminense (RJ).

Uma EAP geralmente vem associada a

um dicionário, exemplificado no Anexo B. Este documento contém o detalhamento das atividades (hierarquia mais baixa).

A EAP representa a subdivisão do trabalho em pacotes gerenciáveis, logo, facilita a atribuição de noções de prazo e custo. Os apontamentos devem partir sempre das hierarquias de menor nível, pois ao estimar o tempo e custo para as atividades, automaticamente tem-se o mesmo para as etapas e fases, logo para a obra como um todo.

A garantia da execução da obra dentro do previsto é um desafio para os gestores de obras, pois envolve diversas variáveis, tais como: prazo, custo, qualidade, recursos, partes interessadas, comunicação, riscos, aquisições e integração.

O escopo é uma variável que requer atenção, pois está ligada diretamente ao “produto”, isto é, à forma como o empreendimento imobiliário será entregue aos clientes e financiadores. Desta forma, um item ou esforço para mais ou menos, geralmente não é bem visto pela empresa, tendo em vista o roteiro previsto para a execução e resultados específicos esperados pela Organização.

#### 4. Planejamento e Gerenciamento do prazo de uma obra

O planejamento dos prazos tem um papel fundamental no sucesso do empreendimento, tendo em vista que existe data de entrega do condomínio para financiadores e clientes, licenças de operação e instalação que expiram a validade, entre outros fatores.

A execução do projeto de uma obra é composta por diversos processos e entregáveis e, cada processo tem um tempo para ser realizado e gerar o entregável no prazo planejado. A relação entre Processos e Entregáveis pode ser visualizada abaixo:

Tabela 1 – Relação entre Processos X Entregáveis

Processos	Principais produtos
Planejar o gerenciamento do cronograma	Meios para gerir o cronograma
Definir as atividades	Lista de atividades e marco
Sequenciar as atividades	Diagrama de rede
Estimar os recursos das atividades	Recursos necessários para as atividades
Estimar as durações das atividades	Cronograma do projeto (Diagrama de Barras)
Desenvolver o cronograma	Atualização do cronograma e medição de desempenho
Controlar o cronograma	

Fonte: Autores (2020)

Existem diversas ferramentas que auxiliam no planejamento de obras, com destaque para o Gráfico de *Gantt*, que traz melhorias significativas no desempenho da obra e sua utilização reduz os riscos.

Trata-se de uma ferramenta para gestão do tempo e consiste na utilização de barras horizontais para representar início, fim e evolução das atividades desenvolvidas durante a execução de uma obra, enquanto que na vertical são listadas as tarefas relacionadas.

Gráfico 1 – Diagrama de Gantt

Atividade/Tempo	0	5	10	15	20
Tarefa 01	█				
Tarefa 02	█	█			
Tarefa 03			█	█	
Tarefa 04				█	█
Tarefa 05					█

Fonte: Autores (2020)

O Gráfico de Gantt exibe o caminho crítico do projeto, ou seja, apresenta uma rápida visualização das dependências dos processos, de forma a auxiliar na eliminação dos potenciais gargalos que possam impedir a entrega de alguma das etapas.

A ferramenta apresenta uma comparação entre o trabalho previsto e o trabalho realizado, de forma a permitir aos gestores observar possíveis desvios em seus projetos e dando a possibilidade de correção.

A criação do Gráfico de *Gantt* requer um plano de trabalho contendo a descrição das atividades. Este, por sua vez, pode ser

definido através da elaboração de uma EAP para subsidiar a o diagrama.

O gerenciamento de obras envolve uma enorme quantidade de tarefas e entregáveis que podem consumir tempo de trabalho e ocupar parte considerável da memória do profissional de cada área do projeto.

O *MS Project* pode contribuir para melhorar a organização das ações e aperfeiçoar a gestão do escopo, tempo e relação de avanço do escopo ao longo do tempo.

O *MS Project* trata-se de uma ferramenta de alto padrão, que o Gestor do empreendimento poderá aplicar seus conhecimentos de acordo com as melhores práticas de gestão de projetos, como sugerido pelo PMI. [5]

Tendo em vista a quantidade de envolvidos em todo o processo, um gestor de obras tende a gastar mais energia com atividades de rotina como reuniões, gestão dos recursos, gestão dos custos, além da preocupação em cumprir os prazos.

O *MS Project* é um programa desenvolvida pela Microsoft com o objetivo de auxiliar no gerenciamento de projetos, com ênfase em prazos. Permite ao usuário designar tarefas, determinar hierarquias entre as tarefas, atribuir prazo e recursos às tarefas, acompanhar o progresso do projeto, gerenciar orçamentos e analisar fluxos de trabalho. A gama de funções existentes neste *software* o fez um dos mais populares no gerenciamento de projetos em diversos setores.

A utilização do *MS Project* traz diversos benefícios em uma obra, tais como:

- Planejamento eficiente: possibilita uma melhor programação do momento que cada tarefa será iniciada e concluída, além de permitir que o gestor de obras faça uma atribuição de atividades mais equilibrada e com o calendário compartilhado, facilitando a comunicação com a equipe de engenharia;
- Integração entre a equipe: possibilita ao gestor e sua equipe a visualização do

painel de recursos com a alocação de cada funcionário responsável pelas atividades;

- Linha do tempo: possibilita a visualização da linha temporal das tarefas, isto é, apresenta a sequência das atividades a serem desenvolvidas e também as que já foram desenvolvidas, incluindo seus prazos;
- Recursos: possibilita o monitoramento dos recursos alocados em cada atividade e, ao confrontar com os prazos, pode-se extrair conclusões a respeito de produtividade;
- Relatórios: possibilita a emissão de relatórios gerenciais para análise, sendo eles de fluxo de caixa, fluxo de trabalho em hora-homem, entre outros.

A tela do *MS Project* é bem intuitiva, como é possível visualizar no Anexo C.

## 5. Terceirização de serviços: justificativas, análise e solicitação

A Incorporadora e Construtora que faz parte do objeto deste estudo possui processos de aquisição de serviços bem definidos, isto é, existem critérios de análise e validação que devem ser seguidos para justificar e dar prosseguimento à contratação de um terceirizado. Os modelos utilizados serão apresentados e analisados ao longo da pesquisa, a partir de um exemplo prático.

De acordo com Bermaschi [6], a terceirização pode ser definida como a transferência de tarefas para terceiros e, trata-se de uma estratégia que se torna ainda mais comum com o passar do tempo.

A terceirização está embasada na possibilidade de se obter algumas vantagens, sendo elas: redução de custos, diminuição da incerteza do que será gasto, atividade executada por empresa especializada, transferência da preocupação com logística e mão de obra.

A terceirização se justifica pela necessidade das Organizações em reduzir

custos, otimizar recursos e operacionalizar de forma mais enxuta e flexível.

De acordo com Salerno [7], a análise sobre a possibilidade de terceirização é feita a partir de três vieses:

- Atividade produtiva: definida pelo encerramento da produção de certos insumos e passa-se a obtê-los através de compras com fornecedores;
- Atividades de apoio à produção: definida pela contratação de terceiros para prestação de serviços;
- A sublocação de mão de obra: definida pela terceirização da gestão da mão de obra, porém o vínculo trabalhista continua sendo da contratante.

O estudo da necessidade de terceirização na Construtora em que o autor desta pesquisa atua tem seu início na análise da complexidade e especificidade do serviço, isto é, realiza-se um julgamento se a Construtora possui know-how suficiente para assumir a execução de uma determinada parte da obra e, caso negativo, passa a ser cogitada a terceirização da etapa.

Após esta análise primária, deve ser preenchida uma Solicitação de Contratação de Terceirizado (SCT) e cadastrada na plataforma para que o Departamento de Suprimentos.

Este formulário contempla escopo, prazo de execução, critérios de medição, verbas orçamentárias disponíveis, memórias de cálculo, entre outros itens, conforme cada aba da planilha explicada e exemplificada a seguir:

#### 1. Pedido padrão (Anexo D):

- Especificação dos serviços: breve descrição do serviço;
- Quantitativos: escopo, unidade de métrica, quantidade a ser executada prevista em contrato e observações de cada serviço;
- Data da assinatura do contrato e prazos para execução (conforme “Cronograma de execução”);

- Relação de projetos: listagem dos projetos referentes à execução do escopo do contrato que serão encaminhados via e-mail;
- Especificação dos materiais;
- Normas Brasileiras (NBR’s) que devem ser seguidas para a execução do serviço;
- Obrigações do fornecedor;
- Fornecedores indicados;
- Condição de pagamento: regras e requisitos para pagamento, critérios de medição e detalhamento do serviço.
- Vínculos de planejamento no UAU: identificação da verba disponível conforme aba “Orçamento”.

#### 2. Cronograma executivo (Anexo E):

Trata-se de uma matriz que relaciona o escopo previsto ao longo do tempo em que a obra deseja que ele ocorra, de forma a facilitar a programação do terceirizado antes de fechar o contrato.

#### 3. Orçamento:

Identificação da verba disponível para cada insumo de planejamento conforme previsto no Planejamento e Orçamento Consolidado da obra. Nesta solicitação em específico, o módulo orçamentário ainda não havia sido aprovado.

#### 4. Memória de cálculo (Anexo F):

Exposição dos levantamentos do projeto dos quais foram extraídos os quantitativos para cotação do serviço empreiteiro.

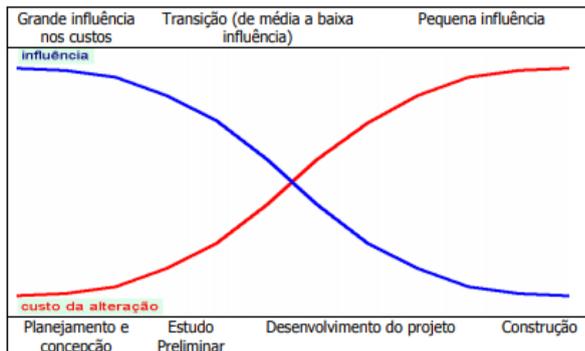
Após o preenchimento do formulário, o mesmo deve ser anexado na plataforma do Departamento de Suprimentos (SCT).

A solicitação deve ser aprovada pelos Gestores dos setores de obra e suprimentos para dar início ao processo de cotação de terceirizados no mercado. Após cotação de no mínimo três fornecedores para atendimento do *compliance* da empresa, gera-se um mapa de equalização (MDE) contendo as propostas comerciais e identificando o vencedor da concorrência com base nos critérios: histórico

de obras executadas, valor da proposta, distância da obra, entre outros.

O Gestor da obra também deve aprovar a escolha do terceirizado e, após isso, gera-se uma minuta contratual para assinatura de ambas as partes – contratante e contratada – e assim firmar o acordo legal da contratação.

Gráfico 2 – Relação entre custo e possibilidade de influência na obra



Fonte: González [9]

O gráfico acima identifica a necessidade de investir esforços no início da obra, isto é, na fase de planejamento, pois corresponde ao período em que a influência das partes interessadas do empreendimento é a mais alta e os custos com mudanças são os mais baixos.

Em contrapartida, o custo de mudanças próximas ao final da obra é considerado alto e a influência das partes interessadas é menor, tendo em vista escopo validados via contratos e outros meios legais.

Em função disso, os contratos de terceirização de serviço são feitos sob o modelo de Valor Global à Preço Fixo, de forma a "congelar" o valor unitário dos serviços do início ao fim do serviço. Essa prática ilustra um planejamento e forma de evitar custos extras ao longo da execução do empreendimento.

## 6. Avanço físico-financeiro previsto vs realizado: Análise da curva de valor agregado de um empreendimento imobiliário

O gerenciamento de obras possui diversos fatores que determinam seu sucesso,

e um dos indicadores mais utilizados são orçamentos realizados dentro ou fora do previsto.

Uma metodologia de monitoramento dessa variável é conhecida como Earned Value Management (EVM), isto é, Gerenciamento do Valor Agregado, que consiste em comparações mensais ou acumuladas entre o direito de gasto gerado pela produção em um determinado período e o previsto para o mesmo intervalo.

Autores como Narbaev e De Marco [10] discursam a respeito da utilização do valor agregado do EVM para monitoramento dos resultados de um empreendimento e, baseia-se em uma comparação da situação atual realizada com a situação inicialmente planejada, verificando os desvios de custo e prazo, de forma a possibilitar a implementação de ações corretivas.

O autor deste artigo aplica as teorias de Gerenciamento do Valor Agregado nas obras da Construtora e Incorporadora onde atua, ferramenta denominada internamente como Avanço Físico.

O Avanço Físico consiste em uma planilha com dados orçamentários e projeções físico-financeiras da obra, utilizada pelos gestores para monitoramento dos resultados mensais e acumulados realizados comparados aos previstos. A planilha é alimentada com base nas memórias de cálculo enviadas pela obra ao Departamento de Controle e Planejamento (DEPCP), a análise da mesma é realizada em conjunto, de forma a compreender os gargalos do empreendimento e traçar estratégias para redução das perdas e maximização dos lucros.

A planilha de Avanço Físico é composta por diversas abas, sendo as mais importantes: Físico Previsto (P0) e Físico Realizado.

### 6.1. “Físico previsto (P0)”

A aba do Físico Previsto é uma tabela que contém os dados orçamentários da obra e pode ser considerado como a base da metodologia de acompanhamento físico-financeiro da empresa objeto desta análise.

O termo “P0” faz referência ao planejamento inicial, isto é, caso haja alterações por parte do Departamento de Planejamento e Orçamento (DEPPO), soma-se uma unidade ao zero, sendo: P01, P02, etc.

O orçamento do empreendimento é simplificado nesta aba, pois o acompanhamento físico tem no orçamento suas premissas e, utiliza seus dados para realização de projeções e comparativos.

O “Físico Previsto (P0)” pode ser considerado como os resultados físicos esperados em relação aos desembolsos previstos para aquele estágio de avanço da obra, gerando assim um termo chamado “Direito de gasto”. Este planejamento embasa a expectativa da Diretoria da Organização e, os gestores das obras precisam manter os custos previstos em orçamento.

## 6.2. “Físico realizado”

A aba “Físico realizado” é alimentada mensalmente pela engenharia da obra em conjunto com o DEPCP. Esta planilha formaliza o avanço de cada atividade orçada, em percentual, sempre considerando uma divisão entre o quantitativo executado e quantitativo total para cada serviço.

Os avanços físicos devem conter memórias de cálculo, sempre indicando os trechos, blocos ou pavimentos executados. Devem-se considerar serviços que estão única e exclusivamente concluídos, sem pendências.

Os dados de entrada na planilha respeitam o pressuposto acima sobre a relação entre quantitativos executado e total. Podemos evidenciar uma memória de cálculo de um serviço executado com MOD no Anexo G.

O acompanhamento físico-financeiro consiste em um comparativo entre o avanço físico previsto, conforme aba “Físico previsto (P0)”, e o avanço físico realizado, conforme a aba “Físico realizado”, formalizado pelas memórias de cálculo.

Este comparativo serve para identificação e compreensão dos desvios ocorridos no orçamento realizado, ou seja, o quanto foi

gasto a mais ou a menos para agregar um determinado valor ao empreendimento imobiliário, cujo custo previsto estava predeterminado pela Organização.

Este comparativo é feito por meio numérico, isto é, demonstrando o percentual agregado sobre o orçamento total do empreendimento que foi realizado em um determinado mês.

A linha superior da aba “Físico realizado: percentual avançado”, conforme Anexo H, contendo os percentuais representa o quanto foi realizado do orçamento dentro do mês.

Tendo em vista que o orçamento total do empreendimento de 400 unidades está avaliado em R\$24.548.417,80 e em janeiro houve um avanço realizado de 2,96%, pode-se inferir que houve um valor agregado ao empreendimento de R\$726.633,16, isto é, foi gerado um direito de gasto para o mês em análise nesta ordem de grandeza, incluindo gastos com folha salarial, compra de materiais, pagamento de serviços, entre outros custos relacionados à obra.

O gerenciamento da curva de valor agregado consiste em um gráfico comparativo, como pode ser observado no Anexo I, entre os percentuais previstos de avanço físico e os percentuais realizados de avanço físico.

Desta forma, pode-se identificar e avaliar os desvios e elaborar cenários projetados, de forma a obter tendências de ganhos ou perdas, facilitando a gestão e tomada de decisão por parte dos gestores do empreendimento.

## 7. Considerações finais

Este presente trabalho visou mostrar a necessidade de planejar e controlar obras civis com o objetivo de atingir resultados físico-financeiros de grande impacto. Durante a pesquisa são listadas ferramentas e metodologias praticadas no mercado da Construção Civil.

Os conceitos de gerenciamento de escopo, tempo e orçamento foram definidos e exemplificados, assim como a forma que

essas áreas de um projeto interagem entre si, de acordo com o PMI. [5]

Desta forma, pode-se inferir que uma obra possui grande complexidade e é necessária a realização de estudos aprofundados para definição dos planos de ação, logo, contribui para o sucesso do empreendimento.

No contexto em que os resultados visando o lucro são fundamentais, a boa gestão de contratos e custos são elementos primordiais para o alcance de resultados satisfatórios, isto é, dentro do previsto.

Por fim, nota-se que atualmente é imprescindível para gerenciar um empreendimento imobiliário ter estratégias de planejamento e controle muito bem definidas, antes do início da execução da obra, de forma a reduzir as falhas e maximizar os resultados econômicos.

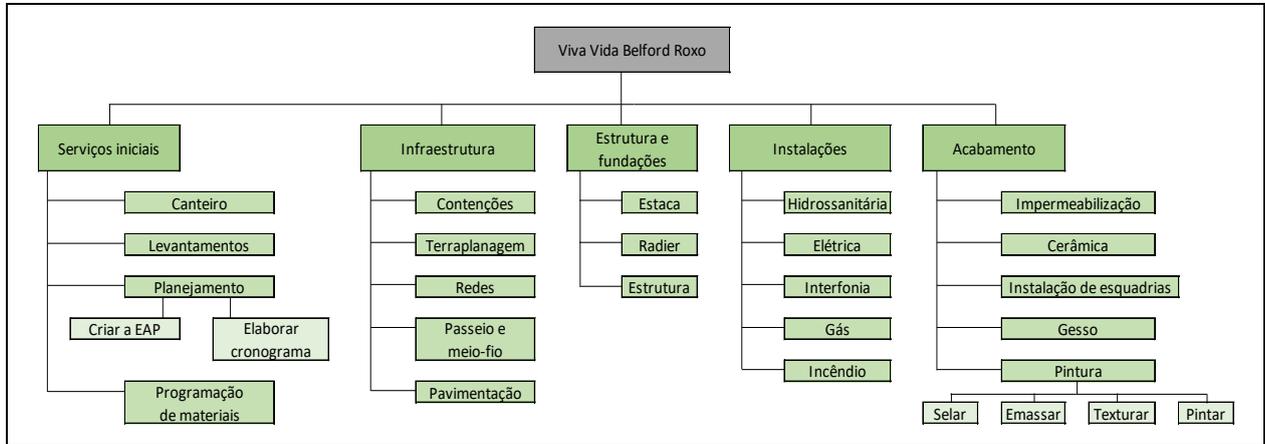
## 8. Referências bibliográficas

- [1] TEIXEIRA, L.; CARVALHO, F. *A Construção Civil como Instrumento do Desenvolvimento da Economia Brasileira*. Curitiba. Revista Paranaense de Desenvolvimento, 2005.
- [2] MATTOS, A. *Planejamento e Controle de Obras*. São Paulo: PINI, 2011.
- [3] XAVIER, I. *Orçamento, Planejamento e Custos de Obras*. São Paulo: FUPAM, 2008.
- [4] FORMOSO, C. T. *Planejamento e Controle da Produção em Empresas de Construção*. Porto Alegre: UFRGS, 2001.
- [5] PMI Project Management Institute. *Project Management Body of Knowledge. Guia PMBOK*. (2017).
- [6] Bergamaschi, S. *Modelos de Gestão da Terceirização de Tecnologia da Informação: um estudo exploratório*. São Paulo: USP, 2004.
- [7] SALERNO, M. *Trajectory of Autolatina. Brazil*. Paris: First International Encyclopedia of Business Review, 1995.
- [8] ARAUJO, N.; MEIRA, G. *O papel do planejamento, interligado a um controle gerencial, nas pequenas empresas de construção civil*. Porto Alegre: UFRGS, 1997.
- [9] GONZÁLEZ, M. *Noções de orçamento e planejamento de obras*. São Leopoldo: Unisinos, 2008.
- [10] NARBAEV, T.; DE MARCO, A. *An earned schedule-based regression model to improve cost estimate at completion*. Itália: International Journal of Project Management, 2013.

## 9. Anexos e apêndices

### Anexo A

Figura 1 – EAP primária de um empreendimento imobiliário



Fonte: Autores (2018)

### Anexo B

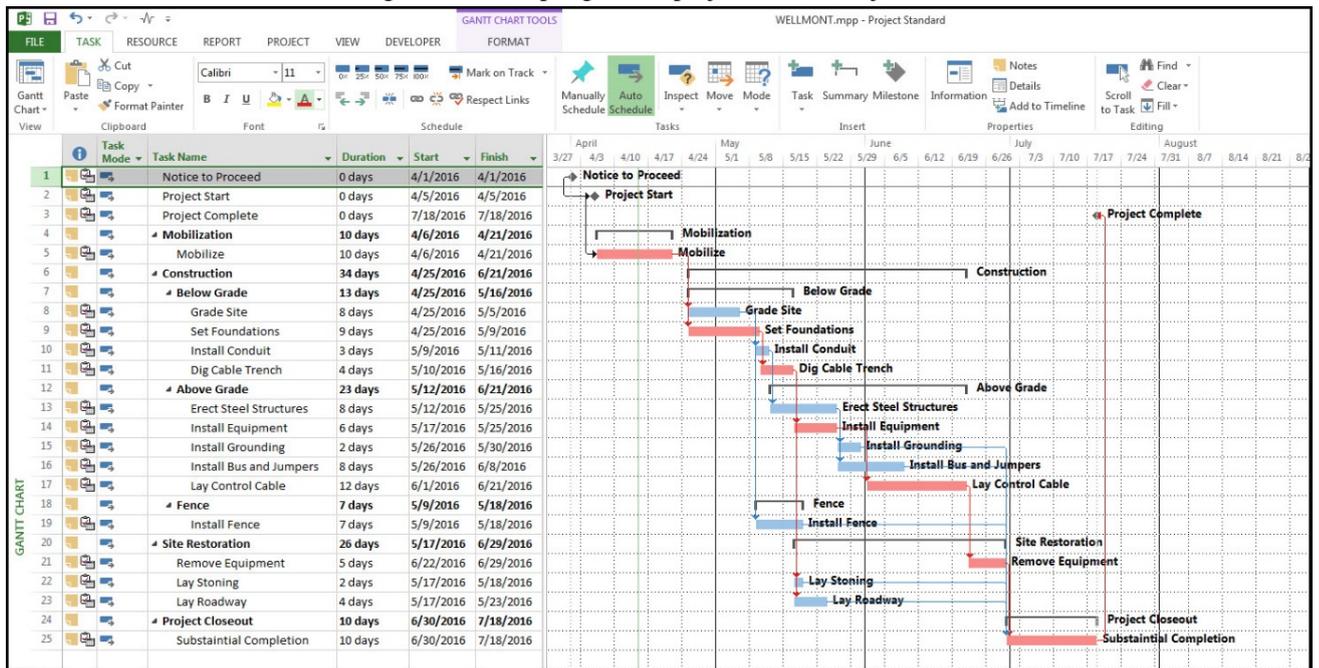
Tabela 2 – Visão de um dicionário EAP

<b>Dicionário da EAP – Formato Excel</b>					
EAP #	Tarefa	Descrição da tarefa	Produto de trabalho	Proprietário	Est. Nível de esforço
<b>1</b>	<b>Planejamento</b>	<b>Todas as atividades de gestão e gerenciamento de tarefas</b>			
1.1	Planejar e supervisionar		Tarefa de Roll-up	Gerente do projeto	N/A
1.1.1	Criar o plano	Desenvolvimento de EAP, o trabalho de identificação do pacote, a formulação de programação, projeção pessoal e estimativa de recursos. Seguido pelo desenvolvimento de um plano de projeto detalhe que lista todos os recursos-chave, tarefas, marcos, dependências e duração.	EAP, Dicionário da EAP, Plano de projeto.	Gerente do projeto	40 hrs
1.1.2	Criar o Orçamento	Desenvolvimento e documentação do orçamento do projeto com base no plano e os recursos	ITPR	Gerente do projeto	40 hrs
1.1.3	Preparar o Desembolso / Reconciliação	Desenvolvimento do processo de desembolso para o projeto, incluindo as formas de aceitação / aprovação.	Ordens de Compra, Formulário de Aceitação do Produto	CFO	40 hrs
1.1.4	Coordenar as atividades	Atividades de planejamento, incluindo reuniões semanais	Atas de Reunião	Gerente do projeto	8 hrs /semana

Fonte: Alves & Martins (2014)

Anexo C

Figura 2 – Exemplo geral de projeto no MS Project



Fonte: [www.rafaelbuzon.com/site/o-grafico-de-gantt/](http://www.rafaelbuzon.com/site/o-grafico-de-gantt/)

## Anexo D

Figura 3 – Formulário SCT, aba “Pedido Padrão”

FORMULÁRIO		FOR 01 - ISG 04.02		
SOLICITAÇÃO PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS DE TERCEIRIZADOS		Revisão 17	07/02/2017	
		Página 1 de 1		
Empreend.:	Cód. Obra:	420C	Data Pedido:	
<b>1 - Especificação dos serviços</b>				
Execução de estacas em hélice contínua				
<b>2 - Quantitativos</b>				
Descrição	Unidade	Quantidade	Observações	Linhas a Vincular
Fundação profunda (estaca em hélice contínua)				
Mobilização de equipamento para execução de estacas em hélice contínua	unid.	1,00	Retroscaadeira	1
Desmobilização de equipamento para execução de estacas em hélice contínua	unid.	1,00	Retroscaadeira	1
Execução de estaca hélice contínua Ø 40 cm	m	7.175,00	560 estacas de 40cm	1
Execução de estaca hélice contínua Ø 50 cm	m	1.420,00	80 estacas de 50cm	1
Bombeamento de concreto	m³	1.416,00	Bombeamento de concreto para estaca hélice.	2
<b>2.1 - Cronograma de execução</b>				
vide aba excel anexa				
<b>3 - Data de Assinatura do Contrato</b> Data: 14/12/2019				
<b>3.1 - Prazos para execução</b>				
Início dos serviços: 02/01/2019				
Término dos serviços: 20/06/2019				
<b>4 - Relação de projetos a serem encaminhados aos prestadores de serviços</b>				
450-UN-FUN-EX-F001-LOE-GER-GR-R00 450-UN-FUN-EX-F002-LOE-GER-GR-R00 450-02-ARQ-PL-F001-PLA-IMP-UN-R09				
<b>5 - Especificação dos materiais a serem aplicados nos serviços</b>				
N/A				
<b>6 - NBRs</b>				
NBR 6118-14 NBR 6484-01 NBR 5738-03 NBR 5739-07 NBR NM67-98 NBR 6122-10 NBR 13208-07 NBR 7681-13 NBR 11682-09 NBR 5629-06				
<b>7 - Obrigações do fornecedor</b>				
A CONTRATADA deverá seguir todos os projetos fornecidos para execução da fundação e contenção. A CONTRATADA deverá fornecer os equipamentos especificados em projeto, observando a capacidade de perfuração dos equipamentos. Equipamento de hélice contínua especificado em projeto deve ter capacidade de torque efetivo maior ou igual a 180 kN.m e arranque maior ou igual a 80k N. A CONTRATADA só poderá mobilizar o equipamento após envio do manual do equipamento, comprovando as exigências de torque efetivo e arranque, conforme item anterior, especificado em projeto. A CONTRATADA deverá fornecer os relatórios de perfuração com as profundidades escavadas para a gerência da obra e consultor de solos. Todas as diferenças na escavação que, por ventura ocorrerem, deverão ser informadas de imediato à contratante. A CONTRATADA será obrigada a cumprir todas as normas vigentes na execução das fundações e contenções e deverá fornecer ART de execução tanto da fundação quanto da contenção. A ART deverá ser emitida antes do início dos serviços. Todas as movimentações dos equipamentos dentro do canteiro deverá ser feita única e exclusivamente pela contratada e a integridade dos equipamentos será também de responsabilidade da contratada. Será de responsabilidade da contratada, o fornecimento de mão de obra necessária para a remoção de solo do trado da hélice contínua, no momento das perfurações. Toda manutenção dos equipamentos e abastecimento dos mesmos será por conta da contratada, assim como todo custo com mão de obra, EPI, alojamento e alimentação de seus funcionários. Em caso de não funcionamento de algum equipamento, o qual precise ser substituído, todo o custo para uma nova mobilização/desmobilização será por conta da contratada. A CONTRATADA fica ciente que todas as programações de concreto para execução das estacas, caso não sejam cumpridas por conta de não funcionamento dos equipamentos, ela fica sujeita a arcar com os custos de cancelamento do concreto cobrados pela concretira. O abastecimento do equipamento será por conta da CONTRATADA e o transporte deverá ser em caminhão específico do tipo melosa.				
<b>8 - Fornecedor indicados (nome, telefone e e-mail)</b>				
<b>9 - Condição de pagamento</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>As medições dos serviços executados serão realizadas mensalmente;</li> <li>As medições deverão ser apresentadas ao departamento de engenharia no dia 20 de cada mês;</li> <li>No dia 21 o Departamento Pessoal emitirá uma Guia de Remessa de Documentos constando a regularidade ou não da documentação mensal (campo 3 da GRD);</li> <li>A empresa contratada deverá estar com a GRD em situação regular para elaboração do boletim de medição que será aprovada pela engenharia da obra;</li> <li>Nos dias 26 a 30 o boletim de medição passará por aprovação da gerência da obra;</li> <li>Para a medição aprovada será liberada emissão da nota fiscal no 1º dia útil do mês seguinte;</li> <li>As Notas Fiscais deverão ser entregues com cópia do Boletim de Medição e GRD anexos na própria obra.</li> <li>O pagamento será efetuado 30 dias após emissão da Nota Fiscal;</li> <li>As medições serão realizadas conforme avanço físico dos serviços;</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> Concluída e aprovada à medição, deverá ser entregue à CONTRATANTE, a até o quinto dia útil do mês subsequente, Nota Fiscal referente ao total medido, devendo ser destacada e descontados os 5% (cinco por cento) destinados à caução contratual, que serão restituídos em até 12 meses.</p>				
<b>9.1 - Critério de medição</b>				
Os eventos de medição serão feitos de acordo às perfurações feitas, mediante a apresentação de seus respectivos relatórios, e em tempo, para validação do consultor de fundações e contenções. As mobilizações dos equipamentos só serão medidas, assim que finalizadas as primeiras estacas, comprovando-se assim a completa mobilização dos equipamentos. Já as desmobilizações, só serão medidas desde que todos os equipamentos da contratada tiverem sido retirados por completos do canteiro de obra. Para a primeira medição, será necessário que a ART de execução da obra tenha sido emitida e entregue à contratante.				
<b>9.2 - Detalhamento do serviço</b>				
Execução de estacas em hélice contínua da fundação profunda dos blocos.				
<b>10 - Vínculo de Planejamento no UAU:</b>				
Nº Linha	Descrição do Insumo de Planejamento	Código UAU	Valor Disponível	
1	06.01 - Fundação Profunda - Escavação	plm0997	R\$ -	
2	06.03 - Fundação Profunda - Concreto	plm0999	R\$ -	

Fonte: Autores (2018)

Anexo E

Tabela 3 – Formulário SCT, aba “Cronograma executivo”

Cronograma executivo						
Serviço	jan/19	fev/19	mar/19	abr/19	mai/19	jun/19
Fundação profunda (Estacas em hélice contínua)						
Medições finais						

Fonte: Autores (2018)

Anexo F

Tabela 4 – Formulário SCT, aba “Memória de cálculo”

MEMÓRIA DE CÁLCULO														
<b>BLOCO 01</b>			<b>BLOCO 02</b>			<b>BLOCO 03</b>			<b>BLOCO 04</b>			<b>BLOCO 05</b>		
Dímetro (cm)	Profundidade (m)	Quantidade de estacas	Dímetro (cm)	Profundidade (m)	Quantidade de estacas	Dímetro (cm)	Profundidade (m)	Quantidade de estacas	Dímetro (cm)	Profundidade (m)	Quantidade de estacas	Dímetro (cm)	Profundidade (m)	Quantidade de estacas
40	10	10	40	8	10	40	8	10	40	8	10	40	10	10
40	12	9	40	9	10	40	10	9	40	12	9	40	12	9
40	16	9	40	12	9	40	15	9	40	14	9	40	15	9
50	20	4	50	15	4	50	17	4	50	16	4	50	16	4
<b>BLOCO 06</b>			<b>BLOCO 07</b>			<b>BLOCO 08</b>			<b>BLOCO 09</b>			<b>BLOCO 10</b>		
Dímetro (cm)	Profundidade (m)	Quantidade de estacas	Dímetro (cm)	Profundidade (m)	Quantidade de estacas	Dímetro (cm)	Profundidade (m)	Quantidade de estacas	Dímetro (cm)	Profundidade (m)	Quantidade de estacas	Dímetro (cm)	Profundidade (m)	Quantidade de estacas
40	14	10	40	12	10	40	9	10	40	12	10	40	9	10
40	16	9	40	13	9	40	10	9	40	12	10	40	12	10
40	18	9	40	15	9	40	12	9	40	15	6	40	15	6
50	20	4	50	18	4	50	14	4	50	18	4	50	18	4
<b>BLOCO 11</b>			<b>BLOCO 12</b>			<b>BLOCO 13</b>			<b>BLOCO 14</b>			<b>BLOCO 15</b>		
Dímetro (cm)	Profundidade (m)	Quantidade de estacas	Dímetro (cm)	Profundidade (m)	Quantidade de estacas	Dímetro (cm)	Profundidade (m)	Quantidade de estacas	Dímetro (cm)	Profundidade (m)	Quantidade de estacas	Dímetro (cm)	Profundidade (m)	Quantidade de estacas
40	9	10	40	8	10	40	8	10	40	14	10	40	10	10
40	12	10	40	14	9	40	14	9	40	16	9	40	13	9
40	16	6	40	16	9	40	15	9	40	17	9	40	14	9
50	19	4	50	19	4	50	18	4	50	19	4	50	16	4
<b>BLOCO 16</b>			<b>BLOCO 17</b>			<b>BLOCO 18</b>			<b>BLOCO 19</b>			<b>BLOCO 20</b>		
Dímetro (cm)	Profundidade (m)	Quantidade de estacas	Dímetro (cm)	Profundidade (m)	Quantidade de estacas	Dímetro (cm)	Profundidade (m)	Quantidade de estacas	Dímetro (cm)	Profundidade (m)	Quantidade de estacas	Dímetro (cm)	Profundidade (m)	Quantidade de estacas
40	14	10	40	8	10	40	14	10	40	10	10	40	13	10
40	18	9	40	14	9	40	16	9	40	17	9	40	14	9
40	19	9	40	16	9	40	17	9	40	14	9	40	15	9
50	20	4	50	19	4	50	19	4	50	16	4	50	16	4
<b>RESUMO</b>			Dímetro			Área (m²)			Profundidade (m)			Volume (m³)		
Quantidade de estacas 40cm	560	0,42 cm			0,13			71,75			901,18			
Quantidade de estacas 50cm	80	0,50 cm			0,20			34,20			275,88			
Total de estacas	640										Volume: 1179,86			
Metroagem de estacas 40cm	7175													
Metroagem de estacas 50cm	1420													
Total em metros	8595													

\*Blocos 09, 10 e 11: 450-UN-FUN-EX-F001-LOE-GR-R00  
 \*Blocos 01 a 08 e 12 a 20: 450-UN-FUN-EX-F002-LOE-GR-R00

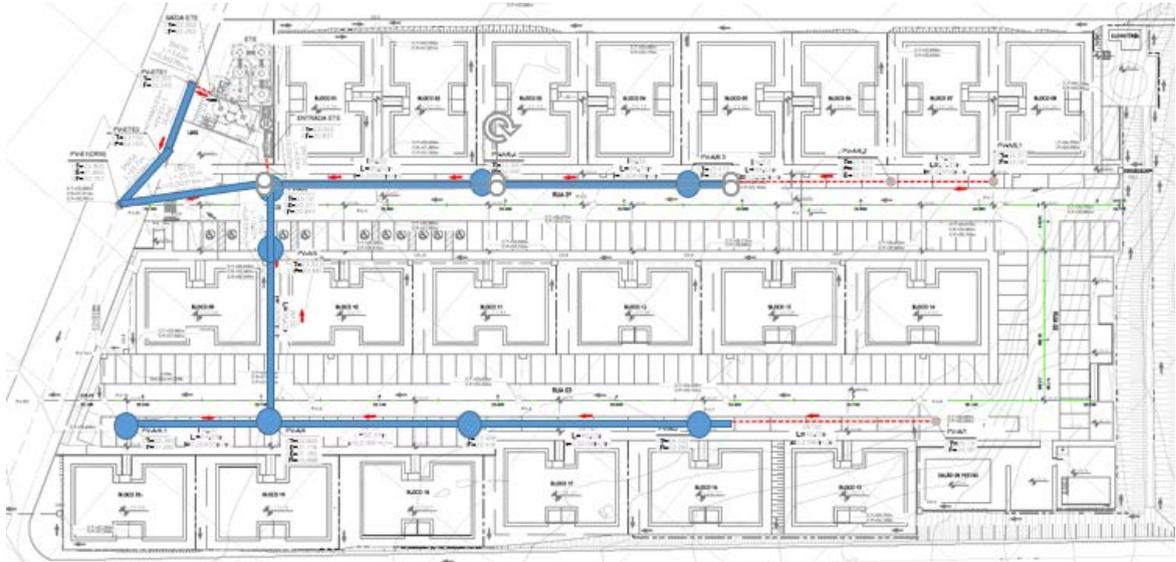
Volume total a ser bombeado (sobresconsumo de 20%): 1416,00

Fonte: Autores (2018)

**Anexo G**

Figura 4 – Memória de cálculo para serviço avançado

Descrição	Total	Execução					Total Executado	À Executar	Concluído (%)
		jul/19	ago/19	set/19	out/19	nov/19			
Tubo 150mm Vinilfort	325,32		51,99	70,36	167,34	27,99	317,68	7,64	98%
PV's (110cm)	11		2	3	5	1	11	0	100%



Fonte: Autores (2018)

**Anexo H**

Tabela 5 – Avanço físico, aba “Físico realizado”: percentual avançado

					Percentual avançado		5,33%		3,53%		2,96%	
Niv	Item	Serviço	Descrição	Custo Total	Mês 11		Mês 12		Mês 13			
					nov-19	dez-19	nov-19	dez-19	nov-19	dez-19		
					% Mês	% Acum	% Mês	% Acum	% Mês	% Acum		
1	1	Item	IMPLANTAÇÃO DA OBRA	R\$ 1.178.473,74								
1	2	Item	INFRAESTRUTURA	R\$ 5.371.911,03								
2	02.01	Item	INFRAESTRUTURA DA QUADRA	R\$ 1.738.797,65								
3	02.01.01	Item	LIMPEZA E DESMATAMENTO (ITEM 02 - PLANILHA C	R\$ -								
3	02.01.02	Item	TERRAPLENAGEM (ITEM 02 - PLANILHA CAIXA ECON	R\$ 128.000,00								
4	02.01.02.01	TER014	Acompanhamento Topográfico	R\$ 128.000,00	6,77%	23,64%	7,25%	30,89%	7,25%	38,14%		
3	02.01.03	Item	PAVIMENTAÇÃO (ITEM 6 - PLANILHA DA CAIXA ECOI	R\$ -								
3	02.01.04	Item	PASSEIO / MEIO-FIO / SARIETA (ITEM 6 - PLANILHA	R\$ 44.140,33								
3	02.01.05	Item	DRENAGEM	R\$ 185.384,46								
4	02.01.05.01	Item	TUBOS E CONEXÕES	R\$ 56.968,84								
5	02.01.05.01.01	HID921	Fornecimento e Assentamento de Tubulação de PV	R\$ 15.451,39	20,00%	65,00%	15,00%	80,00%	17,50%	97,50%		
5	02.01.05.01.02	HID854	Fornecimento e Assentamento de Tubulação de PV	R\$ 18.090,50	20,00%	65,00%	15,00%	80,00%	17,50%	97,50%		
5	02.01.05.01.03	HID855	Fornecimento e Assentamento de Tubulação de PV	R\$ 4.045,24	20,00%	65,00%	15,00%	80,00%	17,50%	97,50%		
5	02.01.05.01.04	HID857	Fornecimento e Assentamento de Tubulação de PV	R\$ 12.768,94	20,00%	65,00%	15,00%	80,00%	17,50%	97,50%		
5	02.01.05.01.05	HID628	Fornecimento e Assentamento de Conexões de PV	R\$ 6.612,77	20,00%	65,00%	15,00%	80,00%	17,50%	97,50%		

Fonte: Autores (2018)

## Anexo I

Gráfico 3 – Avanço físico, aba “Gráfico: Previsto X Realizado”

