

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA

Jaime Pereira de Melo Neto

**APLICAÇÃO DE MÉTODO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO EM
OBRA DE CONSTRUÇÃO E MONTAGEM DE RAMAL DE
DISTRIBUIÇÃO DE GÁS NATURAL**

Fortaleza

2014

JAIME PEREIRA DE MELO NETO

**APLICAÇÃO DE MÉTODO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO EM
OBRA DE CONSTRUÇÃO E MONTAGEM DE RAMAL DE
DISTRIBUIÇÃO DE GÁS NATURAL**

Trabalho Final de Curso submetido à Coordenação do Curso de Engenharia de Produção Mecânica, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro de Produção Mecânica.

Orientador: Prof. José Belo Torres, Dr.

Fortaleza

2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M485a Melo Neto, Jaime Pereira de.

Aplicação de método de gerenciamento de projeto em obra de construção e montagem de ramal de distribuição de gás natural / Jaime Pereira de Melo Neto. – 2014.
79 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia de Produção Mecânica, Fortaleza, 2014.
Orientação: Prof. Dr. José Belo Torres.

1. Gerenciamento de projeto. 2. Gasoduto. 3. Construção e montagem. I. Título.

CDD 658.5

JAIME PEREIRA DE MELO NETO

**APLICAÇÃO DE MÉTODO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO EM
OBRA DE CONSTRUÇÃO E MONTAGEM DE RAMAL DE
DISTRIBUIÇÃO DE GÁS NATURAL**

Este Trabalho Final de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de Engenheiro de Produção Mecânica da Universidade Federal do Ceará.

Prof. José Belo Torres, Dr.

Coordenador do Curso

Nota final: () _____

Fortaleza, 08 de setembro de 2014

BANCA EXAMINADORA:

Prof. José Belo Torres, Dr. (Orientador)

Universidade Federal do Ceará - UFC

Prof. Anselmo Ramalho Pitombeira Neto, M.Sc.

Universidade Federal do Ceará - UFC

Prof. Heráclito Lopes Jaguaribe Pontes, Dr.

Universidade Federal do Ceará - UFC

À minha família.

AGRADECIMENTOS

A todos que de alguma forma colaboraram para que eu atingisse mais essa meta em minha vida, em especial a minha esposa, pais e filha.

“Observaste o homem que é destro na sua obra? É perante reis que ele se postará; não se postará diante de homens comuns.”

Provérbios 22:29

RESUMO

Com globalização dos mercados e o aumento contínuo da concorrência, o gerenciamento de projetos é de fundamental importância em um âmbito de mudanças e ao elevado nível de qualidade e competitividade dentro das empresas. Este estudo foi realizado em uma empresa de construção e montagem industrial, especificamente na obra de construção e montagem de ramal de distribuição de gás natural de aço carbono com diâmetro de dez polegadas com comprimento aproximado de 4.000 (quatro mil) metros situado na rodovia Quarto Anel Viário entre a rodovia CE 040 e rodovia BR 116. A empresa estudada não possuía um setor de planejamento estruturado dificultando a análise de desempenho da obra como um todo e de suas principais entregas. O objetivo é aplicar um método de gerenciamento de projeto na obra de construção e montagem desse gasoduto, descrevendo os principais processos construtivos envolvidos e desenvolvendo as principais saídas nas fases de iniciação e planejamento, como o termo de abertura do projeto e plano de gerenciamento de projeto. Na fase de execução, a obra foi monitorada e controlada até seu terceiro mês de progresso, sendo aplicado no final do período o método de análise do valor agregado. Com o cálculo dos índices de desempenho de prazo e custo resultando em 1 e 1,03 respectivamente, conclui-se, referente a prazo, que a obra naquele momento estava dentro do prazo agendado e concernente ao custo, a obra estava agregando mais e gastando menos. Assim, tendo como base o progresso atual e as tendências de prazo e custo do projeto ao término, torna-se muito útil essa análise na prevenção de situações de atrasos em prazos e de gastos acima dos previstos. Gerou-se com experiência vivida, a expressão desta experiência e a compreensão da mesma o amadurecimento e a necessidade de mudanças no ambiente organizacional da empresa para um melhor gerenciamento de seus projetos.

Palavras-chave: Gerenciamento de projeto. Gasoduto. Construção e montagem.

ABSTRACT

With the globalization of markets and the continuous increase of competition, project management has fundamental importance in a change context and high level of quality and competitiveness inside companies. This study was conducted in a construction and mounting company , specifically building an distribution extension of natural gas carbon steel with a diameter of ten inches with an approximate length of 4,000 (four thousand) meters located on Highway Quarto Anel Viário between the highway CE 040 and BR 116 highway, the studied company had not a sector of structured planning , hindering the analysis performance of the work as a whole , and its major deliverables. The objective is to apply a method of project management in construction work and installation of this pipeline, describing the main construction processes involved and developing the main outputs of the initiation and planning phases as the project charter and project management plan project . In the execution phase, the work was monitored and controlled by their third month of progress being applied at the end of the period analysis method value. With the calculation of performance indices of time and cost resulting in 1 and 1.03 respectively, it is concluded, referring to term, the work at that time was within the scheduled time and concerning the cost, the work was more adding and spending less. Thus, based on the current progress and trends of time and cost of the project at the end, it becomes very useful in preventing the analysis of situations in terms of delays and expenses set out above. Is generated with lived experience, the expression of this experience and understanding of the same maturity and the need for changes in the organizational environment of the company to better management of their projects.

Keywords: Project management. Pipeline. Construction and mounting.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Projetos x processos operacionais.....	19
Figura 2 – Projetos e planejamento estratégico da organização.....	19
Figura 3 - Áreas de especialização do gerente de projetos.....	21
Figura 4 – Nível típico de custos e pessoal ao longo do ciclo de vida do projeto.....	25
Figura 5 - Grupos de processos do gerenciamento de projetos.....	27
Figura 6 - Áreas do gerenciamento de projetos.....	30
Figura 7 – EAP macro.....	50
Figura 8 – Gráfico de Gantt n°1.....	52
Figura 9 – Gráfico de Gantt n°2.....	53
Figura 10 – Gráfico de Gantt n°3.....	54
Figura 11 – Gráfico de Gantt n°4.....	55
Figura 12 – Relatório de valor agregado.....	56
Figura 13 – Planilha de Riscos.....	57

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Problemas mais frequentes nos projetos.....	24
Quadro 2 – Partes envolvidas no projeto.....	39
Quadro 3 – Indicadores, fórmulas e descrições.....	44
Quadro 4 – Termo de abertura do projeto.....	45
Quadro 5 – Envolvidos no projeto.....	46
Quadro 6 – Dicionário da EAP.....	51

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
	1.1 Contextualização.....	13
	1.2 Objetivos	15
	1.2.1 Objetivo geral.....	15
	1.2.2 Objetivos específicos.....	15
	1.3 Apresentação do trabalho.....	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
	2.1 O surgimento do gerenciamento de projetos	17
	2.2 Projeto: conceito e definições	18
	2.3 Gerenciamento de projetos.....	19
	2.4 Motivação para gerenciar projetos.....	21
	2.5 O desafio na gestão de projetos	23
	2.6 O ciclo de vida do projeto	25
	2.7 Os grupos de processos	26
	2.7.1 Grupo de processos de iniciação	28
	2.7.2 Grupo de processos de planejamento	28
	2.7.3 Grupo de processos de execução	29
	2.7.4 Grupo de processos de monitoramento e controle	29
	2.7.5 Grupo de processos de encerramento.....	29
	2.8 As áreas de conhecimento em gerenciamento de projetos.....	30
3	MATERIAIS E MÉTODOS	36
	3.1 Descrição da empresa.....	36
	3.2 O método de análise do atual gerenciamento.....	37
	3.2.1 Autorização do projeto	37
	3.2.2 Planejamento do projeto.....	38
4	ESTUDO DE CASO	45
	4.1 Relação dos Envolvidos.....	46
	4.2 Escopo.....	46
	4.2.1. Descrição do escopo do cliente	46
	4.2.2. Escopo não incluído	48
	4.2.3 Estratégia de condução do projeto (ciclo de vida).....	49
	4.2.4 A estrutura analítica do projeto (eap).....	49
	4.3 Cronograma e Custos.....	51

4.4	Análise de desempenho	56
4.5	Riscos.....	57
5	CONCLUSÕES.....	58
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	61
	ANEXO I.....	63
	ANEXO II.....	64
	ANEXO III.....	80

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

Nos últimos anos, a indústria da construção no Brasil tem sido um dos ramos produtivos que mais vem crescendo e alguns fatos corroboraram com isso, como por exemplo, a descoberta do Pré-sal, o Brasil sediando a Copa do Mundo em 2014 e os Jogos Olímpicos e Paraolímpicos de 2016. Grandes são as oportunidades no Brasil, contudo grandes riscos estão associados. Assim, o sucesso na realização de todos esses projetos pressupõe que eles sejam concluídos no prazo pactuado e dentro do orçamento aprovado, razão pela qual dependem inevitavelmente de gerentes de projetos experientes e qualificados.

Com o aumento da competitividade, a globalização dos mercados, a demanda por bens mais modernos, a velocidade com que surgem novas tecnologias, o aumento do grau de exigência dos clientes e a reduzida disponibilidade de recursos financeiros para a realização de empreendimentos, as empresas perceberam de que investir em gestão e controle de processos é inevitável, pois sem essa sistemática gerencial os projetos perdem de vista seus principais indicadores: o prazo, o custo, o lucro, o retorno sobre o investimento e o fluxo de caixa.

Nesse contexto, o processo de planejamento e controle passa a cumprir papel fundamental nas empresas, na medida em que tem forte impacto no desempenho da produção. É percebido através de diversos estudos que deficiências no planejamento e no controle estão entre as principais causas da baixa produtividade do setor, de suas elevadas perdas e da baixa qualidade dos seus produtos.

Muitos projetos, especialmente os de pequeno e médio porte, ainda são executados sem qualquer tipo de planejamento, utilizando-se apenas do engenheiro “tocador de obras”, engenheiro que tradicionalmente tem postura de tomar decisões rapidamente, apenas com base na experiência e na intuição. Essa não é, contudo, a maneira mais aconselhável de se proceder. Segundo Mattos (2010) planejar é pensar, aplicar, controlar e corrigir a tempo. O planejamento envolve várias etapas que não podem ser descartadas por falta de tempo ou por excesso de confiança na própria experiência.

Este trabalho foi executado em uma obra de construção e montagem de gasoduto executada pela VM Engenharia. Com a análise dessa empresa, percebeu-se que o atraso nas

obras e o comprometimento do orçamento só eram percebidos quando a situação já estava estabelecida, pela ausência de um sistema de gerenciamento de projeto adequado. A perspectiva foi atuar na redução de tais riscos, além de demonstrar a necessidade de um profissional específico destinado a implementar e garantir a execução de um processo de planejamento sistêmico, calcado nas práticas de gerenciamento de projetos preconizadas pelo PMI (2008).

Portanto, esse trabalho surgiu na tentativa de testar se a aplicação de algumas “Boas Práticas” do guia PMBOK, principalmente a elaboração de um plano de gerenciamento do projeto, proporcionaria um aumento significativo das chances de sucesso dos projetos da empresa e, dessa forma, reduziria o retrabalho e a má distribuição dos recursos humanos.

Em nossos dias, a aplicação de “Boas Práticas” de gerenciamento de projetos garante de certa maneira a perpetuidade da empresa pela capacidade que os gerentes ganham de dar respostas rápidas e certeiras por meio do monitoramento da evolução do projeto e do eventual redirecionamento estratégico.

Comprovadamente a utilização das ferramentas, técnicas e boas práticas (padrões) defendidas pelo PMI (2008) aumentam consideravelmente a probabilidade de êxito no projeto, atendendo dessa forma às expectativas do cliente quanto a escopo, prazo e custo pré-estabelecidos, resultando numa alta qualidade do produto ou serviço entregue.

A importância deste estudo se deve à dificuldade, não só da empresa VM Engenharia, mas de muitas outras empresas de construção e montagem que não podem dispor de mão-de-obra específica e permanente para documentação, acompanhamento, controle e monitoramento, e encerramento dos projetos. Comumente essas empresas atuam com reduzido conhecimento teórico em gerenciamento de projetos.

Desta forma acredita-se que este trabalho seja de relevância para a empresa estudada, na medida em que pretende agregar valor à gestão de projetos num âmbito operacional, e com isso elevar a imagem da empresa frente ao cliente empregando melhor os recursos disponíveis para gerenciar projetos.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

O objetivo geral desse estudo é aplicar um método de gerenciamento de projeto em uma obra de construção e montagem de ramal de distribuição de gás natural.

1.2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos são compostos dos seguintes itens:

- a) descrever os processos relevantes à construção e montagem de gasoduto;
- b) apresentar uma estrutura organizacional adequada às atividades em estudo;
- c) elaborar um plano de gerenciamento do projeto; e
- d) apresentar análise de valor agregado na fase de monitoramento e controle da obra.

1.3 Apresentação do trabalho

O trabalho foi dividido em capítulos, incluindo a introdução e as considerações finais. O capítulo I, a Introdução, visa possibilitar a compreensão, em linhas gerais, do que será apresentado no presente trabalho, contextualizando-o segundo o tema escolhido. Serão expostos os motivos para a execução da pesquisa e sua relevância, além de explicitadas as contribuições que essa poderá dar à sociedade no sentido de propor soluções para o problema encontrado. A situação-problema será identificada, demonstrando a experiência do pesquisador com os aspectos abordados.

No capítulo II será apresentado o referencial teórico do trabalho de forma a embasar as ideias e contribuir para a análise e interpretação das informações expostas. Baseou-se para tanto, principalmente, no Project Management Institute - PMI (2008).

No Capítulo III a metodologia utilizada será explicitada, incluindo os métodos, as técnicas, os materiais, a definição da amostra, os procedimentos de coleta de dados e a forma de análise desses indicadores, além dos recursos, ou seja, todas as informações concernentes aos expedientes necessários para a realização da pesquisa, sejam humanos, materiais e financeiros. A empresa será apresentada, priorizando os dados mais relevantes desde o surgimento até os dias atuais. Na sequência é feito um comparativo entre o que foi efetivamente realizado pela empresa, em termos de gerenciamento, com o plano de gerenciamento do projeto elaborado nesse estudo. Nesse capítulo, com o objetivo de avaliar o desempenho da obra e plano do projeto elaborado, foi aplicado, na fase de execução, monitoramento e controle, o método de análise de valor agregado.

No Capítulo IV, os resultados do estudo de caso serão apresentados por meio do plano do projeto.

O Capítulo V mostra as conclusões dessa pesquisa quanto à elaboração do plano de gerenciamento do projeto e sua proposição na empresa em estudo. Aborda, ainda, as limitações da empresa para implantação desse método de gerenciamento e como foram atingidos os objetivos desse estudo. Serão dadas algumas considerações finais a partir do que foi apresentado no decorrer da pesquisa. Nessa parte, serão enfatizados os aspectos que devem servir de motivação para as empresas implantarem esse tipo de plano, visto sua importância e eficácia na execução de qualquer obra. Além disso, serão feitas algumas sugestões para pesquisas futuras, indicando objetos de estudos através de problemas identificados, mas não explorados neste trabalho por não ser a proposta do mesmo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O surgimento do gerenciamento de projetos

Desde o início da civilização, os projetos já existem, como a construção das pirâmides do Egito e da muralha da China. Entretanto, foi apenas na segunda metade do século XIX que os projetos de grande complexidade aumentaram significativamente, surgindo os princípios da gerência de projetos.

Com a Revolução Industrial, as relações de produção alteraram significativamente, dificultando cada vez mais a gestão das organizações que surgiam. Os líderes dos negócios se defrontaram com a complexidade de organizar as atividades de muitos funcionários, a manufatura e a montagem de quantidades não previstas de matéria-prima.

Começa-se a perceber, então, a importância de se orientar a maneira de administrá-las. No início do século XX, Frederick Taylor (1856-1915) aplicou o pensamento científico para demonstrar que o trabalho pode ser explicado e melhorado em suas partes essenciais e elaborou sua teoria baseado nas atividades da indústria de aço (RODRIGUES, 2003).

Henry Gantt (1861-1919) elaborou diagramas com barras de tarefas e marcos que esboçavam a sequência e a duração das tarefas em um processo. Esses diagramas se tornaram uma ferramenta de análise poderosa, permanecendo inalterados por quase cem anos. Nos anos 90, linhas de ligação às barras de tarefa foram introduzidas, descrevendo dependências mais exatas entre as tarefas. Taylor, Gantt e alguns outros pesquisadores ajudaram a diferenciar o processo de gerência como parte de negócio que demanda estudo e disciplina (REIS e OIVEIRA, 2014).

Nas décadas posteriores à II Guerra Mundial outras áreas como o setor de marketing, a psicologia industrial e as relações humanas passaram a fazer parte do gerenciamento dos negócios e administração das empresas. Projetos cada vez mais complexos demandaram novas estruturas organizacionais e Diagramas de Rede, chamados de Gráficos PERT (*Program Evaluation and Review Technique*), e o método de Caminho Crítico (*Critical Path Method - CPM*), proporcionando aos profissionais mais controle dos projetos.

Os negócios passaram a serem vistos como um organismo humano, ou seja, para um negócio sobreviver e crescer todas as suas partes funcionais precisam trabalhar de forma integrada a fim de atingir as metas, os cronogramas e o desenvolvimento do projeto.

2.2 Projeto: conceito e definições

Segundo o PMI (2008) um projeto é um esforço temporário para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. Para isso, projetos devem ter objetivos bem definidos, com parâmetros específicos de tempo, custo e qualidade, que respondam às expectativas dos envolvidos. Os *stakeholders*, como são conhecidas as pessoas e organizações como clientes, patrocinadores, organizações executoras e o público, cujos interesses possam ser afetados de forma positiva ou negativa pela execução ou pelo término do projeto, devem estar ativamente envolvidas no projeto.

Conforme a norma NBR/ISO 10006 da ABNT (2006), projeto é um processo único, composto por um grupo de atividades coordenadas e controladas, com datas para início e término, empreendido com um objetivo conforme requisitos específicos, incluindo limitações de tempo, custo e recursos.

Portanto, são atividades temporárias que geram um produto singular, diferente de projetos de processos ou operações em uma organização. Este último envolve atividades permanentes para gerar produtos existentes. Os processos operacionais não são exemplos de projeto, pois são procedimentos contínuos e repetitivos. A figura 1 sistematiza as diferenças e semelhanças entre projetos e processos operacionais.

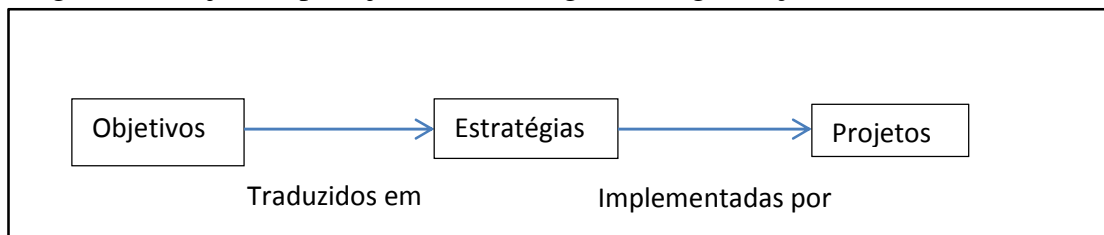
Figura 1 – Projetos x processos operacionais

Trabalho nas Empresas		
Tipos	Operações / Processos	Projetos
Similaridades	Realizados por pessoas Limitados aos Recursos Disponíveis Planejados, Executados e Controlados	
Diferenças	Contínuas e repetitivas	Temporários e Únicos

Fonte: Xavier *et al.* (2012)

Para Sotille *et al.* (2007) os projetos são um meio de organizar atividades que não podem ser abordadas dentro dos limites operacionais normais da organização e, portanto, frequentemente utilizados como um meio de atingir metas definidas no plano estratégico de uma organização. Os objetivos da organização são traduzidos em estratégias, as quais são implementadas por meio de projetos, como mostra na figura 2.

Figura 2 – Projetos e planejamento estratégico da organização



Fonte: Sotille *et al.* (2010)

O planejamento estratégico, seja advindo de demanda de mercado, oportunidade de negócio ou avanço tecnológico, necessita de um projeto para organizar e avaliar se seus objetivos estão sendo atingidos, assim como os projetos necessitam de planejamento estratégico para orientação dos investimentos (PMBOK, 2008).

2.3 Gerenciamento de projetos

Gerenciamento de Projetos, segundo Xavier *et al.* (2012), é a iniciação, o planejamento, a execução, o monitoramento, o controle e o encerramento de projetos que envolve a aplicação de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades a fim de atender aos seus requisitos.

Uma boa gestão de um projeto é importante para as empresas devido ao risco envolvido em qualquer projeto. O risco envolvido em não concluir o projeto no tempo é alto, porque há muitos fatores externos que afetam o desempenho do projeto. O desenvolvimento de um projeto de gestão serve para minimizar as ineficiências causadoras de produtos e serviços deficientes.

Para isso, o PMBOK (PMI, 2008) sugere uma divisão seguindo nove áreas de conhecimento: escopo, tempo, custo, qualidade, recursos humanos, comunicações, risco, aquisições e integração, sendo esta última a responsável pela consistência do gerenciamento.

O principal elo entre a estratégia organizacional e a realização do projeto é denominado gerente do projeto. Essa pessoa deve ser capaz de liderar o time responsável.

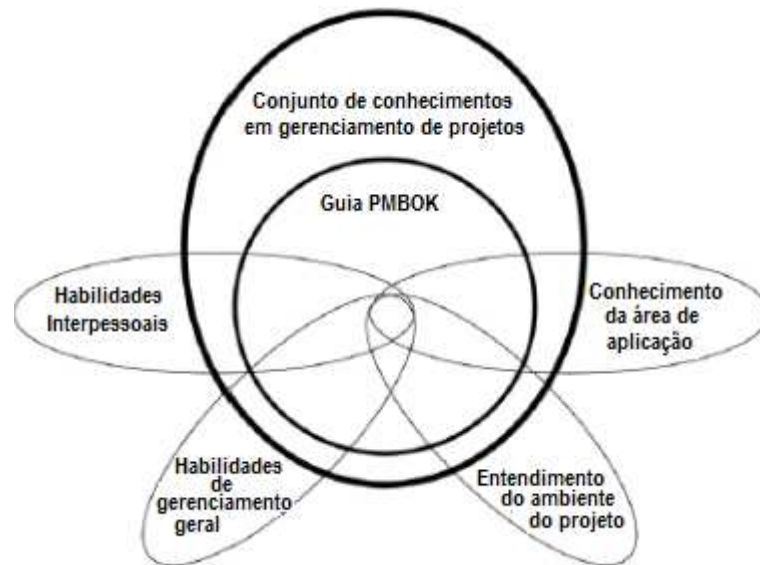
O papel de um gerente de projetos é diferente de um gerente funcional ou gerente de operações. Normalmente, o gerente funcional está concentrado em proporcionar a supervisão de gerenciamento de uma área administrativa e os gerentes de operações são responsáveis por um aspecto do negócio principal. Entretanto, dependendo da estrutura da empresa, o gerente de projeto pode reportar-se para um gerente funcional ou para gerentes de operações, podendo haver também uma interação direta entre eles (PMBOK, 2008).

O trabalho do gerente de projeto pode, inclusive, trocar experiências com outros profissionais, como analistas de negócio, gerentes de qualidade e especialistas.

Conforme o PMBOK (PMI, 2008), muitas das ferramentas e técnicas de gerenciamento de projetos são específicas ao gerenciamento de projetos. No entanto, compreender e aplicar o conhecimento, as ferramentas e as técnicas reconhecidas como boas práticas não é o suficiente para um gerenciamento eficaz.

O gerente de projetos deve possuir também habilidades fundamentais de relacionamento pessoal, como apresentado na Figura 3.

Figura 3 - Áreas de especialização do gerente de projetos



Fonte: PMI (2008)

Exemplos dessas características pessoais são a personalidade e liderança; capacidade de orientar a equipe do projeto ao mesmo tempo em que objetivos são atingidos, e equilibrar as restrições impostas no ambiente do projeto.

2.4 Motivação para gerenciar projetos

A motivação vem do desafio de executar projetos, de maneira cada vez mais eficiente, sabendo que gerenciamento de projeto é um recurso essencial para a sobrevivência da empresa moderna.

Conforme a revista Valor Econômico (26/02/2014):

“As obras de construção e montagem para a indústria de petróleo e gás no Brasil têm índices de produtividade baixos, de apenas de 30%. O percentual indica que os trabalhadores envolvidos na montagem e construção de plataformas e refinarias, por exemplo, produzem durante somente cerca de um terço do tempo. No período restante da jornada de trabalho, os funcionários estão parados à espera de ferramentas, ou se deslocando nos canteiros de obras (...). Outro problema identificado é o retrabalho em tubulações aplicadas a projetos de refino. Cerca de 34% das tubulações precisam ser remontadas.”

Portanto, é essencial gerenciar projetos de forma eficiente evitando assim grandes prejuízos ocasionados pela má distribuição dos recursos e retrabalho, tais como descritos na mídia.

Conforme Xavier (2009) uma metodologia formal de Gerenciamento de Projetos habilita a empresa a maximizar a consistência, eficiência, qualidade e produtividade em projetos. Segundo o *Standish Group Internacional*, em seu relatório *Extreme CHAOS* (2001), graças ao uso de melhores métodos de gerenciamento o percentual de sucesso em projetos nos Estados Unidos cresceu de 34% em 1994 para 55% em 2000.

Dentre os principais benefícios que a metodologia proporciona, destacam-se (Xavier *et al.*, 2012):

- a) Cumprimento dos prazos estabelecidos;
- b) Redução de incertezas pela antecipação de situações desfavoráveis (gestão de riscos);
- c) Conclusão com mínimas alterações em relação ao objetivo (gestão de escopo);
- d) Realização de atividades em menor tempo e com menor custo (gestão de tempo e recursos);
- e) Maior controle gerencial;

- f) Melhoria do relacionamento entre os setores da organização pela adoção de trabalho em equipe (estrutura matricial);
- g) Desenvolvimento eficiente de novos produtos e serviços sem prejuízo das atividades operacionais ou rotineiras;
- h) Armazenamento de aprendizado para projetos futuros (lições apreendidas); e
- i) Redução do ciclo de desenvolvimento das soluções internas e externas.

Essa metodologia aplicada ao longo de todo trabalho possibilita ao gerente de projeto, responsável pela realização dos objetivos do projeto, avaliar o desempenho, o aprendizado contínuo e a antecipação do desempenho futuro com significativa confiabilidade (Xavier *et al.*, 2012).

2.5 O desafio na gestão de projetos

Gerenciar um projeto inclui diversos desafios tais como (PMBOK,2008):

- a) Respeitar restrições conflitantes, tais como escopo, qualidade, cronograma, orçamento, recursos e risco;
- b) Definir objetivos;
- c) Estabelecer prioridades;
- d) Definir infraestrutura;
- e) Formar equipe;
- f) Avaliar equipe;
- g) Criar planos realísticos; e
- h) Gerenciar conflitos.

Também significa lidar com incertezas e gerenciar riscos, ou seja, evento ou condição incerta que pode vir a ocorrer e causar impacto no projeto, com efeito positivo ou negativo.

Segundo estudo do *Standish Group International*, divulgado em abril de 2002, um grande percentual dos mais de US\$ 250 bilhões gastos anualmente no desenvolvimento de aplicações na área de tecnologia da informação é desperdiçado, devido às falhas das empresas na utilização de efetivas práticas de gerenciamento de projetos. Especificamente, 31% de todos os projetos

são cancelados antes de seu término; e 88% dos projetos ultrapassam seu prazo, orçamento ou ambos.

O Estudo de *benchmarking* em gerenciamento de projetos Brasil realizado pela PMI (2008), com 373 importantes organizações de vários portes e pertencentes a diversos setores econômicos, ajuda a ilustrar a importância do planejamento e definição do escopo para o sucesso dos projetos. O PMI (2008) lista os problemas que ocorrem com maior frequência nos projetos em ordem decrescente (QUADRO 1).

Quadro 1 - Problemas mais frequentes nos projetos.

1. Não cumprimento de prazos estabelecidos.
2. Mudanças de escopo constantes.
3. Problemas de comunicação.
4. Escopo não definido adequadamente.
5. Riscos não avaliados corretamente.
6. Recursos humanos insuficientes.
7. Concorrência entre o dia a dia e o projeto na utilização dos recursos.
8. Não cumprimento do orçamento previsto.
9. Mudanças de prioridade constantes ou falta de prioridade.
10. Estimativas incorretas ou sem fundamento.
11. Problemas com fornecedores.
12. Falta de definição de responsabilidades.
13. Retrabalho em função da falta de qualidade do produto.
14. Falta de uma ferramenta de apoio.
15. Falta de competência para gerenciar projetos.
16. Falta de uma metodologia de apoio.
17. Falta de apoio na alta administração/patrocinador.
18. Falta de conhecimento técnico sobre a área de negócio da organização.

Fonte: PMI-BR (2008)

Para Sotille *et al.* (2010) grande parte dos problemas é decorrente da falta de planejamento e controle do escopo. A falha em determinar corretamente o que se pretende fazer, ocasiona o incremento não desejado do escopo (*scope creep*), atrasos no cronograma, custos acima do previsto, falta de recurso de pessoal, mudanças de requisitos e especificações, qualidade abaixo da esperada, produtos que não satisfazem o cliente e até mesmo o cancelamento do contrato.

2.6 O ciclo de vida do projeto

O ciclo de vida do projeto, segundo o PMBOK (2008), consiste em criar uma metodologia, subdividindo o projeto em fases, que podem ser sequenciais e que às vezes se sobrepõem, dependendo do grau de gerenciamento e controle da organização. Assim o ciclo de vida do projeto tem como objetivo fornecer uma estrutura básica para o gerenciamento do mesmo.

Conforme Xavier (2009) para melhor planejar, executar, monitorar e controlar um projeto é essencial a divisão em partes menores, denominadas fases, cujos títulos e quantidades são determinados pelas necessidades de controle da organização envolvida. O ciclo de vida do projeto consiste, portanto, no conjunto dessas fases que o compõem, geralmente em ordem sequencial de execução.

Os ciclos de vida do projeto possuem características semelhantes independente do seu tamanho e complexidade, de uma forma geral podem ser estruturados conforme a Figura 4.

Figura 4 – Nível típico de custos e pessoal ao longo do ciclo de vida do projeto



Fonte: Adaptação do PMBOK (2008)

Verifica-se, na Figura 4, que o nível de custo e de pessoal são baixos, no início do projeto, na fase de execução, atingem um valor máximo, e na sequência, caem rapidamente até o encerramento do projeto.

As fases do projeto são divisões de um projeto necessárias para facilitar o gerenciamento e controle das principais entregas. Uma fase, portanto, não é um grupo de processos de gerenciamento de projetos. Cada uma possui um grupo de atividades relacionadas de forma lógica, e sua conclusão é marcada pela entrega de *deliverables*. *Deliverables* é qualquer produto ou serviço, tangível e verificável, que deve ser produzido para completar um projeto ou parte dele. Para ser verificável ele deve atender a padrões predeterminados para sua conclusão (PMBOK, 2008).

Para Sotille *et al.* (2010) as entregas são definidas no início do projeto (ou fase) e aceitas/aprovadas no final do projeto (ou da fase), podendo sua conclusão tornar-se um marco quando possui uma característica de decisão importante.

O gerente de projetos deve garantir que os *deliverables* estejam alinhados às expectativas do cliente e deve junto com sua equipe envolver os interessados no processo de gerenciamento do escopo, em todas as suas fases, tornando-os corresponsáveis pelo sucesso do projeto (Sotille *et al.*, 2010).

Inspeções e/ou reuniões são realizadas ao final de cada fase, com o objetivo de verificar se a sua conclusão foi alcançada. Essas etapas são chamadas de revisões e determinam se o projeto deverá prosseguir para sua próxima fase, sendo detectadas falhas e corrigidos erros que por ventura estejam afetando o desempenho do projeto (PMBOK, 2008).

2.7 Os grupos de processos

Para Sotille *et al.* (2010) um processo é um conjunto de ações e atividades inter-relacionadas, que visam através da utilização de conhecimento, habilidades, ferramentas, e técnicas, obter um conjunto pré-especificado de produtos, resultados ou serviços. Para gerenciar projetos devem ser desenvolvidos processos. Os processos buscam responder às seguintes questões:

- a) quem são as partes interessadas;

- b) o que deve ser produzido;
- c) por que devemos fazê-lo;
- d) quando será feito;
- e) onde será feito;
- f) quanto custará; e
- g) como será feito.

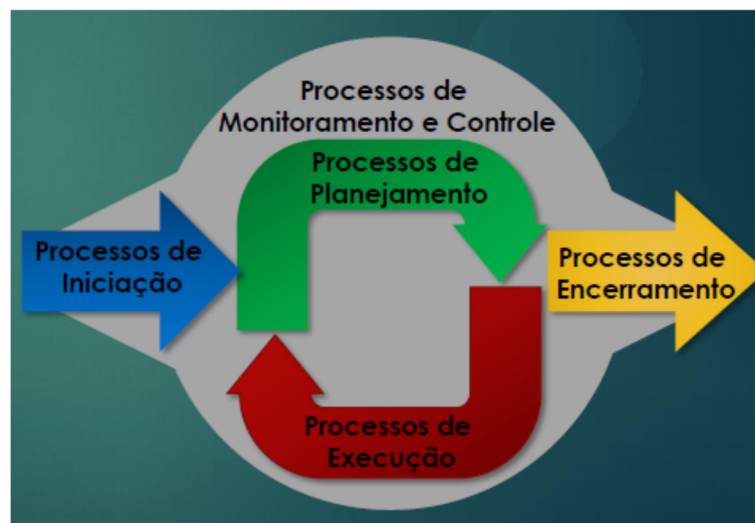
Os processos devem ter procedimentos documentados que descrevam como será feita a implantação. Os processos das áreas de conhecimento privilegiadas no gerenciamento de um projeto estão agrupados conforme o ciclo de vida do gerenciamento, levando-se em conta a integração entre processos, as interações dentro deles e os objetivos a que atendem (PMBOK, 2008).

São cinco grupos de processos do gerenciamento de projetos (PMBOK, 2008):

- a) grupo de processos de iniciação;
- b) grupo de processos de planejamento;
- c) grupo de processos de execução;
- d) grupo de processos de monitoramento e controle; e
- e) grupo de processos de encerramento.

A figura 5 apresenta o relacionamento entre os grupos de processos do gerenciamento de projetos.

Figura 5 - Grupos de processos do gerenciamento de projetos



Fonte: Adaptado de PMI (2008)

Os grupos de processo não são separados ou descontínuos, nem acontecem uma única vez durante todo o projeto, sendo formados por atividades que se sobrepõem e ocorrem em intensidades variáveis ao longo de cada fase do projeto (PMBOK, 2008).

2.7.1 Grupo de processos de iniciação

O grupo de processos de iniciação é formado por processos onde são estabelecidos o objetivo e o escopo preliminar de um novo projeto ou uma nova fase de um projeto; analisadas as necessidades ou oportunidades e como supri-las; realizada a primeira avaliação de recursos, custos e prazo; formalizado o início do projeto; e reiterado o comprometimento da organização (PMBOK, 2008).

Nessa fase é elaborado o Termo de Abertura do projeto e identificadas as pessoas que podem ser afetadas pelo projeto.

2.7.2 Grupo de processos de planejamento

Os processos de planejamento são processos em que é definido o escopo, detalhando-o e desenvolvendo ações para alcançar seus objetivos. Nessa fase, alguns procedimentos são cumpridos como definição das responsabilidades, dos insumos, processos, tecnologias e recursos necessários; elaboração do cronograma e orçamento; estabelecimento do padrão de qualidade e esquema de comunicação e treinamento (PMBOK, 2008).

A linha de base do projeto é criada e os planos de gestões da qualidade, tempo, custos, das comunicações, de suprimentos/aquisições, dos riscos, etc, elaborados, processos documentados no plano do projeto. É de fundamental importância a participação dos executantes e responsáveis do patrocinador a fim de identificar e estabelecer compromissos (PMBOK, 2008).

2.7.3 Grupo de processos de execução

O grupo de processos de execução é formado por processos que integram pessoas e recursos para a realização do plano de gerenciamento do projeto. Nessa fase há também a autorização do início das atividades, inclusive dos subcontratos; a formação e desenvolvimento da equipe de projeto; a contratação de pessoas, materiais e serviços (PMBOK, 2008).

É necessário, também, administrar as interfaces e os conflitos dos níveis diretamente subordinados, manter a equipe motivada e as linhas de comunicações com a alta gerência, clientes, fornecedores e outras organizações (PMBOK, 2008).

2.7.4 Grupo de processos de monitoramento e controle

O grupo de processos de monitoramento e controle é formado por processos onde se mede e monitora o progresso da obra para identificar variações em relação ao plano de gerenciamento do projeto. Ações preventivas e corretivas devem ser inclusas com o objetivo de sempre retomar o plano do projeto, realizando retoques e ajustes no plano original, controlando custos, prazos e execução física, coordenando ensaios e avaliações, além de revisões e aprovações em todos os níveis. Entretanto, deve-se procurar manter o escopo do projeto e quando necessário, negociar as alterações e implementar as mudanças (PMBOK, 2008).

2.7.5 Grupo de processos de encerramento

É no grupo de processos de encerramento onde se formaliza a aceitação do produto, serviço ou resultado e se conduz o projeto (ou fase) a um final ordenado (FERNANDES e ABREU, 2008). Essa fase inclui concluir o projeto, transferindo resultados, encerrando contratos, prestando contas, conduzindo revisões e avaliações finais do projeto, devolvendo materiais e instalações (se for o caso), concluindo e encaminhando documentação, dissolvendo o time (se for o caso), registrando as “lições aprendidas” e dando como encerrado o projeto (PMBOK, 2008).

2.8 As áreas de conhecimento em gerenciamento de projetos

Segundo D'Ávila (2006-2010), existem nove áreas de conhecimento, são elas: Integração, Escopo, Tempo, Custos, Qualidade, Recursos Humanos, Comunicações, Riscos e Aquisições, conforme mostra a Figura 6.

Figura 6 - Áreas do gerenciamento de projetos



Fonte: D'Ávila, (2006-2010)

Nessa figura, o novo conceito de restrições conflitantes é apresentado englobando o antigo conceito de restrição tripla, o qual incluía tempo, custo e escopo.

- GERENCIAMENTO DA INTEGRAÇÃO DO PROJETO

Boeing e Souza (2012) afirmam que os processos dessa área são:

- a) Desenvolver o Termo de Abertura do Projeto.
- b) Desenvolver o Plano de Gerenciamento de Projeto.
- c) Orientar e Gerenciar a Execução do Projeto.
- d) Monitorar e Controlar o Trabalho do Projeto.
- e) Realizar o Controle Integrado de Mudanças.
- f) Encerrar o Projeto ou Fase.

Esta área de conhecimento descreve os processos que propõem ações integradoras, articulação e consolidação com os outros elementos do gerenciamento de projetos, além de incluir atividades necessárias para identificar, definir, combinar, unificar e coordenar dentro dos grupos de processos de gerenciamento de projetos (PMBOK, 2008).

- GERENCIAMENTO DO ESCOPO DO PROJETO

Essa área descreve os processos envolvidos na verificação do que o projeto inclui, mas apenas o trabalho necessário, para que seja concluído com eficiência e sucesso. Portanto, define e controla o que está e não está incluído no projeto. Envolve o trabalho a ser feito ao longo do ciclo de vida, para que se obtenham os resultados ou produtos do projeto, sejam eles intermediários ou finais, com base no Plano do Projeto (PMBOK, 2008).

Existem três processos de planejamento (coleta dos Requisitos; definição do Escopo e criar a EAP) e dois processos de controle e monitoramento (verificação do Escopo e controle do Escopo) (PMI, 2009).

Os processos de planejamento criam um plano para o gerenciamento de escopo. Os processos de controle e monitoramento controlam se o escopo está sendo cumprido conforme a definição dos processos de planejamento e a confirmação com o cliente se está tudo correto (PMBOK, 2008).

- GERENCIAMENTO DO TEMPO DO PROJETO

Os processos dessa área são (PMBOK, 2008):

- a) Definir Atividades.
- b) Sequenciar as Atividades.
- c) Estimar os Recursos da Atividade.
- d) Estimar as Durações da Atividade.
- e) Desenvolver o Cronograma.
- f) Controlar o Cronograma.

Esta área descreve os processos relativos ao término do projeto no prazo correto. Os cinco primeiros processos são de planejamento e apenas o último é de controle. No processo de planejamento é realizada a identificação das ações para produzir as entregas do projeto, o relacionamento entre as atividades, a estimativa do tipo e da quantidade de recursos necessários, o tempo necessário para concluir as atividades, associando as atividades às datas do cronograma, e, por fim, no processo de monitoramento, verifica-se a concordância do andamento dos trabalhos com o cronograma (PMBOK, 2008).

- GERENCIAMENTO DO CUSTO DO PROJETO

Os processos dessa área são (PMBOK, 2008):

- a) Estimar Custos.
- b) Determinar o Orçamento.
- c) Controlar Custos.

Esta área descreve os processos envolvidos no planejamento, estimativa, elaboração do orçamento e controle de custos, de modo que o projeto seja concluído em conformidade com a estimativa de custos aprovados (PMBOK, 2008).

Os primeiros dois processos são de planejamento, os quais determinam o custo de cada atividade levando em consideração o recurso alocado para essa, além do tempo que o recurso estará trabalhando na atividade. Determinam, também, a soma dos custos de cada atividade a fim de gerar uma linha de base de custos e acompanham a execução a fim de verificar o andamento do projeto, conforme o orçamento definido (PMBOK, 2008).

- GERENCIAMENTO DA QUALIDADE DO PROJETO

Os processos dessa área são (PMBOK, 2008):

- a) Planejar a Qualidade.
- b) Realizar a Garantia da Qualidade.

c) Realiza o Controle da Qualidade.

Essa área define a necessidade dos processos e atividades para assegurar que o projeto atenda às necessidades de seus clientes e forneça a garantia da qualidade através de política e procedimentos implementados na organização executora (PMBOK, 2008).

Os processos dessa área de conhecimento determinam padrões ou normas de qualidade que devem ser seguidos durante o projeto e realizam a auditoria da qualidade, ou seja, se o trabalho está sendo seguido conforme foi planejado, tentando impedir um produto ruim. Além disso, possibilitar a garantia do que está sendo entregue, de acordo com os padrões e normas pré-definidos (PMBOK, 2008).

- GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HUMANOS DO PROJETO

Os processos dessa área são (PMBOK, 2008):

- a) Desenvolver o Plano de Recursos Humanos.
- b) Mobilizar a Equipe do Projeto.
- c) Desenvolver a Equipe do Projeto.
- d) Gerenciar a Equipe do Projeto.

Essa área descreve os processos que organizam e gerenciam a equipe do projeto. Os processos dessa área de conhecimento têm como objetivo determinar os tipos e os perfis dos profissionais, além da hierarquia desses e quais as responsabilidades de cada um no projeto, na fase de execução. Além disso, indicar a maneira de mobilizar as pessoas requisitadas no projeto, de treinar a equipe, de integrar e gerar conhecimentos e resolver conflitos, antes que esses afetem o projeto (PMBOK, 2008).

- GERENCIAMENTO DAS COMUNICAÇÕES DO PROJETO

Os processos dessa área são (PMBOK, 2008):

- a) Identificar as Partes Interessadas.

- b) Planejar as Comunicações.
- c) Distribuição das Informações.
- d) Gerenciar as Expectativas das Partes Interessadas.
- e) Reportar Desempenho.

Essa área descreve os processos relativos à geração, coleta, disseminação, armazenamento e destinação final das informações do projeto de forma oportuna e adequada (PMBOK, 2008).

Para o PMBOK (2008) os processos dessa área de conhecimento determinam quem está envolvido no projeto e definem como as comunicações vão ocorrer quando o projeto iniciar. Estabelecem os tipos de informações geradas, quem as receberá, indicam o responsável, qual o meio a ser utilizado para distribuição das informações e a periodicidade. Indica também a maneira de gerenciar as expectativas dos interessados, medindo o grau de satisfação ou insatisfação das pessoas e gerando relatórios que permitam o acompanhamento e controle do que está acontecendo, com o tempo, custo, escopo, etc.

- GERENCIAMENTO DOS RISCOS DO PROJETO

Os processos dessa área são (PMBOK, 2008):

- a) Planejar o Gerenciamento dos Riscos.
- b) Identificar os Riscos.
- c) Realizar a Análise Qualitativa de Riscos.
- d) Realizar a Análise Quantitativa dos Riscos.
- e) Planejar as Respostas aos Riscos.
- f) Monitorar e Controlar os Riscos.

Conforme o PMBOK (2008) essa área descreve os processos relativos à realização do gerenciamento de riscos em um projeto. Temos cinco processos de planejamento e um de controle. Os processos desta área de conhecimento têm como objetivo determinar como os riscos serão identificados, previstos, analisados e como as respostas serão planejadas. A partir disso, cria-se uma lista dos riscos do projeto por meio de diversas técnicas auxiliares, buscando priorizar os riscos com base no grau de criticidade. Essa ferramenta permite atribuir

probabilidade numérica aos riscos, definir estratégias e ações para lidar com aqueles negativos e positivos, monitorá-los com novos riscos sendo identificados, através da revisão constante das análises de riscos, definição de outras prioridades de riscos, etc.

- GERENCIAMENTO DAS AQUISIÇÕES DO PROJETO

Os processos dessa área são (PMBOK, 2008):

- a) Planejar as Aquisições.
- b) Realizar as Aquisições.
- c) Administrar as Aquisições.
- d) Encerrar as Aquisições.

Essa área descreve os processos que compram ou adquirem produtos, serviços ou resultados, além dos processos de gerenciamento de contratos. O objetivo é determinar o que se quer adquirir, de quem se quer adquirir, receber a resposta dos fornecedores e selecionar o fornecedor. Integra também essa área o mecanismo de gerenciamento dos contratos, os pagamentos, a concordância das entregas com o que foi previamente estabelecido, os pagamentos dos fornecedores e, por último, a formalização da finalização do contrato (PMBOK, 2008).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A técnica escolhida para realização deste trabalho foi o estudo de caso e isso se deu devido à relação entre assuntos técnicos e organizacionais, pois se estuda o método utilizado anteriormente e a implantação do método de gestão de projeto mais flexível e moderno.

3.1 Descrição da empresa

O trabalho foi realizado na obra do 4º Anel Viário cuja execução foi de responsabilidade da VM Engenharia. Essa empresa atua desde 1988 no ramo da construção civil. Com o passar do tempo, ampliou seus serviços para a realização de obras de infraestrutura subterrânea, planejamentos e desenvolvimentos de sistemas de tubulações de polietileno, polipropileno e aço, sendo aplicados com o método não destrutivo de perfuração direcional. Isso possibilitou a entrada da empresa em diversos mercados, tais como implantação de infraestrutura de gasoduto, oleoduto, minerioduto, álcoolduto, saneamento, energia, telecomunicações, entre outros.

Em 2002 lançaram o primeiro duto de polietileno, com o objetivo de minimizar os impactos ambientais antes inevitáveis com o uso dos métodos construtivos convencionais em obras de infraestrutura subterrânea.

Em 2012, a empresa foi habilitada, através de licitação pública, para execução dos serviços de construção e montagem de ramal de distribuição de gás natural que derivaria da caixa de interligação do ramal M. Dias Branco. Construído na BR 116 km 13,8, seguindo pela BR 020 (rodovia 4º anel viário) até o encontro com a CE 040 km 13,3, esse ramal foi parte integrante do projeto “Linha tronco” do Governo Estadual que atendeu a demanda de gás natural em diversos bairros do município de Fortaleza e região metropolitana.

Essa obra foi escolhida aleatoriamente e algumas “Boas Práticas” foram aplicadas para elaboração da proposta final de gerenciamento de projeto, como a criação e o dicionário da EAP.

Para isso, houve a participação, enquanto funcionário da empresa, em reuniões de acompanhamento de obra, normalmente realizadas uma vez por semana, onde se encontravam os principais envolvidos no projeto como gerente de contrato, chefe de obra, coordenador da

qualidade e engenheiro de planejamento, além de funcionários do cliente que no caso era a Companhia de Gás do Ceará - CEGÁS. Nas reuniões eram discutidos assuntos de planejamento, projeto, qualidade e segurança do trabalho, saúde e meio ambiente – SMS. Todas as considerações eram anotadas em um diário de campo a fim de não perder nenhum dado importante, para a etapa de elaboração da proposta de gerenciamento.

No acompanhamento da obra procurou-se identificar e descrever todos os processos próprios de uma obra de construção e montagem de gasoduto, fundamentado em fatos reais vividos pelo autor deste trabalho, em relatórios operacionais, além da colaboração de seus principais envolvidos para garantir, assim, um embasamento confiável ao mesmo. Paralelamente, foram realizadas pesquisas quanto às “Boas Práticas” de gerenciamento de projetos, de modo a interligá-las à realidade das atividades da obra.

3.2 O método de análise do atual gerenciamento

A metodologia utilizada para elaborar o Plano do Projeto em questão foi a *Basic Methodware*, baseado no livro “Projetos de Infraestrutura de TIC *Basic Methodware*: uma adaptação da metodologia simplificada de gerenciamento de projetos” de Xavier *et al.* (2012). Vale salientar que a empresa utilizou o seu próprio método de gerenciamento nesta obra e que o plano de gerenciamento do projeto desenvolvido nesse estudo foi aplicado para fins de pesquisa, devido à empresa não ter à disposição uma equipe específica para essa função, ou seja, qualificada para trabalhar com essa metodologia. Portanto, esse plano serviu somente como ferramenta de comparação e análise do modo de gerenciamento atual da empresa.

3.2.1 Autorização do projeto

Como a obra acompanhada foi decorrente de uma licitação pública, o cliente publicou no edital de concorrência o cronograma físico-financeiro e seu critério de medição. Um cronograma foi elaborado pela empresa com propostas equivalentes ao que constava nesses documentos.

Após a habilitação técnica e comercial da empresa, através de processo licitatório, houve uma reunião de abertura de obra com os envolvidos. O cliente apresentou a importância da obra e diante do memorial descritivo, já fornecido no edital, foi realizada a análise crítica pelos participantes. Foram fornecidos alguns esclarecimentos, como quais recursos iniciais estavam à disposição para se começar a obra, e foi entregue a Autorização de Serviço – AS.

De acordo com o guia PMBOK, antes do início do projeto, faz-se necessário uma autorização formal pelo patrocinador (cliente) como forma de designar o gerente do projeto, que, no caso, foi denominado gerente de contrato, e sua equipe. Muitas empresas utilizam o chamado Termo de Abertura do Projeto (*Project Charter*), entretanto, nessa obra específica como a AS já foi disponibilizada não houve a necessidade de criação desse outro documento. Nela constavam as assinaturas do presidente e diretores do cliente e empresa executante, o resumo do escopo e os limites de prazo e custo do contrato.

3.2.2 Planejamento do projeto

Essa fase consiste em pensar a execução do projeto, após esse ter sido autorizado pelo patrocinador.

O planejamento da empresa foi baseado a partir da planilha de preços básicos fornecido no edital da licitação, ou seja, foi elaborada uma EAP (Estrutura Analítica do Projeto) utilizando a mesma estrutura desse documento e procurou-se distribuir a duração das principais entregas a partir do cronograma entregue antes da licitação pela empresa ao cliente. Esse tipo de procedimento auxilia na medição dos serviços, mas esse formato não colabora com a organização do projeto, na identificação das fases, dificultando a visualização do caminho crítico e o desdobramento dos pacotes de trabalho.

Nessa etapa, planejamentos mensais e semanais de serviço foram elaborados, em consonância mútua, no formato de planilhas do software Excel. Antes de serem entregues para o engenheiro chefe de obra foram analisados e aprovados pelo engenheiro de planejamento, o gerente de contrato e funcionários do cliente que compõem a equipe de fiscalização da obra.

Na elaboração do Plano, a sequência de processos propostos foi baseada no Método “*Basic Methodware*”, a qual segue:

- Identificação dos Envolvidos;
- Planejamento do Escopo;
- Planejamento das Respostas aos Riscos;
- Planejamento do Tempo e dos Recursos;
- Planejamento dos Custos.
- Comunicação

3.2.2.1 Identificação dos envolvidos

O Quadro 2 apresenta a sistematização que serviu de modelo para a listagem das partes interessadas do Plano do projeto.

Quadro 2 – Partes envolvidas no projeto.

Gerente de projeto	Pessoa responsável pelo gerenciamento do projeto.
Cliente	Pessoa ou organização que solicitou ou contratou o produto ou serviço do projeto.
Membros da equipe	Pessoas que compõem a equipe do projeto.
Representantes de áreas da organização executora	Pessoas de áreas da empresa em que o projeto está sendo executado.
Patrocinador (<i>sponsor</i>)	Pessoa ou grupo, dentro ou fora da organização executora, que provê recursos financeiros e/u apoio institucional para a execução do projeto.
Usuário	Pessoa ou organização que irá utilizar o produto ou serviço do projeto.
Fornecedores	Organizações que irão fornecer produtos ou serviços para o projeto.

Fonte: Xavier *et al.* (2009).

A elaboração dessa relação dos envolvidos tem como objetivo possibilitar a participação dessas pessoas no planejamento do projeto, criando elos de comunicação entre elas, a fim de

mantê-las motivadas durante o desenvolvimento de todo o projeto, fator que influencia os resultados finais. Essa lista foi mantida sempre atualizada, pois como ela é dinâmica, no transcorrer do projeto, novos integrantes foram inseridos e alguns substituídos.

Portanto, no Plano do Projeto o gerenciamento das comunicações foi descrito através de uma tabela identificando as partes interessadas com seus respectivos meios de contato, endereço eletrônico e números de telefones celulares.

A empresa forneceu somente uma lista com os principais funcionários e seus contatos, não incluindo o cliente, o que dificulta a identificação das principais partes interessadas do cliente. Toda distribuição das informações era realizada através do coordenador da qualidade e engenheiro de planejamento.

3.2.2.2 Planejamento do escopo

Escopo é parte do projeto encarregada pela geração de produtos e serviços, cujas características e qualidade são definidas pela especificação de seus requisitos (Xavier *et al.*, 2012).

A definição do escopo foi transcrita do memorial descritivo. Entretanto, o escopo não incluído foi inserido a fim de evidenciar o que não fazia parte do escopo. Essas informações, embora não constem no documento oficial, são de extrema importância a fim de evitar transtornos futuros e o favorecimento do chamado *gold plating*. *Gold Plating* é um termo em inglês que significa banhar a ouro ou trabalho supérfluo, onde funcionalidades não críticas são adicionadas desnecessariamente ao projeto.

A estratégia de condução foi definida a partir do ciclo de vida do projeto. Em uma obra de construção e montagem, esse é composto pelos serviços preliminares (como abertura de pista, topografia e mobilização de máquinas e equipamentos), instalação das colunas, fechamento de *tie-ins*, obras especiais e condicionamento do ramal.

Baseada nessas fases, reuniões de acompanhamento são definidas para monitoramento e controle da obra. Embora tenha sido previamente determinado pelo cliente, o método preferencialmente utilizado para instalação das tubulações (colunas), a realidade em campo é quem determinou o tipo de procedimento a ser utilizado, com a consulta técnica do cliente.

A EAP foi utilizada como ferramenta de representação do escopo detalhado do projeto, pois, de acordo com Xavier *et al.* (2012), ela é fundamental para que o cronograma do projeto seja gerado.

Constou na EAP tanto o escopo acertado com o cliente, determinado no critério de medição, quanto aquele que se fez necessário em decorrência da estratégia escolhida previamente. No Capítulo IV, a EAP será apresentada no nível macro.

A seguir o passo-a-passo da construção da EAP do Plano do Projeto será descrito, segundo a abordagem de Xavier *et al.* (2012).

O gráfico escolhido foi tipo árvore. No auxílio do desenho da EAP foi necessário fazer uso de uma ferramenta de apoio (*add-interface*) chamada *WBStool*, a qual fornece a EAP como gráfico, diferente da oferecida pelo *MSPProject*, que é no formato analítico. Dessa maneira, entende-se que a EAP fica visualmente mais adequada ao que se propõe representar.

No decorrer da obra, essa EAP foi alterada diversas vezes, entretanto, a apresentada é a proposta final de EAP.

O projeto foi decomposto em três níveis. No nível 1 tem-se seu nome. No segundo nível as fases de seu ciclo de vida. Nesse foram inseridos os subprodutos essenciais ao gerenciamento do projeto (GP), à esquerda das fases, e à direita, àqueles necessários ao seu encerramento. No terceiro, as principais entregas.

No intuito de evidenciar o que seria entregue pelo projeto, seus produtos e serviços foram especificados nos níveis não decompostos da EAP, também denominados de “pacote de trabalho”, ou seja, o nível mais baixo da EAP onde designamos o custo, duração, critérios de aceitação e atividades que devem ser documentadas no dicionário da EAP.

3.2.2.3 Planejamento das respostas aos riscos

Após a identificação dos principais riscos, esses foram classificados em gerencial, técnico, qualidade, desempenho, organizacional, externo, escopo, prazo e custo (GOMEZ, 2010). Além disso, foram detalhados e suas principais consequências descritas.

Diante disso, seus impactos na obra foram analisados com o auxílio de índices (SPI - *Schedule Performance Index* e CPI - *Cost Performance Index*) que se baseiam nos prazos e custos previstos.

No momento da elaboração do gerenciamento dos riscos, esses foram classificados quanto à situação dos mesmos como planejado, identificado, mitigado ou analisado. Os principais responsáveis pelos setores correspondentes a cada risco foram identificados. A fim de aprofundar a análise quanto ao grau de exposição da empresa ao risco, probabilidade, impacto, criticidade e rank também foram elencados.

Ao final foi sugerida uma resposta, ou seja, o tipo de ação cabível, identificando o procedimento a ser adotado e o custo de cada uma.

3.2.2.4 Planejamento do tempo e dos recursos

Esse planejamento, com as informações de “quando” e “por quem” as entregas seriam desenvolvidas e entregues no desenrolar do projeto, foi realizado com base na EAP em forma de lista, levando em consideração as atividades inseridas no Plano do Projeto. Portanto, foi preciso converter a EAP gráfica para esse formato, ação desempenhada pelo *WBSTools* automaticamente.

As entregas foram decompostas em atividades para planejar melhor o tempo até sua execução. A decisão foi tomada em cada entrega, após a equipe chegar até o nível mais baixo da decomposição na EAP e analisar se há ou não necessidade de se decompor em atividades. Para uma diferenciação mais fácil, as entregas foram escritas como substantivos e as atividades como verbo no infinitivo.

Para que a sequência do projeto fosse estabelecida, foi preciso identificar o relacionamento entre Entregas, Atividades ou Marcos, chamado de tarefa, sempre no nível mais baixo de decomposição da EAP. Para isso, foi essencial o conhecimento dos tipos de tarefa (predecessora e sucessora) e de relacionamento entre elas (TI, II, TT e IT, sendo T, término, e I, início), além da utilização do *software* específico para gerência de projetos denominado *MSPProject*.

O levantamento dos tipos e quantidades de recursos (pessoas, equipamentos e materiais) necessários para a execução de cada tarefa do projeto, além da estimativa do tempo, processos dependentes entre si e sucessivos, foram realizados, pois esse além de integrar o projeto, era a pessoa que detinha maior conhecimento sobre a tarefa específica. Essa parte do Plano foi executado no *MSPProject*, o qual fornece as principais informações sobre a tarefa, através do menu Exibir do programa, no item Planilha de Recursos.

Após a realização dessa tabela, um cronograma base, tipo Gráfico de Gantt, foi elaborado no mesmo *software* e inserido no Plano de Projeto para se analisar e acompanhar o andamento da obra. Nesse documento foram previstas as datas de início e término de cada atividade/entrega (Capítulo IV).

3.2.2.5 Planejamento dos Custos

A fim de se estimar os custos, foi realizado um levantamento nos arquivos da empresa quanto a dados históricos em projetos similares. Dados complementares foram extraídos do *software* SIECON disponível na empresa. A seguir, os custos foram inseridos na planilha do item anterior.

3.2.2.6 Análise de desempenho

Com o objetivo de colocar em prática o previsto no Plano do Projeto foi utilizado o método de análise do valor agregado, no *software* *MSPProject*, em determinado momento da obra, para avaliar seu desempenho através de relatório de valor agregado. Esse documento forneceu as variáveis necessárias para o cálculo dos índices de desempenho de prazo e custo e também calcula variações de cronograma, custos e orçamento, além de estimar qual será o custo ao final do projeto. O quadro 3 mostra quais são seus indicadores, fórmulas e explicações.

QUADRO 3 – Indicadores, fórmulas e descrições.

Termo	Fórmula	Descrição
VP	Valor Planejado	Quanto (custo) está planejado para ser realizado até o período
VA	Valor Agregado	Quanto foi efetivamente realizado, usando o custo planejado
CR	Custo Real	Quanto foi realizado x custo real
ONT	Orçamento no Término	Orçamento total do projeto (planejado)
ENT	Estimativa no Término $CR + EPT$;ou ONT / IDC	A partir dos dados reais, estima quanto o projeto vai custar no final
EPT	Estimativa para Terminar $ENT - CR$	Quanto (\$) falta para terminar o projeto
VNT	Varição no Término: $ONT - ENT$	Diferença prevista entre o orçamento e o custo total projetado (para o final do projeto)
VC	Varição de custo: $VA - CR$	Quanto o custo variou, a partir de quanto foi agregado – o custo real
VCR	Varição do Cronograma: $VA - VP$	Varição entre o Valor Agregado e o Planejado, mostra se agregou mais ou menos do que o que estava planejado
IDC	Índice de desempenho de custo: VA / CR	Mostra a que taxa financeira o valor está sendo agregado. Se maior que 1, então o projeto está gastando menos para agregar. Se menor que um, o projeto está gastando mais para agregar.
IDP	Índice de desempenho de prazo: VA / VP	Mostra a que velocidade o projeto está agregando valor, comparando o Valor agregado (VA) ao Planejado (VP). Se maior que 1, o projeto está progredindo mais rápido que o planejado. Se abaixo de 1, está mais lento.
IDPT	Índice de desempenho para Término: $(ONT - VA) / (ONT - CR)$	Taxa que deve ser mantida para realizar o trabalho conforme foi orçado.

Fonte: De Melo Neto (2014)

4 ESTUDO DE CASO

No plano de projeto, o termo de abertura de obra é apresentado abaixo no Quadro 4, na sequência é descrito uma breve justificativa, o objetivo e limites de prazo e custo do projeto.

QUADRO 4 – Termo de abertura do projeto.

VM ENGENHARIA	PLANO DO PROJETO
Projeto: Ramal 4º Anel Viário	Início: 06/01/2014
	Término: 17/07/2014
Solicitante: CEGÁS	Referência: Contrato 057/2012
Patrocinador do Projeto: CEGÁS	Gerente do Projeto: Luiz Pereira

Fonte: De Melo Neto (2014)

Com o crescimento da economia no Ceará nos últimos anos e sendo também um dos estados a sediar os jogos da copa do mundo em 2014, torna-se fundamental e necessário a ampliação das redes de infraestrutura subterrânea. A empresa VM Engenharia foi habilitada através de licitação pública para execução dos serviços de construção e montagem de ramal de distribuição de gás natural que derivará da caixa de interligação do ramal M. Dias Branco, a ser construído na BR 116, km 13,8 seguindo pela BR 020 (rodovia 4º anel viário) até o encontro com a CE 040 km 13,3 este ramal é parte integrante de projeto “Linha tronco” que atenderá a demanda de gás natural em diversos bairros no município de Fortaleza e região metropolitana.

Essa obra tem como objetivo o incremento da segurança na distribuição do gás natural na área metropolitana de Fortaleza, viabilizando a ampliação da sua carteira de clientes.

O projeto deverá estar concluído em 180 dias, sendo que a data limite de entrega é 17 de julho de 2014. O orçamento para o projeto tem valor estimado de R\$ 6.051.585,79 (seis milhões cinquenta e um mil quinhentos e oitenta e cinco reais e setenta e nove centavos).

4.1 Relação dos Envolvidos

No Quadro 5, segue a relação das pessoas envolvidas com a obra e listadas no plano.

QUADRO 5 – Envolvidos no projeto.

ID	Nome	Organização/Cargo	Telefone/E-mail	Envolvimento
1	Vanderlan Alencar	CEGÁS/Gerente de Engenharia	8781-5049/ vanderlan.alencar@cegas.com.br	Cliente
2	Lino Scipião	CEGÁS/ Gerente de Obras	8776-0472/ Lino.scipião@cegas.com.br	Cliente
3	Franciberg Ferreira	CEGÁS/ Fiscal de Obras	8827-3939/ Franciberg.ferreira@cegas.com.br	Cliente
4	Rafael Mota	VM/ Eng.º de Planejamento	8948-8240/ rafaelmota@valemota.com.br	Planejamento
5	Luiz Pereira	VM/ Gerente de Contratos	8189-8496/ eng.luiz@valemota.com.br	Gerente do Projeto
6	Pedro Camboim	VM/ Eng.º de Obra	8948-8894/ pedrocamboim@valemota.com.br	Produção
7	Jaime de Melo	VM/ Coordenador da Qualidade e Projeto	8948-8893/ jaime@valemota.com.br	Qualidade e Projeto
8	Carlos Henrique	VM/ Coordenador de Suprimento	8948-8470/ carloshenrique@valemota.com.br	Suprimento
9	Edson Mazza	VM/ Téc. de Segurança do Trabalho	88090628/ edsonmazza@valemota.com.br	SMS

Fonte: De Melo Neto (2014)

Essa lista serve como referência no momento em que documentações e informações relevantes, relacionadas aos interesses, envolvimento e impacto no projeto, precisem ser divulgadas. Essas devem ser controladas e assinadas pelos envolvidos e/ou distribuídas por e-mail.

4.2 Escopo

4.2.1. Descrição do escopo do cliente

Esse projeto teve como objetivo a construção e montagem de ramal de distribuição de gás natural com comprimento de aproximadamente 4.000 metros de diâmetro de 10 polegadas,

partindo de uma caixa a ser construída na BR 116, km 13,8, seguindo pela rodovia Quarto Anel Viário até outra caixa a ser construída na CE 040, km 13,3. As tubulações aplicadas deveriam ser de aço carbono sem costura API 5L Gr-B, Schedule 40, revestidas com polietileno extrudado em tripla camada.

Execução de 3 (três) soldas e furos em carga (trepanações) em um gasoduto de diâmetro de 6 (seis) polegadas API 5L Gr-B, Schedule 40, derivando de 4 (quatro) polegadas para um gasoduto a ser construído em 10 (dez) polegadas.

Fornecimento e instalação de curvas de raio extra longo em tubos de aço carbono sem costura, de diâmetro de 10 (dez) polegadas API 5L Gr-B, Schedule 40.

Fornecimento e instalação de 2 (duas) válvulas automáticas de 10 (dez) polegadas, 3 (três) válvulas com engrenagem de redução de 10 (dez) polegadas, 2 (duas) válvulas com engrenagem de redução de 6 (seis) polegadas, 4 (quatro) válvulas de 4 (quatro) polegadas, 1 (uma) válvula de 3 (três) polegadas e 2 (duas) válvulas de 2 (duas) polegadas.

Confecção e instalação de marcos de sinalização sobre a diretriz do gasoduto.

Fornecimento e instalação dos componentes de dutos (quaisquer elementos mecânicos pertencentes ao duto, tais como: válvulas, flanges, conexões padronizadas, conexões especiais, sistema de controle de pressão, sistema de lançadores e receptores de medição, parafusos e juntas) no interior das caixas e ao longo da tubulação.

Construção de 5 (cinco) caixas de derivação em concreto armado conforme discriminação abaixo:

- Três caixas de derivação com dimensões de (2,80 x 2,20 x 2,70) metros.
- Uma caixa de derivação com dimensões de (2,40 x 1,90 x 2,20) metros.
- Uma caixa de derivação com dimensões de (1,90 x 1,90 x 2,20) metros.

Deveriam ser enviados, antes do início da obra para análise e aprovação da CEGÁS, no mínimo, os Procedimentos executivos abaixo relacionados:

- a) Abaixamento e cobertura;
- b) Abertura, Preparação e Proteção da Vala;

- c) Inserção de dutos em AÇO CARBONO por Método Não Destrutivo;
- d) Inserção de dutos em AÇO CARBONO por Método Destrutivo;
- e) Ensaio Não Destrutivo;
- f) Interligação e Tie-In;
- i) Preparação e Restauração da Pista;
- j) Recebimento e manuseio de Materiais;
- k) Revestimento de juntas;
- l) Secagem e Comissionamento;
- m) Tratamento de Não Conformidade;
- n) Sinalização da Obra;
- o) Soldagem e Inspeção Visual em Tubo AÇO CARBONO e conexões;
- p) Testes de válvulas em AÇO CARBONO;
- q) Teste Hidrostático;
- r) Lançamento de Tubos AÇO CARBONO em Travessias e Cruzamentos por Método Não Destrutivo.

4.2.2. Escopo não incluído

Aquelas informações que se julgou importantes para o andamento da obra, mas não inseridas no escopo, são apresentadas a seguir:

- a) Fornecimento da FISCALIZAÇÃO da obra a ser executada pela CONTRATADA conforme as diretrizes estabelecidas no Memorial Descritivo, Edital de Licitação e seus Anexos;
- b) Obtenção de todas as Licenças junto aos órgãos Municipais (PMF, SEMAM, etc.), Estaduais e Federais;

- c) Fornecimento de 4000 metros de tubulação DN 10 (dez) polegadas em aço carbono sem costura API 5L Gr-B, Schedule 40, revestidos com polietileno extrudado em tripla camada;
- d) Fornecimento de 12 metros de tubulação DN 4 (quatro) polegadas em aço carbono sem costura API 5L Gr-B, Schedule 40, revestidos com polietileno extrudado em tripla camada.
- e) Fornecimento de todos os projetos executivos e de sinalização;
- f) Pré-operação dos ramais.

4.2.3 Estratégia de condução do projeto (ciclo de vida)

O ciclo de vida do projeto deveria ser dividido nas seguintes fases: Serviços preliminares, Instalação das colunas, Fechamento dos “tie-ins”, Obras especiais e Condicionamento do ramal.

Para acompanhamento do projeto, sugeriu-se a realização de uma reunião com toda equipe, semanalmente, nas segundas-feiras, às 8 horas.

Para a fase de instalação das colunas, deveria ser utilizado, preferencialmente, o método não destrutivo e, em locais autorizados pela fiscalização, o método destrutivo.

4.2.4 A estrutura analítica do projeto (eap)

A EAP criada baseou-se no objetivo e na estratégia de condução do projeto. A figura 7 mostra suas principais entregas em formato em árvore. A EAP completa está no anexo I.

Figura 7 – EAP macro



Fonte: De Melo Neto (2014)

Após a conclusão da EAP na ferramenta *wbstool* é possível importar a mesma diretamente para o software *MS PROJECT* facilitando a organização e disposição dos pacotes de trabalho em formato analítico. A EAP no formato gráfico do *wbstool* também oferece a possibilidade de importar o arquivo em formato de texto, conforme mostra o quadro 5, para elaboração do dicionário da EAP. O dicionário da EAP traz todo detalhe necessário para cada elemento da EAP de modo a orientar a equipe do projeto. Contém informações sobre como o trabalho será realizado e pode ser usado para controlar quando um trabalho específico é realizado de modo a evitar aumento do escopo e aumento da compreensão das partes interessadas sobre o esforço necessário para cada pacote de trabalho.

O dicionário da EAP define limites do que é incluído no pacote de trabalho, o quadro 6 mostra como isso é representado. O dicionário da EAP completo encontra-se no ANEXO II.

QUADRO 6 – Dicionário da EAP

1.3.3 Lançamento (ENTREGA)	
1.3.3.1 Posicionar máquinas, equipamentos e abrir acessos. (PACOTE DE TRABALHO)	Descrição: Mobilização para “Job Site” e escavação dos acessos para entrada e saída das ferramentas de perfuração e tubulação.
	Duração: 0,5 dia
	Critérios de aceitação: Plano de Furo
	Responsável: Eng.º da Obra

Fonte: De Melo Neto (2014)

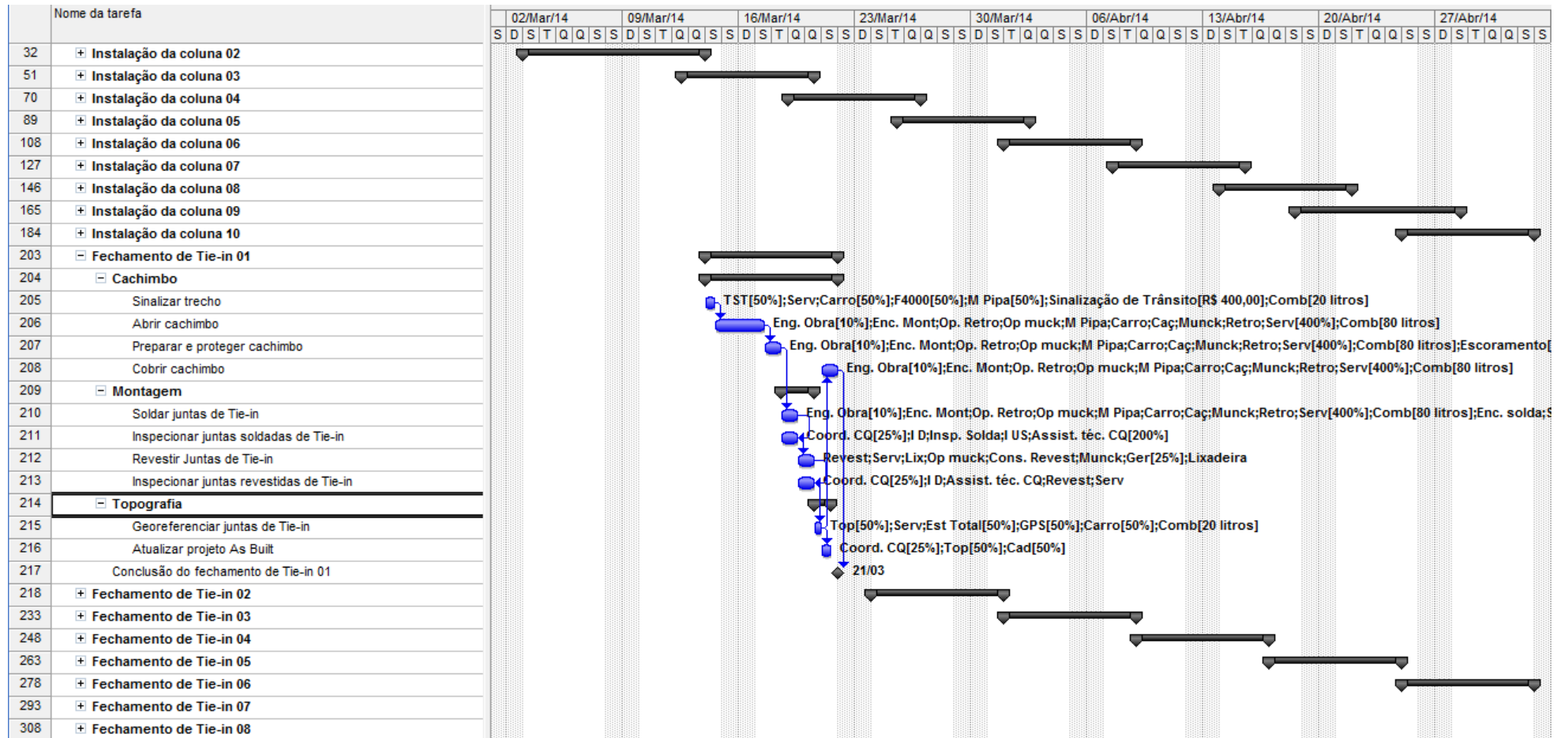
4.3 Cronograma e Custos

O cronograma foi elaborado no software *MS PROJECT* com a importação da EAP gerada no *wbstool*, a partir disso, são determinados e inseridos os relacionamentos entre os pacotes de trabalho e duração dos mesmos respeitando as restrições do contrato. As figuras 8, 9, 10 e 11 mostram o cronograma completo com o desdobramento das principais entregas.

Os recursos para esta obra foram dimensionados para atender o cronograma. Informações de recursos detalhados oferecem relatórios com mais detalhes sobre todos os fatores envolvidos. A versão 2007 permite, além de recursos de trabalho, recursos materiais e recursos de custos. Os recursos materiais são suprimentos, estoques ou outros itens que são consumidos durante as atividades. E os recursos de custo permitem adicionar um custo fixo para a atividade inteira, independente do trabalho desenvolvido. Para inserir recursos pode-se utilizar o modo “Planilha de Recursos”.

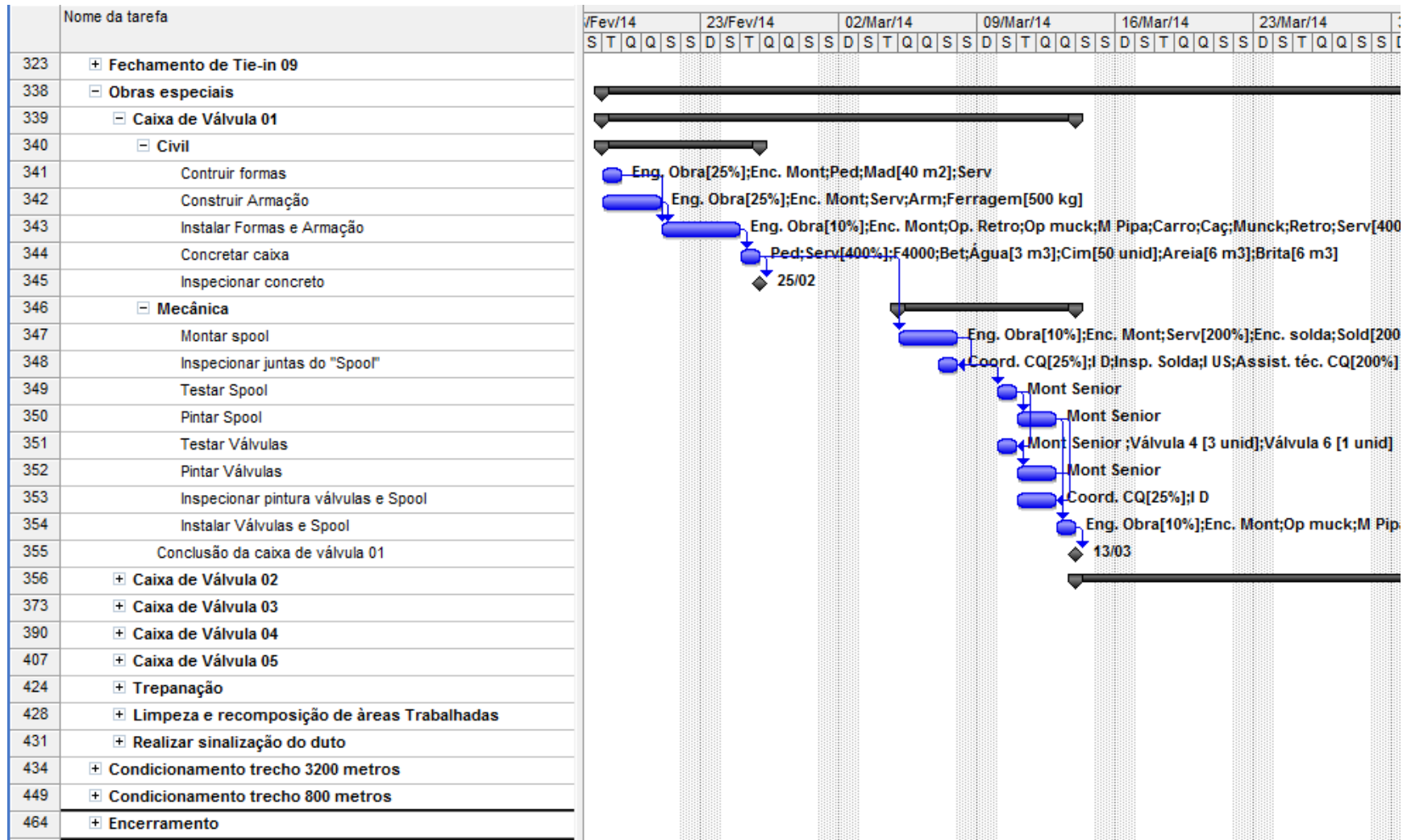
Ao lado direito do gráfico de Gantt (FIGURAS 8, 9, 10 e 11) observamos os recursos utilizados para cada pacote de trabalho no cronograma.

Figura 9 – Gráfico de Gantt n°2



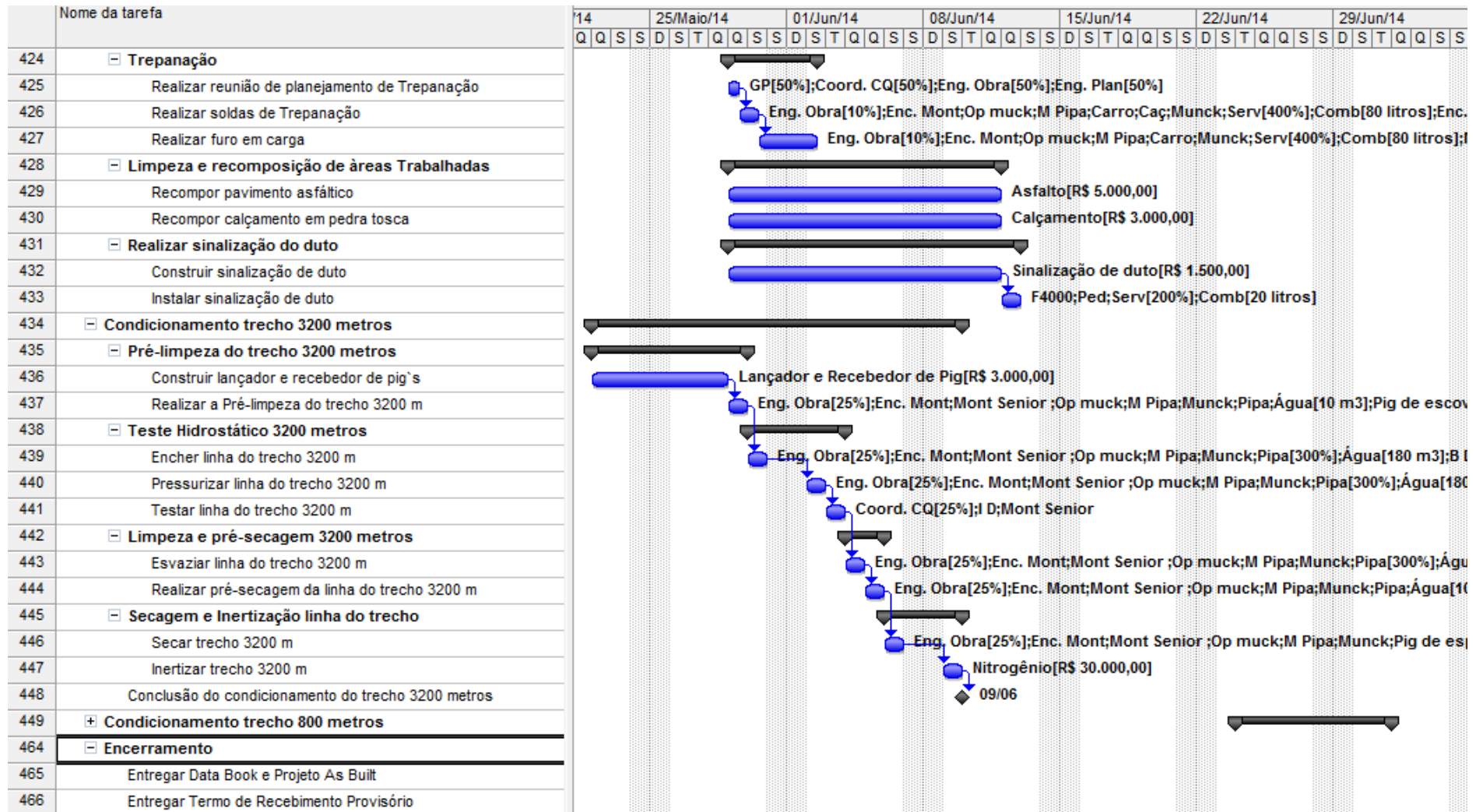
Fonte: De Melo Neto (2014)

Figura 10 – Gráfico de Gantt n°3



Fonte: De Melo Neto (2014)

Figura 11 – Gráfico de Gantt nº4



Fonte: De Melo Neto (2014)

4.4 Análise de desempenho

Com a conclusão do cronograma e inserção dos recursos, antes da fase de monitoramento e controle, é necessário registrar a programação do projeto no momento que o planejamento estiver completo, ou seja, salvar a linha de base. A linha de base de um projeto é o processo de comparação do que acontece realmente durante o projeto com o que foi estimado que acontecesse.

Na fase de monitoramento e controle, durante o progresso da obra, foi realizado a coleta dos dados e atualização do projeto até a instalação da segunda coluna, nesse momento foi emitido no software *MS Project*, o relatório de Valor agregado (FIGURA 12), e, calculando o Índice de desempenho de prazos – (IDP) o valor é igual a 1, significando que o projeto está progredindo no mesmo período que o foi planejado e calculando o Índice de desempenho de custos – (IDC) o valor é igual a 1,03 significando que o projeto está gastando menos que o planejado. Assim a obra encontrava-se, naquele momento, em uma situação favorável.

FIGURA 12 – Relatório de valor agregado

	Nome da tarefa	Valor Planejado - VP (COTA)	Valor Acumulado - VA (COTR)	CR (CRTR)
1	RAMAL 4º ANEL VIÁRIO	R\$ 1.678.990,03	R\$ 273.182,48	R\$ 265.104,48
2	Gerenciamento do Projeto	R\$ 10.800,00	R\$ 10.800,00	R\$ 9.840,00
6	Serviços Preliminares	R\$ 78.000,00	R\$ 78.000,00	R\$ 70.140,00
13	Instalação da coluna 01	R\$ 92.513,68	R\$ 92.513,68	R\$ 92.513,68
32	Instalação da coluna 02	R\$ 91.868,80	R\$ 91.868,80	R\$ 92.610,80

Fonte: De Melo Neto (2014)

CÁLCULOS:

$$R\$ 10.800,00 + R\$ 78.000,00 + R\$ 92.513,68 + R\$ 91.868,80 = \mathbf{R\$ 273.182,48} \text{ (VA)}$$

(VA) é igual a (VP), portanto $\mathbf{VA/VP = 1}$

$$R\$ 9.840,00 + R\$ 70.140,00 + R\$ 92.513,68 + R\$ 92.610 = \mathbf{R\$ 265.103,68} \text{ (CR)}$$

Portanto $\mathbf{VA/CR=1,03}$

4.5 Riscos

O gerenciamento dos riscos foi realizado adotando uma planilha em formato EXCEL, conforme mostra a figura 13.

FIGURA 13 – Planilha de Riscos

Item	Risco	Tipo	Detalhamento	Consequência	Indicador
1	Romper outras utilidades subterrâneas durante execução de perfuração	Técnico	Durante realização da perfuração direcional, romper cabos de fibra ótica ou telefonia, cabos energizados, adutoras, redes de esgoto ou águas pluviais.	Atraso nas atividades de perfuração	SPI
Situação	Responsável	Probab.	Impacto	Criticidade	Rank
Planejado	Coordenador de Projeto	0,1	1	0,1	5
Resposta					
Tipo	Procedimento			Custo	
Mitigar	Cadastrar e sondar possíveis interferências e treinar equipe de perfuração.			26.500,00	

Fonte: De Melo Neto (2014)

A determinação dos riscos que poderiam afetar o projeto e documentação de suas características foi realizada através de entrevistas a especialistas. Na análise qualitativa, os riscos foram priorizados em um *ranking*, através da avaliação e combinação de sua probabilidade de ocorrência e o seu impacto. Na análise quantitativa, os efeitos dos riscos no

projeto foram avaliados numericamente. Por fim, foram desenvolvidas ações para aumentar as oportunidades e reduzir as ameaças aos objetivos do projeto. A planilha de riscos completa está no anexo III.

5 CONCLUSÕES

Embora a empresa conte com um *software* ERP (*Enterprise Resource Planning*), conhecido como *SIECON*, constatou-se, através de comparação entre o potencial do instrumento e a realidade, que esse foi pouco aproveitado.

A ausência de um setor específico de planejamento de obras acarreta, contraditoriamente, o subaproveitamento e a sobrecarga de funcionários, gerando perda de tempo por repetição de trabalhos, não alocação de recursos em quantidade e qualidade suficientes.

A falta de execução de um planejamento adequado dificultou o gerente de contrato tomar decisões importantes, devido à inexistência de dados consistentes para avaliação do desempenho da obra em tempo real, não sendo possível agir em favor de melhorias nos prazos e custos.

O modelo de plano de projeto apresentado favoreceria um melhor entendimento das fases do projeto e suas principais entregas, auxiliando também na identificação dos pacotes de trabalho. A metodologia aplicada foi adaptada de Xavier (2012), a qual proporcionaria o entendimento rápido e a aplicação imediata, sem a necessidade de grandes investimentos em treinamento.

Apesar das limitações impostas pelo ambiente organizacional da empresa, foi possível aplicar o Método do Valor Agregado (AVA), conforme o planejado, devido às informações disponibilizadas. Verificou-se que esse método pode ser muito útil na prevenção de situações de atrasos em prazos e de gastos acima dos previstos (custo), tendo como base o progresso atual e as tendências de prazo e custo do projeto ao término. Assim, o Método do Valor Agregado permitiria que o gerente de projeto antecipasse o estado futuro de seu projeto, baseado em seu desempenho atual.

De acordo com o *PM Survey* são poucas as empresas, organizações e profissionais que utilizam bem a técnica de valor agregado. No *PM Survey*, por exemplo, apenas 13% das organizações que participaram da pesquisa afirmaram utilizar o método. Na prática, a maior parte destas organizações e profissionais elaboraram a Curva-S apenas para evidenciar atrasos utilizando uma forma gráfica, observando a abertura das linhas do previsto e realizado, entretanto, as outras informações que estão ali inseridas não foram utilizadas.

De maneira geral, existiu nesse projeto um planejamento, embora frágil e com uma mentalidade imediatista a qual priorizou a execução acima de tudo. Como consequência tem-se a geração de cronogramas mal elaborados e pouco controlados, além da parte orçamentária mal estruturada. Considera-se, nesse caso, a ocorrência de falhas na montagem da equipe e na alocação do custo dos recursos envolvidos.

Um quesito que deve ser enfatizado para sucesso da utilização do método AVA é a coleta dos dados de progresso, na fase de controle, pelo gerente de projeto, e a atualização constante desses. Além disso, é essencial analisar os desvios e rever o planejamento na medida em que, por exemplo, novos riscos são identificados e mudanças são solicitadas.

Diante da competitividade de mercado, a busca de novos métodos e tecnologias capazes de maximizar os potenciais das empresas e minimizar os riscos inerentes é de suma importância. Com isso, a elaboração deste modelo de plano do projeto para obras de construção e montagem de ramal de distribuição e gás natural gerou um amadurecimento na empresa, nessa disciplina, motivando-a a ampliar o seu quadro de funcionários com qualificação específica na área e a treinar os demais para utilização dos *softwares SIECOM e MS PROJECT*.

No que concerne à previsão, uma das vantagens de se aplicar o plano é, com base nas informações nele contidas, a possibilidade de implementar ações fundamentais na “correção” do andamento do projeto, de modo a não gerar impactos indesejados.

Percebeu-se, portanto, que a utilização da metodologia proposta e apresentada no plano do projeto é viável, se bem executadas as etapas de planejamento e controle, servindo, inclusive, como *template* para outros projetos.

Para aprofundamento desse trabalho, sugere-se pesquisas que estudem o gerenciamento das aquisições, item de fundamental importância para dar maior suporte ao plano do projeto, pois um maior conhecimento sobre o que será comprado, evita perdas de tempo e compras fora de especificação, além disso, nem tudo que é vendido a preço baixo tem qualidade. Nos eventos

de entrega e pagamento no projeto, esses devem estar em sintonia para não afetarem negativamente o gerenciamento do projeto como um todo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR ISO 10006:2006. *Sistemas de gestão da qualidade*. São Paulo: Makron Books, 1994

BOEING, A.; SOUZA, D. N. de. *Gerenciamento de projetos de software com SCRUM e PMBOK*. Ivaiporã: ICEI, 2012.

EXTREME CHAOS. *Extreme Chaos 2001*. The Standish Group International, Inc, 2001. Disponível em: http://www.standishgroup.com/chãos_resources/index.php>. Acesso em: 21 jun. 2014.

FERNANDES, A. A.; ABREU, V. F. de. *Implantando a governança de TI: da estratégia à gestão de processos e serviços*. 2. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2008.

GOMEZ, T. C. *Gerenciamento de riscos utilizando o PMBOK*. Monografia (FLF). Fortaleza: FLF, 2010.

MATTOS, A. D. *Planejamento e controle de obras*. São Paulo: PINI, 2010.

Project Management Institute [PMI]. *A Guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide)*. 4rd ed. Newtown Square: Four Campus Boulevard, 2008.

Project Management Institute [PMI]. *Um guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK) - 4ª Edição*. Pennsylvania: PMI, 2009.

REIS, V. E. dos; OLIVEIRA, T. C. *Gestão de Projetos: Módulo I – Contextualização*. Brasília: ENAD, 2014.

RODRIGUES, J. B. *PMBOK Easy: proposta de um ambiente de estudo para gerentes de projetos*. Monografia (UFPE). Recife: UFPE, 2003.

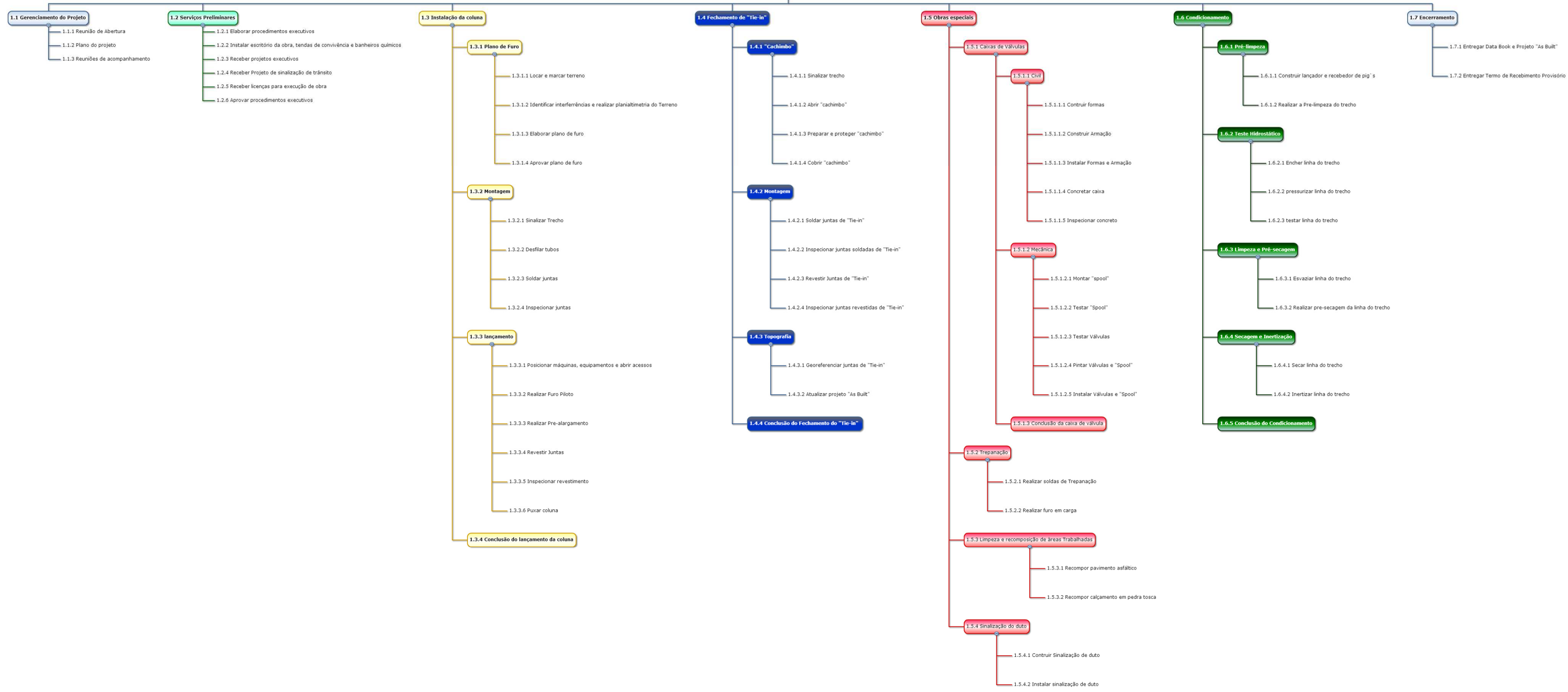
SOTILLE, M. A.; MENEZES, L. C. de M.; XAVIER, L. F. da S.; PEREIRA, M. L. S. *Gerenciamento do escopo em projetos*. 1 ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2007.

XAVIER, C. M. *Metodologia de Gerenciamento de Projetos – Methodware*. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora Brasport, 2009.

XAVIER, C. M. da S; REINERT, J. H.; XAVIER, L. F. da S. *Projetos de Infraestrutura de TIC: Basic Methodware*. Rio de Janeiro: Brasport, 2012.

ANEXO I

1 RAMAL 4º ANEL VIÁRIO



ANEXO II

Dicionário da EAP completo

1 RAMAL 4º ANEL VIÁRIO	
1.1 Gerenciamento do Projeto	
1.1.1 Reunião de Abertura	Descrição: A reunião de autorização de início de obra. Deve ser feita na própria empresa do cliente e ser aberta pelo patrocinador. Devem ser convidados os principais envolvidos no projeto, com antecedência mínima de dois dias. Após a palavra do patrocinador, enaltecendo a importância do projeto, o gerente deve discorrer sobre a sua estratégia para elaboração do plano.
	Duração: 0,5 dia
	Critérios de aceitação: N/A
	Responsável: Gerente do Projeto
1.1.2 Plano do projeto	Descrição: Documento em Word que descreve junto com seus planos auxiliares, como os processos serão executados, controlados, monitorados e encerrados. Além de servir como guia para a equipe durante todo o projeto.
	Duração: 19 dias
	Critérios de aceitação: Conforme MD
	Responsável: Gerente do Projeto
1.1.3 Reuniões de acompanhamento	Descrição: Reuniões semanais (segundas-feiras) com a equipe, coordenadas pelo gerente do projeto, que reportará em seguida o andamento para o patrocinador do projeto no cliente, por e-mail.
	Duração: 31 dias
	Critérios de aceitação: N/A
	Responsável: Gerente do Projeto

1.2 Serviços Preliminares	
1.2.1 Elaborar procedimentos executivos	Descrição: Documento em Word que descreve como os serviços serão executados, controlados, monitorados e encerrados.
	Duração: 30 dias
	Critérios de aceitação: Conforme MD
	Responsável: Coordenador da Qualidade
1.2.2 Instalar escritório da obra	Descrição: alugar local próximo à obra a fim estabelecer o escritório, “pipe shop”, almoxarifado, sala da fiscalização e sala de reunião.
	Duração: 30 dias
	Critérios de aceitação: Conforme MD
	Responsável: Coordenador de Suprimento
1.2.3 Receber projetos executivos	Descrição: Marco
	Duração: 0
	Critérios de aceitação: N/A
	Responsável: Gerente de Engenharia Cegás
1.2.4 Receber Projeto de sinalização de trânsito	Descrição: Marco
	Duração: 0
	Critérios de aceitação: N/A
	Responsável: Gerente de SMS Cegás
1.2.5 Receber licenças para execução de obra	Descrição: Marco
	Duração: 0
	Critérios de aceitação: N/A
	Responsável: Gerente de SMS Cegás
1.2.6 Aprovar procedimentos executivos	Descrição: Marco
	Duração: 0
	Critérios de aceitação: N/A
	Responsável: Fiscalização Cegás

1.3 Instalação da coluna	
1.3.1 Plano de Furo	
1.3.1.1 Estaquear terreno	Descrição: Coletar as coordenadas das estacas descritas no projeto executivo e locar e marcar as estacas em campo
	Duração: 0,5 dia
	Critérios de aceitação: Procedimento de Perfuração Direcional
	Responsável: Coordenador de Projeto
1.3.1.2 Identificar interferências e realizar planialtimetria do Terreno	Descrição: Trabalho em campo a fim de localizar outras utilidades subterrâneas que possam vir a interferir no traçado do duto e coletar informações do terreno para realização da perfuração
	Duração: 0,5 dia
	Critérios de aceitação: Procedimento de Perfuração Direcional
	Responsável: Coordenador de Projeto
1.3.1.3 Elaborar plano de furo	Descrição: Documento gerado no software “Atlas Bore Planner” que serve apoio ao planejamento da perfuração e orienta o navegador durante a realização da perfuração
	Duração: 0,5 dia
	Critérios de aceitação: Procedimento de Perfuração Direcional
	Responsável: Coordenador de Projeto
1.3.1.4 Aprovar plano de furo	Descrição: Marco
	Duração: 0 hora
	Critérios de aceitação: N/A
	Responsável: Fiscalização Cegás

1.3.2 Montagem	
1.3.2.1 Sinalizar Trecho	Descrição: Sinalização prévia do local da obra, com o objetivo de advertir aos usuários da via sobre a existência da obra e canalizar o fluxo de veículos e pedestres de forma ordenada e devendo ser utilizado projeto de sinalização de trânsito fornecido pelo cliente.
	Duração: 0,5 dia
	Critérios de aceitação: Procedimento de Perfuração Direcional / Projeto de Sinalização de trânsito
	Responsável: Técnico de Segurança do trabalho
1.3.2.2 Desfilar tubos	Descrição: Transporte, distribuição e manuseio (incluindo carga e descarga) de tubos e outros materiais
	Duração: 0,5 dia
	Critérios de aceitação: Procedimento de Desfile
	Responsável: Eng.º da Obra
1.3.2.3 Soldar juntas	Descrição: União entre tubos e outros componentes do duto
	Duração: 2 dias
	Critérios de aceitação: Procedimento de Soldagem
	Responsável: Eng.º da Obra
1.3.2.4 Inspeccionar juntas	Descrição: Realizar ensaios visuais e Ultrassom em cada junta soldada
	Duração: 2 dias
	Critérios de aceitação: Procedimento de END
	Responsável: Coordenador da Qualidade

1.3.3 Lançamento	
1.3.3.1 Posicionar máquinas, equipamentos e abrir acessos	Descrição: Mobilização para “Job Site” e escavação dos acessos para entrada e saída das ferramentas de perfuração e tubulação.
	Duração: 0,5 dia
	Critérios de aceitação: Plano de Furo
	Responsável: Eng.º da Obra
1.3.3.2 Realizar Furo Piloto	Descrição: Perfuração horizontal direcional inicial através de máquina D36/40 (pull back: 36000 lbs)
	Duração: 1 dia
	Critérios de aceitação: Procedimento de Perfuração Direcional
	Responsável: Eng.º da Obra
1.3.3.3 Realizar Pré-alargamento	Descrição: Passagem de alargadores para abertura do micro túnel onde será instalada a tubulação
	Duração: 2 dias
	Critérios de aceitação: Procedimento de Perfuração Direcional
	Responsável: Eng.º da Obra
1.3.3.4 Revestir Juntas	Descrição: Revestimento da junta soldada com manta termocontrátil específica para uso em método não destrutivo (MND)
	Duração: 1 dia
	Critérios de aceitação: Procedimento de revestimento de juntas
	Responsável: Eng.º da Obra
1.3.3.5 Inspeccionar revestimento	Descrição: Inspeccionar visualmente todo o revestimento da tubulação e com auxílio do equipamento “Holiday Detector”
	Duração: 1 dia
	Critérios de aceitação: Procedimento de Perfuração Direcional
	Responsável: Coordenador da Qualidade

1.3.3.6 Puxar coluna	Descrição: Puxar tubulação através de roletes para dentro do micro túnel formado
	Duração: 1 dia
	Critérios de aceitação: Procedimento de Perfuração Direcional
	Responsável: Eng.º da Obra
1.3.4 Conclusão do lançamento da coluna	Descrição: Marco
	Duração: 0 hora
	Critérios de aceitação: N/A
	Responsável: Fiscalização Cegás

1.4 Fechamento de "Tie-in"	
1.4.1 "Cachimbo"	
1.4.1.1 Sinalizar trecho	Descrição: Sinalização prévia do local da obra, com o objetivo de advertir aos usuários da via sobre a existência da obra e canalizar o fluxo de veículos e pedestres de forma ordenada e devendo ser utilizado projeto de sinalização de trânsito fornecido pelo cliente.
	Duração: 0,5 dia
	Critérios de aceitação: Procedimento de Perfuração Direcional / Projeto de Sinalização de trânsito
	Responsável: Téc. de Seg. do trabalho
1.4.1.2 Abrir "cachimbo"	Descrição: Escavação do local onde será executada a interligação entre trechos de duto ou "colunas"
	Duração: 1 dia
	Critérios de aceitação: Procedimento de fechamento de "Tie-in"
	Responsável: Eng.º da Obra
1.4.1.3 Preparar e proteger "cachimbo"	Descrição: Instalação de escoramento metálico, limpeza do fundo de vala e alinhamento das colunas para interligação
	Duração: 1 dia
	Critérios de aceitação: Procedimento de fechamento de "Tie-in"
	Responsável: Eng.º da Obra
1.4.1.4 Cobrir "cachimbo"	Descrição: Cobrir e compactar terreno escavado de forma a garantir a segurança e a estabilidade do duto enterrado
	Duração: 1 dia
	Critérios de aceitação: Procedimento de fechamento de "Tie-in"
	Responsável: Eng.º da Obra

1.4.2 Montagem	
1.4.2.1 Soldar juntas de "Tie-in"	Descrição: União entre tubos e outros componentes do duto dentro do "cachimbo" (Fechamento de "Tie-in")
	Duração: 1 dia
	Critérios de aceitação: Procedimento de Soldagem
	Responsável: Eng.º da Obra
1.4.2.2 Inspeccionar juntas soldadas de "Tie-in"	Descrição: Realizar ensaios visuais e Ultrassom em cada junta soldada
	Duração: 1 dia
	Critérios de aceitação: Procedimento de END
	Responsável: Coordenador da Qualidade
1.4.2.3 Revestir Juntas de "Tie-in"	Descrição: Revestimento da junta soldada com manta termocontrátil específica para uso em método não destrutivo (MND)
	Duração: 0,5 dia
	Critérios de aceitação: Procedimento de revestimento de juntas
	Responsável: Eng.º da Obra
1.4.2.4 Inspeccionar juntas revestidas de "Tie-in"	Descrição: Inspeccionar visualmente todo o revestimento da tubulação e com auxílio do equipamento "Holiday Detector"
	Duração: 0,5 dia
	Critérios de aceitação: Procedimento de Perfuração Direcional
	Responsável: Coordenador da Qualidade

1.4.3 Topografia	
1.4.3.1 Georeferenciar juntas de "Tie-in"	Descrição: Localizar através de estação total ou GPS as coordenadas geográficas de cada junta soldada no "Tie-in"
	Duração: 0,5 dia
	Critérios de aceitação: Conforme MD
	Responsável: Coordenador de Projeto
1.4.3.2 Atualizar projeto "As Built"	Descrição: Baixar pontos coletados em campo e atualizar projeto "AS BUILT"
	Duração: 0,5 dia
	Critérios de aceitação: Conforme MD
	Responsável: Coordenador de Projeto
1.4.4 Conclusão do Fechamento do "Tie-in"	Descrição: Marco
	Duração: 0 hora
	Critérios de aceitação: N/A
	Responsável: Fiscalização Cegás

1.5 Obras especiais	
1.5.1 Caixas de Válvulas	
1.5.1.1 Civil	
1.5.1.1.1 Construir formas	Descrição: Construção das formas em madeirite 12mm com revestimento plástico
	Duração: 1 dia
	Critérios de aceitação: Projeto executivo
	Responsável: Coordenador de Projeto
1.5.1.1.2 Construir Armação	Descrição: Corte, dobramento e fixação de ferragem
	Duração: 3 dias
	Critérios de aceitação: Projeto executivo
	Responsável: Coordenador de Projeto
1.5.1.1.3 Instalar Formas e Armação	Descrição: Escavação, proteção e preparação do fundo de vala, executar concreto magro, montagem e fixação das formas e armação
	Duração: 2 dias
	Critérios de aceitação: Projeto executivo
	Responsável: Eng.º da Obra
1.5.1.1.4 Concretar caixa	Descrição: Encher formas e armação com concreto específico
	Duração: 1 dia
	Critérios de aceitação: Projeto executivo
	Responsável: Eng.º da Obra
1.5.1.1.5 Inspeccionar concreto	Descrição: executar ensaio de compressão nos corpos de prova de concreto
	Duração: 0 dias
	Critérios de aceitação: Conforme MD
	Responsável: Coordenador da Qualidade

1.5.1.2 Mecânica	
1.5.1.2.1 Montar "spool"	Descrição: Montar e soldar complementos de duto nas entradas, saídas e no interior das caixas de válvulas
	Duração: 3 dias
	Critérios de aceitação: Projeto executivo
	Responsável: Coordenador de Projeto
1.5.1.2.2 Inspeccionar juntas do "Spool"	Descrição: Realizar ensaios visuais, Líquido penetrante e Ultrassom em cada junta soldada
	Duração: 2 dias
	Critérios de aceitação: Procedimento de END
	Responsável: Coordenador da Qualidade
1.5.1.2.3 Testar "Spool"	Descrição: Executar teste hidrostático simplificado para garantir a estanqueidade das juntas soldadas.
	Duração: 0,5 dia
	Critérios de aceitação: Procedimento de Teste Hidrostático
	Responsável: Coordenador da Qualidade
1.5.1.2.4 Testar Válvulas	Descrição: Executar teste hidrostático específico para garantir a estanqueidade das da válvula.
	Duração: 1 dia
	Critérios de aceitação: Procedimento de Teste Hidrostático
	Responsável: Coordenador da Qualidade
1.5.1.2.5 Pintar Válvulas e "Spool"	Descrição: Executar pintura
	Duração: 2 dias
	Critérios de aceitação: Procedimento de Pintura
	Responsável: Coordenador da Qualidade
1.5.1.2.6 Inspeccionar Pintura de Válvulas e "Spool"	Descrição: Realizar ensaios visuais e de espessura na pintura
	Duração: 1 dia
	Critérios de aceitação: Procedimento de Pintura
	Responsável: Coordenador da Qualidade

1.5.1.2.7 Instalar Válvulas e "Spool"	Descrição: Instalar componentes de dutos nas caixas de válvula
	Duração: 1 dia
	Critérios de aceitação: Projeto executivo
	Responsável: Coordenador da Qualidade
1.5.2 Trepanação	
1.5.2.1 Realizar Reunião de planejamento de trepanação	Descrição: Reunião de planejamento de trepanação
	Duração: 0,5 dia
	Critérios de aceitação: N 2163
	Responsável: Eng.º da Obra
1.5.2.2 Realizar soldas de Trepanação	Descrição: Executar soldas de derivação em tubulação em carga
	Duração: 1 dia
	Critérios de aceitação: Procedimento de Trepanação
	Responsável: Eng.º da Obra
1.5.2.3 Realizar furo em carga	Descrição: Executar furo de derivação em tubulação em carga
	Duração: 1 dia
	Critérios de aceitação: Procedimento de Trepanação
	Responsável: Eng.º da Obra

1.5.3 Limpeza e recomposição de áreas Trabalhadas	
1.5.3.1 Recompôr pavimento asfáltico	Descrição: Limpar, recompor todas as áreas trabalhadas e regularizar pavimento asfáltico danificado
	Duração: 10 dias
	Critérios de aceitação: Procedimento de Recomposição de Pavimento
	Responsável: Eng.º da Obra
1.5.3.2 Recompôr calçamento em pedra tosca	Descrição: Limpar, recompor todas as áreas trabalhadas e regularizar pavimento em pedra tosca danificado
	Duração: 10 dias
	Critérios de aceitação: Procedimento de Recomposição de Pavimento
	Responsável: Eng.º da Obra
1.5.4 Sinalização do duto	
1.5.4.1 Construir Sinalização de duto	Descrição: Construção de marcos de concreto
	Duração: 10 dias
	Critérios de aceitação: Conforme MD
	Responsável: Eng.º da Obra
1.5.4.2 Instalar sinalização de duto	Descrição: Instalar marcos de concreto em campo
	Duração: 1 dia
	Critérios de aceitação: Conforme MD
	Responsável: Eng.º da Obra

1.6 Condicionamento	
1.6.1 Pré-limpeza do trecho	
1.6.1.1 Construir lançador e receptor de pig`s	Descrição: Construção de equipamento específico para lançamento e recebimento de “Pigs”
	Duração: 5 dias
	Critérios de aceitação: Projeto executivo
	Responsável: Coordenador de Projeto
1.6.1.2 Realizar a Pré-limpeza do trecho	Descrição: Limpeza “grossa” do duto visa à remoção de carepas e detritos no interior do duto
	Duração: 1 dia
	Critérios de aceitação: Procedimento de Condicionamento de duto
	Responsável: Eng.º da Obra
1.6.2 Teste Hidrostático	
1.6.2.1 Encher linha	Descrição: Encher com água limpa o trecho do duto a ser testado de forma a evitar bolsões de ar
	Duração: 1 dia
	Critérios de aceitação: Procedimento de Condicionamento de duto
	Responsável: Eng.º da Obra
1.6.2.2 Pressurizar linha	Descrição: Pressurizar gradativamente até pressão de teste do duto
	Duração: 1 dia
	Critérios de aceitação: Procedimento de Condicionamento de duto
	Responsável: Eng.º da Obra
1.6.2.3 Testar linha	Descrição: Teste hidrostático de 24 horas para verificação da estanqueidade das juntas soldadas e resistência mecânica do duto.
	Duração: 1 dia
	Critérios de aceitação: Procedimento de Condicionamento de duto
	Responsável: Eng.º da Obra

1.6.3 Limpeza e pré-secagem	
1.6.3.1 Esvaziar linha	Descrição: Remover água utilizada em teste hidrostático e descartá-la em local apropriado
	Duração: 1 dia
	Critérios de aceitação: Procedimento de Condicionamento de duto
	Responsável: Eng.º da Obra
1.6.3.2 Realizar Limpeza e pré-secagem	Descrição: Limpeza “fina” e pré-secagem do duto visam à retirada de óxidos, areia e resíduos metálicos e eliminação de bolsões de água remanescentes do esvaziamento do duto após teste hidrostático.
	Duração: 1 dia
	Critérios de aceitação: Procedimento de Condicionamento de duto
	Responsável: Eng.º da Obra
1.6.4 Secar e Inertizar	
1.6.4.1 Secar linha	Descrição: Injeção de gás nitrogênio para realização de teste de ponto de orvalho
	Duração: 1 dia
	Critérios de aceitação: Procedimento de Condicionamento de duto
	Responsável: Eng.º da Obra
1.6.4.2 Inertizar linha do trecho	Descrição: Pressurização do duto com gás nitrogênio para inertização do trecho
	Duração: 1 dia
	Critérios de aceitação: Procedimento de Condicionamento de duto
	Responsável: Eng.º da Obra

1.7 Encerramento	
1.7.1 Entregar Data Book e Projeto "As Built"	Descrição: Marco
	Duração: 0 hora
	Critérios de aceitação: N/A
	Responsável: Fiscalização Cegás
1.7.2 Entregar Termo de Recebimento Provisório	Descrição: Marco
	Duração: 0 hora
	Critérios de aceitação: N/A
	Responsável: Fiscalização Cegás

Fonte: De Melo Neto (2014)

ANEXO III

Planilha de Riscos

Projeto:

4° ANEL VIÁRIO

Gerente: LUIZ PEREIRA

Item	Risco	Tipo	Detalhamento	Consequência	Indicador	Situação	Responsável	Probab.	Impacto	Críticidade	Rank	Resposta		
												Tipo	Procedimento	Custo
1	Romper outras utilidades subterrâneas durante execução de perfuração	Técnico	Durante realização da perfuração direcional, romper cabos de fibra ótica ou telefonia, cabos energizados, adutoras, redes de esgoto ou águas pluviais.	Atraso nas atividades de perfuração	SPI	Planejado	Coordenador de Projeto	0,1	1	0,1	5	Mitigar	Cadastrar e sondar possíveis interferências e treinar equipe de perfuração.	R\$ 26.500,00
2	Demora na aquisição da Válvula Automatizada	Técnico	O equipamento não possui especificações no projeto. Folha de dados de cada fornecedor será analisada pelo setor de Engenharia do cliente e pode ter um processo de compra longo	Atraso na atividade de instalação das caixas de válvulas	SPI	Identificado	Coordenador de Projeto	0,7	0,7	0,49	3	Mitigar	Agilizar junto aos fornecedores a elaboração das folhas de dados, realizar reunião de análise de projeto com cliente	R\$ 5.000,00
3	Alterações no Projeto Executivo	Escopo	Mudanças no encaminhamento da tubulação e profundidade da mesma	Atraso nas atividades de perfuração	SPI	Analisado	Gerente do Projeto	0,7	1	0,7	2	Transferir	Transferir para cliente os custos pertinentes a execução de novo projeto executivo e demais custos acarretados por esta alteração	R\$ 120.000,00
4	Defeito na máquina de Perfuração	Técnico	Defeito que impossibilite o uso da máquina de perfuração	Atraso nas atividades de perfuração	SPI	Planejado	Gerente do Projeto	0,7	0,3	0,21	4	Mitigar	Realizar manutenção preventiva do equipamento	R\$ 30.000,00
5	Demora na instalação da coluna	Externo	Em alguns trechos os serviços serão executados em locais com muitos pontos comerciais e vias de acesso.	Atraso na atividade de instalação das colunas	SPI	Identificado	Coordenador de Projeto	1	0,8	0,8	1	Mitigar	Realizar a instalação das colunas nestes locais nos finais de semana ou a noite	R\$ 60.000,00
6	Ocorrer dano no revestimento da tubulação após o seu lançamento	Qualidade	O revestimento da tubulação é danificado por pedras, fundações ou entulhos próximos à tubulação lançada	Ponto de corrosão que reduz a vida útil da tubulação	SPI	Mitigado	Coordenador da Qualidade	0,05	1	0,05	6	Mitigar	Realizar no revestimento da tubulação ensaios visuais e teste com Holiday Detector no lançamento e fechamentos de "Tie-ins" e após conclusão da obra realizar Inspeção do revestimento externo anticorrosivo – Após a cobertura	R\$ 100.000,00
7	Ocorrer vazamento da tubulação	Qualidade	Ocorrer algum tipo de vazamento de gás na tubulação	Explosão	SPI	Mitigado	Coordenador da Qualidade	0,001	1	0,001	7	Mitigar	Realizar ensaios Visual e de Ultrassom em 100% das juntas soldadas, realizar ensaio de estanqueidade e de resistência mecânica em toda tubulação	R\$ 500.000,00
8	Ocorrer obstrução da tubulação	Qualidade	Entupimento total ou parcial da tubulação devido a impurezas dentro da tubulação	Interrupção do fornecimento de gás	SPI	Mitigado	Coordenador da Qualidade	0,001	0,9	0,0009	8	Mitigar	Realizar Limpeza da Tubulação através de passagem de "Pigs" de limpeza	R\$ 15.000,00
9	Aparecimento de água dentro tubulação	Qualidade	Entupimento total ou parcial da tubulação devido a impurezas dentro da tubulação	Ponto de corrosão que treduz a vida útil da tubulação	SPI	Mitigado	Coordenador da Qualidade	0,001	0,8	0,0008	9	Mitigar	Realizar secagem da tubulação através de passagem de "Pigs" de secagem	R\$ 15.000,00
10	Travamento da coluna	Técnico	Travamento da coluna durante o seu lançamento	Atraso na atividade de instalação das colunas	SPI	Mitigado	Coordenador de Projeto	0,001	0,8	0,0008	9	Mitigar	Realizar análise do solo para preparação de fluido de perfuração, topografia e simulação em software de perfuração	R\$ 50.000,00