

**UFPR- UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
MBA EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS**

**METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DE CRONOGRAMAS DE PARADA DE
MANUTENÇÃO EM UNIDADES DE PROCESSAMENTO.**

Marcio Prodocimo
ORIENTADOR: Prof. Dr. José Amaro dos Santos

**CURITIBA
Julho 2012**

**UFPR- UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
MBA EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS
TURMA 2010**

**METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DE CRONOGRAMAS DE PARADA DE
MANUTENÇÃO DE UNIDADES DE PROCESSAMENTO.**

Monografia apresentada junto ao curso de Pós-Graduação em Gerenciamento de Projetos da Universidade Federal do Paraná, na área de concentração de Ciências Sociais Aplicadas, como requisito parcial à obtenção do título de MBA em Gerenciamento de Projetos.

Marcio Prodocimo

**CURITIBA
Julho 2012**

As opiniões expressas neste trabalho são de exclusiva responsabilidade do autor.

Dedico esta monografia a todos os seres de luz que me acompanham nesta vida, à minha família, pelo apoio dado nos momentos de dificuldades, aos amigos que sempre incentivaram a realização deste projeto e a todos os amigos e colegas de trabalho, pois graças a estes importantes contatos profissionais que pude adquirir o conhecimento necessário para elaboração deste trabalho.

Resumo:

Este trabalho tem como objetivo a proposição de uma metodologia de avaliação de cronogramas de projetos de parada de manutenção industrial. A justificativa deste projeto é que a avaliação coerente dos cronogramas executivos elaborados para os projetos de parada de manutenção industrial é de fundamental importância para a acuidade no dimensionamento de prazos, que é um dos fatores mais importantes dessa modalidade de projeto. Além disso, há pouca literatura sobre o assunto, faltando subsídios aos profissionais que atuam nesta área. A aplicação de um método de análise de cronogramas permite a redução de problemas tais como o superdimensionamento de prazos e de recursos das atividades. Portanto, será proposto um modelo “passo a passo” de avaliação de cronogramas da modalidade supracitada, a forma de análise dos dados obtidos e um estudo de caso para a avaliação do método.

Palavras-chave: 1. Gestão do Tempo. 2. Paradas de Manutenção. 3. Gestão de Recursos.

ABSTRACT

This paper aims to propose a methodology for evaluating project schedules of Turnaround events maintenance. The justification of this project is that the consistent assessment of executives schedules designed to stop the projects of industrial maintenance is crucial for accuracy in terms of sizing, which is one of the most important factors of this type of project. Moreover, there is little literature on the subject, missing grants to professionals in this area. The application of a method of analysis schedules allows the reduction of problems such as overestimation of deadlines and resource activities. Therefore, a model will be proposed "step by step" method of assessment schedules above, the form of data analysis and a case study to evaluate the method.

ÍNDICE

RESUMO:	5
CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO	11
I. 1 – OBJETIVO GERAL DO TRABALHO:	11
I. 2 – JUSTIFICATIVA DO TRABALHO:	11
I. 3 – PROBLEMA DE PESQUISA:	12
I. 4 – METODOLOGIA PROPOSTA:	12
I. 5 – RESULTADOS ESPERADOS:	12
CAPÍTULO II – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
II. 1 – CONCEITO DE PARADAS DE MANUTENÇÃO	13
II. 2 – PLANEJAMENTO DE PARADAS DE MANUTENÇÃO.....	14
II. 3 - CONCEITOS E ÁREAS DE CONHECIMENTO DO PMI	17
II. 4 – GERENCIAMENTO DE TEMPO DE PROJETOS DE PARADA.....	18
II. 5 – ELABORAÇÃO DE CRONOGRAMAS DE PROJETOS DE PARADA.....	19
II. 6 – POSSÍVEIS PROBLEMAS NA ELABORAÇÃO DE CRONOGRAMAS	21
CAPÍTULO III – METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DE CRONOGRAMAS	22
III. 1 – PROBLEMA DE PESQUISA:	22
III. 2 – CONSIDERAÇÕES SOBRE AS PRINCIPAIS MODALIDADES DE CONTRATOS DE PARADA:	22
III. 3 – CONSIDERAÇÕES SOBRE O SOFTWARE UTILIZADO NO MÉTODO PROPOSTO:.....	22
III. 4 – ROTEIRO DE ANÁLISE DE CRONOGRAMAS PROPOSTO POR ESTE TRABALHO.....	23
III.5 –FORMULÁRIO DE ANÁLISE DOS DADOS DO CRONOGRAMA RECEBIDO	32
CAPÍTULO IV – APLICAÇÃO PRÁTICA DO MODELO PROPOSTO	35
IV. 1 – CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROJETO AVALIADO:.....	35
IV. 2 – UTILIZAÇÃO DE FORMULÁRIO DE ANÁLISE PROPOSTO	36
IV. 3 – ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS	38
CAPÍTULO V – CONCLUSÃO	42
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Função densidade de probabilidade de uma estimativa de tempo (Verri, 2008, p.52).	20
Figura 2 - Fluxo para avaliação de cronogramas de parada proposto por este trabalho.....	24
Figura 3 – Configuração geral dos calendários do cronograma.	26
Figura 4- Configuração do calendário padrão do projeto.....	27
Figura 5 – Exemplo de aplicação de calendário em cada uma das tarefas, de acordo com o regime de trabalho aplicado a elas.	28
Figura 6 – Janela de configuração geral das tarefas do cronograma.....	28
Figura 7 – Modelo de E.A.P para projetos de parada de manutenção em unidades de processamento.	30
Figura 8 – Modelo de cronograma, com a divisão proposta de E.A.P. na figura anterior.	30
Figura 9 – Cronograma recebido para avaliação.	36
Figura 10 – Cronograma após as modificações propostas pela metodologia.....	41

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- Formulário proposto por este trabalho, para o preenchimento dos dados coletados.	34
Tabela 2 - Formulário preenchido com os dados coletados na avaliação e o parecer de cada uma das fases.....	38
Tabela 3 – Comparação dos dados obtidos na avaliação.....	40

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Durações obtidas nas avaliações executadas.....	40
Gráfico 2 – Trabalhos (H.h) obtidos nas avaliações executadas	40

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO

I. 1 – Objetivo geral do trabalho:

O objetivo deste trabalho é a proposição de uma metodologia para análise de cronogramas executivos de projetos de parada de manutenção industrial.

Os objetivos específicos deste trabalho são os seguintes:

- Definir o que é uma parada de manutenção de unidades de processamento em óleo e gás;
- Identificar melhores práticas para o detalhamento de projetos de paradas de manutenção de unidades de processamento de óleo e gás;
- Elaborar um roteiro “passo-a-passo” de como auditar um cronograma para a modalidade de projeto supracitada.
- Demonstrar a aplicação da metodologia proposta em um caso simulado.

I. 2 – Justificativa do Trabalho:

A avaliação adequada dos cronogramas executivos elaborados para os projetos de parada de manutenção industrial (unidades de processamento em óleo e gás) é de fundamental importância para a acuidade no dimensionamento do prazo de intervenção, visto que este é um dos fatores mais importantes dessa modalidade de projeto. A importância do prazo de execução neste tipo de projeto reside no fato de que o lucro cessante de uma unidade de processamento parada ou de um equipamento parado é altíssimo.

Quando se inicia a execução de uma parada de manutenção sem uma criteriosa análise do cronograma, corre-se o risco de perder o controle do andamento do projeto. Para que se tenha uma informação coerente sobre o andamento, precisa-se avaliar a divisão da Estrutura Analítica do Projeto, de modo que se verifique o que realmente é serviço a ser executado pela contratada responsável, e o que é serviço operacional. Desta forma, a visão de andamento do projeto torna-se mais clara.

Outro aspecto importante de tal análise é a redução de problemas como superdimensionamento de tempo e de recursos das atividades, fator que impacta diretamente na análise de custo presumido e no custo real do projeto.

A aplicação de uma metodologia específica nas análises de cronogramas permite ao gerente do projeto subsídios para suas decisões, baseadas em critérios formais e técnicos.

I. 3 – Problema de pesquisa:

Como auditar cronogramas de parada de manutenção industrial (unidades de processamento em óleo e gás), de modo a avaliar a integridade técnica, a estrutura analítica e o dimensionamento das durações das atividades do caminho crítico deste tipo de projeto?

I. 4 – Metodologia proposta:

A metodologia proposta para a execução do projeto está subdividida em quatro etapas, conforme itens abaixo:

1. Definir o que é uma parada de manutenção industrial através da experiência profissional pessoal sobre o assunto e da revisão bibliográfica da literatura desta área.
2. Identificar melhores práticas para o detalhamento de projetos de paradas de manutenção em unidades de processamento de óleo e gás, através da revisão bibliográfica e experiência profissional pessoal.
3. Elaborar um roteiro para auditar um cronograma da modalidade de projeto supracitada, utilizando o software MS Project 2007 como ferramenta de análise.
4. Aplicar a metodologia em um caso prático simulado, coletar as informações e analisar os resultados obtidos.

I. 5 – Resultados esperados:

Após a aplicação da metodologia proposta, pretende-se rastrear os possíveis desvios encontrados no cronograma analisado, subsidiando, de forma técnica, a decisão gerencial sobre a estrutura analítica, prazos e recursos do projeto, e a avaliação sobre a qualidade do serviço de planejamento da executante contratada.

CAPÍTULO II – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

II. 1 – Conceito de Paradas de manutenção

Em plantas de processamento e de refino, as quais possuem, em alguns casos, produção contínua 24 horas por dia, todos os dias da semana, a necessidade de paralisação para a realização de intervenções corresponde a uma perda significativa na produção e correspondentemente na lucratividade.

Entretanto, este tipo de instalação possui um ambiente altamente corrosivo para os materiais e equipamentos instalados, necessitando de inspeção e manutenção contínuas, previstas em normatização federal (*NR-13*), para manter as características de UAP – Unidade de Alta Performance, que é um indicador internacional gerido pelo IPA – Independent Project Analysis e manter a segurança e confiabilidade do sistema (*Verri, 2008, p 04 a 06*).

Parada de manutenção é um evento de manutenção onde ocorre a paralisação completa ou parcial das atividades da instalação de processamento. Elas podem ser programadas (levando em conta vida útil dos equipamentos, histórico de falhas, normas aplicáveis ou recomendações do setor de inspeção de equipamentos) ou não programadas (falhas não previstas em equipamentos e sistemas, necessidades emergenciais, oportunidades) (*Albuquerque, 2009, p. 14*).

As paradas programadas, na sua grande maioria, ocorrem dentro de prazos bem definidos e envolvem uma grande quantidade de pessoas e equipamentos, muitos de grande porte, tendo em vista a magnitude dos equipamentos utilizados no processo.

A materialização dos eventos de parada é feita com base num processo de gestão, que são iniciados muitos meses de antecedência, ao evento, bem como permeiam durante o evento e após a realização do mesmo. Esse processo visa colocar os recursos apropriados, no tempo exato, propiciando a execução correta do trabalho, que foi priorizado, frente à continuidade operacional e questões relativas à SMS. (*Silva, Candido Luis Queiroz, p. 5*)

Segundo Albuquerque:

“Paradas programadas de manutenção estão situadas de uma maneira toda especial, com um conjunto de características próprias, dentro dos conceitos de gerenciamento de projeto.

Em unidades industriais de óleo e gás, devido às peculiaridades inerentes ao processo, (complexidade, alta restrição de prazo, períodos de execução extremamente curtos, grande mobilização de recursos de mão-de-obra altamente especializados e materiais com prazo de entrega muitas vezes superior a 600 dias, sequenciamento de tarefas de execução com lógica restritiva, etc...) estas características são ainda mais acentuadas.

Estes projetos são eventos cíclicos, entretanto, devido às constantes alterações de normas, leis e técnicas, que resultam em grandes variações de escopo ao longo do próprio evento e entre um evento e outro, os processos utilizados para este tipo de projeto possuem uma mutabilidade extremamente acentuada. (Albuquerque, 2009, p. 17)”

O sucesso neste tipo de projeto, até meados da metade da década de 1990, significava cumprir ou reduzir o prazo prometido à gerência, ficar dentro do orçamento previsto e não ter qualquer acidente grave. O conceito de paradas da atualidade, além de agregar, de forma muito importante e responsável os conceitos de qualidade e meio-ambiente, considera também a melhora contínua nos índices de avaliação do projeto (Verri, 2008, p 01, 02 e 03).

Atualmente, com os novos conceitos de sustentabilidade ambiental e social, agregam-se aos projetos de parada as necessidades de responsabilidade social e ambiental, bem como de qualidade dos serviços executados.

II. 2 – Planejamento de Paradas de manutenção

Uma parada de manutenção tem todas as características de um projeto, ou seja, é um empreendimento temporário com o objetivo de criar um produto ou serviço único. O critério de sucesso de um projeto de parada é o cumprimento ou a redução do prazo inicialmente previsto para a execução dos serviços, mantendo-se o orçamento previsto e com a mínima ocorrência de acidentes.

Uma das maneiras de atender as necessidades futuras da manutenção, e das paradas programadas de manutenção, é utilizar o planejamento e a estrutura organizacional para atender estas metas. O detalhamento técnico dos serviços, bem como a aplicação de metodologias de acordo com os conceitos já consolidados de gerenciamento de projetos, permite maior precisão no planejamento, refletindo-se diretamente em redução de custos do projeto.

De acordo com Kardec:

“A manutenção é uma atividade estruturada da empresa, integrada às demais atividades, que fornece soluções buscando maximizar os resultados” (Kardec & Nascif, 1998, p. 55).

Desta forma, Kardec evidencia a necessidade de planejamento, de coordenação entre a manutenção e as demais áreas, de modo que se consiga integrar a atuação, minimizando-se os riscos das intervenções.

Vemos ainda que abordagem das necessidades de um projeto, principalmente de paradas de manutenção, dependerá de algumas premissas, ou formas de atuação, conforme demonstra Kardec (Kardec & Nascif, 1998, p. 63 a 93):

- Entrosamento das diversas especialidades;
- Necessidades de aumento da produtividade e qualidade;
- Maior conhecimento da unidade produtiva;
- Atuação multifuncional;
- Maior necessidade de integração entre pessoas;
- Avaliação dos Sistemas Informatizados;
- Suprimentos;
- Requisitos da Inspeção de Equipamento
- Requisitos da Operação / Produção;
- Manutenibilidade.

Devido às necessidades acima citadas, esse tipo de projeto demanda um melhor nível de detalhamento dos trabalhos a serem executados, subsidiando-se de forma precisa a contratação dos serviços, a aquisição de materiais e a criação de ferramentas apropriadas para o efetivo controle dos serviços.

Contudo, em função da necessidade de acuidade no prazo inicialmente proposto, os serviços são normalmente detalhados em atividades com precisão de 1h. Em uma parada de grande porte, o número de atividades planejadas e controladas pode ultrapassar a casa de 100.000 em um período de execução entre 15 e 30 dias.

Somados a isto, temos ainda a grande flexibilidade dos escopos de manutenção de paradas programadas, advindos da lógica de funcionamento de uma unidade industrial de grande porte, que está em constante processo de desgaste. (Albuquerque, 2009, p. 14).

Segundo Silva, temos a seguinte visão da importância do planejamento de paradas:

“Na fase do planejamento as informações e os dados são processados e organizados para formar um macroplanejamento o qual fornece a dimensão da parada. É nessa fase que tem de ser iniciado o planejamento de SMS e o detalhamento das manobras operacionais, buscando o reconhecimento dos riscos, a análise e a identificação das medidas de controle para os riscos evidenciados, bem como os planos de contingências para o evento.(Silva, Candido Luis Queiroz, p. 5)”

Temos, segundo Bignetti (Bignetti, 2008, p. 13), que a etapa de planejamento é uma fase muito importante em todo o processo de parada. É no planejamento que são definidas as estratégias de execução e de contratação dos serviços a serem executados, bem como a fase onde são contratados os serviços e demais recursos necessários. É nela que se tem a possibilidade de minimizar, de forma mais efetiva, os custos do projeto, nivelando-se recursos, procurando-se as melhores opções de insumos, planejando-se as atividades de execução de maneira coerente.

Há também de ser considerado, que durante o evento de parada existem algumas diferenças entre o planejamento do cliente e o dos prestadores de serviços que vão executar os serviços de manutenção, o que permite: a perda de tempo; dispêndio de recursos desnecessários e conflitos com outras frentes. Podendo até gerar eventos indesejáveis, como é o caso dos acidentes e a perda do controle do projeto (Silva, Candido Luis Queiroz, p. 5).

Para que se minimize tal fato, é necessária uma evolução do macroplanejamento para o microplanejamento, que permita a consolidação dos diversos planejamentos (cliente e contratada). Nesta fase, conforme Silva (Silva, Candido Luis Queiroz, p. 5) são confirmados os prazos, estratégias de execução e custos previstos, é iniciada a contratação para execução dos diversos serviços propostos, bem como das atividades meio que darão suporte a execução da parada, tais como os serviços de infra-estrutura.

II. 3 - Conceitos e áreas de conhecimento do PMI

Conforme o PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*), as letras PMI são as iniciais de “Project Management Institute”, que é uma espécie de ONG (organização não governamental), com sede nos Estados Unidos. O seu principal objetivo é disseminar as boas práticas na gestão de projetos. Para tanto, elegeu nove áreas de conhecimento: Integração, Escopo, Prazo, Custos, Qualidade, Recursos humanos, Comunicações, Riscos, Suprimento e contratação. (Silva, Marcos Alberto Teixeira da / Verri, Luiz Alberto, p. 4 e 5).

Nele consta que o gerenciamento de projetos é a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de atender aos seus requisitos. O gerenciamento de projetos é realizado através da aplicação e integração apropriada de processos distribuídos em cinco grupos que são:

1. Iniciação;
2. Planejamento;
3. Execução;
4. Monitoramento e controle e
5. Encerramento.

Segundo Silva e Verri:

“É importante deixar claro que uma Parada de manutenção, tem todas as características de um Projeto, pois pela definição do PMI, Projeto é um esforço temporário para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. A sua natureza temporária indica um início e um término definidos. O término é alcançado quando os objetivos tiverem sido atingidos ou quando se concluir que esses objetivos não serão ou não poderão ser atingidos e o projeto for encerrado, ou quando o mesmo não for mais necessário. Temporário não significa necessariamente de curta duração. (Silva, Marcos Alberto Teixeira da / Verri, Luiz Alberto, p. 5)”

Gerenciamento do tempo do projeto

Segundo o PMBOK (*PMBOK 4ª edição, p. 111*) O Gerenciamento do tempo do projeto inclui os processos necessários para gerenciar o término pontual do projeto. Os processos de gerenciamento do tempo do projeto são:

1. Definir as atividades - O processo de identificação das ações específicas a serem realizadas para produzir as entregas do projeto.
2. Sequenciar as atividades - O processo de identificação e documentação dos relacionamentos entre as atividades do projeto.
3. Estimar os recursos da atividade - O processo de estimativa dos tipos e quantidades de material, pessoas, equipamentos ou suprimentos que serão necessários para realizar cada atividade.
4. Estimar as durações da atividade - O processo de estimativa mais próxima possível do número de períodos de trabalho que serão necessários para terminar atividades específicas com os recursos estimados.
5. Desenvolver o cronograma - O processo de análise das sequências das atividades, suas durações, recursos necessários e restrições do cronograma visando criar o cronograma do projeto.
6. Controlar o cronograma - O processo de monitoramento do andamento do projeto para atualização do seu progresso e gerenciamento das mudanças feitas na linha de base do cronograma.

Segundo Verri (*Verri, 2008, p 37, 38*) não basta saber utilizar as ferramentas disponíveis (softwares de planejamento), temos que entender o que está “por trás” dos softwares para podermos realizar o planejamento e, principalmente, adotarmos as melhores práticas e dar as melhores respostas aos problemas que se apresentam.

II. 4 – Gerenciamento de tempo de projetos de parada

O gerenciamento de tempo para projetos de parada é um dos assuntos de maior atenção e relevância. Muitos consideram o gerenciamento de tempo, aliado ao gerenciamento de custos, como o próprio gerenciamento de um projeto de parada, a única coisa a ser feita para se gerenciar uma parada (*Verri, 2008, p 37*).

Esta importância justifica-se pelo fato de que a unidade de processamento deixa de produzir para que sejam efetuados os serviços de manutenção, e a necessidade de minimizar o lucro cessante faz com que o controle do projeto seja feito hora a hora.

Para tanto, conforme dito anteriormente, no item II. 3, não basta que o planejador seja especialista no sistema utilizado para elaborar o cronograma do projeto, e sim que entenda o que está “por trás” do software, adotando as melhores práticas para dar as melhores respostas aos problemas que eventualmente se apresentem (*Verri, 2008, p 37, 38*).

Torna-se necessário que haja pleno conhecimento do escopo do projeto, através do estudo da documentação formal emitida para a execução e de desenhos sobre o respectivo projeto, buscar históricos de outros projetos similares bem como os relatórios para a investigação dos sucessos, dificuldades e recomendações anteriores, e também integrá-lo ao contexto geral da parada de manutenção, avaliando os possíveis impactos logísticos.

Importante também se faz a estruturação coerente da E.A.P. do projeto, demonstrando de forma clara a divisão das etapas do projeto, de modo que fiquem claras as fases mais importantes. Segundo Ferruccio (*Ferruccio, Paulo, 2008, P.2, 3*), o terceiro fator mais crítico no sucesso de um projeto é a elaboração do cronograma, que contenha a especificação detalhada dos passos e ações para execução do projeto, definindo os produtos a serem entregues.

II. 5 – Elaboração de cronogramas de projetos de parada

A etapa que antecede à elaboração dos cronogramas dos projetos de parada é a definição de escopo do projeto. É um processo importante que deve ser formalizado através de um termo de termo de fechamento de escopo. Quando há variação de escopo após o fechamento formal do processo, o custo e o risco podem aumentar significativamente.

A partir da definição do escopo é feito um seqüenciamento das atividades verificando as dependências existentes entre as atividades (mecânica, elétrica, instrumentação, caldeiraria, andaimes, refratários, máquinas, etc.). O objetivo é obter de uma forma macro a duração estimada da parada. Teremos assim informações sobre durações das atividades, datas de início e término das frentes de trabalho e será possível observar também o caminho crítico da parada, ou seja, saber quais os serviços que não possuem folga e tem impacto direto na duração da parada. Referente ao levantamento dos tempos das atividades, vale lembrar que os tempos previstos para realização das tarefas não são únicos, imutáveis e o previsto nem sempre é igual ao realizado, sabemos de antemão que a cada tempo fornecido está associada

uma probabilidade que seja realizado neste período (Silva, Marcos Alberto Teixeira da / Verri, Luiz Alberto, p. 04 e 05).

Um mesmo trabalho pode ser realizado em “n” tempos diferentes, como pode ser visto na figura 1 a seguir:

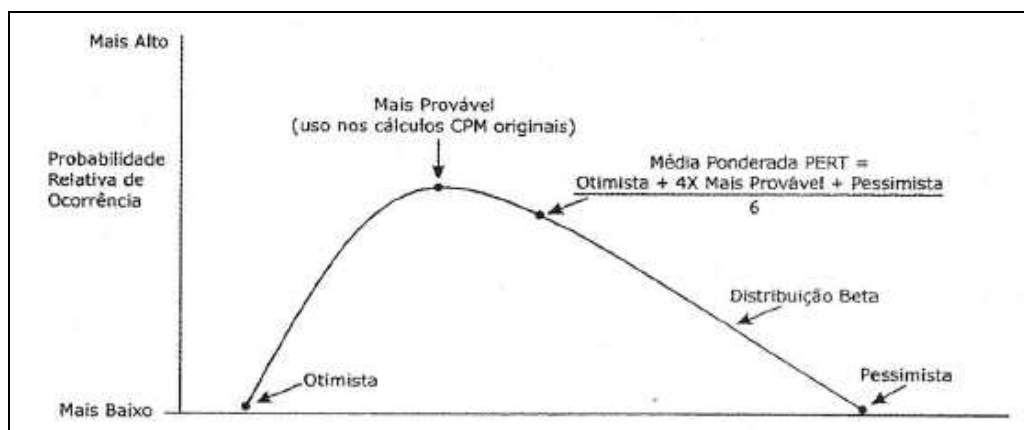


Figura 1- Função densidade de probabilidade de uma estimativa de tempo (Verri, 2008, p.52).

Como podemos ver na figura anterior, temos várias maneiras de calcular o tempo de realização de uma tarefa, por exemplo, o CPM (Critical Path Method), que é utilizar nas estimativas a moda da distribuição dos tempos. Outro método muito utilizado é o PERT (Program Evaluation and Review Technique) que trata de estimar o tempo por funções estatísticas, como mostradas na figura 1 acima, portanto, conforme Verri (2008) todo prazo está associado a uma probabilidade de que seja realizado, e uma probabilidade de 90% é considerada muito boa. É muito importante alertar que na maioria das vezes a programação é feita para que todas as frentes de trabalho terminem mais ou menos ao mesmo tempo, isto é um erro, pois se temos cinco frentes de trabalho em paralelo, todas terminando na mesma data e com 90% de probabilidade cada uma, a probabilidade de que todas as cinco frentes de trabalho terminem no prazo será de apenas 59%. (Silva, Marcos Alberto Teixeira da / Verri, Luiz Alberto, p. 4, 5).

Outra maneira de realizar o dimensionamento de tarefas é a utilização de dados históricos de outros projetos, associados à experiência dos técnicos envolvidos nos projetos. Esta forma é a mais usual em projetos de parada de manutenção.

II. 6 – Possíveis problemas na elaboração de cronogramas

Embora já comentado anteriormente a respeito da importância do planejamento em projetos de parada, muitos são os projetos que fracassam por falta de um cronograma lógico, racional e exequível (*Mattos, Aldo Dórea, p.1*).

Através de uma pesquisa feita no artigo “Por que os cronogramas furam”, levantaram-se as 30 principais causas responsáveis pelas deficiências nos cronogramas de projetos atualmente (*Mattos, Aldo Dórea, p.1, 2 e 3*), sendo oito delas as que possuem impacto direto em projetos de parada, que estão listadas abaixo:

- Falta de consideração de recursos;
- Atualização de cronogramas sem a geração de relatórios;
- Estrutura de planejamento mal definida;
- Falta de utilização do cronograma para gerenciar os projetos;
- Falta de interpretação das modificações do cronograma após as atualizações;
- Utilização de calendários inadequados;
- Utilização excessiva de vínculos entre as tarefas e tarefas com falta de vínculos;
- Utilização de planejadores que conhecem bem o software de planejamento utilizado, mas que não estão inseridos no contexto e não possuem experiência no tipo de projeto a ser detalhado.

Dentre as causas dos problemas, pode-se citar 5 como mais importante para projetos de paradas, sendo elas a atualização de cronogramas sem a geração de relatórios, a estrutura de planejamento mal definida, a falta de utilização do cronograma para gerenciar os projetos, a utilização de calendários inadequados e a utilização de planejadores que conhecem bem o software de planejamento utilizado, mas que não estão inseridos no contexto e não possuem experiência no tipo de projeto a ser detalhado.

Segundo Mattos (*Mattos, Aldo Dórea, p.37*), o tempo gasto na boa elaboração do planejamento de um projeto, que se materializa através de um de um cronograma, avaliando-se todos os aspectos que integram o escopo referido, não é um tempo gasto e sim um tempo investido para o sucesso.

CAPÍTULO III – METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DE CRONOGRAMAS

III. 1 – Problema de pesquisa:

Como auditar cronogramas de parada de manutenção industrial (unidades de processamento em óleo e gás), de modo a avaliar a integridade técnica, a estrutura analítica do projeto e o dimensionamento das durações do caminho crítico?

III. 2 – Considerações sobre as principais modalidades de contratos de parada:

Atualmente, as formas mais comuns de contratos de execução de serviços de parada de manutenção são os contratos remunerados por “item” executado, e os contratos remunerados por “homem-hora”.

As empresas executantes dos serviços tendem, de acordo com a modalidade do contrato de execução, a superdimensionar prazos ou recursos humanos:

1. Contratos remunerados por “item” executado: Quando os serviços executados são cobrados nesta modalidade, como por exemplo, manutenção de uma bomba, a tendência da executante é de dilatar o prazo de execução e reduzir o efetivo proposto para tal serviço, visto que ela receberá pelo serviço, independentemente de quantas pessoas ela mobilizará para tal execução. Neste caso o foco deve ser a avaliação do superdimensionamento de duração de atividades e subdimensionamento de recursos.
2. Contratos remunerados por “homem-hora” executado: Nesta modalidade, a tendência é de se respeitar o prazo proposto pelo cliente, e superdimensionar os recursos nas atividades, visto que a remuneração é proporcional à quantidade de recursos mobilizados para o projeto. Neste caso, deve-se, de uma forma mais atenta, avaliar os recursos atribuídos em cada uma das atividades, atentando-se para a viabilidade física do layout do projeto para a quantidade proposta.

III. 3 – Considerações sobre o software utilizado no método proposto:

Existem na atualidade, alguns softwares que dominam o mercado de gerenciamento de projetos. Dentre eles destacam-se MS Project e o Primavera planner. Há aproximadamente 5 anos, o PMI fez uma pesquisa no mundo todo com os seus associados, para indicarem qual o software de planejamento eles usavam em seus projetos. O resultado apontou os seguintes percentuais (*Verri, 2008, p 55*):

- MS Project: 70 %;
- Primavera: 20 %;
- Outros softwares: 5%.

Atualmente, nos projetos de parada, o software amplamente utilizado é o MS Project. Fatores como custo e operacionalidade são os maiores diferenciais do sistema referido.

Considerando-se que os projetos são dinâmicos, e que normalmente possuem cronogramas de menos de 1000 tarefas, podemos citar os seguintes benefícios:

- Valor da licença: Aproximadamente R\$ 900,00 (valor aproximado para MS Project 2007 no ano de 2010) cerca de 4,5 vezes menor que o valor médio da licença do primavera Planner, que é de U\$ 2.500,00 (no ano de 2010);
- Não necessita de banco de dados, sendo leve para ser executado em computadores sem grande capacidade e memória;
- A sua operação é mais simples, não necessitando de grande experiência para a elaboração dos cronogramas;
- Ambiente de operação Windows (*Verri, 2008, p 55*).

Deste modo, o software utilizado como base para a metodologia proposta neste trabalho, bem como o software recomendado para tal tipo de projeto e avaliação é o MS Project 2007.

III. 4 – Roteiro de análise de cronogramas proposto por este trabalho

Para a avaliação de um cronograma nos modelos de projeto supracitado, este trabalho propõe a aplicação do método descrito abaixo, no item III. 3, representado na figura 2, o qual prevê a avaliação de 3 aspectos relevantes:

1. Avaliação inicial do escopo do projeto, coleta de dados históricos de projetos similares e coleta dos dados iniciais do cronograma avaliado;

2. Avaliação técnica das configurações do cronograma;
3. Avaliação da estrutura analítica do projeto, recursos, durações e vínculos;

Com base nestas análises anteriormente citadas, propõe-se a alteração do cronograma avaliado, de acordo com os passos definidos pela metodologia, para posterior emissão de um parecer sobre os dados obtidos com a avaliação, comparando-se os dados inicialmente obtidos do cronograma analisado, com os dados obtidos após a aplicação do método proposto.

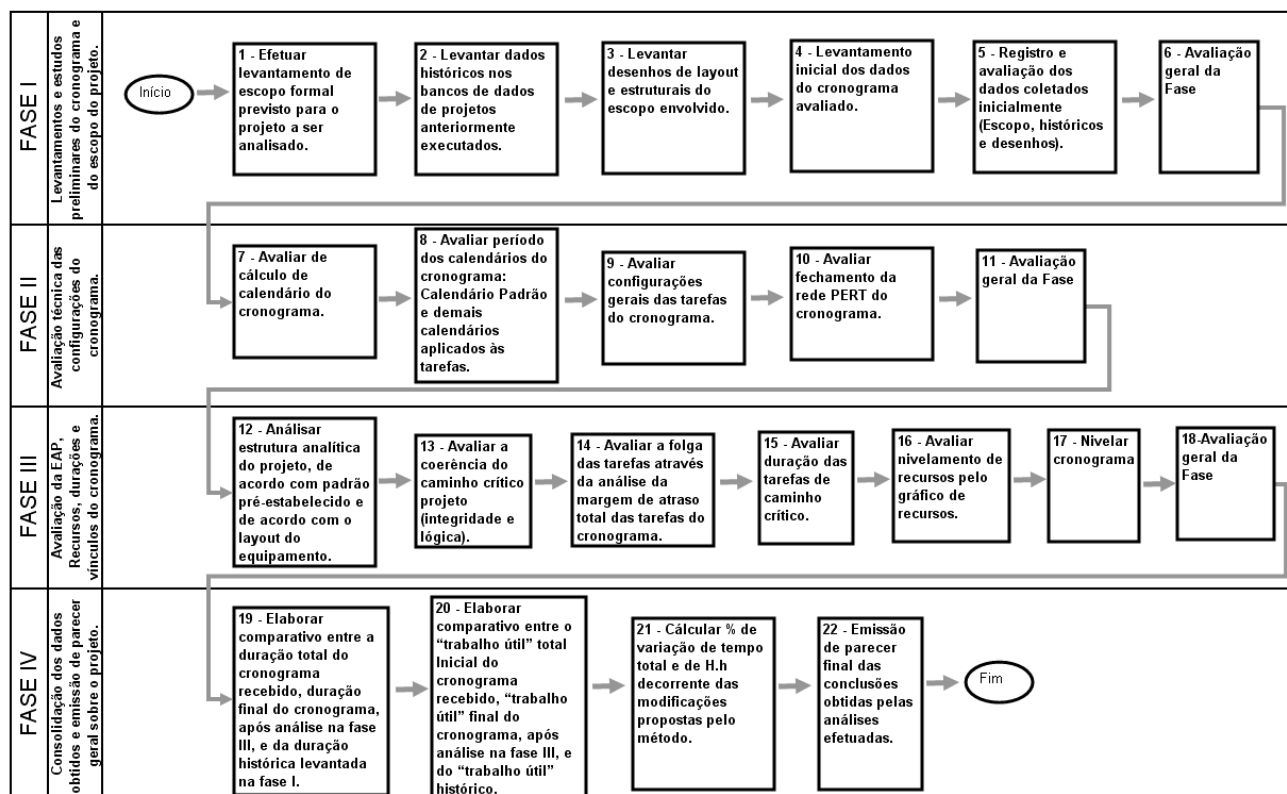


Figura 2 - Fluxo para avaliação de cronogramas de parada proposto por este trabalho.

FASE I: Levantamentos e estudos preliminares do cronograma e do escopo do projeto:

1. Levantamento do escopo formal previsto para o cronograma analisado; Verificação do escopo de todas as especialidades envolvidas no projeto, tais quais caldeiraria, mecânica, elétrica, instrumentação, projetos de engenharia e demais interfaces possíveis. Esta verificação pressupõe que haja processos formais de controle de escopo para o projeto.

2. Levantamento de dados históricos nos bancos de dados de projetos anteriormente executados. Verificar a existência de documentação de projetos similares anteriormente executados, tais quais cronogramas, lições aprendidas, atas de reuniões, relatórios e demais documentos pertinentes.
3. Levantamento de desenhos de *layout* do equipamento, da planta de processamento e desenhos estruturais dos equipamentos envolvidos, de acordo com o escopo previsto. Esta verificação pressupõe que haja desenhos técnicos oficiais de equipamentos e *layout* de plantas em geral.
4. Coleta inicial dos dados do cronograma avaliado:
 - a. Trabalho total do cronograma;
 - b. Trabalho total do cronograma;
 - c. Caminho crítico do projeto;
 - d. Duração total do caminho crítico;
 - e. Pico de recursos utilizados;
5. Avaliação e registro em formulário dos dados coletados nos itens 1, 2, 3 e 4. Nesta etapa são registrados dados de cronogramas e relatórios de projetos similares já executados, como quantidade de “homem hora” utilizados, duração dos serviços, caminho crítico do projeto, pico e dados de nivelamento dos principais recursos envolvidos e dados dos desenhos de coletados, como as dificuldades logísticas de layout dos equipamentos envolvidos, possibilidade de frentes de trabalho para execução de serviços, em função da estrutura interna e externa dos equipamentos.
6. Avaliação geral da fase.

FASE II: Avaliação técnica das configurações do cronograma:

7. Avaliação de cálculo de calendário: A configuração geral do cálculo do calendário do cronograma deve estar conforme a figura a seguir. Esta configuração garante que os prazos das “tarefas resumo” do cronograma representem os dias úteis de trabalho, sem possíveis equívocos na análise de prazo. É comum que calendários com folgas semanais sejam aplicadas a tarefas resumo, para distorcer a real duração do cronograma, induzindo os gerentes do projeto ao erro.

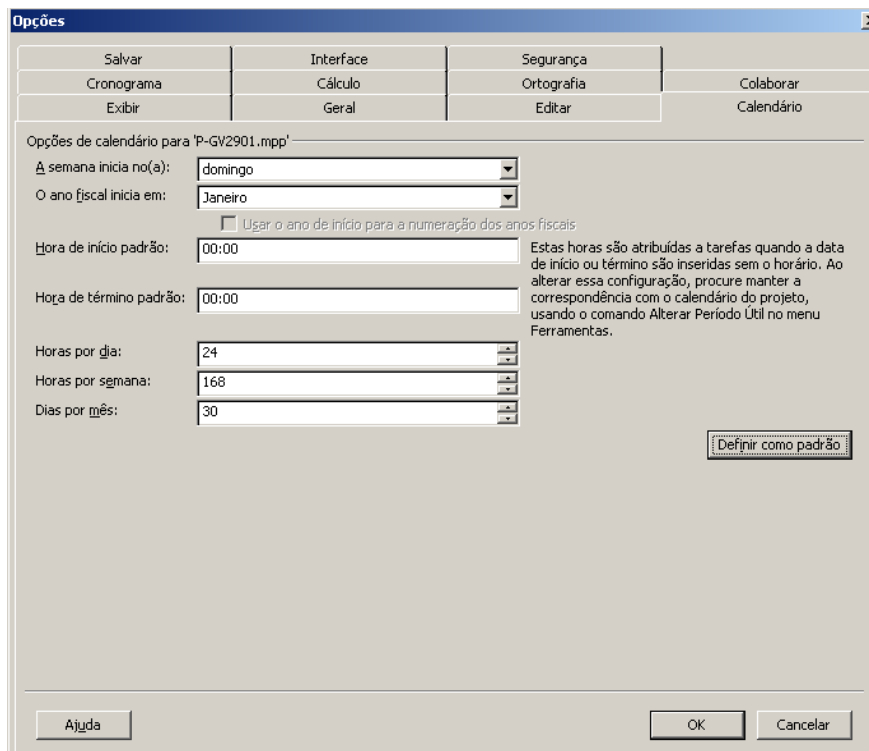


Figura 3 – Configuração geral dos calendários do cronograma.

8. Configuração individual dos calendários utilizados no cronograma:
 - a. Avaliar período de trabalho de cada um dos calendários aplicados nas tarefas, mostrados na figura 4 e 5, para verificação da coerência dos períodos úteis com a proposta inicial do projeto. O ideal é que se tenham calendários padrão.
 - b. O calendário de nome “padrão” (figura 4) deverá ser de 24 horas corridas, 7 dias /semana, sem intervalos. Isso garante que os cálculos das durações das tarefas resumo, caso não tenham calendários atribuídos a elas, estejam corretos (neste caso, as tarefas aparecem com o calendário “nenhum”, conforme figura 5).

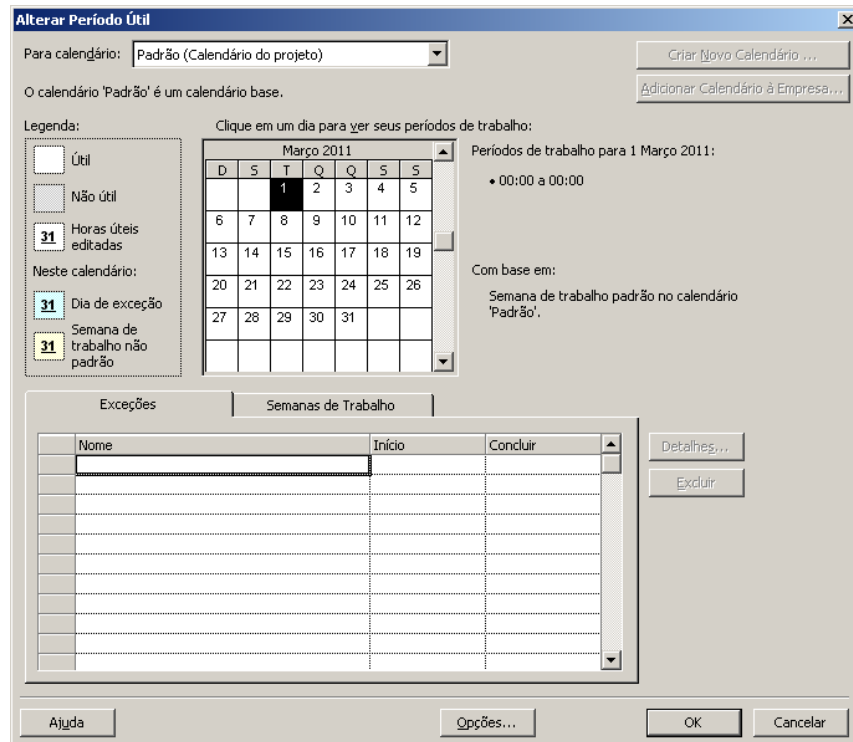


Figura 4- Configuração do calendário padrão do projeto.

- c. Na configuração geral das tarefas, demonstrado na figura 6, o calendário dos recursos deve ser ignorado, aplicando-se apenas às tarefas. Isso garante que não haverá divergência entre o calendário da tarefa e o calendário do recurso, causando possíveis distorções na duração das tarefas.

- d. Cada tarefa deverá possuir o calendário correspondente ao seu regime de trabalho, conforme demonstrado na figura 5. É comum, dentro de projetos de parada, que o regime de trabalho das tarefas varie. As “tarefas resumo” e as tarefas marco não devem ter calendário a elas atribuído, salvo se o calendário possuir um período útil de “24 horas”, caso contrário, contabilizará o número de dias/horas úteis, e não os dias corridos de execução, que efetivamente servem de balizamento para o controle de tempo, causando as distorções descritas anteriormente no item 7.

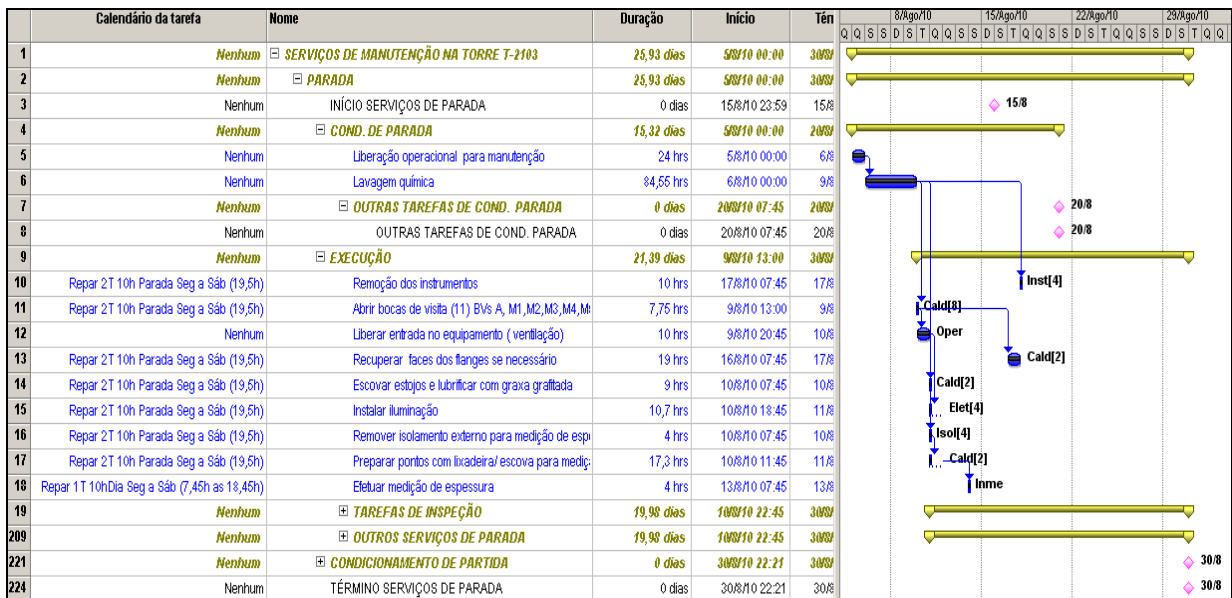


Figura 5 – Exemplo de apicação de calendário em cada uma das tarefas, de acordo com o regime de trabalho aplicado a elas.

9. Configurações gerais das tarefas:

a. As tarefas devem ter como padrão o tipo restrição “O mais breve possível”.

- i. Outros tipos de restrições, como pro exemplo “não iniciar antes de”, devem ter uma descrição de seu motivo no campo observações. Isso garante que não haja problemas na avaliação do caminho crítico do projeto.

Informações sobre a tarefa

Campos personalizados

Nome: Duração: Estimada

Restringir tarefa

Prazo final:

Tipo de restrição: Data da restrição:

Tipo de tarefa: Controlada pelo empenho

Calendário: O agendamento ignora calendários do recurso

Código de EDT:

Método do valor acumulado:

Marcar tarefa como etapa

Ajuda OK Cancelar

Figura 6 – Janela de configuração geral das tarefas do cronograma

10. O cronograma deve ser uma rede fechada, ou seja, deve possuir somente uma tarefa sem predecessora e uma tarefa sem sucessora. A falta de predecessão e de sucessão causa erros de nivelamento de recursos, uma vez que para o cálculo do software, uma

tarefa sem vinculação pode “acabar” ou “iniciar” a qualquer momento, o que na prática não acontece.

11. Avaliação geral da fase.

Fase III: Avaliação da E.A.P. (estrutura analítica do projeto), recursos, durações e vínculos do cronograma:

12. Análise da estrutura analítica do projeto: A estrutura básica do projeto deve estar de acordo com o modelo proposto abaixo, nas figuras 7 e 8. As figuras representam a separação da EAP em basicamente 3 segmentos distintos: O primeiro consiste na separação da tarefas de liberação operacional (todas as tarefas de liberação operacional devem estar dentro de uma tarefa resumo específica). A segunda corresponde à separação dos serviços de intervenção (todas as tarefas de manutenção e de novos projetos devem estar dentro de uma tarefa resumo específica). A terceira consiste na separação do condicionamento e partida da unidade de processo ou equipamento (todas as tarefas de condicionamento operacional devem estar dentro de uma tarefa resumo específica). Isso garante que se visualize, sem equívoco, o tempo de parada operacional, de intervenção na unidade ou equipamento e o tempo de condicionamento e partida. Abaixo destes 3 níveis de básicos de divisão proposto, o projeto poderá ser detalhado e separado de acordo com a conveniência opção de cada um.

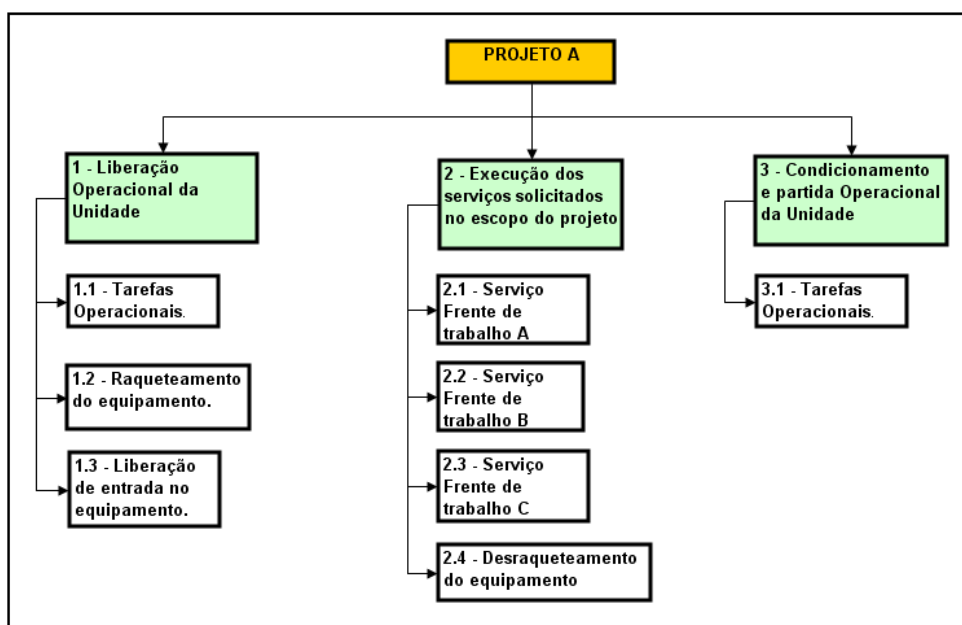


Figura 7 – Modelo de E.A.P para projetos de parada de manutenção em unidades de processamento.

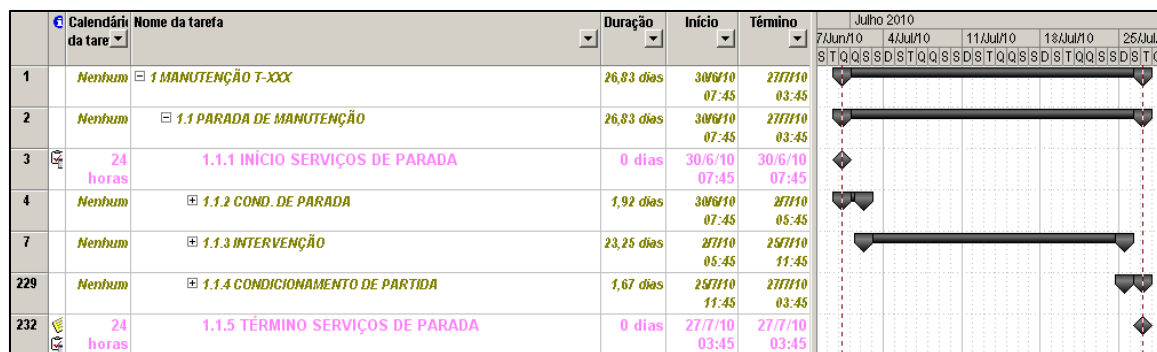


Figura 8 – Modelo de cronograma, com a divisão proposta de E.A.P. na figura anterior.

13. Análise do caminho crítico projeto: Após a avaliação sobre a coerência da estrutura analítica do projeto (item anterior), a etapa seguinte é a avaliação da integridade do caminho crítico do projeto. Para termos uma avaliação coerente, devem-se seguir os seguintes passos:

- a. Analisar dados históricos coletados na Fase I, tais quais os caminhos críticos históricos com seus respectivos escopos, o escopo atual do projeto e as eventuais questões logísticas no local de execução.
- b. Avaliar o caminho crítico apresentado, conferindo se há continuidade lógica dos serviços e se não há “retardos” nas tarefas, o que pode indicar manipulação de prazos.
 - i. Algumas vezes o cronograma indica descontinuidade no caminho crítico, devido a folgas existentes entre calendários diferentes aplicados na série avaliada.

14. Avaliação das folgas do cronograma: Uma das avaliações mais importantes de um cronograma é a margem de atraso total de cada um dos itens da E.A.P. Essa avaliação dá a real possibilidade de nivelamento de recursos do projeto, bem como os possíveis riscos na execução, uma vez que se torna clara a visão de caminhos subcríticos existentes.

15. Avaliação das durações do caminho crítico: Em projetos muito detalhados, (mais de 1000 atividades), torna-se difícil a avaliação do tempo de todas as tarefas, pois o tempo despendido nesta análise seria muito grande. Deste modo, a avaliação das

durações das tarefas do caminho crítico do projeto, e de eventuais caminhos subcríticos, torna-se uma opção viável e segura na avaliação de cronogramas. Para tal avaliação, sugerem-se as seguintes opções:

- a. Avaliação das durações de atividades semelhantes, de projetos similares. Tais dados são coletados na Fase I proposta.
- b. Determinação técnica de cada uma das tarefas do caminho crítico. Esta avaliação pode ser feita através de dados estatísticos históricos para o serviço avaliado, utilizando-se de índices de produtividade, avaliação de profissional especializado no tipo de atividade bem como através de métodos estatísticos, comentado no item II.5 . Esta avaliação depende de um banco de dados consistente e de profissionais de experiência, para que ela seja coerente. Neste caso, despende-se maior tempo na avaliação.

16. Avaliação do nivelamento de recursos, através do gráfico de recursos: Baseando-se nos históricos coletados na Fase I, deve-se avaliar o histograma dos principais recursos utilizados no projeto.

17. Nivelar os recursos mais críticos do cronograma: Esta etapa consiste na execução do nivelamento dos principais recursos do cronograma, através da ferramenta de nivelamento MS Project. A avaliação feita no item 14 dá a real idéia de possibilidade de nivelamento possível para o projeto.

18. Avaliação geral da fase.

Fase IV: Consolidação dos dados obtidos e emissão de parecer geral sobre o projeto:

19. Comparativo entre a duração total Inicial do cronograma (recebido), duração final do cronograma (após análise) e da duração histórica: Uma vez concluída a Fase I, II e III, deve-se efetuar um comparativo entre as durações totais: A duração histórica do projeto, a duração inicial do cronograma avaliado e a duração obtida após a avaliação proposta nas Fases II e III.

20. Elaborar comparativo entre o “trabalho útil” total Inicial do cronograma recebido, “trabalho útil” final do cronograma, após análise na fase III, e do “trabalho útil” histórico.
21. Cálculo da variação % de duração total e de trabalho útil decorrente das modificações propostas pelo método.
22. Emissão de Parecer final: Neste item, devem ser consolidadas as informações obtidas nas avaliações contidas em todas as fases anteriormente citadas, declarando, de acordo com os critérios de aceitação de variação de cada projeto, se o cronograma avaliado está ou não aprovado, e neste caso, as retificações necessárias.

III.5 –Formulário de análise dos dados do cronograma recebido

Para a aplicação da metodologia proposta, criou-se um formulário (tabela 1) onde se podem registrar os principais itens de análise, de maneira seqüencial e sistemática, facilitando a avaliação final do cronograma. Este formulário está dividido em fases, de acordo com a metodologia proposta, e sugere a emissão de um parecer para cada uma das fases avaliadas, bem como um parecer final sobre a análise geral do cronograma.

FORMULÁRIO PARA AVALIAÇÃO DE CRONOGRAMAS

Data: _____
 Nome do projeto: _____
 Tipo do projeto: _____
 Modalidade de contratação: _____

FASE I

Levantamentos e estudos preliminares do escopo.

Dados do projeto Avaliado:

Descrição breve do projeto (breve levantamento do escopo e premissas básicas):

Registro dos dados do cronograma avaliado:

Duração Total:
 Trabalho útil:
 Caminho crítico:

Existem desenhos dos itens de escopo previsto?

Sim <input style="width: 150px;" type="text"/>	Obs <input style="width: 300px;" type="text"/>
Não <input style="width: 150px;" type="text"/>	

Dados de projetos Históricos

Existem projetos similares no banco de dados?

Sim
 Não

Registro dos dados históricos dos projetos similares

Duração histórica média:
 Trabalho útil hist. médio:
 Caminho crítico geral:
 Principais recursos utilizados e quantitativos médios:

AVALIAÇÃO GERAL DA FASE I

FASE II

Avaliação técnica das configurações do cronograma.

	Sim	Não	Obs
As configurações gerais de calendário contemplam período de 24h corridas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>
Períodos dos calendários aplicados estão dentro do padrão do projeto?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>
As configurações gerais das tarefas estão de acordo com o padrão do projeto?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>
Os calendários aplicados às atividades do cronograma estão coerentes com as premissas do projeto?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>
O tipo de restrição das tarefas é "O mais breve possível"?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>
O cronograma possui uma rede fechada (apenas uma tarefa sem predecessora e uma tarefa sem sucessora)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>

AVALIAÇÃO GERAL DA FASE II

FORMULÁRIO PARA AVALIAÇÃO DE CRONOGRAMAS																			
FASE III	Avaliação da EAP, Recursos, durações e vínculos do cronograma.	EAP																	
		CAMINHO C.																	
		FOLGAS E NIVELAMENTO																	
		AVALIAÇÃO GERAL DA FASE III																	
FASE IV	Consolidação dos dados obtidos e emissão de parecer	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;"></th> <th style="width: 15%;">Histórica média</th> <th style="width: 15%;">Inicial</th> <th style="width: 15%;">Após análise</th> <th style="width: 15%;">Variação % entre o projeto inicial e a alteração executada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Duração total do projeto</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Trabalho total do projeto</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Histórica média	Inicial	Após análise	Variação % entre o projeto inicial e a alteração executada	Duração total do projeto					Trabalho total do projeto				
			Histórica média	Inicial	Após análise	Variação % entre o projeto inicial e a alteração executada													
Duração total do projeto																			
Trabalho total do projeto																			
PARECER GERAL DO CRONOGRAMA AVALIADO <div style="border: 1px solid black; height: 80px; width: 100%;"></div>																			

Tabela 1- Formulário proposto por este trabalho, para o preenchimento dos dados coletados.

CAPÍTULO IV – APLICAÇÃO PRÁTICA DO MODELO PROPOSTO

IV. 1 – Contextualização do projeto avaliado:

O projeto avaliado consiste na execução da manutenção padrão de uma torre de fracionamento de hidrocarboneto.

Como escopo básico, temos a limpeza e inspeção interna, manutenção das bandejas (responsáveis pelo fracionamento do produto), manutenção dos indicadores de nível (instrumentação) e manutenção externa (plataformas, escadas).

Temos as seguintes premissas para sua execução:

1. O projeto deve ser executado o mais breve possível;
2. Deve ser executado com a quantidade mínima de recursos, dentro do histórico de recursos existente para a execução do serviço;
3. Deve ser executado dentro dos padrões de segurança e qualidade exigidos;
4. Deve utilizar os calendários de execução, de acordo com os padrões corporativos (calendários com dias úteis e produtividade padrão – trabalho de segunda a sábado, das 07:45 às 18:45 para execução das manutenções, e calendário de 24h corridas para liberação e partida operacional).

A modalidade da contratação para a execução do serviço supracitado é de remuneração por homem-hora.

O cronograma avaliado, recebido da empresa executante do serviço, para a execução dos serviços contratados, está representado na figura 9.

FORMULÁRIO PARA AVALIAÇÃO DE CRONOGRAMAS

Data: 20/2/2011
 Nome do projeto: Parada - Torre Fracionadora
 Tipo do projeto: Parada de Torre
 Modalidade de contratação: Contratação de H.h.

FASE I

Dados do projeto Avaliado:
 Descrição breve do projeto (breve levantamento do escopo e premissas básicas):

O projeto consiste na manutenção básica de uma torre de fracionamento de petróleo (inspeção e manutenção das bandejas, plataformas, acessórios e instrumentos), de aproximadamente 50 m³ de capacidade. O projeto deve ocorrer com o menor tempo possível, dentro dos custos médios para tal projeto e com os requisitos de qualidade e segurança integralmente atendidos.

Registro dos dados do cronograma avaliado:

Duração Total: 22,26 dias
 Trabalho útil: 1230 H.h.
 Caminho crítico: Manutenção interna das bandejas de fracionamento.

Existem desenhos dos itens de escopo previsto?

Sim Não

Obs
Desenhos completos de todos os internos e layout do equipamento.

Dados de projetos Históricos
 Existem projetos similares no banco de dados?

Sim Não

Registro dos dados históricos dos projetos similares

Duração histórica média: 16 dias
 Trabalho útil histórico médio: 650 H.h.
 Caminho crítico geral: Manutenção interna das bandejas de fracionamento
 Principais recursos utilizados e quantitativos médios: Média de 8 caldeiros, 4 montadores de andaimes, 1 electricista.

AVALIAÇÃO GERAL DA FASE I
Encontraram-se projetos históricos de escopo semelhante ao projeto avaliado, permitindo um bom levantamento de dados para apoio técnico à análise do cronograma.

FASE II

Avaliação técnica das configurações do cronograma.

	CALENDÁRIO	TAREFA	REDE	Sim	Não	Obs
As configurações gerais de calendário contemplam período de 24h corridas?				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Períodos dos calendários aplicados estão dentro do padrão do projeto?				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
As configurações gerais das tarefas estão de acordo com o padrão do projeto?				<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	A tarefa número 25 está com restrição "Não Iniciar antes de", em desacordo com o padrão proposto.
Os calendários aplicados às atividades do cronograma estão coerentes com as premissas do projeto?				<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Existe uma tarefa, cujo andamento é contínuo, que está aplicado um calendário útil (Tarefa 4). Isso modifica a duração total da tarefa e do projeto, se ela fizer parte do caminho crítico do projeto.
O tipo de restrição das tarefas é "O mais breve possível"?				<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	A tarefa número 25 está com restrição "Não Iniciar antes de", em desacordo com o padrão proposto.
O cronograma possui uma rede fechada (apenas uma tarefa sem predecessora e uma tarefa sem sucessora)?				<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Existem tarefas sem sucessoras, fator que prejudica o nivelamento dos recursos.

AVALIAÇÃO GERAL DA FASE II
Existem alguns casos de aplicação de calendários úteis à tarefa cujo andamento é contínuo, fator que pode aumentar o prazo do projeto. Existe também restrição de tarefas que podem prejudicar o nivelamento e o andamento do projeto. A falta de tarefas com sucessoras altera o nivelamento dos recursos.

FORMULÁRIO PARA AVALIAÇÃO DE CRONOGRAMAS																							
FASE III	Avaliação da EAP, Recursos, durações e vínculos do cronograma.	EAP	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Sim</th> <th>Não</th> <th>Obs</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A estrutura analítica do projeto está de acordo com o padrão sugerido?</td> <td></td> <td>X</td> <td>A EAP do projeto avaliado não permite a visualização dos prazos operacionais de parada e de partida, nem o prazo de efetiva intervenção no equipamento.</td> </tr> <tr> <td>Duração Parada operacional</td> <td></td> <td>1 dia</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Duração Intervenção</td> <td></td> <td>17 dias</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Duração Partida Operacional</td> <td></td> <td>2 dias</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Sim	Não	Obs	A estrutura analítica do projeto está de acordo com o padrão sugerido?		X	A EAP do projeto avaliado não permite a visualização dos prazos operacionais de parada e de partida, nem o prazo de efetiva intervenção no equipamento.	Duração Parada operacional		1 dia		Duração Intervenção		17 dias		Duração Partida Operacional		2 dias	
				Sim	Não	Obs																	
			A estrutura analítica do projeto está de acordo com o padrão sugerido?		X	A EAP do projeto avaliado não permite a visualização dos prazos operacionais de parada e de partida, nem o prazo de efetiva intervenção no equipamento.																	
			Duração Parada operacional		1 dia																		
	Duração Intervenção		17 dias																				
	Duração Partida Operacional		2 dias																				
	CAMINHO C.	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Sim</th> <th>Não</th> <th>Obs</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O Caminho crítico apresentado no cronograma está condizente com o histórico levantado?</td> <td>X</td> <td></td> <td>Caminho crítico similar ao histórico levantado, de acordo com o escopo proposto.</td> </tr> <tr> <td>Há discontinuidades ou retardos nas tarefas do caminho crítico apresentado?</td> <td>X</td> <td></td> <td>A tarefa 17 apresenta um retardo de 10h, aumentando o prazo do cronograma em 10h.</td> </tr> </tbody> </table>		Sim	Não	Obs	O Caminho crítico apresentado no cronograma está condizente com o histórico levantado?	X		Caminho crítico similar ao histórico levantado, de acordo com o escopo proposto.	Há discontinuidades ou retardos nas tarefas do caminho crítico apresentado?	X		A tarefa 17 apresenta um retardo de 10h, aumentando o prazo do cronograma em 10h.									
			Sim	Não	Obs																		
		O Caminho crítico apresentado no cronograma está condizente com o histórico levantado?	X		Caminho crítico similar ao histórico levantado, de acordo com o escopo proposto.																		
	Há discontinuidades ou retardos nas tarefas do caminho crítico apresentado?	X		A tarefa 17 apresenta um retardo de 10h, aumentando o prazo do cronograma em 10h.																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Sim</th> <th>Não</th> <th>Obs</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>As durações das atividades do caminho crítico do projeto estão coerentes com o tipo de projeto?</td> <td></td> <td>X</td> <td>Algumas tarefas com grandes diferenças de duração, comparando-se com o prazo histórico para a execução do escopo previsto: Tarefa 13 com a duração 100% maior e tarefa 18 com a duração 60% maior.</td> </tr> </tbody> </table>		Sim	Não	Obs	As durações das atividades do caminho crítico do projeto estão coerentes com o tipo de projeto?		X	Algumas tarefas com grandes diferenças de duração, comparando-se com o prazo histórico para a execução do escopo previsto: Tarefa 13 com a duração 100% maior e tarefa 18 com a duração 60% maior.															
	Sim	Não	Obs																				
As durações das atividades do caminho crítico do projeto estão coerentes com o tipo de projeto?		X	Algumas tarefas com grandes diferenças de duração, comparando-se com o prazo histórico para a execução do escopo previsto: Tarefa 13 com a duração 100% maior e tarefa 18 com a duração 60% maior.																				
FOLGAS E NIVELAMENTO	<p>Método utilizado:</p> <p>Parametrização com dados históricos <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Levantamento das durações por índices de produtividade <input type="checkbox"/></p>																						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Sim</th> <th>Não</th> <th>Obs</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Há frentes de serviço com folga menor que 2 dias (margem de atraso total)?</td> <td></td> <td>X</td> <td>O caminho crítico do projeto é único e está bem definido.</td> </tr> </tbody> </table>		Sim	Não	Obs	Há frentes de serviço com folga menor que 2 dias (margem de atraso total)?		X	O caminho crítico do projeto é único e está bem definido.														
		Sim	Não	Obs																			
Há frentes de serviço com folga menor que 2 dias (margem de atraso total)?		X	O caminho crítico do projeto é único e está bem definido.																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Sim</th> <th>Não</th> <th>Obs</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O início das frentes de trabalho da EAP estão coerente com as folgas existentes?</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>O cronograma está nivelado?</td> <td></td> <td>X</td> <td>Há problemas de nivelamento, comparando-se com a base histórica de utilização de recursos, inicialmente levantada.</td> </tr> </tbody> </table>		Sim	Não	Obs	O início das frentes de trabalho da EAP estão coerente com as folgas existentes?	X			O cronograma está nivelado?		X	Há problemas de nivelamento, comparando-se com a base histórica de utilização de recursos, inicialmente levantada.											
	Sim	Não	Obs																				
O início das frentes de trabalho da EAP estão coerente com as folgas existentes?	X																						
O cronograma está nivelado?		X	Há problemas de nivelamento, comparando-se com a base histórica de utilização de recursos, inicialmente levantada.																				
<p>AVALIAÇÃO GERAL DA FASE III</p> <p>Apesar do caminho crítico do cronograma estar condizente com os históricos, há retardos no caminho crítico que aumentam o prazo, sem justificativa técnica para tanto. Algumas atividades possuem superdimensionamento de duração e de recursos. A EAP do projeto não deixa claro os marcos mais importantes para o projeto, tais quais a liberação operacional, a manutenção e a partida operacional.</p>																							
FASE IV	Consolidação dos dados obtidos e emissão de parecer.	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Histórica média</th> <th>Inicial</th> <th>Após análise</th> <th>Variação % entre o projeto inicial e a alteração executada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Duração total do projeto</td> <td>16 dias</td> <td>22,26 dias</td> <td>14,04 dias</td> <td>-36,93%</td> </tr> <tr> <td>Trabalho total do projeto</td> <td>650 H.h.</td> <td>1230 H.h.</td> <td>540 H.h.</td> <td>-56,10%</td> </tr> </tbody> </table>			Histórica média	Inicial	Após análise	Variação % entre o projeto inicial e a alteração executada	Duração total do projeto	16 dias	22,26 dias	14,04 dias	-36,93%	Trabalho total do projeto	650 H.h.	1230 H.h.	540 H.h.	-56,10%					
			Histórica média	Inicial	Após análise	Variação % entre o projeto inicial e a alteração executada																	
Duração total do projeto	16 dias	22,26 dias	14,04 dias	-36,93%																			
Trabalho total do projeto	650 H.h.	1230 H.h.	540 H.h.	-56,10%																			
<p>PARECER GERAL DO CRONOGRAMA AVALIADO</p> <p>O cronograma avaliado, segundo o método proposto, possui inconsistências na avaliação da Fase II, pois possui alguns calendários aplicados de maneira equivocada, possui também restrições de tarefas em desacordo com o modelo proposto. Possui inconsistências na avaliação da Fase III, visto que a EAP não permite a visualização clara dos marcos do projeto, possui inconsistência nas vinculações do caminho crítico (retardos injustificados) que aumentaram o prazo do projeto, além de superdimensionamento de durações e recursos. A aplicação do método proporcionou a redução de aproximadamente 37 % da duração proposta e de 56% no H.h proposto.</p>																							

Tabela 2 - Formulário preenchido com os dados coletados na avaliação e o parecer de cada uma das fases.

IV. 3 – Análise dos dados obtidos

Após a aplicação da metodologia de avaliação proposta, bem como o preenchimento de todos os campos existente no formulário padrão de avaliação sugerido, obteve-se as seguintes conclusões:

1. Fase I: O projeto avaliado possuía registros históricos (3 projetos similares executados anteriormente, bem como relatórios de recursos utilizados nos serviços), permitindo um sólido embasamento nas análises executadas nas fases subsequentes. O escopo estava claro e a documentação técnica do equipamento estava em nível satisfatório para a avaliação.
2. Fase II: O cronograma apresentado possuía algumas aplicações de calendários em desconformidade com os padrões solicitados. Existia calendário “útil” aplicado à tarefa cujo andamento era contínuo (tarefa pertencente ao caminho crítico do projeto), fator que aumentava o prazo do projeto. Existia também restrição de tarefas em desacordo com o padrão proposto. Havia tarefas sem sucessoras, fator que prejudicava o nivelamento dos recursos do projeto (aumentava a quantidade de recursos necessários).
3. Fase III: Apesar do caminho crítico do cronograma apresentado estar condizente com os históricos levantados na Fase I da metodologia proposta, havia retardos no caminho crítico que aumentavam o prazo do projeto, sem justificativa técnica para tanto. Algumas atividades possuíam superdimensionamento de duração e de recursos, de acordo com o levantamento histórico efetuado preliminarmente. A EAP do projeto não mostrava os principais marcos do projeto, tais quais a liberação operacional, a manutenção e a partida operacional.
4. Fase IV (Parecer geral da avaliação): Após a verificação de todas as fases anteriores, concluiu-se que o cronograma avaliado possuía inconsistências na avaliação da Fase II, pois alguns calendários estavam aplicados de maneira equivocada e havia restrições de tarefas em desacordo com o modelo proposto. A avaliação também concluiu que existiam inconsistências na avaliação da Fase III, visto que a EAP não permitia a visualização clara dos marcos do projeto, e o cronograma possuía inconsistência nas vinculações do caminho crítico (retardos injustificados) que aumentaram o prazo do projeto, além de superdimensionamento de durações e recursos.

Os gráficos e a tabela a seguir (gráficos 1 e 2, e tabela 3) mostram os dados de durações e trabalhos coletados e obtidos com a aplicação do método proposto, bem como a variação porcentual de cada um deles:

	Duração	Variação %
Duração - Cronograma Avaliado	22,3 dias	-
Duração - Histórica Média	16,0 dias	-28,1%
Duração - Final (após análise)	14,0 dias	-36,9%
	Trabalho	Variação %
Trabalho - Cronograma Avaliado	1230,0 H.h.	-
Trabalho - Histórico Médio	650,0 H.h.	-47,2%
Trabalho - Final (após análise)	540,0 H.h.	-56,1%

Tabela 3 – Comparação dos dados obtidos na avaliação

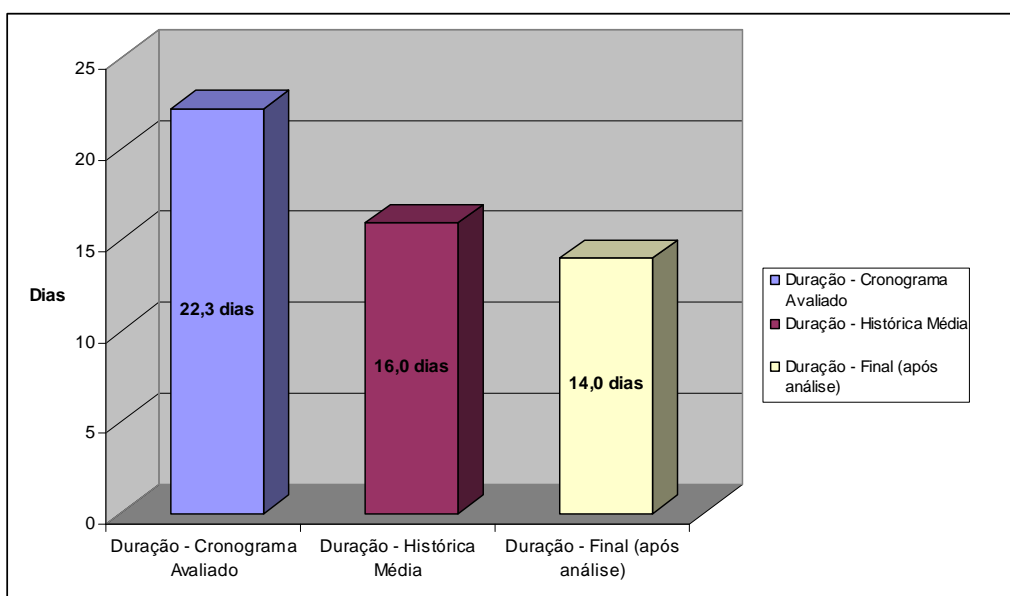


Gráfico 1 – Durações obtidas nas avaliações executadas

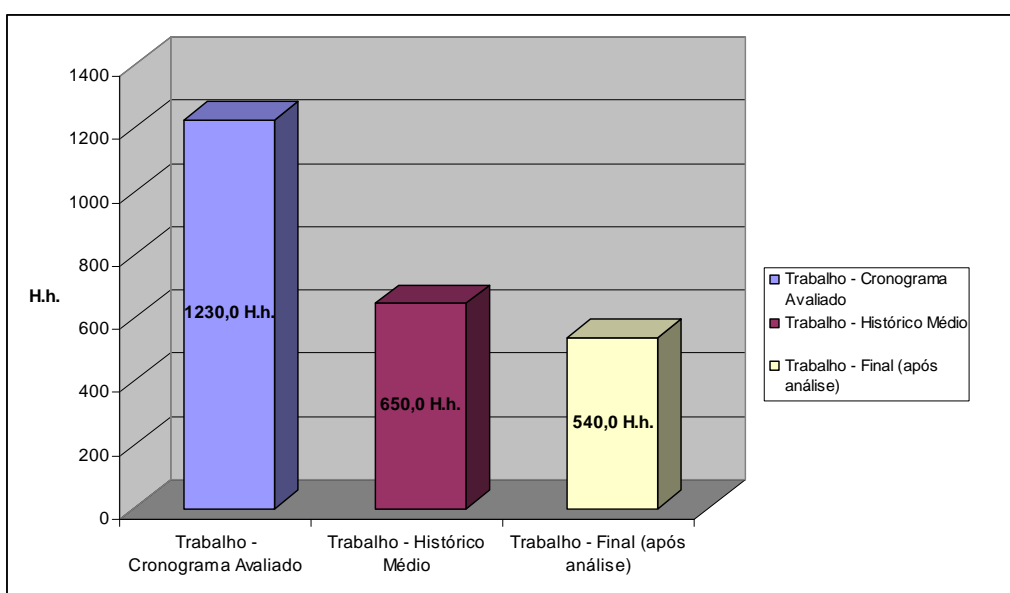


Gráfico 2 – Trabalhos (H.h) obtidos nas avaliações executadas

O cronograma, após as modificações executadas durante a execução das avaliações propostas pela metodologia, está representado na figura 10:

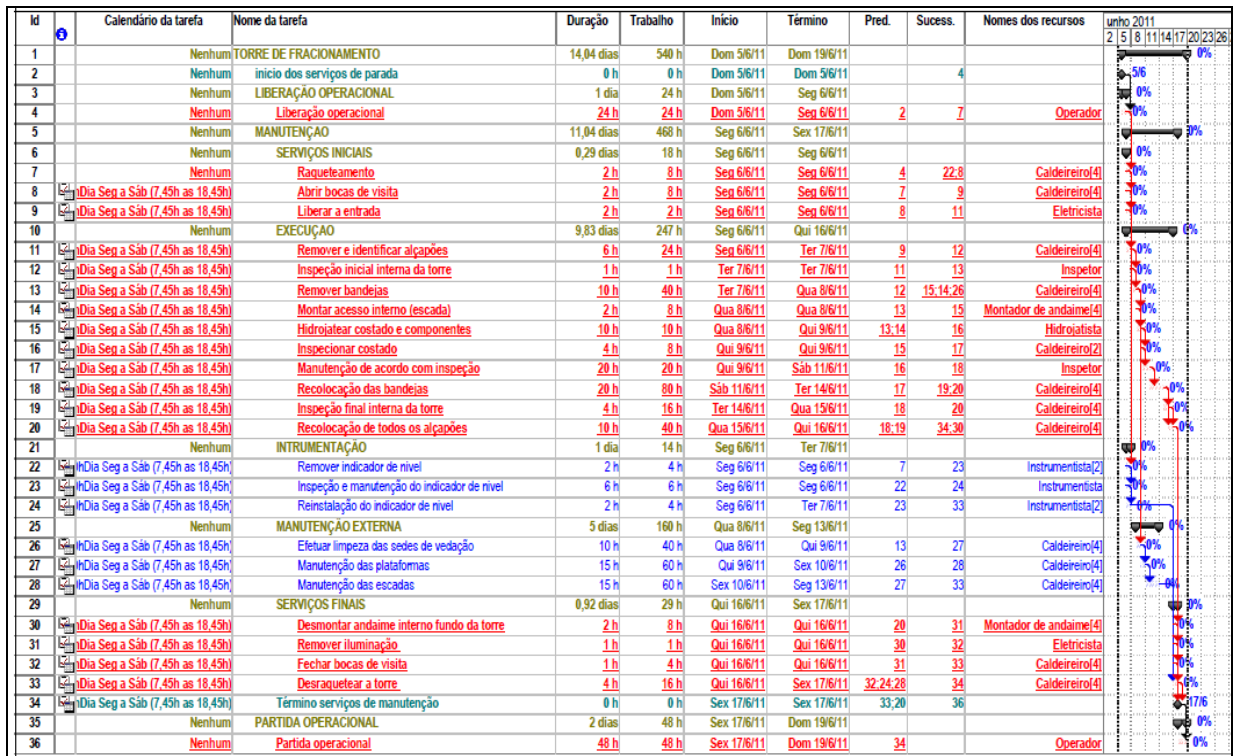


Figura 10 – Cronograma após as modificações propostas pela metodologia.

A aplicação do método resultou na avaliação técnica da necessidade de redução de prazo em 37 % do valor proposto, bem como a redução de 56% do trabalho estimado para a execução projeto.

CAPÍTULO V – CONCLUSÃO

Discorreu-se, neste trabalho, sobre paradas de manutenção, sobre a importância da execução de um bom planejamento deste tipo de projetos, sobre o conceito básico de gerenciamento de tempo, proposto pelo PMI, bem como sobre a elaboração de cronogramas e os possíveis erros nesta elaboração. O objetivo deste embasamento foi situar o leitor, de forma geral, sobre a importância dos cronogramas nos projetos de parada e a necessidade de sistematização de uma metodologia para avaliação destes cronogramas, que são a principal ferramenta utilizada em gerenciamento dos projetos aqui descritos, de modo a evitar os possíveis problemas decorrentes desta ausência de análise.

No capítulo II (Revisão bibliográfica), elaborou-se um embasamento técnico sobre o tipo de projeto estudado por este trabalho, a importância do planejamento e gerenciamento de tempo nestes casos, a forma de elaboração de cronogramas e os possíveis problemas que a má elaboração desta ferramenta pode causar no projeto.

No Capítulo III (Metodologia para avaliação de cronogramas), além das considerações principais sobre os problemas de pesquisa, sobre as modalidades de contrato mais comuns neste tipo de projeto e sobre o software utilizado e sugerido para a aplicação, elaborou-se a proposição de uma metodologia de avaliação de cronogramas de projetos de paradas de unidades de processamento, contendo um fluxo determinando as etapas de avaliação, a descrição detalhada de cada uma das etapas e um formulário proposto para preenchimento, sistematizando a coleta de informações ao longo da aplicação da metodologia. A metodologia é uma proposição pioneira, uma vez que não existem métodos como o proposto, e foi baseada nas melhores práticas de planejamento, bem como nos principais pontos a serem verificados, de acordo com os autores que atualmente são referência no assunto.

No capítulo V (Aplicação do modelo proposto), primeiramente contextualizou-se o projeto a ser analisado. Posteriormente avaliaram-se todos os aspectos do projeto, de acordo com a metodologia proposta pelo trabalho. Após o preenchimento dos dados na tabela posposta, avaliaram-se os resultados obtidos.

A metodologia foi de fácil aplicação e teve um resultado significativo para o caso avaliado. O caso possuía um bom histórico de projetos similares e de banco de dados de desenhos, o que

permitiu uma excelente parametrização. Isso significa que a aplicabilidade dela nestes tipos de projetos possuirá alto grau de sucesso em empresas que possuam organização de históricos de projetos anteriores e de desenhos técnicos dos equipamentos. O resultado da aplicação da metodologia, neste caso, foi de aproximadamente 36% de redução na duração de execução dos serviços, que é o enfoque principal deste tipo de projeto, e de aproximadamente 56% de redução do trabalho proposto para a execução.

Atualmente a avaliação de cronogramas de projetos de parada de manutenção é efetuada, na maioria das vezes, apenas comparando-se os prazos globais entre um projeto e o seu histórico, sem a correta avaliação do caminho crítico e subcrítico, e sem um olhar mais refinado sobre os recursos estimados, fator que normalmente implica perda de prazos do custo do projeto.

A metodologia proposta é um trabalho inovador, com pouquíssimas referências sobre o assunto na literatura técnica-científica. Ela apresenta um modelo sistematizado e inovador para a avaliação dos cronogramas, que conforme citado neste trabalho, é um dos fatores mais importantes no gerenciamento de paradas de manutenção, as quais possuem grande foco em gerenciamento de tempo, e nas quais o modelo de execução é quase sempre “o mais breve possível”, desde que os critérios de segurança, meio-ambiente, saúde e qualidade sejam executados.

O resultado da aplicação da proposta deste trabalho no caso concreto, demonstrou a eficácia do método para o caso estudado, dentro das características do projeto, anteriormente descritas. Tal resultado seria relevante o bastante para mudar os rumos do projeto, em função as distorções de prazos e de dimensionamento de recursos encontrados. Deste modo, a metodologia mostrou-se como uma excelente ferramenta de subsidio ao gerente de projeto, na gestão de tempo e de recursos.

A eficácia da metodologia proposta aumenta de acordo com o nível de informações históricas obtidas com projetos anteriores e com documentação técnica referente ao escopo proposto. No caso aplicado, existia uma boa base de dados, tais quais históricos de projetos semelhantes e documentação técnica (Fase I). Em caso de projetos pioneiros, nos quais não haja nenhuma informação técnica e histórica, a aplicação da fase I proposta torna-se limitada. Entretanto, o fato de não haver dados históricos de projetos, não impede que as fases II a IV possam ser aplicadas, dando um grande subsídio ao gerente de projeto, sobre a consistência do cronograma avaliado.

O avanço da maturidade em projetos das empresas de processamento é um fator determinante para o desenvolvimento da metodologia. À medida que os bancos de dados são incrementados, que a documentação técnica de equipamentos são sistematizadas e organizadas e que os processos de gerenciamento de projetos são desenvolvidos e solidificados dentro destas empresas, maiores são os subsídios para a aplicação da metodologia proposta, aumentando significativamente a acuidade e eficácia dos resultados obtidos através dela.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- KARDEC, Alan & NASCIF, Julio. **Manutenção, Função Estratégica**: Rio de Janeiro, Qualitymark, 2001, 2ª edição.
- VERRI, Luiz Alberto. **Sucesso em Paradas de Manutenção**: Rio de Janeiro, Qualitymark, 2008.
- ALBUQUERQUE, Everton J. . **Gestão do Conhecimento em Paradas de Grande Porte**: Monografia de MBA, UFPR, 2009.
- BIGNETTI, Bernardo. Planejamento de uma parada de manutenção na indústria petroquímica: Uma análise de ferramentas aplicadas: Monografia de especialização , UFRJ, 2008.
- Project Manegement Institute, Quarta edição, **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos** (Guia PMBOK), Pennsylvania, 2008.