

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS
ESCOLA DE ADMISNISTRAÇÃO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO EMPRESARIAL**

**O PLANEJAMENTO DE UMA PARADA DE MANUTENÇÃO NA
INDÚSTRIA PETROQUÍMICA: UMA ANÁLISE DE
FERRAMENTAS APLICADAS**

BERNARDO BIGNETTI

Porto Alegre, Outubro de 2008.

Resumo

Este trabalho visa a analisar as atividades de planejamento e execução de um projeto de manutenção de uma parada petroquímica e discutir os riscos inerentes. Por ser um processo de curta duração e lidar com um bem de alto valor agregado, o petróleo, o projeto deve primar pela excelência dos serviços realizados e pela eficiência e eficácia da execução. Os riscos deste tipo de serviço são grandes, porém o retorno financeiro, quando os trabalhos são executados perfeitamente, é compensador. O estudo de caso se refere às atividades realizadas por uma empresa de engenharia especializada em manutenção durante a parada de uma unidade petroquímica. Inicia-se apresentando os principais aspectos relativos ao planejamento e prossegue-se discutindo ferramentas apresentadas na literatura. A seguir são relatadas as particularidades da contratação e comenta-se sobre os riscos envolvidos. Na apresentação e análise do caso são discutidos os papéis dos principais envolvidos na parada e apresentadas e discutidas as ferramentas principais empregadas no controle do andamento das atividades.

Abstract

This work demonstrates the project management and the risks involved in a petrochemical maintenance stoppage. Being a project of short duration and leading with petroleum, a high value commodity, the works have to be done in a very efficient way. The risks in this type of service are high, but the financial return, when the work is well executed, is rewarding. The case study concerns the activities performed by a third party, an engineering firm specialized in maintenance, during the period of stoppage. Initially the dissertation presents the main aspects involved in the planning of the maintenance period and discusses the main tools for planning and control present in the literature. It follows an appreciation concerning aspects of contracting a third party and the risks involved. In the data presentation and analysis of the case the role of the main actors are discussed and the main control tools employed are analyzed.

Lista de Figuras

Figura 1 -	Cronograma de barras.....	15
Figura 2 -	Diagrama do Caminho Crítico.....	17
Figura 3 -	Curva de Avanço Físico.....	18
Figura 4 -	Planilha de Orçamento da Mão-de-Obra Indireta.....	24
Figura 5 -	Planilha de Orçamento da Mão-de-Obra Direta.....	25
Figura 6 -	Organograma do efetivo da Parada Petroquímica.....	29
Figura 7 -	Exemplo de um relatório de andamento dos serviços.....	31
Figura 8 -	Gráfico de Barras da Parada Petroquímica.....	34
Figura 9 -	Curva S – Curva de avanço físico da Parada Petroquímica.....	36
Figura 10 -	Diagrama Pert da Parada Petoquímica.....	37

Sumário

Resumo	2
Abstract	3
Lista de Figuras	4
Sumário	5
1. Introdução	6
2. A Indústria Petroquímica no Mundo.....	7
3. A Indústria Petroquímica no Brasil.....	8
4. Estratégia Empresarial	10
4.1 Estratégia Corporativa	10
4.2 Estratégia das Unidades Estratégicas de Negócio	11
4.3 Estratégia Funcional.....	11
5. O Planejamento de uma Parada de Manutenção	12
5.1 A importância do planejamento de uma parada.....	13
5.2 Ferramentas de Planejamento	14
5.3 Contratação de uma parada de manutenção.....	20
5.4 Orçamento.....	22
5.5 O Gerenciamento de Riscos.....	26
5.6 O papel do gerente de empreendimentos	27
6. Metodologia	28
7. Apresentação e análise dos dados	30
8. Considerações Finais	38
Referências.....	40

1. Introdução

O Brasil vive um momento de euforia em relação às suas reservas petrolíferas e ao seu futuro como produtor de combustíveis e de produtos petroquímicos. De fato, as recentes descobertas de petróleo e gás em camadas profundas têm animado economistas e técnicos a projetar a expansão da indústria petroquímica no Brasil e a considerar o país entre aqueles com as maiores reservas de petróleo.

Ao longo das últimas décadas, não apenas a prospecção do petróleo avançou, mas toda a indústria petroquímica brasileira cresceu. Houve uma reorganização nas empresas, particularmente com a predominância do grupo Odebrecht nos pólos petroquímicos da Bahia e do Rio Grande do Sul.

O presente trabalho analisa uma atividade característica das empresas petroquímicas: a parada de manutenção. Tendo em vista os altos investimentos envolvidos e as grandes escalas de produção, uma empresa petroquímica não pode ser dar ao luxo de parar por falta de matéria-prima ou devido a falhas no processo de produção. Por isso, periodicamente, são realizadas paradas preventivas cujos objetivos são fazer a manutenção dos equipamentos, a troca de alguns deles, a eliminação de gargalos e, também, realizar melhorias contínuas no processo.

Buscou-se fazer uma análise de uma parada de uma planta petroquímica ocorrida em 2008, considerando as atividades realizadas por uma empresa de manutenção contratada para a execução da manutenção de unidades de eteno e de butadieno.

O estudo de caso se refere às atividades realizadas por uma empresa de engenharia especializada em manutenção durante a parada de uma unidade petroquímica. Inicia-se apresentando os principais aspectos relativos ao planejamento e prossegue-se discutindo ferramentas apresentadas na literatura. A seguir são relatadas as particularidades da contratação e comenta-se sobre os riscos envolvidos.

O método empregado para a busca dos dados é em seguida relatado. Faz-se então a apresentação e a análise do caso, do ponto de vista de uma empresa de engenharia de manutenção contratada, aplicando-se algumas das ferramentas de planejamento anteriormente descritas, escolhendo-se aquelas que são mais empregadas.

2. A Indústria Petroquímica no Mundo

A indústria do petróleo é uma das indústrias que mais influência exerce no mercado econômico atual. É através do refino do petróleo que se obtém a gasolina, o óleo diesel, a nafta, os plásticos e até mesmo medicamentos.

O petróleo foi utilizado desde os primórdios da humanidade. Heródoto, em História do Mundo, descreve as qualidades do betume nas construções da Babilônia. Salomão usou argamassa, à base de petróleo, para construir seu templo. No Egito Antigo ele foi usado como elemento de liga na construção das pirâmides e nos embalsamentos. No entanto, foi somente no século XX que o homem começou a usar toda a potencialidade do petróleo, gerando produtos mais nobres. A *Standard Oil Company* surgiu neste época nos Estado Unidos e se apresentou com a primeira grande potência petrolífera do mundo. Sua expansão ocorreu devido a dois fatores: a necessidade de diferenciar sua gama de produtos no mercado petrolífero e atender à crescente demanda do mercado,

beneficiado pelo surgimento de novas tecnologias, como a energia elétrica e o motor a gasolina (CHANDLER, 1995). Do outro lado do oceano Atlântico, na Alemanha, nos anos 30, realizou-se um processo em escala e se iniciou a produção comercial das primeiras resinas termoplásticas para substituir sinteticamente produtos naturais, tais como a madeira, o vidro e a borracha (ABREU, 2006).

Contudo, somente após a Segunda Guerra Mundial, houve um real desenvolvimento em tecnologia e ocorreu o surgimento das primeiras petroquímicas. Durante as décadas de 50 e 60 existiu um crescimento vertiginoso das indústrias de refinis, em parte devido ao baixo preço de petróleo. Entretanto, em 1973, devido à Guerra do Oriente Médio, ocorreu a Crise do Petróleo e houve uma redução no consumo mundial, resultado numa conscientização do uso racional de tal produto, pois se percebeu de tratar de um insumo finito.

3. A Indústria Petroquímica no Brasil

O interesse pelo petróleo começou, no Brasil, na primeira metade do século 20. Em 1938, foi criado o Conselho Nacional do Petróleo para avaliar os pedidos de pesquisa e lavra de jazidas de petróleo. Nos anos posteriores foram criadas as primeiras refinarias de grande porte do país. No regime militar, década dos anos 70, existiu um investimento na criação de um pólo petroquímico nacional, com a finalidade de converter a nafta produzida pelas refinarias em plásticos.

Inicialmente, o modelo petroquímico brasileiro, na década de 70, estava voltado para o mercado interno, caracterizando o modelo centralizador regido pelos militares da ditadura. Deste modo, havia a estipulação das escalas de produção, fatias de mercado e, inclusive, preços de matéria-prima e produtos finais. O mercado petroquímico brasileiro era controlado pela supremacia Petrobras-Petroquisa (KUPSSINSKÛ E.L., BIGNETTI, L.P, 2005).

Posteriormente, com o fim da ditadura militar e a abertura do mercado, no início da década de 90, existiu uma exposição das empresas nacionais a empresas estrangeiras; verificou-se uma defasagem em tecnologia e em produção. Este período se caracterizou pelo processo de privatização das empresas nacionais, retirando a hegemonia do mercado criada pelos militares e criando uma reordenação organizacional, uma nova estrutura acionária e um processo intenso de aquisições e fusões (KUPSSINSKÛ E.L., BIGNETTI, L.P, 2005).

Atualmente, o mercado petroquímico, no Brasil, está em expansão. Dados fornecidos pela Agência Nacional do Petróleo (ANP) mostram que o petróleo ocupa uma posição de destaque na matriz energética brasileira e dos países do Mercosul, com aproximadamente 30% da produção de energia primária. Pode-se verificar também que, nos últimos quatro anos, a participação aumentou, em média, de 2% a 3% ao ano.

Apesar de muito investimento realizado para a descoberta de outras fontes energéticas, o petróleo continua uma força dominante e indispensável para o cotidiano vivenciado no início do século 21. Por sua importância estratégica, pelos altos investimentos envolvidos e pelas altas cifras de negócios, as empresas petroquímicas incorporaram diversas ferramentas de gestão, como o planejamento estratégico, a gestão por times, a gestão por competências e a gestão da inovação.

Por ser um setor caracterizado por ciclos de vida mais longos, a estratégia empresarial se revela como fundamental para uma empresa petroquímica. Esse é o assunto do próximo capítulo.

4. Estratégia Empresarial

O desenvolvimento do conceito estratégia empresarial ocorreu na primeira metade do século XX. As experiências durante a guerra encorajaram não só desenvolvimento de novos instrumentos e técnicas mas, também, aperfeiçoaram o uso do pensamento estratégico para guiar decisões gerenciais. (GHEMAWAT, 2000).

Para uma indústria petroquímica, a estratégia empresarial consiste, basicamente, em definir os produtos a serem fornecidos a partir de uma matéria-prima como eteno, benzeno, butadieno ou de resinas, o mercado a ser atingido e os valores com os quais as diretrizes devem ser conduzidas.

4.1 Estratégia Corporativa

Uma estratégia corporativa é uma ação posta em prática para ganhar uma vantagem competitiva através da escolha e da administração de um composto de negócios que competem em diversas indústrias ou mercados de produto. Em essência, uma estratégia em nível corporativa é aquilo que faz o todo corporativo ser maior que a soma de suas partes unitárias de negócios (HITT, IRELAND, HOSKISSON, 2002).

Numa corporação petroquímica, os insumos são os mais variados, podendo ser monômeros ou polímeros, e os produtos os mais diversos, atendendo a mercados completamente distintos. A estratégia corporativa de uma empresa petroquímica diz respeito ao modelo a ser seguido em todas as unidades estratégicas de negócio, indiferente do produto a ser produzido na unidade. Em outras palavras, é referência a ser seguida; ou seja, as outras unidades devem ser alinhadas com um objetivo maior, que corresponde à estratégia corporativa.

4.2 Estratégia das Unidades Estratégicas de Negócio

O conceito de unidade estratégica surgiu na General Electric Company (GE), dividindo a produção em pequenas unidades independentes, porém consistentes com a estratégia da empresa no nível empresarial. Por exemplo, uma unidade fabrica e comercializa forno e refrigeradores; outra unidade produz e vende motores a jato para fabricantes de avião. Cada unidade de negócio, em relação às demais, apresenta um mercado diferente e concorre com empresas diferentes; portanto, apresenta uma missão, um objetivo geral e uma estratégia específica (WRIGHT, KROLL, PARNELL, 2000).

Este conceito é muito aplicado numa petroquímica, onde existem diversas unidades, cada qual produzindo um específico produto que apresenta características de mercado e de concorrência diferentes das demais unidades.

4.3 Estratégia Funcional

A estratégia funcional é a estratégia buscada pela área funcional de uma unidade de negócio. Deste modo, cada área funcional, para realizar seu propósito, é obrigada a mesclar suas atividades com as de outros departamentos funcionais. Uma mudança em um departamento invariavelmente afetará o modo com os outros departamentos operam (WRIGHT, KROLL, PARNELL, 2000).

Em determinados setores, intensivos em escala e com altas barreiras à entrada, uma estratégia funcional importante é a **manutenção**. Numa indústria petroquímica, por exemplo, existe uma área funcional exclusiva para a manutenção do processo. A manutenção pode ser preventiva ou corretiva. No entanto, este tipo de indústria precisa parar seu processo – não só por questões legais, conforme consta na legislação da NR-13, mas principalmente por fatores

de confiabilidade. Uma Parada Geral de Manutenção visa a realizar inspeções programadas para assegurar a produção contínua do processo para seis anos de operação (KLEIN, 2008). Por ser um processo complexo, a parada de manutenção exige muita preparação antecipada por parte da empresa petroquímica, com o levantamento das partes que necessitam correção, dos gargalos existentes e das possibilidades de melhorias no processo.

As primeiras atividades realizadas, que podem ser iniciadas até dois anos antes da parada, se referem ao planejamento detalhado das atividades a serem feitas e dos controles a serem efetuados. Posteriormente são definidas as atividades que serão terceirizadas, pois a empresa petroquímica não possui competência para efetuar a manutenção na escala exigida numa parada. São feitos contatos com empresas de engenharia para a realização de uma licitação das obras. A empresa, ou empresas, vencedora detalha, então, o planejamento de suas atividades e escolhe as ferramentas de planejamento e controle a serem empregadas.

5. O Planejamento de uma Parada de Manutenção

Como qualquer outra indústria existente, a indústria de petróleo requer uma manutenção dos seus equipamentos em períodos pré-determinados. Entretanto, por ser um setor dependente de grandes escalas e de altos investimentos, as paradas são eventos importantes na vida de uma empresa. Uma refinaria, em média, faz uma parada de manutenção a cada quatro anos. Dependendo do processo, essa manutenção pode ser feita a cada seis anos. Por se tratar de uma indústria que gera produtos de muito valor agregado, a parada de manutenção tem que ser feita de uma maneira rápida e eficiente. Qualquer re-trabalho a ser feito após a planta entrar em funcionamento, gera prejuízos enormes. Por isso, nas refinarias e empresas petroquímicas, existe um departamento especializado em planejamento de paradas de manutenção a fim

de maximizar o rendimento dos serviços a serem realizados e evitar posteriores perdas de produção.

5.1 A importância do planejamento de uma parada

O empreendimento de uma parada consiste em quatro etapas básicas: concepção, planejamento, implementação e finalização. A concepção é uma etapa que pertence à petroquímica, ou seja, ao dono da idéia. Consiste em estabelecer os principais objetivos a serem alcançados e em fazer um estudo de viabilidade técnica e econômica, do impacto ambiental e da legislação vigente. É neste momento que é feita a engenharia básica, ou seja, o dimensionamento das instalações, a definição das normas e critérios aplicáveis e análise de custos do empreendimento. Em seguida, ocorre a engenharia de detalhamento, que fornece os insumos necessários para a compra de materiais e equipamentos e contratação de serviços de obras civis.

O planejamento pode ser feito pela petroquímica ou uma empresa terceira (em etapas posteriores), e consiste em dividir fisicamente o empreendimento em áreas para fins de controle do avanço físico e dos custos. A atividade de planejamento é o esforço sistemático e formal que visa a estabelecer direção para aumentar a probabilidade da ocorrência dos resultados desejados (GASNIER, 2006).

A etapa de implementação, por sua vez, é a que consome maior quantidade de recursos e custos – é a parte de executar o que foi planejado. Consiste em fazer a obra, realizar o acompanhamento dos serviços, gerenciar o contrato, ajustar metas e prazos e re-planejar atividades necessárias.

Por fim, na etapa de finalização, os serviços concluídos são entregues ao pessoal de produção da fábrica. Esta fase compreende o condicionamento dos

equipamentos para partida, o cumprimento de garantias, a assistência técnica e treinamento de operadores (STONER, 2001).

A parte mais complexa e importante de toda Parada de Manutenção Petroquímica é, sem dúvida, o planejamento. O sucesso da operação de manutenção depende muito do que foi previamente elaborado pelo planejamento, pois a execução dos serviços terá como base, exclusivamente, do que foi estabelecido nesta etapa. Pela importância dada a essa etapa, a seguir procede-se a uma descrição detalhada das principais ferramentas empregadas.

5.2 Ferramentas de Planejamento

O planejamento depende do emprego de ferramentas adequadas para a sua elaboração e para o acompanhamento posterior do andamento das obras. Faz-se a seguir uma descrição das principais ferramentas empregadas e dos principais controles realizados numa parada de manutenção petroquímica.

5.2.1 O plano de projeto e a Estrutura Analítica de Projeto

O plano de projeto reúne toda a documentação gerada durante o ciclo de vida do projeto, de forma que idéias, cálculos, análises, avaliações, conclusões e compromissos sejam registrados e comunicados aos envolvidos, assegurando disciplina e sistematização dos processos (STONER, 2001).

A Estrutura Analítica do Projeto (EAP), também conhecida como *Work Breakdown Structure (WBS)*, define o escopo do projeto, relacionando hierarquicamente o conjunto das atividades necessárias e suficientes para que os objetivos sejam alcançados. Nesta etapa se divide fisicamente o empreendimento em áreas para fins de controle de avanço físico e custos (STONER, 2001).

5.2.2 Cronograma de barras

A ferramenta mais antiga e utilizada até hoje é o cronograma de barras ou cronograma de Gantt. Nele, são descritas as tarefas numa coluna, enquanto no eixo horizontal são marcados os tempos, tendo cada tarefa uma barra a indicar o instante em que será iniciada e qual será sua duração. O cronograma foi criado no início do século XX e foi a primeira análise científica do problema de programação e alocação de recursos (STONER, 2001).

O cronograma de Gantt é muito utilizado como ferramenta de acompanhamento dos serviços, onde paralelamente a barra indicativa do previsto, traça-se uma barra de outra cor para representar o que realmente ocorreu. Desta forma, obtém-se o cronograma previsto versus o realizado, conforme pode ser visualizado na Figura 1.

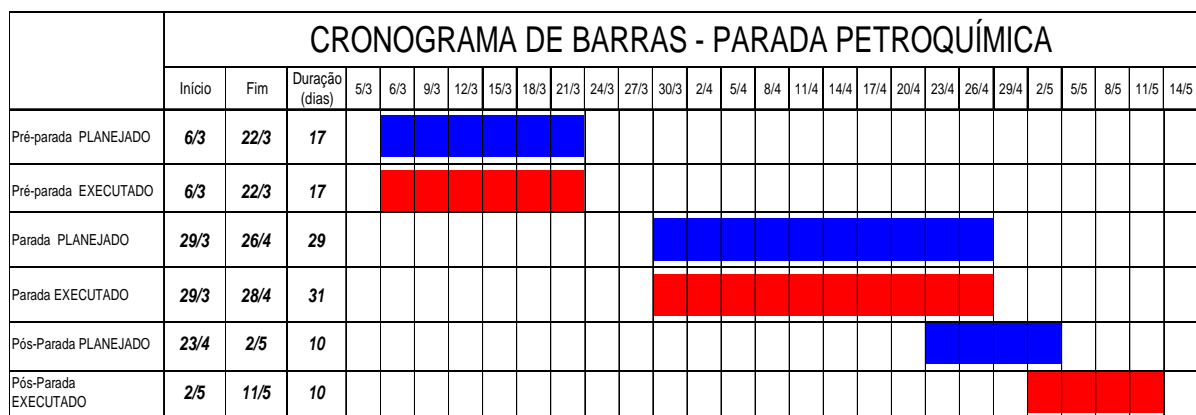


Figura 1 – Cronograma de Barras

5.2.3 PERT/ CPM

Nos anos 50, surgiram duas técnicas de gerenciamento de projetos. Em 1959, com o objetivo de aprimorar os métodos de programação e controle de projetos, a empresa norte-americana Dupont Chemical desenvolveu o Método do Caminho Crítico, *Critical Path Method (CPM)*. Em outra ocasião, em 1957, a marinha norte-americana desenvolveu, para construção de um submarino nuclear, o projeto Pollaris, a Técnica de Avaliação e Revisão de Projetos (*Program Evaluation and Review Technique, PERT*).

Ambas as técnicas visam a identificar o caminho crítico de um determinado projeto, ou seja, as atividades que não possuem folgas; deste modo, qualquer atraso nestas atividades, implicará num atraso final do projeto. Através desta técnica, é possível avaliar os graus de prioridades das atividades de um projeto, demonstrando a distribuição dos recursos e a interdependência entre as várias ações necessárias ao desenvolvimento do projeto (STONER, 2001).

Cabe salientar que, apesar de ambas técnicas permitirem identificar o caminho crítico, as duas técnicas não são idênticas. O CPM é um método determinístico, pois considera que as durações de execução das atividades são conhecidas, isto é, precisas e isentas de incertezas. Por outro lado, o método PERT é probabilístico porque considera a duração de uma atividade como uma média ponderada de três estimativas de duração (otimista, mais provável e pessimista) (STONER, 2001).

A representação do método PERT/CPM é feita através de diagramas. Por exemplo, de modo bastante simplificado, para ir da atividade A até da atividade J existem diversos caminhos, conforme indica a figura 2. No entanto, o caminho ACEHJ é o caminho crítico, àquele que se modificado, afetará o prazo final do projeto.

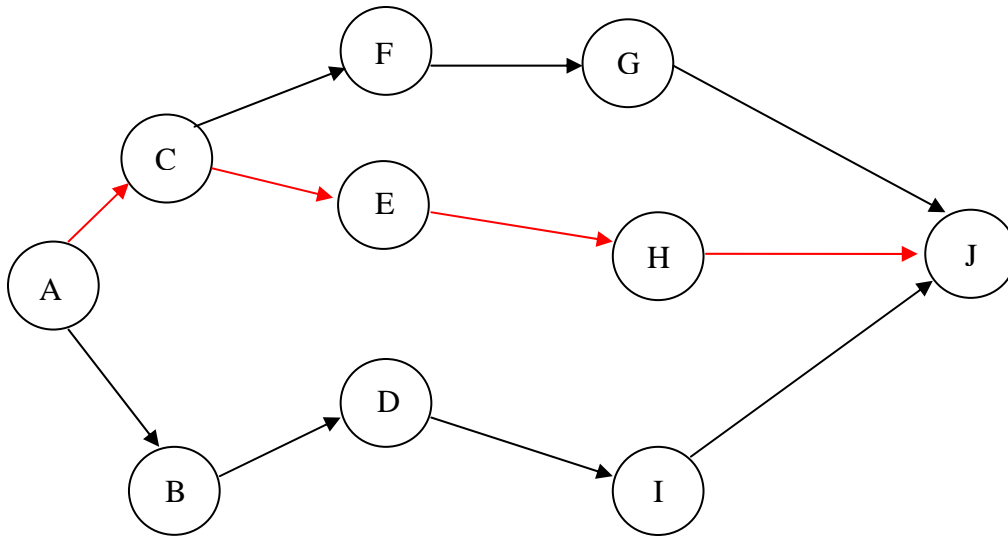


Figura 2. Diagrama do caminho crítico.

5.2.4 Nivelamento de Recursos

Uma vez identificadas as atividades de maior importância num dado projeto, ou seja, as atividades do caminho crítico, cabe direcionar a mão-de-obra de forma a otimizar o rendimento dos serviços. O nivelamento de recursos é feito com o objetivo de minimizar a ociosidade, isto é, fazer com que todos os trabalhadores executem as tarefas no momento certo e não exista perda de tempo, com trabalhadores sem tarefas a realizar. Em outras palavras, o nivelamento de recursos consiste em deslocar tarefas dentro de suas folgas, de maneira a otimizar a distribuição de recursos ao longo da obra (STONER, 2001).

durante a evolução dos serviços e os re-trabalhos poderão surgir. Assim, se a evolução de uma obra se basear somente no planejamento inicial, este rapidamente se transformará num punhado de papel sem vínculo com a realidade e será ignorado pelos executantes. Por isso, é importante ter um forte vínculo entre o planejamento e a execução de um serviço (STONER, 2001).

5.2.6 Ferramentas Computacionais

Existe, atualmente, uma série de softwares de planejamento e programação de serviços capazes de executarem relatórios contendo informações importantes, como o cronograma, o diagrama PERT/ CPM, o nivelamento de recursos e os dados para gerar a curva de avanço físico.

Softwares existentes no mercado, como o Microsoft Project e o Primavera, são capazes de detalhar uma seqüência de atividades, atribuir duração, recursos, subdividir e hierarquizar as tarefas. Além do mais, a cada tarefa podem ser atribuídos custos, condicionantes, comentários especiais, interdependências, datas e metas. Deste modo, estes programas computacionais auxiliam em obter uma melhor produção, integração e exatidão do planejamento (STONER, 2001).

Planejada a obra e determinadas as atividades e os prazos a serem cumpridos, e empresa petroquímica faz a licitação e a contratação das empresas que realizarão a manutenção dos equipamentos. A seguir detalha-se essa atividade.

5.3 Contratação de uma parada de manutenção

A fim de reduzir custos, os serviços de manutenção são realizados por empresas terceirizadas. Por definição, terceirizar uma atividade é contratar serviços de terceiros, desde que não sejam a atividade-fim do contratante e sim do contratado, considerando que esse tenha independência econômico-financeira, jurídica e *know how* para o objeto contratado. A escolha de um contratado é realizada através de um processo de licitação, buscando-se no mercado uma empresa que possua capacidade técnica e custos compatíveis.

Existem três tipos de licitações:

- i. Concorrência ou tomada de preços por edital: é o modo mais comumente adotado para obras de vulto, sendo aberto a qualquer licitante, desde que atenda às condições impostas pelo edital.
- ii. Tomada de preços: requer que a empresa-cliente tenha cadastro de empresas atuante no ramo objeto de contratação, e convida as empresas cadastradas a participarem do processo licitatório mediante carta-convite.
- iii. Coleta de preço: modo adotado para obras/serviços de pequeno porte. Faz-se a coleta de preço de, no mínimo, três empresas. Àquela que obtiver a proposta com o menor preço receberá a autorização para executar os serviços.

As atividades do terceirizado e a relação entre contratante e contratado são reguladas mediante um contrato, ou seja, uma figura jurídica, regida pelo código civil brasileiro, no livro I – Do Direito das Obrigações, Título V – dos contratos em geral.

Ao decidir pela contratação de serviços de terceiros, é importante definir de que forma será feita tal contratação. Existem, basicamente, duas maneiras de contratação: negociação direta dos preços e condições com apenas uma determinada empresa ou solicitação de propostas comerciais a diversas

empresas (licitação). Este último é o modo mais utilizado, tanto por empresas públicas quanto particulares, devido a sua transparência comercial (STONER, 2001).

Os serviços podem ser contratos de diversos modos, dependendo da necessidade específica em questão. De modo geral, as principais formas de contratação são:

- Preços Unitários: feito com base no preço de cada um dos itens de serviço que compõe o contrato, sendo pago por quantidades obtidas através de avaliações ou medições.
- Preço Global: serviços são pagos com base no seu custo total preestabelecidos.
- Turn Key: a contratada fará todos os serviços e entregará a unidade ao cliente em condições de operação. O custo dos serviços abrange todas as fases do empreendimento.
- Homem-hora: o serviço será pago pelas horas totais gastas para a realização das atividades.
- Performance ou Resultado: o serviço será pago mediante objetivos preestabelecidos (STONER, 2001).

As atividades realizadas por uma terceirizada, portanto, ficam balizadas pelo valor dos serviços informados à contratante no processo de licitação. As etapas de planejamento e as ferramentas empregadas são semelhantes às do contratante. Assim, todas as atividades do contratante estarão sujeitas ao orçamento que realiza e que deverá seguir durante toda a realização da parada de manutenção. A seguir detalham-se alguns aspectos envolvidos nessa etapa de orçamento.

5.4 Orçamento

A parte crítica para qualquer prestador de serviços do ramo petroquímico é, sem dúvida, o orçamento. Muitas empresas falem devido a um mau orçamento. Se o serviço for cotado alto de mais, a empresa será eliminada pelo processo de licitação. Por outro lado, se for cotado baixo de mais, a empresa terá prejuízos irreversíveis e poderá falir. Assim sendo, é fundamental orçar bem.

Para se obter um orçamento sólido, ou seja, bem feito é essencial fazer o planejamento dos serviços a serem realizados, detalhando todas as atividades em tarefas unitárias – tarefas mensuráveis em termo de prazo e recursos. Deste modo, é possível estimar a mão-de-obra direta, àquela que participa diretamente da produção, como, por exemplo, caldeireiros, soldadores, encanadores, etc. Através do quantitativo da mão-de-obra direta é possível aplicar o salário base exercido por cada função, regido pelo piso salarial do sindicato local, e obter o custo final da mão-de-obra direta. Obviamente que deve ser respeitado o regime de trabalho legal, atualmente de 44 horas semanais, e prever o custo com horas extras.

Normalmente, as obras de manutenção são feitas por prazo determinado, ou seja, se contrata a mão-de-obra direta por um período específico de tempo e depois se dispensa os trabalhadores. Deste modo, é possível reduzir custos e encargos. O maior custo existente numa obra de manutenção é com a mão-de-obra direta (STONER, 2001).

Com o quantitativo da mão-de-obra direta, estima-se a mão-de-obra indireta: àquela que não participa diretamente da produção, como, por exemplo, o setor administrativo. Em contraste com a mão-de-obra direta, este tipo de mão-de-obra faz parte do efetivo permanente de empresa, sendo, inclusive, mais fácil de estimar seu custo, sendo em torno de 25% a 30% o custo da mão-de-obra direta (STONER, 2001).

Outro fator fundamental quando se avalia o custo de mão-de-obra é prever corretamente os custos com impostos, décimo terceiro, férias, aviso prévios, periculosidade, horas extras, adicional noturno, etc.

Os custos com o material de consumo correspondem a 4% do total dos custos da mão-de-obra direta e, por sua vez, a depreciação do ferramental cerca de 2 %. As empresas prestadoras de serviços já possuem, via de regra, as ferramentas para executar os serviços. Assim, considera-se somente o custo de depreciação dos equipamentos. Em alguns casos, quando a empresa não possui as ferramentas para necessárias para realizar um dado serviço, alugam-se as ferramentas específicas via *leasing* (STONER, 2001).

A maior parte dos materiais de aplicação, como parafusos, por exemplo, é fornecido pelo cliente. Caso não seja fornecido, a empresa deve cotar no mercado e aplicar uma taxa administrativa, usualmente de 5%, mais custos financeiros, dependendo do prazo de remuneração pelo cliente (STONER, 2001).

Comumente, para a realização dos serviços de manutenção petroquímica são utilizados guindastes, caminhões *munk* e outros tipos de veículos pesados para transporte de grandes peças e equipamentos. Essas máquinas devem ter seu custo mensal de locação apurado no mercado local.

Outra questão a ser abordada no orçamento é o custo com transporte, alimentação e hospedagem dos trabalhadores. Obviamente que este custo varia com o número de pessoas envolvidas numa dada obra.

Em alguns casos, devido à falta de espaço, é preciso alocar instalações provisórias, como *containers* e galpões. Este custo é estimado em 9% do custo da mão-de-obra direta e indireta.

Por fim, é preciso acrescentar no orçamento o lucro, o *overhead* (custo da administração central da empresa prestadora de serviços, a matriz) e a margem para impostos e contribuições sociais, que variam de acordo com a região (STONER, 2001).

Um exemplo de uma planilha de orçamento pode ser visualizada nas Figuras 4 e 5.

COMPOSIÇÃO DE PREÇOS A				
A- MÃO-DE-OBRA				
A.1- Mão-de-Obra INDIRETA				
FUNÇÃO	Quantidade Recurso	HORAS TRABALHADAS	SALÁRIO por HORA C/30% Periculosidade	TOTAL POR FUNÇÃO
ADMINISTRAÇÃO				
<i>Chefe obra</i>				
<i>Administrativo</i>				
<i>Almoxarife/Ferramenteiro</i>				
<i>Aux. Administrativo</i>				
<i>Motorista</i>				
EQUIPE CONT.QUALIDADE				
<i>Supervisor CQ</i>				
<i>Aux. Técn. Documentação</i>				
<i>Inspetor de Equipamento</i>				
<i>Inspetor de LP /PM</i>				
EQUIPE PLANEJAMENTO				
<i>Supervisor de Planejamento</i>				
<i>Técnico de Planejamento</i>				
<i>Desenhista/ Projetista</i>				
<i>Aux. Técnico de Planejamento</i>				
<i>Técnico de Materiais</i>				
EQUIPE SEG.MEIO AMBIENTE				
<i>Técnico de Segurança</i>				
EQUIPE EXECUÇÃO DA OBRA				
<i>Coord. Campo</i>				
<i>Supervisores geral</i>				
<i>Encar. de Tubulação</i>				
<i>Encar. de Solda</i>				
<i>Encar. de Calderaria</i>				
<i>Encar. de Andaime</i>				
<i>Encar. de Limpeza</i>				
SUB-TOTAL A.1				R\$
<i>Encargos Sociais Trabalhistas :</i>	103,00%			R\$
<i>Adicional Hora Extra :</i>	10,00%			R\$
<i>Adicional Noturno :</i>	3,00%			R\$
TOTAL de Mão-de-Obra INDIRETA (A.1)				R\$

Figura 4 – Planilha de Orçamento da Mão-de-Obra Indireta.

A.2- mão-de-Obra DIRETA				
FUNÇÃO	Quantidade Recurso	HORAS TRABALHADAS	SALÁRIO por HORA C/30% Periculosidade	TOTAL POR FUNÇÃO
Caldeireiro				
Caldeireiro Qualificado				
Eletricista				
Soldador ER				
Soldador TIG				
Vigia				
Ajudante				
SUB-TOTAL A.2				R\$
Encargos Sociais Trabalhistas :	103,00%			R\$
Adicional Hora Extra :	13,00%			R\$
Adicional Noturno :	5,00%			R\$
TOTAL de Mão-de-Obra DIRETA (A.2)				R\$
T O T A L "A" - Custos de Mão-de-Obra:				R\$ -
B- CUSTOS DIRETOS				
B.1- RELATIVOS À MÃO-DE-OBRA				
B.1.1- ALIMENTAÇÃO				
B.1.2- E.P.I.s				
B.1.3-TRANSPORTE				
B.1.4-HOSPEDAGEM				
SUB-TOTAL B.1				R\$
B.2- RELATIVOS AOS SERVIÇOS				
B.2.1- MATERIAIS DE CONSUMO E DE APLICAÇÃO				
B.2.2- VEÍCULOS, MÁQUINAS E COMBUSTÍVEL				
B.2.3- SUB-CONTRATADOS				
B.2.4- EQUIPAMENTOS				
B.256- MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO				
SUB-TOTAL B.2				R\$
T O T A L "B" - Custos Diretos:				R\$
CUSTO DIRETO TOTAL (A + B):				R\$
C- CUSTOS INDIRETOS				
C.1- ADMINISTRAÇÃO				
C.2- LUCRO E RISCOS				
C.3- PIS				
C.4- COFINS				
SUB-TOTAL C				R\$
T O T A L "C" - Custos Indiretos:				R\$
CUSTO FINAL				R\$

Figura 5 – Planilha de Orçamento da Mão-de-Obra Direta e demais custos.

5.5 O Gerenciamento de Riscos

Todo projeto, especialmente, os de manutenção petroquímica apresentam riscos. O risco pode ser definido como o efeito acumulado das chances de ocorrências incertas que vão afetar negativamente os objetivos do projeto. A gestão do risco visa avaliar e enfrentar os riscos, procurando evitar o evitável, controlar o controlável e minimizar o imprevisível.

Numa parada petroquímica existe uma preocupação muito grande com a segurança dos trabalhadores que executarão os serviços. Por se tratar de um processo químico, a petroquímica apresenta diversas áreas que podem estar contaminadas com substâncias nocivas à saúde do homem. Por isso, se faz um estudo completo dos riscos envolvidos e se elabora um procedimento a ser seguido. Obviamente que qualquer problema sofrido pela mão-de-obra, por exemplo, acidente de trabalho, pode acarretar num atraso nos serviços, além de gerar indenizações trabalhistas e sindicais, prejudicar o meio-ambiente e afetar toda a credibilidade de uma empresa.

A questão fundamental do processo de identificação de riscos reside em Como encontrar os principais riscos de uma dada atividade? Pode-se, por exemplo, avaliar os riscos do escopo, qualidade, tempo, custo, recursos humanos, comunicação, aquisição e integração. Visa-se encontrar as fraquezas e os pontos fracos do projeto, buscar as atividades que estão mais propícias a dar errado. Existe uma preocupação muito grande em minimizar os riscos e propiciar uma parada de manutenção da melhor maneira possível, atendo em segurança, prazo e qualidade os serviços realizados.

5.6 O papel do gerente de empreendimentos

O gerente de empreendimentos do ramo de manutenção petroquímica é normalmente um engenheiro que, após trabalhando alguns anos como engenheiro de campo, adquire algumas características que formam o perfil de um gerente. Não existe uma formação específica para este tipo de profissional; necessita de qualidades de liderança, capacidade para trabalhar em equipe, visão de custos, habilidade em tomar decisões, bom senso, criatividade, versatilidade, persistência e visão global. É preciso estar bem assessorado, ter uma equipe técnica qualidade.

A tomada de decisão nem sempre é fácil ou trivial. Cabe ao gerente de empreendimentos decidir se vale à pena investir num determinado projeto ou não. Existem riscos envolvidos; o orçamento tem que estar bem elaborado; a mão-de-obra tem que ser qualificada; o planejamento tem que ser coerente. A concorrência também é grande. Por isso, a tomada de decisão é complexa, envolvendo não só fatores financeiros, mas operacionais e logísticos. Muitas vezes uma decisão mal tomada pode levar uma empresa à falência. Assim, cabe ao gerente de empreendimentos e sua equipe analisar cautelosamente todos estes fatores e tomar a melhor decisão possível.

Como se observa pela discussão acima, a atividade de planejamento é fundamental para a realização de uma parada petroquímica. O contratante, em média, durante dois anos anteriores à parada, decide sobre o que estará sujeito à manutenção, planeja as atividades necessárias e, próximo à data da parada, procede à contratação da empresa – ou das empresas – que realizarão as atividades de manutenção. Procedida à licitação e a contratação de uma empresa terceirizada, cabe a esta o detalhamento de todas as atividades a serem executadas por ela, dentro do valor e do prazo negociados.

6. Metodologia

O presente trabalho utiliza como metodologia o estudo de caso. De acordo com Yin (2001) a utilização do estudo de caso é apropriada quando a pesquisa envolve questões do tipo “como” ou “por quê”, quando o pesquisador não controla os eventos que ocorrem ou quando o estudo se referir a estudos contemporâneos. No caso estudado, essas condições são satisfeitas.

Utilizou-se como objeto de pesquisa uma parada de uma empresa petroquímica, ocorrida no primeiro semestre de 2008. A estratégia de pesquisa utilizada foi a pesquisa participante, na qual o autor relata os principais eventos ocorridos e dos quais fez parte como Engenheiro de Planejamento.

Foram coletados dados diretamente do campo, durante as operações realizadas. O pesquisador diariamente anotava os principais eventos e registrava o andamento dos trabalhos em planilhas eletrônicas. Era sua atribuição, também, fazer relatório sobre o avanço dos serviços. Participava, também, de uma reunião gerencial da parada realizada diariamente por volta das 11 horas da manhã. Nesta oportunidade, reuniam-se os principais gestores da contratante e das empresas contratadas para a discussão dos problemas ocorridos e das soluções encontradas.

A Parada Petroquímica em questão teve como escopo a manutenção de duas unidades produtivas, de eteno e de butadieno. Houve a participação de mais de cinquenta empresas terceiras envolvidas e mais de quatro mil funcionários presentes. No entanto, no trabalho em questão, estudou-se somente o serviço prestado por uma empresa na manutenção de dez torres de destilação e dois vasos de pressão. A duração deste serviço foi de trinta e seis dias e teve a participação de mais de cem colaboradores, entre mão-de-obra direta e mão-de-obra indireta. Os serviços foram realizados em dois turnos: diurno e noturno. Um organograma do efetivo pode ser visualizado na Figura 6.

PARADA DE MANUTENÇÃO PETROQUÍMICA

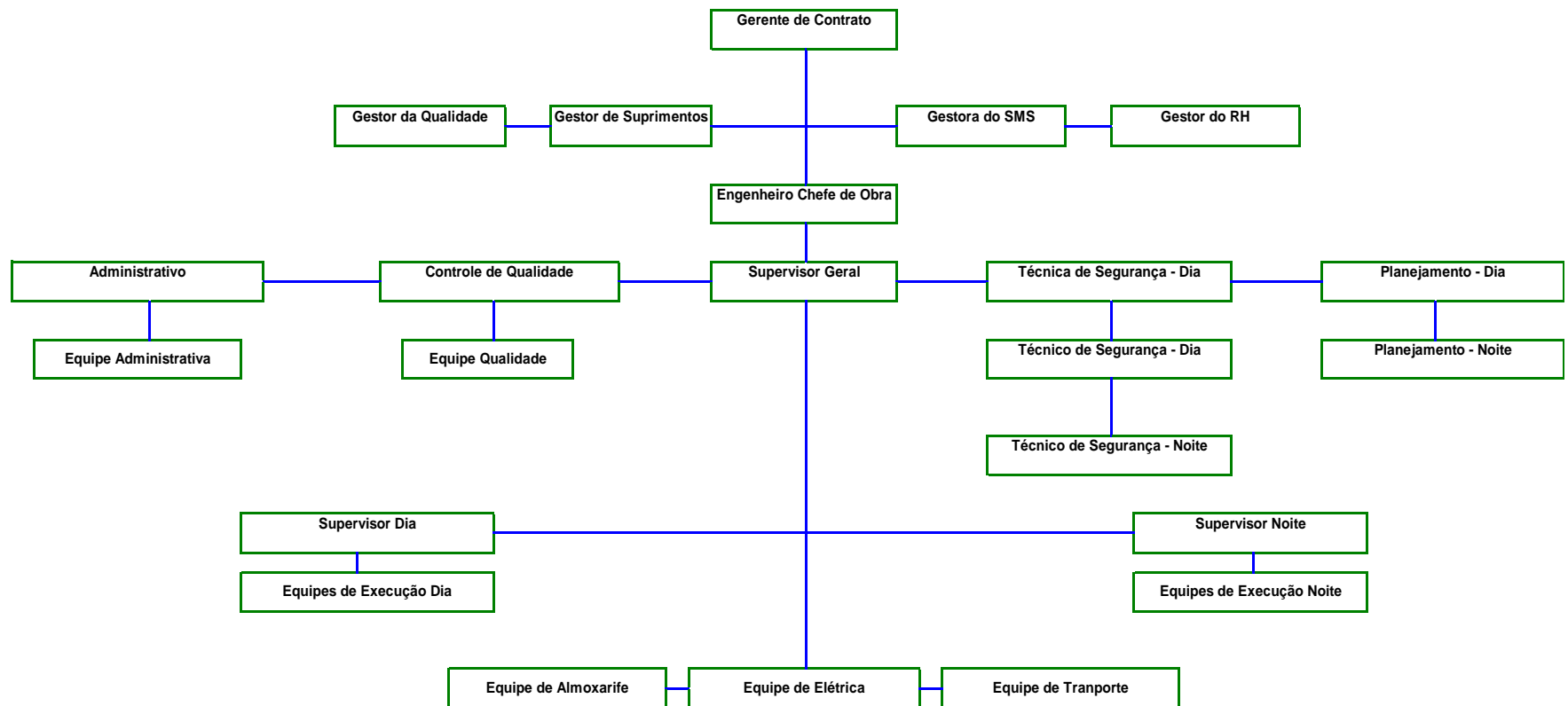


Figura 6 – Organograma do Efetivo da Parada Petroquímica

Com a observação participante e com os dados e relatórios da parada foi possível realizar o estudo em questão.

7. Apresentação e análise dos dados

A apresentação dos dados e a análise sobre a parada serão feitas a partir da ótica da empresa contratada, empresa de engenharia especializada em manutenção de grandes equipamentos industriais. Para o entendimento das atividades realizadas, faz-se a seguir uma descrição dos papéis desempenhados pela equipe de líderes responsáveis pelo projeto. A descrição se refere à estrutura apresentada na Figura 6.

O Gerente de Contrato era o mais alto gestor encarregado do projeto. Por fazer, também, a administração de outras atividades de manutenção em plantas petroquímicas, sua participação no local da prestação de serviços era periódica, mas fazia o acompanhamento diário das atividades realizadas e dos problemas encontrados através de relatórios enviados pelo engenheiro de planejamento.

Em apoio ao Gerente de Contrato, uma equipe de gerentes de qualidade, suprimento, segurança e meio ambiente e recursos humanos, na matriz, se encarregava das questões pertinentes a suas atribuições.

No canteiro de obras, a figura mais importante era o Chefe de Obras, engenheiro responsável pelo planejamento, execução e controle dos serviços. Permanecia no local de trabalho durante o turno diurno, enquanto que havia um supervisor para o turno da noite. O Chefe de Obra participava das reuniões gerenciais diárias realizadas pela contratante com diversas das contratadas e cobrava das equipes o cumprimento do planejamento.

O responsável administrativo era encarregado das contratações, alimentação e transporte do efetivo. Por se tratar de uma obra de curta duração, os contratos trabalhistas eram do tipo temporário, ou seja, contratou-se uma mão-de-obra por

tempo pré-determinado, respeitando as condições trabalhistas e sindicais vigentes.

O Engenheiro de Planejamento era responsável pelo acompanhamento dos serviços, gerando relatórios do andamento das atividades, conforme demonstra a Figura 7, re-planejando as tarefas necessárias e gerando a Curva de Acompanhamento dos Serviços, a Curva S. Junto ao Supervisor Diurno, organizava as equipes e definia as principais atividades a serem realizadas durante o dia.

**MANUTENÇÃO DE TORRES E VASOS
RESUMO DO ANDAMENTO DAS ATIVIDADES**

Torre 01 – Montagem de vertedouro e de bandejas entre a BV 2 e 3.
Torre 02 – O hidrojato continua atuando. Fase de regular borbulhadores e pré-montagem de bandejas.
Torre 03– Torre liberada para hidrojato. **Aguardo de hidrojato (desde de ontem pela manhã).**
Torre 04 – O hidrojato está em andamento.
Torre 05 – Torre concluída.
Torre 06 – Torre liberada para hidrojato. **Aguardo de hidrojato.** Atraso na montagem de andaime.
Torre 07 – Inspeção em andamento.
Torre 08 – Fase de limpeza da torre.
Torre 09 – Início das montagens de bandejas. Aguardo de RA da engenharia para substituição de bandejas com corrosão – das 9 bandejas inicialmente condenadas, após uma nova avaliação pelo setor de qualidade, constatou-se que serão substituídas quatro peças

Figura 7 – Exemplo de um relatório de andamento dos serviços

Por fim, existiam as equipes de execução de serviços, compostas, basicamente, por caldeireiros e ajudantes de serviços gerais. Estas equipes tinham o suporte do almoxarifado, apoio de elétrica e apoio de transportes.

Embora muitas ferramentas de planejamento tenham sido utilizadas ao longo da parada, apresenta-se a seguir uma análise de **três ferramentas principais** que serviram de apoio às decisões tomadas durante a realização do serviço.

Uma primeira ferramenta, apesar de simples, teve uma grande utilidade: o gráfico de barras, que permite o acompanhamento diário do previsto e do realizado em cada etapa controlada. Assim, a atividade no canteiro de obras se dividiu em três grandes fases: pré-parada, parada e pós-parada. A etapa de pré-parada consistiu na fase preparatória para a execução dos serviços. É nesta fase que foi contratada a mão-de-obra necessária e foram adquiridos os equipamentos utilizados na Parada. A fase das realizações dos trabalhos de manutenção é denominada de Parada. Por fim, a Pós-Parada consistiu das atividades de uma equipe de apoio para eventuais reparos de manutenção. Nesta etapa, a planta entrou em funcionamento e os serviços foram encerrados.

Conforme pode ser observado na Figura 8, a fase de pré-parada, com duração de 27 dias, transcorreu conforme o planejado. Houve dificuldades na contratação da mão-de-obra porque não havia no mercado gaúcho técnicos especializados, principalmente caldeireiros com experiência em torres. Foram contratadas duas equipes do Paraná para suprir tal necessidade.

A fase da parada, inicialmente prevista para ser executada em 26 dias sofreu um atraso de 10 dias. Diversos motivos contribuíram para esse atraso. Ocorreram muitos problemas devido ao grande número de tarefas planejadas pela petroquímica e realizadas num curto prazo de tempo. Houve muitas tarefas, porém poucos recursos disponíveis pela empresa contratante. Ocorreu uma centralização de recursos. Existiu, também, um problema de interface com as empresas terceiras envolvidas, como as empresas prestadoras de serviços de guindaste, de hidrojato, de lavagem química e de vigias de espaço confinado. Deste modo, quando se precisava de um dado recurso como, por exemplo, um guindaste, este não se encontrava disponível. Como resultado, ocorreu o atraso constatado.

A fase de pós-parada recuperou apenas dois dias do atraso: planejada para ocorrer em 17 dias, foi feita em 15 dias. Uma equipe de apoio ficou à disposição da petroquímica para eventuais ajustes necessários à operação da planta. Estes serviços de pequenos reparos não foram precisos, mas por questões contratuais, havia uma equipe à disposição para realizá-los, se necessários.

	CRONOGRAMA MACRO DA PARADA PETROQUÍMICA																															
	Início	Fim	Duração (dias)	2/3	3/3	6/3	9/3	12/3	15/3	18/3	21/3	24/3	27/3	30/3	2/4	5/4	8/4	11/4	14/4	17/4	20/4	23/4	26/4	29/4	2/5	5/5	8/5	11/5	14/5	17/5	20/5	
Pré-parada PLANEJADO	3/3	29/3	27		█	█	█	█	█	█	█	█	█																			
Pré-parada EXECUTADO	3/3	29/3	27		█	█	█	█	█	█	█	█	█																			
Parada PLANEJADO	29/3	23/4	26											█	█	█	█	█	█	█	█	█	█									
Parada EXECUTADO	29/3	3/5	36											█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█						
Pós-Parada PLANEJADO	23/4	9/5	17																				█	█	█	█	█					
Pós-Parada EXECUTADO	5/5	19/5	15																							█	█	█	█	█		

Figura 8 – Gráfico de Barras da Parada Petroquímica

Outra ferramenta extremamente útil empregada foi a Curva em S. A Figura 9 apresenta o resultado das atividades planejadas e executadas quando plotadas no gráfico. Uma análise da Curva mostra que há uma inércia na arrancada do projeto. De fato, tendo em vista a organização necessária dos meios, dos equipamentos e das pessoas, o processo se iniciou de forma mais lenta que o planejado. Com os atrasos que ocorreram posteriormente, conforme já mencionados, a curva realizada se distanciou da curva planejada. Assim sendo, foi necessário re-planejar algumas atividades e, conseqüentemente, gerar uma nova curva – alterando o prazo final da Parada.

Ao final, existiu uma aceleração das atividades, fruto da pressão exercida pelo contratante e pela maior afinidade das pessoas dentro do grupo de manutenção. À medida que alguns serviços foram sendo concluídos, aumentou a mão-de-obra disponível e, deste modo, foi possível recuperar alguns serviços pendentes. Para recuperar o atraso, no entanto, foi necessário trabalhar alguns domingos, revisando as equipes disponíveis, com folgas pré-determinadas. Deste modo, a execução dos serviços se realizou de modo contínuo, conseguindo-se assim, recuperar parte do atraso inicial. No fim, apesar de todos os esforços e estratégias envolvidas, houve um atraso de 10 dias na entrega dos equipamentos.

PARADA - Curva de Avanço Físico

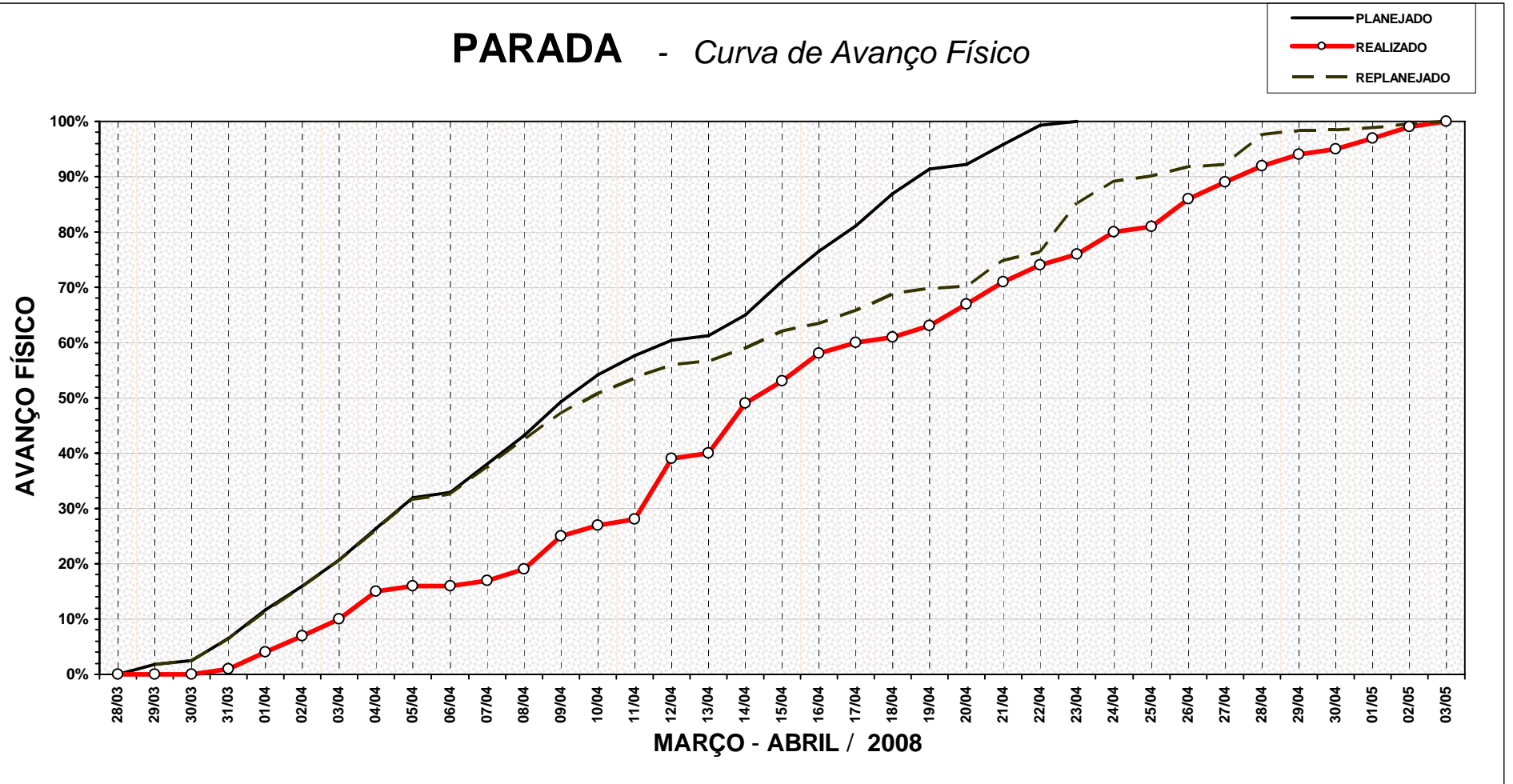


Figura 9 - Curva S – Curva de Avanço Físico da Parada Petroquímica

Por fim, outra ferramenta usada foi o diagrama Pert, conforme se pode observar na figura 10. Constatou-se que o caminho crítico da Parada foram as torres 01 e 02. Por se tratar das duas maiores torres do conjunto de serviços de manutenção (estas torres tinham 50m cada uma), elas requereram muito trabalho e consumiram muita mão-de-obra. Outra dificuldade encontrada foi a limpeza destas torres. Por serem parte de um processo de butadieno, estas torres se encontraram muito sujas, com um material residual difícil de ser retirado. O hidrojato, serviço pertencente a outra empresa terceira, responsável pela limpeza interna destas torres, levou mais tempo que o planejado para limpá-las. Isto acarretou num atraso no caminho crítico e, conseqüentemente, atrasou o prazo de final da Parada.

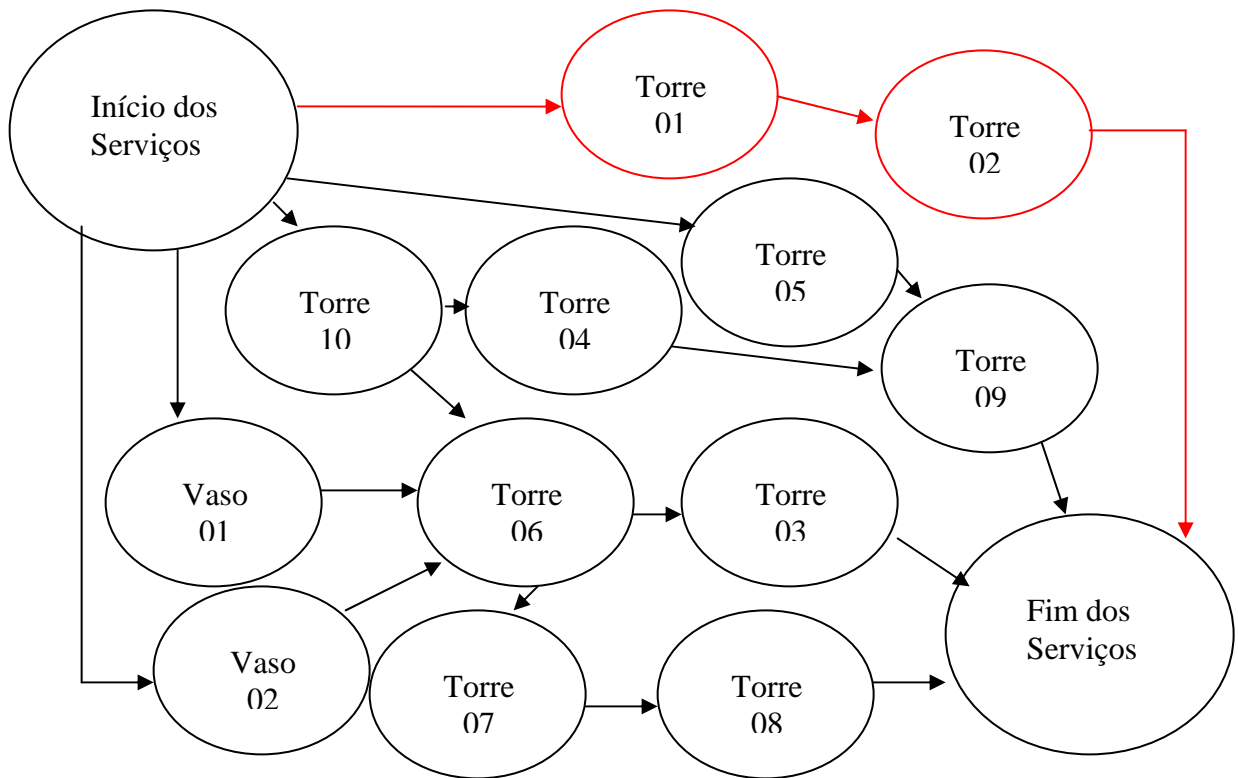


Figura 10 – Diagrama Pert da Parada Petroquímica

O sucesso de uma Parada de Manutenção consiste em estimar adequadamente o número de serviços a serem realizados e prever o número de recursos necessários. As ferramentas de planejamento auxiliam na tomada de decisão, porém não garantem o êxito total do projeto. Por mais que se analise um determinado serviço de manutenção, consultando dados históricos e usando ferramentas computacionais, sempre existem as incertezas e os imprevistos que surgem na hora da realização dos mesmos.

Muitas vezes, por questões econômicas e por visar em fazer o maior número de atividades no menor intervalo de tempo possível, acaba-se gastando mais recursos do que o previsto inicialmente.

8. Considerações Finais

O projeto de manutenção de uma parada petroquímica apresenta características específicas que o diferem de qualquer outro serviço de manutenção. Equipamentos grandes, complexos e que lidam com um insumo de alto valor agregado, o petróleo e seus derivados, fazem com que o planejamento e a execução dos serviços sejam realizados de forma meticulosa.

Para se obter lucro num empreendimento deste porte é imprescindível ter conhecimento das diferentes formas de contratação, saber avaliar o escopo do serviço a ser realizado e, obviamente, saber orçar corretamente. Muitas vezes, prejuízos grandes surgem por uma má avaliação do tipo de serviço a ser executado.

Existem diversas ferramentas de planejamento que auxiliam num diagnóstico do verdadeiro escopo dos trabalhos a serem realizados. Através de ferramentas computacionais, como o MS Project, é possível estimar a quantidade de mão-de-obra necessária para realizar um determinado serviço, as tarefas que devem ser priorizadas e suas respectivas seqüências de execução.

Pode-se, também, através da Curva de Avanço Físico, acompanhar o andamento diário dos trabalhos.

A tomada de decisão na hora de participar de um projeto de manutenção numa indústria petroquímica não é trivial. Existem diversos fatores a serem considerados neste processo decisório: qualidade da mão-de-obra local, legislação vigente, sindicatos, prazo, custos (diretos e indiretos), fornecedores e riscos ambientais, entre outros. No entanto, cabe ao gerente de contrato ponderar essas variáveis e agir. Num mercado cada vez mais competitivo, saber quando executar ou não um projeto de manutenção é essencial para saúde financeira da empresa.

A análise realizada, embora seja simplificada, mostra a complexidade que envolve uma parada petroquímica. São muitos os personagens envolvidos e há uma forte inter-relação e complementaridade entre as atividades desenvolvidas por diferentes empresas, por muitos engenheiros e por um grande número de operários especializados. A aplicação de ferramentas de planejamento e controle auxilia a diminuir as incertezas e facilita a gestão da parada de manutenção. Espera-se que a descrição realizada neste trabalho possa ser útil para o entendimento das atividades de planejamento e gestão de manutenção de grandes equipamentos industriais.

Referências

- 1) ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Disponível em <http://www.anp.gov.br/>. Acesso em: 13 de julho 2008.
- 2) ABREU, P.L. **A epopéia da Petroquímica no Sul**. Florianópolis, Expressão, 2007
- 3) Apostila **Gestão de Contrato: Legal e Operacional**, do curso Engenheiro de Planejamento, Prominp/ Petrobrás 2008.
- 4) **Brasil Escola**. Disponível em www.brasilecola.com/brasil/historia-do-petroleo-no-brasil.htm. Acesso em 19 de julho de 2008.
- 5) Curso de Refinação de Petróleo, Petrobrás 1997.
- 6) CHANDLER, A.D., “**Strategy and Structure: Chapters in the History of the American Industrial Enterprise**”, MIT Press Edition, nineteenth printing, 1995.
- 7) GASNIER, D.G. , **Gerenciamento de Projetos**. São Paulo: Imam, 2006.
- 8) GHEMAWAT, P. **A Estratégia e o Cenário dos Negócios**. Porto Alegre: Bookman, 2000.
- 9) HITT, M.A.; IRELAND, R.D.; HOSKISSON, R.E. **Administração Estratégica**. São Paulo. Pioneira Thomson Learning, 2002.
- 10) KUPSSINSKÜ E.L., BIGNETTI, L.P. **Evolução das estratégias de produção e de inovação em produtos e processos nas empresas do Pólo Petroquímico do Sul**, ENANPAD, 2005.
- 11) KLEIN, M.J. **A dinâmica das Competências coletivas entrea grupos de trabalho: o caso da Parada Geral de Manutenção da Copesul**. Dissertação de Mestrado, Unisinos, 2008.
- 12) STONER, R. , **Ferramentas de Planejamento**. Rio de Janeiro: E-papers Serviços Editoriais Ltda, 2001.
- 13) WRIGHT, P.L; KROLL, M.J.; PARNELL, J. **Administração Estratégica: Conceitos**. São Paulo. Editora Atlas, 2000.
- 14) YIN, R., **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2001.