
MODELO DE ANÁLISE DOS FATORES QUE INFLUENCIAM O DESEMPENHO DAS EMPRESAS DE CALDEIRARIA NAS PARADAS PROGRAMADAS DE MANUTENÇÃO DE UNIDADES DA REFINARIA LANDULPHO ALVES – RLAM

Gedson Meira*

RESUMO

A realização de paradas programadas de manutenção de plantas industriais influencia de forma significativa o resultado do negócio de uma refinaria de petróleo. Assim sendo, a gestão de paradas deve ser analisada sob o enfoque estratégico. Dentre as atividades de manutenção que são realizadas durante uma parada, destacam-se as atividades de caldeiraria, que representam a maior parcela de dispêndio de recursos financeiros. Estas atividades são realizadas por empresas terceirizadas, e o seu desempenho afeta os resultados de uma parada. Portanto, é do interesse das refinarias conhecerem os fatores que afetam o desempenho destas empresas em uma parada. Este artigo apresenta uma proposta de modelo para analisar os fatores que influenciam o desempenho das empresas contratadas de caldeiraria que atuam nas paradas das unidades de processo da refinaria Landulpho Alves UN RLAM. Esta proposta se baseou em ampla revisão bibliográfica e em observações empíricas coletadas em diversas paradas. Espera-se que a aplicação deste modelo proposto venha a revelar os fatores que influenciam o desempenho em paradas e gere recomendações a serem adotadas pela refinaria e pelas empresas na busca por um melhor desempenho. Convém registrar que este modelo de análise proposto pode também ser replicado em outras refinarias ou em outras indústrias de processo similares, notadamente empresas de processamento petroquímico.

Palavras-chave: Manutenção, Planejamento, Terceirização, Contratação, Indústria de Petróleo, Refino de Petróleo, Petroquímica, Gerenciamento de Obras.

ABSTRACT

Maintenance turnarounds on industrial plants is an activity that strongly influences the business results of an oil refinery. So, the management of turnarounds should be analyzed under a strategic approach. Among the activities of maintenance that are carried through during a turnaround, the most important involve maintenance jobs on static equipments, that typically represent the biggest amount of financial expenses. These activities are carried through by contractors companies, and their performance directly affects the results of a turnaround. Therefore, it is of the interest of the refiners to know better the factors that affect the performance of these companies in a turnaround. This article presents a model proposal to analyze the factors that influence the performance of contracted companies on turnarounds at the Landulpho Alves refinery UN RLAM - Petrobras. This proposal is based on bibliographical revision and empirical observations on turnarounds. It is expected that the application of this model comes to disclose the factors that influence the performance in turnarounds and generates recommendations to be adopted for the refinery and the companies in the search for one better performance.

Keywords: Maintenance, Planning, Outsourcing, Plant Turnarounds, Contracting, Oil Industry, Petrochemical Industry.

* **Engenheiro Mecânico (UFRGS,1985)**

Especialização em engenharia de equipamentos de produção e refino de petróleo pela PETROBRAS, e especialização em gestão empresarial pela Escola de Administração da UFBA. Possui 20 anos experiência nas áreas de planejamento e coordenação de paradas de plantas industriais e manutenção de caldeiraria. Atualmente é consultor técnico na gerência de planejamento da manutenção da Refinaria Landulpho Alves – Mataripe (UN – RLAM) gedsonmeira@petrobras.com.br

1 INTRODUÇÃO

No ramo da indústria de refino do petróleo a saída de operação de unidades de processo, devido às paradas programadas de manutenção impacta negativamente o resultado econômico de uma refinaria. Assim sendo, é importante que estas paradas sejam realizadas no menor prazo possível, e que a duração da intervenção ocorra conforme previsto no seu planejamento. A importância econômica de uma parada é muito grande para o resultado final da refinaria, quer pelos elevados valores de lucros cessantes envolvidos, quer pela grande quantidade de recursos financeiros dispendidos neste tipo de obra.

Segundo ARAÚJO (2001, p. 30), as paradas para manutenção são momentos especiais no plano de manutenção de uma refinaria. A sua especificidade decorre do fato de ser conduzida de forma concentrada e ininterrupta por um grande número de trabalhadores de diferentes empresas terceirizadas, contratadas para executar atividades específicas durante um curto período de tempo, que em geral varia de 30 a 60 dias, dependendo das dimensões e características da unidade objeto da parada. Um grande volume de operações é realizado de forma simultânea e em um espaço físico reduzido, o que aumenta a exposição dos trabalhadores envolvidos a riscos de acidentes.

Parada de manutenção é o maior evento da vida de uma planta industrial: É durante a realização de uma parada que se apresentam as maiores exposições a riscos devido principalmente pela elevada concentração de mão de obra. Também durante uma parada não existe produção, portanto não há faturamento. Durante a realização de uma parada ocorre um grande dispêndio de recursos financeiros em um prazo extremamente curto e ocorre uma grande mobilização de pessoas próprias e contratadas. Assim sendo, a gestão de paradas deve ser analisada sob o enfoque empresarial, pois influencia fortemente o resultado do negócio (SANTOS e MELO, 2005, p. 2).

O porte do mercado de prestação de serviços de manutenção em paradas de unidades de refino de petróleo é basicamente uma função do tamanho e da complexidade do parque de refino. Em outras palavras, ele depende do número e do porte das unidades de processo instaladas nas refinarias, bem como da frequência com que as mesmas realizam as suas paradas programadas de manutenção.

A evolução da capacidade de refino no Brasil tem sido discreta nos últimos anos. Os dados mostram uma tendência de crescimento, porém com pequenos incrementos ao longo dos anos. A Tabela 1.1 mostra esta evolução:

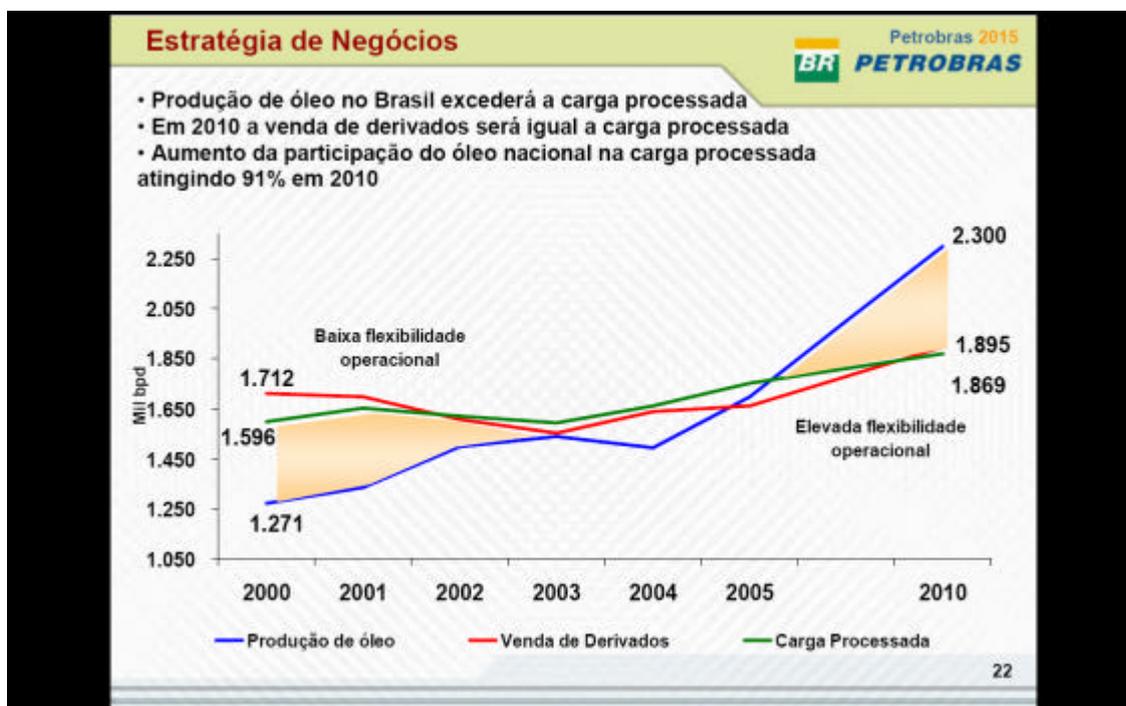
Tabela 1.1 - Capacidade de refino, segundo refinarias - 1997-2004.

Refinarias (Unidade da)	Capacidade de refino (m ³ /dia de operação)							
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Total	292.840	295.890	300.500	309.500	309.500	310.200	320.550	320.550
IPIRANGA (RS)	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.700	2.700	2.700
LUBNOR (CE)	950	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
MANGUINHOS (RJ)	1.590	1.590	2.200	2.200	2.200	2.200	2.200	2.200
RECAP(SP)	7.000	7.000	7.000	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500
REDUC (RJ)	36.000	36.000	36.000	38.500	38.500	38.500	38.500	38.500
REFAP (RS)	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
REGAP (MG)	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000
REMAN (AM)	2.300	2.300	2.300	7.300	7.300	7.300	7.300	7.300
REPAR (PR)	27.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
REPLAN (SP)	52.000	52.000	56.000	56.000	56.000	56.000	58.000	58.000
REVAP (SP)	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	40.000	40.000
RLAM (BA) ³	47.000	47.000	47.000	47.000	47.000	47.000	51.350	51.350
RPBC (SP)	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000

Fonte: ANP - Anuário Estatístico 2005

A Figura 1.1, obtida do Plano Estratégico 2006-2010 da Petrobras, mostra o comportamento da produção de petróleo, processamento de petróleos e venda de derivados no período de 200 a 2004 da Petrobras no Brasil, e faz uma projeção destas variáveis até o ano de 2010.

Figura 1.1: Projeção da Produção de Petróleo, Processamento de Petróleo e Venda de Derivados.



Fonte: Plano de Negócios Petrobras 2006 - 2010

Em que pese esta discreta evolução na capacidade de processamento de petróleo do parque de refino nacional, o mesmo está no momento passando por uma notável transformação. De acordo com a revista Petrobras Magazine (2006 a), esta empresa está investindo fortemente na adequação do parque de refino, de forma a viabilizar o aproveitamento econômico dos óleos pesados oriundos da Bacia de Campos e se adequar a novos requisitos de qualidade de produtos, em especial por exigências ambientais. Este investimento está se concretizando na forma de novas plantas de coqueamento retardado, hidrotratamento e hidrodesulfurização.

As unidades de coqueamento retardado (UCR) têm por função converter frações ultrapesadas do petróleo em produtos de maior valor agregado e, portanto, aumentar a rentabilidade do processamento de petróleos mais pesados. Em 2002 existiam no Brasil apenas quatro unidades de coqueamento em funcionamento e atualmente existem cinco – duas na Refinaria Presidente Bernardes, em Cubatão (RPBC), duas na Replan e uma na Regap. O Plano de Negócios 2006-2010 da Petrobrás prevê investimento em outras cinco novas unidades deste tipo. Portanto, em 2010, deverão existir dez unidades deste tipo em operação no Brasil. Da mesma forma, o número de unidades de hidrotratamento e hidrodesulfurização sofrerá um aumento expressivo. A Petrobras vai investir US\$ 3,2 bilhões de 2006 a 2010 em unidades e processos que possibilitem a produção de diesel e gasolina com baixo teor de enxofre, tendo em vista o cumprimento de normas ambientais. O número de unidades de hidrotratamento, responsáveis pela redução do enxofre, subirá das atuais 14 para 39 unidades.

Este cenário de crescimento e transformação permite afirmar que o mercado de prestação de serviços das empresas de manutenção em paradas no âmbito do sistema Petrobras no Brasil apresentará um forte crescimento nos próximos dez anos.

Tipicamente uma parada de manutenção de uma planta de refino de petróleo representa custos da ordem de 40% de todos os custos de manutenção requeridos ao longo do seu “ciclo de vida”. Adicionalmente, a parada representa cerca de 80% da parcela de tempo em que a planta se encontra indisponível ao longo de sua vida, de acordo com dados levantados pela Consultoria Solomon Associates, no estudo de desempenho das refinarias da América do Norte e Sul de 2002. Assim sendo, pode-se facilmente deduzir que o impacto das paradas de manutenção afeta de forma significativa o desempenho econômico de uma refinaria.

Segundo VENDRAME (2005, p. 16), num cenário competitivo, as empresas estão continuamente buscando aumentar o tempo de campanha entre as paradas de manutenção (isto é, a duração de tempo em que a instalação permanece produzindo, entre uma e outra parada de manutenção) e reduzir os prazos e os custos de suas paradas. Para atingir estes objetivos, existe uma evolução contínua de técnicas e melhores práticas que são aplicadas no processo de planejamento e gestão de paradas. As metas de uma parada devem estar alinhadas com a obtenção da melhoria da confiabilidade da planta industrial, do cumprimento dos prazos, da previsibilidade dos custos, bem como garantir a segurança dos trabalhadores envolvidos durante a fase de execução da parada.

Nas paradas de manutenção de unidades de processo de refinarias, o maior volume de trabalho é representado pelas intervenções em equipamentos estáticos, que usualmente são chamados de “equipamentos de caldeiraria”. Basicamente, trata-se de equipamentos do tipo vasos de pressão, torres de fracionamento, fornos de processo, caldeiras, reatores, permutadores de calor e tubulações industriais. Historicamente, os trabalhos de caldeiraria correspondem a cerca de 60% a 70% do volume de recursos financeiros gastos em uma parada de planta de processo em uma refinaria.

Os trabalhos de caldeiraria em uma parada de planta de processo da Petrobras são na sua totalidade realizados por empresas contratadas para a realização de um escopo de trabalho específico nas paradas. Trata-se, portanto, de um tipo de serviço totalmente terceirizado.

O desempenho das empresas de caldeiraria contratadas para a realização destas obras é, portanto, de grande importância para os resultados econômicos da refinaria. Pode-se, a priori, definir este desempenho sob três (3) óticas:

- **Segurança:** É importantíssimo que, num ambiente de alta periculosidade como uma refinaria de petróleo, os trabalhos realizados pelas empresas dentro do âmbito da RLAM não venham a trazer situações inseguras ou acidentes de qualquer tipo.
- **Confiabilidade:** Também é de suma importância que as intervenções de manutenção realizadas possuam elevada qualidade intrínseca, com restrita obediência às normas e padrões técnicos definidos, de forma que as intervenções realizadas nas paradas não venham a introduzir defeitos que possam afetar a confiabilidade, desempenho e segurança dos equipamentos.
- **Cumprimento dos Prazos Planejados:** Este aspecto é de fundamental importância para o resultado econômico da refinaria.

Foram observados nas paradas das unidades de processo das refinarias da Petrobras os seguintes fatos:

- Uma parte significativa dos problemas de cumprimento de prazos de parada está relacionada ao atraso na realização de trabalhos de caldeiraria em paradas.
- As empresas de caldeiraria contratadas apresentam perfis e desempenhos razoavelmente distintos entre si, com grandes reflexos no resultado das paradas.

Este artigo pretende propor um modelo para analisar os fatores que influenciam o desempenho das empresas que prestaram serviços de caldeiraria nas paradas programadas de

manutenção das unidades de processo da RLAM. O melhor entendimento deste cenário e a identificação destes fatores podem ajudar a orientar de forma mais clara o processo de planejamento e contratação destes serviços, melhorando o seu desempenho e, portanto, o resultado econômico das paradas realizadas pela refinaria. Para elaboração do modelo proposto, realizou-se ampla revisão da literatura e utilizou-se a experiência empírica do autor adquirida ao longo de vinte anos de experiência nesta área.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Terceirização e contratação

A contratação de serviços especializados por uma empresa de um determinado ramo de atividade recebeu no Brasil a denominação de terceirização. Este processo iniciou-se nos países mais desenvolvidos e consolidou-se nos Estados Unidos a partir do esforço bélico da segunda guerra mundial, pois as indústrias bélicas passaram a concentrar seu foco no desenvolvimento da produção de armamentos e delegaram algumas atividades a outras empresas prestadoras de serviços. No Brasil, a terceirização passou a ser implementada progressivamente a partir dos anos 70, e refletiu uma necessidade das empresas de mudar seus modelos gerenciais para obter maior flexibilidade e competitividade.

Para QUEIROZ (1996, p. 35), “A terceirização é uma técnica administrativa que possibilita o estabelecimento de um processo gerenciado de transferência, a terceiros, das atividades acessórias e de apoio ao escopo das empresas que é a sua atividade-fim, permitindo a estas concentrarem-se no seu negócio, ou seja, no objetivo final”.

Segundo KARDEC e CARVALHO (2002, p. 42) “Terceirização é a transferência para terceiros de atividades que agregam competitividade empresarial, baseada numa relação de parceria”. Ainda de acordo com estes autores, existem três modalidades básicas de atividades nas organizações onde a contratação de terceiros poderia ser empregada:

- Atividade-fim: é a atividade vocação, a razão de ser do negócio da empresa; é aquela que está prevista no seu contrato social. Ex: operação de uma usina nuclear; manutenção nas empresas que prestam este tipo de serviço; gestão do negócio.
- Atividades meio: são aquelas intimamente ligadas à atividade-fim; exemplo típico é a atividade de manutenção numa indústria tradicional.
- Atividades Acessórias: são aquelas necessárias para apoio às empresas como um todo e não intimamente ligadas à atividade-fim. Ex.: transporte; vigilância; limpeza; alimentação e jardinagem.

As atividades realizadas por empresas contratadas em paradas de manutenção se enquadram claramente como “atividades meio”. Segundo MEDEIROS et al. (2004, p. 4), apesar de não pertencerem à atividade-fim, as atividades meio precisam ser gerenciadas como atividades fins para que sejam obtidos resultados satisfatórios. Este conceito é especialmente importante no caso de uma atividade intimamente ligada à atividade fim, pois os resultados de desempenho da atividade meio afetam de forma significativa os resultados da atividade fim. Este é precisamente o caso da atividade de paradas programadas de manutenção de plantas industriais.

Em comparação com as atividades de manutenção desenvolvidas habitualmente nos principais ramos da indústria brasileira, a atividade de manutenção em paradas de plantas industriais é muito mais terceirizada. O motivo para isto está principalmente na sazonalidade da demanda de recursos, inerente a esta atividade, o que leva as empresas operadoras de plantas industriais a lançarem mão da terceirização para proverem recursos necessários à

realização das suas paradas de manutenção. Trata-se, portanto, de um caso “agudo” de terceirização.

Segundo VENDRAME (2005, p. 48), a contratação em paradas representa de 40% a 70% dos custos globais de uma parada, sendo a atividade que exige maior negociação, administração, fiscalização e coordenação ao longo do ciclo de uma parada. Esta assertiva foi observada também em duas recentes paradas realizadas na RLAM. Na primeira delas, realizada no primeiro semestre de 2005, 70,50% dos seus custos totais de manutenção foram correspondentes à contratação de serviços de terceiros. Na segunda delas, realizada no segundo semestre de 2005, a participação dos serviços de terceiros nos custos totais de manutenção foi 42,40%.

Os dados da tabela 2.1 a seguir mostram a participação da contratação de terceiros na composição dos custos de manutenção entre os setores industriais da economia brasileira com maior terceirização na atividade de manutenção extraídos do Documento Nacional editado pela ABRAMAN – Associação Brasileira de Manutenção, edição 2005:

Tabela 2.1 – Grau de terceirização da atividade de manutenção.

Composição dos Custos de Manutenção (Pessoal Próprio, Material, Contratação / Terceiros e Outros) para os diversos setores. Item Contratações / Terceiros	
Petróleo	39,21%
Papel e Celulose	29,38%
Químico	26,79%
Metalúrgico	23,93%
Plástico, Petroquímica e Revestimentos	22,50%

Fonte: Documento Nacional 2005 ABRAMAN

Comparando-se os dados da tabela 2.1 com a participação do item contratação de terceiros nos custos de paradas, percebe-se que a terceirização nas paradas é muito mais intensa que o observado na atividade de manutenção de todos os setores industriais pesquisados pela ABRAMAN. A terceirização é, portanto, um aspecto central da atividade de planejamento e gestão de paradas, e a qualidade do gerenciamento dos seus contratos afeta de forma significativa o resultado final das paradas.

Em se tratando de um caso de terceirização em larga escala, a realização de serviços em paradas de manutenção estará sujeita a muitas das dificuldades inerentes a um processo de terceirização. Segundo KARDEC e CARVALHO (2002, p. 198), as dificuldades normalmente encontradas para terceirização são as seguintes:

- Poucas empresas capacitadas e vocacionadas para a atividade de manutenção.
- Legislação Trabalhista restritiva.
- Poucas empresas no Brasil, contratantes e contratadas, com cultura de terceirização.
- Baixa integração entre a contratada e a contratante, praticando-se em geral uma política do perde-ganha.
- Falta de cultura de parceria.
- Pouca mão de obra qualificada no mercado.
- Possibilidade de cartelização de alguns setores.
- Não cumprimento de obrigações trabalhistas por algumas contratadas.
- Maior incidência de acidentes na maioria das empresas contratadas.
- Cultura gerencial de manter a manutenção própria.

- Baixa competitividade de grande parte das empresas contratadas.

Observa-se que a quase totalidade destas dificuldades anteriormente mencionadas se apresentam no caso dos contratos de realização de serviços de manutenção em paradas programadas.

KARDEC e CARVALHO (2002, p. 195) abordam o conceito da falsa terceirização, que chamam de EMPREITEIRIZAÇÃO. Esta forma de relação se caracteriza por apresentar diversos aspectos que afetam negativamente os resultados tanto das empresas contratantes como das empresas contratadas, trazendo por consequência um baixo desempenho global. Segundo estes autores, a maioria das empresas pratica a empreiteirização no lugar da terceirização e este tipo de relação representa uma armadilha que impede a obtenção de resultados globais satisfatórios. Segundo estes autores, as diferenças básicas entre a situação tradicional ou de risco que denominamos de EMPREITEIRIZAÇÃO e a prática moderna conhecida como TERCEIRIZAÇÃO podem ser resumidas da seguinte forma, mostrada na Tabela 2.2:

Tabela 2.2 – Empreiteirização x Terceirização (KARDEC e CARVALHO, 2002)

EMPREITEIRIZAÇÃO	TERCEIRIZAÇÃO
Não parceria	Parceria
Desconfiança	Confiança
Levar vantagem em tudo	Política de ganha/ganha
Ganhos de curto prazo	Ganhos estratégicos
Pluralidade de fornecedores	Fornecedor único
O preço decide	Enfoque no resultado (qualidade + preço)
Antagonismo	Cooperação
Contratada como adversária	Contratada como parceira
Descompromisso gerencial da contratada	Autonomia gerencial da contratada
Contrata mão de obra	Contrata soluções

Dentre algumas desvantagens que estes autores mencionam que podem ocorrer quando se terceiriza sem uma adequada visão estratégica destacam-se:

- Aumento de custos quando, simplesmente, se empreiteiriza.
- Aumento do risco empresarial pela possibilidade de queda na qualidade.
- Aumento do risco de acidentes.

MARTIM (1997, apud LINHARES e GARCIA, 2005, p. 84) categoriza as formas de contratação de serviços de manutenção segundo critérios operacionais e de retenção de conhecimento e divide-os em três tipos:

- *Pacote de Serviços* – mais utilizados, o cliente retém todo o conhecimento e atua como integrador das atividades, exercendo completo controle sobre os resultados. Pode-se admitir que exija um bom conhecimento do serviço por ambas as partes e que representa uma complexidade média, pois o foco principal do fornecedor é atingir objetivos por meio de ferramentas de execução. O nível de relacionamento cliente–fornecedor é mínimo, pois os resultados da contratação podem ser estabelecidos e controlados em

documentos contratuais. A base de conhecimento permanece quase que integralmente com a indústria contratante.

- *Performance* – com base em indicadores de resultados preestabelecidos (metas de performance), fornecedor e indústria assumem responsabilidades compartilhadas, e o sucesso do contrato de manutenção depende do comprometimento que as empresas tenham com esses resultados.
- *Facilitador* – pode ser entendido como uma evolução do contrato de performance, é um tipo de contrato em que o fornecedor é responsável integral pelo resultado a ser alcançado.

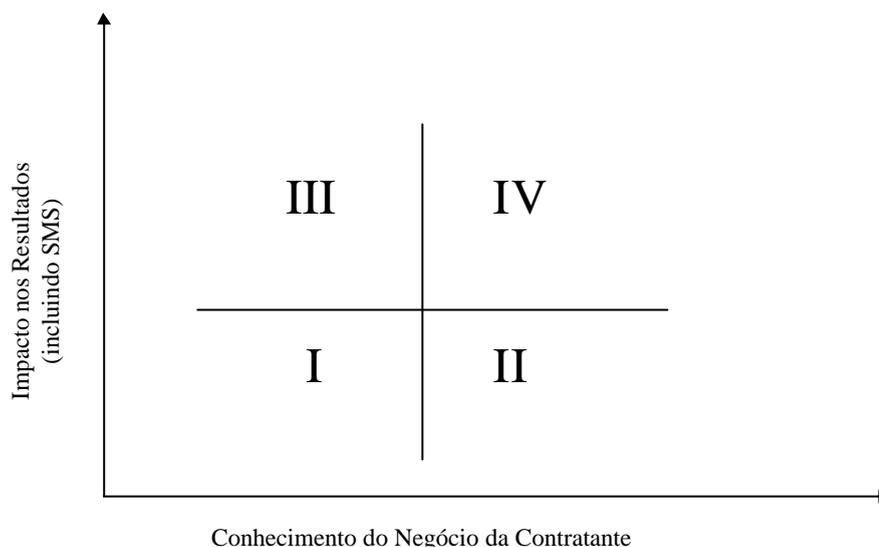
Por esta abordagem pode-se afirmar que a maioria dos contratos utilizados em paradas de manutenção industrial da UN RLAM são do tipo “performance”, uma vez que grande parte da remuneração é advinda de bônus calculados de acordo com o desempenho de segurança e produtividade.

KARDEC e CARVALHO (2002, p. 49 - 53) estabelecem a categorização das formas de contratação de serviços terceirizados de manutenção em três categorias:

- *Contratação por mão de obra* – Esta é a forma mais antiga de contratação e, estrategicamente, a mais incorreta. A remuneração da empresa contratada se dá através de itens de homens-hora ou equivalente. Trata-se de uma relação de alto risco empresarial e trabalhista e que não deve ser praticada por nenhuma empresa que tenha uma visão de futuro moderna.
- *Contratação por serviço* – Esta forma pode ser entendida como uma grande evolução em relação à primeira. A responsabilidade técnica pela execução dos serviços é da contratada e, portanto, requer melhor qualificação técnica. A remuneração da contratada se dá através do pagamento por serviços especificados por preços unitários. Entretanto esta forma apresenta falta de alinhamento estratégico entre a contratada e a contratante, de vez que financeiramente é do interesse da contratada o aumento do escopo dos serviços, ao que se contrapõe frontalmente o interesse da contratante. Apesar desta contradição, esta é a forma preponderante de contratação utilizada no Brasil para serviços de manutenção industrial, sendo bastante comum a sua utilização os serviços realizados em paradas programadas.
- *Contratação por resultados* – Nesta forma de contratação, a remuneração se faz com base em indicadores de resultados preestabelecidos (metas de desempenho) previamente acordados entre contratada e contratante, na busca de objetivos empresariais alinhados. Esta forma de contratação ainda é pouco utilizada no Brasil. No caso de paradas de manutenção, estas metas normalmente são estabelecidas visando objetivos de prazo e de segurança, e estão vinculadas ao pagamento de bônus financeiros previstos no instrumento contratual.

KARDEC e CARVALHO (2002, p. 69) também propõem a categorização dos contratos de terceirização em quatro categorias, segundo dois eixos, considerando seu o impacto nos resultados da contratante (incluindo foco em segurança, meio ambiente e saúde) e o conhecimento do negócio da contratante.

Figura 2.1 - Categorização dos Contratos de Terceirização



Fonte: KARDEC e CARVALHO (2002)

- Quadrante I: Pouco impacto nos resultados empresariais/SMS e que demandam menor conhecimento do negócio da contratante.
- Quadrante II: Pouco impacto nos resultados empresariais/SMS e que demandam maior conhecimento do negócio da contratante.
- Quadrante III: Maior impacto nos resultados empresariais/SMS e que demandam menor conhecimento do negócio da contratante.
- Quadrante IV: Maior impacto nos resultados empresariais/SMS e que demandam maior conhecimento do negócio da contratante.

De acordo com este modelo, contratos de manutenção industrial especializada se enquadram na categoria IV, ai inclusos os instrumentos contratuais utilizados para a realização de paradas programadas de manutenção. Estes mesmos autores identificam os seguintes fatores críticos para o sucesso deste tipo de contratação:

Tabela 2.3 – Fatores críticos e requisitos a serem considerados nos contratos de terceirização tipo IV

FATORES CRÍTICOS	REQUISITOS
Seleção de empresas e análise de mercado	Seleção no Cadastro ou Negociação Direta – Mercado Restrito
Priorização de SMS	Alta Exigência
Formação de contratação	Melhor Preço – Resultado
Qualificação e Certificação de Pessoal	Experiência, Qualificação e Certificação
Gerência/Fiscalização (Requisito)	Conhecimento Técnico e Administrativo
Sistema de Conseqüências	Resultado – Compartilhamento de bônus e ônus.
Auditoria - Obrigações Trabalhistas	Baixa Frequência
Auditoria - SMS	Alta Frequência
Auditoria – Técnica	Alta Frequência
Especificação e Gerenciamento	Foco no Processo
Vulnerabilidade quanto às informações	Requer avaliação

Fonte: Adaptado de KARDEC e CARVALHO (2002)

CARVALHO (2002, p. 5) propõe as seguintes melhores práticas de contratação de serviços em paradas de unidades de processo:

- A Organização da Refinaria deve formar, nos momentos preliminares, uma relação de parceria com as empresas contratadas e seu staff. Esta atitude pró-ativa poderá assegurar a produtividade e a minimização do stress durante a parada.
- As contratadas devem compartilhar o processo de implementação de um ambiente de trabalho onde segurança, saúde pessoal e preservação das instalações e do meio ambiente sejam valores fundamentais.
- Os contratos devem prever incentivos ligados aos resultados.
- A refinaria não deve delegar o gerenciamento do planejamento e da programação à contratada.

Segundo KARDEC e NASCIF (2001, p. 218), as empresas prestadoras de serviços precisam fazer da manutenção a sua atividade-fim, investindo em recursos humanos, tecnologia, equipamentos, ferramental e gestão, sob pena de se tornar um mau parceiro, que o mercado competitivo não vai aceitar.

2.2 Desempenho e Melhores Práticas na Gestão de Projetos

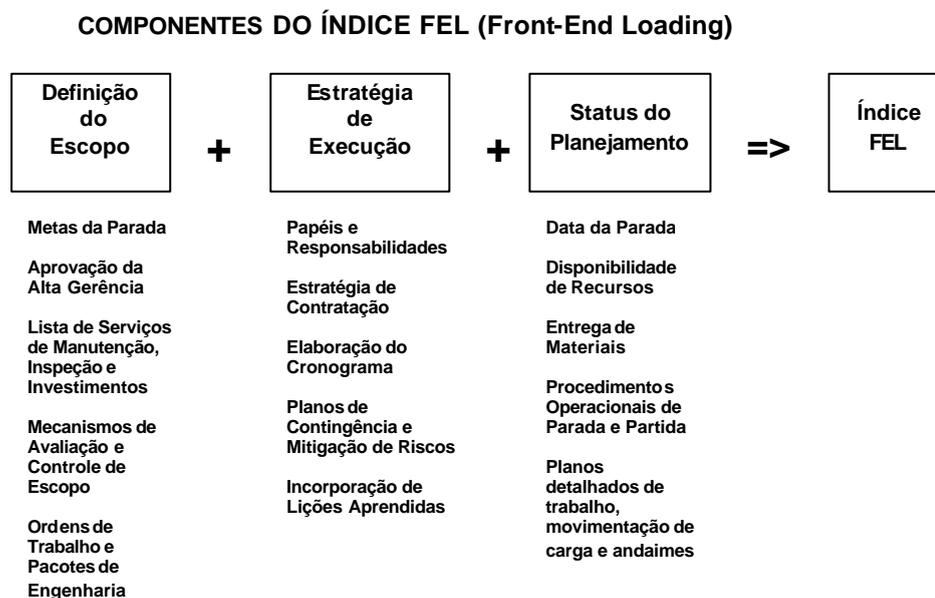
Parada programada de manutenção de uma planta industrial é tipicamente um projeto, e a ela se aplica todo o instrumental teórico que aborda a questão da gestão de projetos. A definição de projeto do PMI que consta do PMBOK, segundo o qual um projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo, se aplica plenamente ao caso de paradas programadas de manutenção de plantas industriais. Assim sendo, é necessário buscar dentro da bibliografia disponível indicações sobre as melhores práticas na gestão de projetos, de acordo com algumas das dimensões a serem analisadas:

- Qualidade da definição do planejamento
- Estabilidade de escopo.
- Grau de envolvimento do cliente no planejamento da obra.
- Utilização de cronogramas com nivelamento de recursos.
- Produtividade e Inovação Tecnológica,
- Capacitação de Recursos Humanos, e Certificação.

2.2.1 Qualidade da Definição do Planejamento.

JOSHI (2003, p. 3 - 4) propõe um índice global (FEL index) para mensurar a definição do planejamento de uma parada, de acordo com a Figura 2.2 mostrada a seguir:

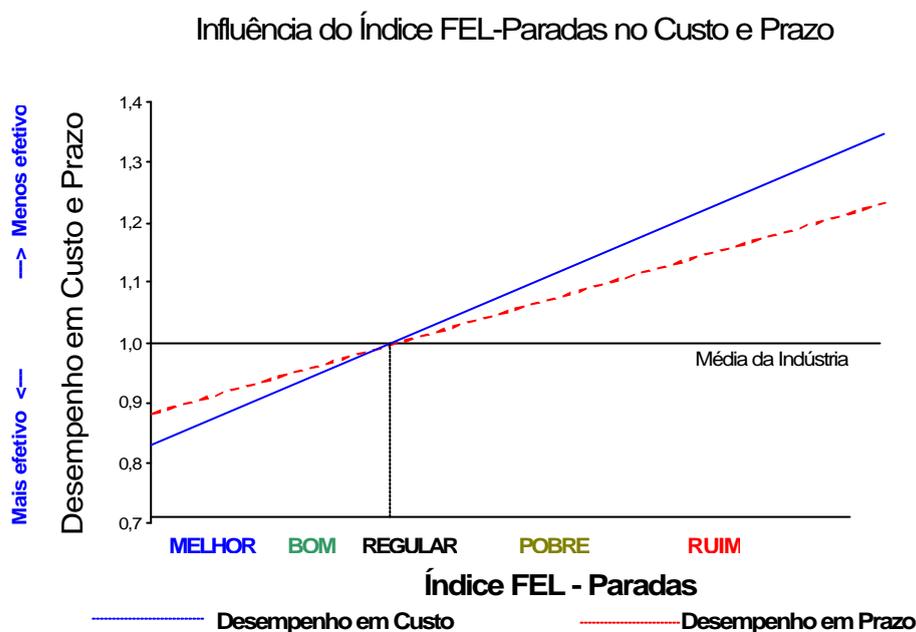
Figura 2.2 – Componentes do índice FEL



Fonte: Adaptado de JOSHI, 2003

Este mesmo autor, a partir de um banco de dados de cerca de 200 paradas constatou que a qualidade de definição do planejamento medido 6 semanas antes do início da mesma é o fator que mais influencia o desempenho de uma parada sob o ponto de vista de custos e prazos, de acordo com a Figura 2.3:

Figura 2.3 – Influência da Definição Planejamento nos Resultados de Paradas



Fonte: Adaptado de JOSHI, 2003

2.2.2 Estabilidade de escopo

Segundo o PMI (PMBOK), a definição e o gerenciamento do escopo do projeto influenciam o sucesso total do projeto. Cada projeto exige um balanceamento cuidadoso de ferramentas, fontes de dados, metodologias, processos e procedimentos, e de outros fatores, para garantir que o esforço gasto nas atividades de determinação do escopo esteja de acordo com o tamanho, complexidade e importância do projeto. O adequado gerenciamento do escopo minimizando mudanças do mesmo ou, quando as mesmas são necessárias ou inevitáveis, mitigando os seus efeitos negativos afeta o desempenho de uma parada de manutenção. Ainda segundo o PMBOK, o controle do escopo do projeto trata de influenciar os fatores que criam mudanças no escopo do projeto e de controlar o impacto dessas mudanças. O controle do escopo garante que todas as mudanças solicitadas e ações corretivas recomendadas sejam processadas por meio do processo de controle integrado de mudanças do projeto. O controle do escopo do projeto também é usado para gerenciar as mudanças no momento em que efetivamente ocorrem e é integrado a outros processos de controle. As mudanças não controladas são frequentemente chamadas de aumento do escopo do projeto. Estes conceitos são plenamente aderentes às necessidades de um projeto do tipo parada de manutenção e assumem grande importância pelo seu potencial de impacto sobre os resultados de uma parada. Pode-se afirmar que a estabilidade do escopo e o seu adequado gerenciamento são fatores decisivos para o sucesso de uma parada.

2.2.3 Grau de envolvimento do cliente no planejamento da obra.

Segundo o PMI (PMBOK), o desenvolvimento do cronograma do projeto é um processo iterativo que determina as datas de início e término planejadas das atividades do projeto. O

desenvolvimento do cronograma é uma atividade fundamental do gerenciamento da obra. Ele pode exigir que as estimativas de duração e as estimativas de recursos sejam reexaminadas e revisadas para criar um cronograma do projeto aprovado, que possa servir como uma linha de base em relação a qual o progresso pode ser acompanhado.

No caso de paradas de manutenção de plantas industriais, existe uma grande interdependência de atividades e de conhecimento tecnológico entre o contratante e a contratada. O contratante define o escopo do projeto, os seus diversos requisitos técnicos e participa ativamente da execução de muitas das atividades do projeto. Assim sendo, é de se esperar que o grau de participação do contratante na gestão e planejamento da obra influencie de forma significativa o desempenho global.

De acordo com estudo apresentado por MAYO e JUNTIMA (2006, *passim*) abordando 86 paradas realizadas entre 1998 e 2005 por 22 diferentes empresas químicas e refinadores de petróleo no mundo, existe diferença de desempenho, de acordo com o grau de envolvimento do contratante na gestão e planejamento. O estudo mostrou as seguintes tendências estatisticamente significativas:

- Paradas com baixo grau de envolvimento do contratante apresentam cronogramas de execução mais longos e com maiores desvios.
- Estas paradas também apresentam maiores desvios para mais do volume de homens hora empregados.
- Paradas com baixo grau de envolvimento do contratante apresentam cronogramas de partida das plantas substancialmente mais longos.
- Paradas com baixo grau de envolvimento do contratante apresentam períodos de interrupção de produção em média 07 dias mais longos.
- Paradas com baixo grau de envolvimento do contratante apresentam custos de manutenção em média 13% maiores.

2.2.4 Utilização de cronogramas com nivelamento de recursos

Segundo a definição do PMBOK, o nivelamento de recursos é uma técnica de análise de rede do cronograma aplicada a um modelo de cronograma que já foi analisado pelo método do caminho crítico. O nivelamento de recursos é usado para abordar as atividades do cronograma que precisam ser realizadas para atender às datas de entrega especificadas, para abordar situações em que recursos necessários críticos ou compartilhados estão disponíveis somente em determinados períodos ou em quantidades limitadas ou para manter a utilização de recursos em um nível constante durante períodos de tempo específicos do projeto.

O nivelamento de recursos é, portanto, uma ferramenta que tem como objetivo fornecer informações sobre as necessidades de recursos definidas pelo cronograma do projeto em contraposição com a disponibilidade dos mesmos, de forma a suportar os processos de tomada de decisão. O nivelamento de recursos proporciona consistência ao cronograma e diminui os riscos de não se atingir das metas nele estabelecidas.

Para que esta técnica possa ser aplicada, é necessário que sejam atribuídas às atividades listadas no cronograma as estimativas de recursos (pessoas, equipamentos ou material) e que serão necessários para a sua execução.

Embora esta técnica seja largamente aceita e empregada no gerenciamento de paradas, a sua aplicação não abrange todos os cronogramas executivos. Atividades de menor complexidade (porém em maior número, e normalmente dispersas geograficamente dentro da unidade industrial) muitas vezes não possuem estimativas de recursos atribuídos. Isto ocorre com mais frequência com atividades de remoção de vazamentos, reengaxetamento de válvulas, reparo de pequenas tubulações e alguns trabalhos de instrumentação. Pode-se inferir que nestes casos os riscos de não se atingir as metas previstas no cronograma são bem maiores.

De acordo com estudo apresentado por GRIFFITH (2006, *passim*.) abordando 1500 projetos industriais de pequeno porte (ou seja, de custo total menor de U\$S 5 milhões) o grau de definição e utilização dos cronogramas influencia decisivamente a duração dos projetos. Este estudo dividiu os projetos em 04 grupos, de acordo com a técnica de cronograma que utilizavam e comparou este atributo com o desvio de cumprimento de prazos do cronograma geral que apresentavam. O estudo apresentou os seguintes resultados:

- O grupo de projetos que não utilizavam cronogramas apresentava os maiores atrasos de duração do projeto, em média 22%.
- O grupo de projetos que usam cronogramas sem atribuição de recursos (somente com as datas definidas), os chamados de “milestones schedules” apresentava um grau de desvio (atraso) menor, em média 3%.
- O grupo de projetos com cronogramas integrados e com caminho crítico definido apresentava um desempenho melhor, com antecipação dos prazos dos cronogramas da ordem de 7%.
- Os projetos com cronogramas integrados, com caminho crítico definido e com recursos atribuídos apresentavam as menores durações e, portanto, o melhor desempenho. Este grupo em média apresentava antecipação de 13% do prazo dos seus cronogramas.

Este mesmo estudo mostrou ainda que o grau de definição do cronograma afeta também a previsibilidade de custo dos projetos, e que projetos de menor porte ainda (com custo total inferior a U\$S 1 milhão) também apresentam estas mesmas tendências.

2.3 Produtividade, Capacitação de Recursos Humanos, e Certificação ABRAMAN

Segundo a definição de PROKOPENKO (1989, *apud* MUÑOZ e QUINTELLA, 2002, p. 2), a produtividade pode ser definida como a relação entre a produção obtida por um determinado sistema de produção ou serviços e os recursos necessários para a sua obtenção. Portanto, o conceito de produtividade se relaciona com o uso eficiente de recursos na produção de bens e serviços. A produtividade pode também ser definida através de uma relação entre o tempo dispendido e os resultados obtidos. Quanto menor é o tempo que se consome para se obter o resultado desejado, maior produtividade possui o sistema. Estes conceitos de produtividade são plenamente aplicáveis ao ambiente de manutenção industrial, em especial em paradas, devido aos elevados lucros cessantes observados por conta da paralisação do processo produtivo.

KARDEC e CARVALHO (2002, p. 37) recomendam que, dentre as diretrizes de uma adequada política de manutenção, seja considerada a contratação de empresas capacitadas técnica e gerencialmente, observando-se os aspectos de economicidade, qualidade, buscando contratos o mais próximos possível da parceria, através, dentre outras, as seguintes práticas:

- Exigência de empregados qualificados e certificados pelo PNQC – ABRAMAN.
- Contratação que garanta a multifuncionalidade, a otimização de métodos e de recursos e a minimização das interfaces.

Um dos fatores críticos para o sucesso empresarial é, sem dúvida, a capacitação e certificação do pessoal envolvido, tanto próprio quanto dos prestadores de serviços. Neste contexto, está inserido o Programa Nacional de Qualificação e Certificação de Pessoal na Área de Manutenção - PNQC, o qual tem nas grandes empresas contratantes de serviços de manutenção os seus maiores incentivadores e implementadores, desde seu início nos anos 90 (PNQC, 2005). Este programa, desenvolvido pela ABRAMAN em parceria com o SENAI, foi criado para induzir a melhoria da qualidade e produtividade dos serviços de manutenção no País, através da certificação de profissionais da área. Dentre as ocupações profissionais que interessam ao caso em pauta, o PNQC certifica atualmente profissionais Caldeireiros e Caldeireiros Montadores.

No Brasil, no caso específico da mão de obra de caldeiraria (caldeireiros e caldeireiros montadores), a maioria destes profissionais de manutenção desenvolveu-se no dia-a-dia, sem orientação adequada e sem formação técnica específica. Trata-se de uma grande lacuna de formação de um expressivo contingente profissional, cuja participação é decisiva nos resultados de uma parada programada de manutenção. O treinamento e certificação destes profissionais através do PNQC têm por objetivo superar este cenário. Portanto, o uso de mão de obra certificada pelo PNQC em paradas de manutenção pode afetar positivamente o seu desempenho. Segundo KARDEC e NASCIF (2001, p. 152), “Não existe processo que atinja bons resultados se não for através de pessoas qualificadas, certificadas e motivadas. Este é o mais importante fator crítico de sucesso.”

As empresas prestadoras de serviços de manutenção em paradas até muito recentemente realizaram pequenos investimentos em qualificação de pessoal, e, de uma forma geral, este quadro se aplica a todo o mercado prestador de serviços de manutenção no Brasil. Um forte sintoma disto é o fato do Programa Nacional de Qualificação e Certificação de Pessoal na Área de Manutenção - PNQC ter sido fomentado e liderado desde o seu início por grandes empresas contratantes de serviços de manutenção (empresas do setor de petróleo, petroquímico, siderurgia e mineração) e não por prestadores de serviços. Estes, muitas vezes pressionados por exigências dos clientes, são obrigados a aderir ao programa, mas não lideram o processo. Há que se considerar também a forte assimetria econômica normalmente existente entre as empresas contratantes de serviços de manutenção e as empresas prestadoras destes serviços. De uma forma geral, embora existam variações de comportamento individuais, as empresas de manutenção de caldeiraria que atuam em paradas buscam realizar as suas atividades com o menor investimento possível, com uma visão imediatista e de curto prazo, o que caracteriza uma estratégia de liderança pelo menor custo.

No caso das empresas que atuam como fornecedoras de serviços para a Petrobras, este comportamento é reforçado pela característica com que as contratações são realizadas, uma vez que o processo licitatório, por restrições legais inerentes ao mesmo, normalmente privilegia a questão de preços, apesar de já existirem nas licitações dispositivos que privilegiam aspectos de qualificação técnica (certificações ISO, metas de segurança).

Este quadro apresenta notável semelhança com o mercado de empresas de construção civil no Brasil. Segundo COSTA et al. (2003, p. 2), as empresas de construção têm dificuldade em estabelecer e explicitar a sua estratégia competitiva e os seus objetivos nos segmentos que atuam. Segundo BARROS NETO (1999, p 37 - 38), essas empresas têm como uma de suas características a concentração das decisões na figura do executivo-chefe, apresentam valorização do curto prazo em detrimento ao longo prazo e uma cultura imediatista. Como consequência, os seus gerentes não conseguem pensar em um horizonte de tempo muito amplo. Outro aspecto importante a ser ressaltado é que as empresas da construção civil trabalham com sistemas de produção orientados ao empreendimento, em que o produto é único em termos de projeto e condições locais e estão inseridos em um ambiente dinâmico, com variáveis externas difíceis de serem analisadas (BARROS NETO, 1999, p. 40).

Embora não tenham sido encontradas pesquisas formais ou literatura a respeito, existe um grande número de indicações de que a produtividade obtida nas paradas realizadas por empresas brasileiras é muito menor que àquela obtida por empresas norte-americanas ou européias, e que o número de pessoas envolvidas é bem maior. Esta conjugação de fatos reforça a percepção de que, por conta do uso de uma mão de obra de baixa qualificação, e, em tese, de baixa produtividade, as empresas contratadas são forçadas a compensar esta baixa produtividade com um grande aumento na quantidade de empregados mobilizados, sendo inclusive pressionadas pelas empresas contratantes para assim proceder. Esta percepção é explicitada por KARDEC (apud PETROBRAS, 2001):

“Existem problemas de oferta de empresas prestadoras de serviços em paradas bem como de performance das que estão atualmente no mercado. A baixa qualificação da mão de obra nas paradas brasileiras provoca excesso de contingente, bem como aumenta o risco de acidentes. O caminho para superarmos estas deficiências é a qualificação e certificação de pessoal”.

No caso de paradas programadas de manutenção na RLAM, não existem indícios de melhoria de produtividade nos últimos 05 anos, pelo contrário. Existem indícios de perda de produtividade, devido ao aumento do consumo de homens-hora impostos por novas restrições da legislação de segurança através das normas NR-31 e NBR14787 (requisitos de segurança para trabalhos em espaços confinados), e também devido ao aumento da atividade sindical nesta área, com freqüentes paralisações das obras por movimentos reivindicatórios.

Numa tentativa de superar a baixa qualificação da mão de obra e produtividade observadas, a Petrobras e algumas grandes empresas contratantes de serviços passaram a exigir progressivamente certificação da mão de obra de caldeiraria de acordo com o PNQC a partir de 2001. Este requisito é de aplicação progressiva e é apresentado na tabela 2.4. Contudo, esta exigência, expressa nos instrumentos contratuais, não tem sido integralmente cumprida pelas empresas prestadoras de serviços de paradas. Em verdade, observa-se que as empresas não somente não cumprem os requisitos de certificação, como ainda incluem na sua formação de preços uma provisão financeira para as sanções contratuais decorrentes deste não cumprimento.

REQUISITOS PETROBRAS/REFINARIAS PARA CERTIFICAÇÃO DE PESSOAL CONTRATADO SERVIÇOS DE PARADA

Tabela 2.4 - Certificação de caldeireiros em serviços de paradas

PRAZO	CALDEIREIRO (%)
Dezembro/2001	5
Dezembro/2002	15
Dezembro/2003	25

Órgão certificador: PNQC/ABRAMAN em parceria com o SENAI

Fonte: Adaptada de KARDEC E CARVALHO (2002)

2.4 Produtividade e Inovação Tecnológica

As empresas prestadoras de serviços de manutenção em paradas são empresas de serviços tipicamente de baixa tecnologia envolvida. Estas empresas normalmente apresentam um baixo grau de inovação tecnológica e pequenos investimentos em ferramental.

Segundo PIKANÇO (2003, p. 57), as ferramentas elétricas, pneumáticas e, mais recentemente, o uso da microeletrônica processada tornaram menores as necessidades do uso da força humana na execução de tarefas, e este ganho pode ser verificado com clareza nas principais especialidades de manutenção industrial presentes na indústria petroquímica. Este mesmo autor apresenta uma série de exemplos de equipamentos de uso em manutenção industrial que apresentam notáveis ganhos de produtividade em relação às tecnologias mais ultrapassadas, bem como dados comparativos da produtividade, de acordo com o ferramental adotado. Dentre os equipamentos destacados neste trabalho são citados bixeladora rotativa, parafusadeira pneumática, máquina hidráulica de torque, máquina de soldagem semi-automática e dispositivos de acoplamento de tubulações. Todos estes equipamentos encontram campo de aplicação nas obras das paradas de manutenção, entretanto seu uso ainda é muito pouco difundido entre as empresas prestadoras de serviço. Muitas vezes, a utilização dos mesmos ocorre por exigência contratual imposta pelos clientes, e não por iniciativa dos prestadores de serviços.

Novamente, uma situação análoga à da manutenção industrial é observada na construção civil brasileira. A produtividade na construção de edifícios é usualmente calculada pelo índice de homens-hora por metro quadrado (hh/m²), resultado do quociente entre o somatório de toda a mão de obra utilizada na construção e a área total construída. Segundo PICCHI (1993, apud MUÑOZ e QUINTELLA, 2002, p. 3), o índice representativo da média da construção civil brasileira em 1993 era de 45 hh/m². Ele ressaltava que este índice estaria subestimado, uma vez que o levantamento dos dados era feito por base no orçamento das obras, e não no real consumo de homens-hora nas mesmas, que poderia ser superior, uma vez que não computava resserviços, imprevistos e outras perdas de produtividade as obras. Este autor estimava que o índice real devesse estar situado entre 70 a 80 hh/m². Em comparação com estes resultados, o autor apontava que países mais avançados obtinham em média índices entre 20 e 30 hh/m², podendo este valor ser melhorado para 14 a 18 hh/m² com o uso de pré-fabricação no local e 8 a 12 hh/m² com o uso de sistemas construtivos industrializados.

Estudo realizado em 2002 pela empresa de consultoria norte-americana Solomon Associates sobre o desempenho de refinarias de petróleo que atuam nos mercados da América do Norte e América Latina constatou que paradas realizadas na América Latina consomem uma quantidade de homens-horas duas a duas e meia vezes superior àquela consumida por refinarias norte-americanas. Os dados de paradas no Brasil são similares aos observados na média da América Latina (SOLOMON, 2002). Isto sinaliza que a produtividade obtida em paradas no Brasil é de cerca de 40% a 50% da produtividade obtida em paradas no mercado norte-americano. Esta é uma grande oportunidade de ganhos que podem ser apropriados tanto pelos prestadores de serviços como pelos clientes.

3 PROPOSIÇÃO DO MODELO DE ANÁLISE DOS FATORES QUE INFLUENCIAM O DESEMPENHO DAS EMPRESAS DE CALDEIRARIA NAS PARADAS

3.1 Dimensões de Análise Propostas

Com base na revisão bibliográfica anterior e na experiência profissional do autor são sugeridas as seguintes dimensões de análise das obras e empresas de caldeiraria a serem pesquisadas:

3.1.1 Estabilidade de escopo da obra

Interessa responder a seguinte pergunta: **A eventual instabilidade de escopo eventualmente observada nas obras afeta o seu resultado?** Para responder a esta pergunta, sugere-se que seja feita uma comparação entre a magnitude de alteração de escopo e o desvio do cronograma da obra. Para mensurar a alteração de escopo, sugere-se utilizar dois indicadores: Desvio percentual sobre o custo previsto e acréscimo de escopo sobre o escopo original, a saber:

- **Desvio percentual sobre o custo:** Entende-se como a variação percentual entre o custo previsto para a obra (conforme consta no documento autorização de início de serviços - AIS) e o custo total pago à empresa contratante ao final da obra. Este indicador sofre alteração para mais com acréscimos de escopo e alteração para menos com a redução de escopo (cancelamento de serviços), e é, portanto, uma forma de se avaliar a mudança do volume do escopo da obra.

$$\text{Desvio percentual} = \frac{\text{Custo Total Pago}}{\text{Custo Total Previsto}} \quad (\%)$$

- **Acréscimo percentual de escopo:** Entende-se como a soma do valor de custeio de todas as alterações de escopo autorizadas na obra através do documento Autorização de Serviços Extra – ASE e o custo previsto para a obra (conforme consta no documento autorização de

início de serviços - AIS). Este indicador é sensível somente a acréscimos de escopo, e se constitui em outra forma de se avaliar a estabilidade do escopo da obra.

$$\text{Acréscimo percentual de escopo} = \frac{\text{Somatório das AIS}}{\text{Custo Total Previsto}} \quad (\%)$$

Os valores podem ser levantados a partir de pesquisa dos relatórios de parada da refinaria e dos da documentação dos respectivos contratos. Sugere-se que, uma vez levantados estes dados em diversas obras, seja realizada a sua comparação com o desvio de prazo das respectivas obras.

3.1.2 Qualidade do planejamento da obra

Coloca-se a seguinte questão: **A qualidade do planejamento da obra afeta o seu resultado, e em que grau?** Segundo a bibliografia, a resposta é invariavelmente sim, porém é muito difícil conceituar o que é um bom planejamento e o que seria um planejamento pobre. Algumas empresas de consultoria apresentam complexas metodologias para avaliar a qualidade do planejamento das obras, porém não é interessante por hora aprofundar-se neste complexo tema. Para fins de avaliação sucinta da qualidade do planejamento, sugere-se utilizar os indicadores:

- **Autoria do planejamento inicial.**
- **Nivelamento de recursos.**
- **Percepção do contratante sobre a qualidade do planejamento.**

Defini-se como **autoridade do planejamento inicial**, o atributo se o cronograma inicial da obra foi elaborado pela empresa contratante antes da mobilização da empresa contratada, ou se o cronograma inicial foi elaborado pela empresa contratada. Este indicador mostra de certa forma o grau de envolvimento da empresa contratante na gestão da obra, item apontado pela literatura como importante para o resultado final.

Defini-se como **nivelamento de recursos** o atributo se o cronograma da obra estava com as suas atividades com as devidas estimativas de recursos atribuídas e se foi realizada alguma análise do nível de recursos requerido para a obra a partir da metodologia de CPM (Critical Path Method). Estes dados podem ser levantados na documentação técnica da obra e nos seus arquivos eletrônicos de planejamento (cronogramas) em MsProject.

Para definição de **qualidade do planejamento**, sugere-se adotar o atributo bom ou ruim. Considera-se a qualidade do planejamento ruim quando existem registros por parte da fiscalização no livro de obra ou em carta de queixas e advertências a respeito da qualidade do planejamento. Considera-se que o planejamento é bom quando não existe registro de queixas ou advertências no livro de obra ou através de carta a respeito por parte da fiscalização.

Sugere-se novamente que, uma vez levantados estes dados em diversas obras, seja realizada a sua comparação com o desvio de prazo das respectivas obras.

3.1.3 Foco da Obra (Concentração Econômica do Escopo)

Em paradas ouve-se de técnicos muitas vezes a alegação de que é mais fácil se gerenciar uma obra concentrada em poucos itens de uma lista de serviços que gerenciar uma extensa lista de pequenos itens de manutenção. Pode-se exemplificar com, de um lado, os trabalhos de manutenção de um grande forno, e de outro, uma relação de milhares de itens de reparos a serem realizados nas tubulações de uma planta industrial. Do ponto de vista de simplicidade de controle, tanto para planejadores, como para supervisores e engenheiros, a primeira situação normalmente é encarada como menos complexa que a segunda. Como avaliar o efeito deste fenômeno, tão difusamente definido, mas facilmente percebido por quase todas as pessoas que já trabalharam em uma parada? Interessa responder à seguinte questão: **Em que aspectos o grau de concentração do escopo em poucos itens afeta os resultados de prazo?**

Sugere-se definir a variável **concentração econômica do escopo** como o quociente do faturamento da obra com o correspondente número de equipamentos que sofrem intervenção de manutenção na respectiva obra, de acordo com a lista de serviços. Com relação ao número de equipamentos da lista de serviços sugere-se adotar o critério de número de TAGs¹ de equipamentos sob intervenção na parada.

$$\text{Concentração Econômica do Escopo} = \frac{\text{Faturamento da Obra}}{\text{N}^{\circ} \text{ de Equipamentos ou itens da lista}}$$

Para avaliação dos efeitos desta concentração sobre os resultados de prazo, é sugerida a comparação do valor desta variável nas diversas obras com os respectivos resultados de desvio de prazo.

3.1.4 Concentração Espacial do Escopo da Obra

Segundo SOUZA (2000, p. 69), o trabalho de manutenção em paradas é significativamente diferenciado do trabalho de manutenção permanente ou realizado em condições “normais”. Trata-se de um trabalho concentrado, levado a cabo por um elevado contingente de trabalhadores de diferentes empresas terceirizadas, contratado para a realização de atividades específicas durante um período de tempo previamente delimitado. Este mesmo autor acrescenta que um dos principais fatores está no grande número de operações simultâneas que ocorrem em um espaço físico reduzido, o que propicia a exposição dos trabalhadores aos riscos e agentes relacionados às diversas outras atividades realizadas à sua volta, além daqueles referentes à sua própria. Portanto, é importante avaliar como esta grande concentração de serviços em um espaço físico restrito afeta o desempenho de segurança, e que medidas preventivas podem ser tomadas para que se estabeleçam padrões aceitáveis de segurança. Também é importante avaliar se isto se reflete no desempenho de prazo da obra.

Para tentar responder a esta questão, propõe-se primeiramente definir a variável **concentração espacial do escopo** como o quociente do faturamento da obra com a área física da frente de serviços onde ocorrem os trabalhos.

$$\text{Concentração Espacial do Escopo} = \frac{\text{Faturamento da Obra}}{\text{Área da frente de Serviços}}$$

Para avaliar os efeitos desta concentração sobre os resultados de prazo e segurança, sugere-se então comparar o valor desta variável nas diversas obras com os respectivos resultados de desvio de prazo e o indicador TFSA (taxa de frequência de acidentes sem afastamento).

3.1.5 Capacitação de Recursos Humanos e Certificação ABRAMAN

Aqui interessa estudar **como a gestão de recursos humanos e a alocação de mão de obra qualificada de acordo com o PNQC-ABRAMAN afetam os resultados da obra**. Este é um tema amplo, o qual necessitará ser desdobrado em várias análises.

Com relação à qualificação PNQC-ABRAMAN, sugere-se coletar nas obras os dados de percentual de mão de obra de caldeiraria certificada de acordo com o PNQC e efetuar a comparação com os respectivos resultados de TFSA e desvio de prazo das obras. Também se propõe inserir no questionário perguntas aos dirigentes das empresas a respeito da sua percepção sobre a eficácia do programa de qualificação e certificação PNQC-ABRAMAN para as profissões caldeireiro e caldeireiro-montador (ver questionário proposto no apêndice D).

Entretanto, capacitação de recursos humanos é uma dimensão muito mais ampla que a certificação de uma determinada categoria profissional. As obras de caldeiraria em paradas

possuem uma vasta gama de profissionais, e a maneira como as suas diferentes competências interagem e são geridas influencia os resultados. De forma a obter-se um panorama mais amplo deste cenário, propõe-se colocar no questionário perguntas a respeito da percepção dos dirigentes das empresas sobre a qualificação da sua mão de obra em diversos níveis hierárquicos, e sobre o grau de importância de cada uma delas para o desempenho da obra. Sugere-se ainda que os dirigentes respondam também a algumas perguntas relativas a investimentos em treinamento e práticas de gestão de recursos humanos, tais como o uso de ferramentas registro e acompanhamento de desempenho dos seus funcionários.

3.1.6 Rentabilidade da obra

A rentabilidade é o objetivo maior de uma empresa, e é fruto de uma série de fatores diferentes tais como posição mercadológica, grau de competição, qualificação dos recursos humanos, disponibilidade ou acesso às fontes de capital, grau de inovação tecnológica ou gerencial, etc. Aqui interessa estudar **como a rentabilidade se relaciona com os resultados das obras**. Há que se considerar que é muito difícil obter dados reais de rentabilidade, uma vez que ela é basicamente função da produtividade da obra e dos seus custos envolvidos, e isto em uma vasta gama de obras que variam desde um conversor de UFCC ou um forno de processo, até serviços de pequenos reparos de caldeiraria ou tubulações. De forma a superar-se esta dificuldade, sugere-se definir de forma simplificada rentabilidade como sendo o faturamento por homem-hora (HH) considerando a soma total de mão de obra direta e indireta envolvida na obra.

$$\text{Rentabilidade} = \frac{\text{Faturamento da Obra}}{\text{Total de HH da Obra}}$$

De forma a preservar-se a confidencialidade de dados econômicos das empresas envolvidas, sugere-se que sejam feitas comparações exclusivamente relativas entre os diversos valores e a média aritmética de rentabilidade obtida das obras a serem investigadas. Assim sendo, é proposto utilizar-se o valor percentual do faturamento da obra por HH em relação à média das obras analisadas, o que vem a ser uma indicação de rentabilidade relativa. Para avaliação dos efeitos da rentabilidade sobre os resultados de prazo, novamente sugere-se efetuar a comparação da rentabilidade relativa das diversas obras com os respectivos resultados de desvio de prazo.

3.1.7 Política de Contratações

Atualmente são praticadas na Petrobras basicamente duas formas de contratação de serviços de paradas, a saber:

- Contratação exclusiva para um único evento ou parada (**contratos spot**).
- Contratação de longo prazo para atendimento a múltiplos eventos, muitas vezes em diferentes refinarias (**contratos compartilhados**).

As questões básicas a serem respondidas são: **A política de contratações do cliente está influenciando no resultado das obras? O resultado das obras varia de acordo com a modalidade de contratação empregada?** Para avaliação dos efeitos do tipo de contratação praticada sobre os resultados de prazo, propõe-se confrontar os resultados de desvio de prazo com o tipo de contrato adotado nas respectivas obras. De forma a se aumentar a compreensão sobre a dimensão analisada, sugere-se também colocar no questionário perguntas a respeito da percepção dos dirigentes das empresas contratadas sobre a influência do fator política de contratação nos resultados das obras.

3.1.8 Produtividade e Inovação Tecnológica

Conforme visto na bibliografia, existe uma grande diferença entre a produtividade obtida em paradas nos países mais avançados em relação à obtida nos países da América Latina. Esta é uma grande oportunidade de ganhos que podem ser apropriados tanto pelos prestadores de

serviços como pelos clientes. Para desvendar este tema, sugere-se inserir no questionário perguntas que mostrem a percepção das empresas sobre como melhorar a produtividade e sobre a influência do fator inovação tecnológica nos resultados das obras.

Com relação à inovação tecnológica, busca-se avaliar o atual estado de utilização de ferramental avançado nas obras, e tendências futuras. Na visão do cliente Petrobras, as inovações tecnológicas nas obras de paradas somente tem sido adotadas por imposição contratual da mesma, e não por uma busca de produtividade por parte dos prestadores de serviços. De forma a aprofundar-se sobre este tema, o questionário proposto também apresenta questões sobre os motivos que levaram as empresas contratadas até o momento a investir muito pouco em ferramental. Sugere-se ainda utilizar o questionário para mapear parcela do ferramental das empresas, em especial as ferramentas mais modernas ou que levam a um aumento de produtividade, muitas delas sugeridas no trabalho de PICANÇO (2003, p. 57 - 61), tais como aparafusadeiras hidráulicas tipo high-tork, máquinas saca-feixe de permutador de calor, chaves de impacto pneumáticas e máquinas de soldagem semi-automática MIG-MAG.

3.1.9 Resumo das dimensões de análise propostas

A tabela 3.1 mostra as dimensões de análise sugeridas para estudo do tema:

Tabela 3.1 - Dimensões de análise propostas

Modelo de Análise			Fonte de Dados	Instrumento de Coleta de Dados
Conceito	Dimensões	Indicadores		
Gestão de Contratos e Serviços	Estabilidade de escopo	Desvio percentual sobre o custo	Relatórios de Parada	Planilhas de Resumo Gerencial dos Contratos
		Acréscimo percentual de escopo	Relatórios de Parada	Planilhas de Resumo Gerencial dos Contratos
	Qualidade do Planejamento	Autoria do planejamento inicial	Relatórios de Parada	Planilhas de Resumo Gerencial dos Contratos
		Uso do nivelamento de recursos	Caderno de Planejamento da Parada	Cronogramas da Obra
		Percepção do contratante sobre a qualidade do planejamento	Relatórios Diários de Obra (RDO) dos Contratos ou Cartas	Registros ou queixas feitos pela fiscalização da obra
	Foco da Obra	Concentração econômica do escopo	Relatórios de Parada	Planilhas de Resumo Gerencial dos Contratos
	Concentração espacial do escopo	Concentração espacial do escopo	Relatórios de Parada	Planilhas de Resumo Gerencial dos Contratos
	Capacitação de Recursos Humanos	Percepção das empresas sobre a influência do fator capacitação de RH	Dirigentes das empresas contratadas	Questionário
		Percentual de mão de obra certificada de caldeireiros	Relatórios de Parada	Planilhas de Resumo Gerencial dos Contratos
		Percepção das empresas sobre a influência do fator certificação PNQC	Dirigentes das empresas contratadas	Questionário
	Rentabilidade da obra	Faturamento relativo	Relatórios de Parada	Planilhas de Resumo Gerencial dos Contratos
	Política de contratação do cliente	Spot x Longo prazo	Relatórios de Parada	Planilhas de Resumo Gerencial dos Contratos
		Percepção das empresas sobre a influência do fator política de contratação	Dirigentes das empresas contratadas	Questionário
	Produtividade e inovação tecnológica	Percepção das empresas sobre como melhorar a produtividade	Dirigentes das empresas contratadas	Questionário
		Percepção das empresas sobre a influência do fator inovação tecnológica	Dirigentes das empresas contratadas	Questionário

3.2 Instrumentos de coleta de dados

Os instrumentos de coleta de dados se dividem basicamente em duas categorias:

- Dados a serem levantados a partir de um questionário de 36 perguntas a ser respondido por dirigentes de empresas prestadoras de serviços de caldeiraria nas

paradas. Este questionário sugerido é baseado nas dimensões de análise propostas, e é mostrado no Apêndice I.

- Dados que podem ser levantados no setor de planejamento da manutenção da empresa a partir dos relatórios finais de parada. Também se sugere que seja adotada uma sistemática de coleta de dados dos contratos de paradas e que os mesmos sejam registrados nos relatórios finais de paradas. Para facilitar o registro e posterior recuperação de dados referentes aos principais contratos de parada é sugerida a adoção da tabela de resumo gerencial de contratos de parada, conforme mostrado na tabela 3.2:

Tabela 3.2 – Tabela de resumo gerencial dos contratos de parada

Tabela de Resumo Gerencial de Contratos de Parada				
Empresa:		Contrato:		
Custo Previsto na AIS - R\$ (A)	Custo Realizado na AIS - R\$ (B)	Custo de Serviços extras (ASE) - R\$ (C)	Custo Total - R\$ (D) B+C	% de variação do custo (E) (D-A)/A
Nº de empregados (F)	Nº total de HHs (G)	Faturamento por empregado - R\$ (H) D/F	Faturamento por HH - R\$ (I) D/G	% das ASEs no custo final (J) C/D
HH por empregado (K) G/F	Nº de itens da Lista de serviços (L)	Faturamento por Item - R\$ (M) D/L	Área geográfica de frente na parada - m2 (N)	Faturamento por m2 de área de trabalho (O) D/N
Prazo Previsto - dias (P)	Prazo realizado - dias (Q)	Desvio absoluto - dias (R) Q-P	Desvio % de prazo (S) (Q/P)-1	Microdetalhamento inicial foi elaborado pela Petrobras? (SIM/NÃO)
Nº de acidentes com afastamento (T)	TFCA (U) T \times 10 ⁶ /G	Nº de acidentes sem afastamento (V)	TFSA (W) V \times 10 ⁶ /G	Natureza do contrato (SPOT ou LONGO PRAZO)

Fonte: Adaptado de Petrobras: Relatório Final de Parada da U-09 de 2005 da UN-RLAM

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

4.1 Indicações Mais Significativas Coletadas na Bibliografia

O trabalho teve como objetivo propor um modelo de análise da gestão de paradas programadas de manutenção de plantas industriais da RLAM e as suas relações com as empresas de caldeiraria contratadas para as mesmas. Para isto, foi realizado um levantamento da bibliografia disponível sobre o tema. Este modelo pode ser replicado em outras refinarias ou empresas de processo, como, por exemplo, plantas petroquímicas. Considerando-se este levantamento bibliográfico, pode-se esperar que os seguintes fatores a seguir apresentados sejam relevantes e influenciem os resultados das obras realizadas pelas empresas de caldeiraria nas paradas:

- Gerenciamento de escopo:** Toda a literatura de gerenciamento de projetos indica que este é um fator fundamental para que sejam obtidos bons resultados em projetos. Parada nada mais é que um caso particular de projeto, portanto é de se esperar que a qualidade do gerenciamento de escopo afete de forma significativa os resultados de uma parada.

- b) **Qualidade do planejamento e grau de envolvimento da estrutura da refinaria no mesmo:** Conforme fartamente mencionado na literatura, a qualidade de planejamento afeta de forma significativa o resultado de obras. Ainda segundo a bibliografia consultada, os principais aspectos do planejamento a serem considerados são:
- Todo o escopo da parada deve ser planejado de acordo com as técnicas de atribuição de recursos e nivelamento do mesmo, para assegurar a realização da obra de acordo com o planejamento.
 - O grau de envolvimento da refinaria no planejamento da parada é um fator decisivo nos resultados da mesma, e que provavelmente há oportunidades de melhoria, em especial em parcelas do escopo da parada onde este grau de envolvimento ainda pode ser incrementado.
- c) **Qualificação e certificação de recursos humanos:** A pesquisa bibliográfica apontou para a importância das empresas prestadoras de serviços de manutenção em paradas investirem de forma expressiva na qualificação e certificação PNQC-ABRAMAN de suas equipes de caldeiraria. Mais ainda, esta é uma condição necessária para se atingir um desempenho superior. Porém, os dados hoje disponíveis apontam para um quadro de certificação ainda incipiente na atividade de paradas. Colabora para este cenário a grande instabilidade financeira inerente à atividade de manutenção em paradas e a elevada rotatividade da mão de obra executante, que termina por inibir investimentos em capacitação. As obras apresentam vários indícios empíricos de produtividade baixa, o que é corroborado por indicadores avaliados por empresas de consultoria do ramo de petróleo. Em outras palavras, todos indicadores levantados na bibliografia apontam para o fato de que com uma parcela de mão de obra certificada substancialmente superior ao hoje observado, os resultados poderiam ser muito melhores que os atualmente observados.
- d) **Política de contratações:** A pesquisa bibliográfica confirmou a percepção empírica de que a mobilização tardia das empresas para as paradas é um grande problema. Há indicações também de que é necessário que se busque parcerias perenes, o que não é possível no espaço de tempo representado por uma única parada. Portanto, a realização de contratos para a realização de um único evento (contrato spot) pode não ser uma boa prática. A alternativa de utilização de contratos compartilhados por mais de um evento e por mais de uma refinaria pode representar uma saída para esta problemática.
- e) **Produtividade:** Os dados levantados pela pesquisa bibliográfica apontam para a existência de um cenário de baixa produtividade, o que é ainda confirmado pela percepção empírica de vários profissionais que atuam em paradas. Ressalte-se que esta baixa produtividade não é exclusiva de uma determinada unidade de refino, mas sim, é fruto de um cenário que, com algumas variações, está presente em quase toda a indústria de refino de petróleo da América Latina.

4.2 Recomendações para melhoria do processo de planejamento e gestão de paradas da RLAM

Com o objetivo de se obter melhorias no processo de paradas da RLAM, e adotando-se como base os dados levantados pela pesquisa bibliográfica, sugere-se os seguintes pontos a serem tratados pela RLAM:

- a) Intensificar os esforços no sentido de atingir o cumprimento integral dos cronogramas da atividade de planejamento de parada, em especial no que se refere às atividades de definição de escopo.

- b) Praticar com mais disciplina as boas práticas de gestão de escopo, como congelamento de escopo bem antes da parada, gestão adequada das mudanças de escopo e adoção de escopo de paradas o menor possível, conforme recomendado pela literatura e prescrito nos procedimentos hoje vigentes na RLAM e no âmbito da Petrobras.
- c) Implementar esforços no sentido de atingir um grau de excelência na qualidade do planejamento de suas paradas, e utilizar as técnicas de nivelamento de recursos em todo o escopo da parada, sem nenhuma exceção. As melhores práticas de planejamento hoje conhecidas devem ser seguidas com maior disciplina e rigor. É recomendável também que sejam fomentadas ações para formação e aumento da qualificação da mão de obra de planejamento, quer para técnicos de nível médio, quer para profissionais de nível superior, tanto próprios como contratados.
- d) Incrementar o grau de envolvimento da estrutura da refinaria no planejamento da parada, em especial nos itens de escopo mais disperso e com menor grau de definição, caso, por exemplo, das disciplinas de tubulações, elétrica e instrumentação.
- e) Intensificar os esforços de qualificação e certificação de recursos humanos, de forma a que o atual quadro de certificação incipiente da mão de obra de caldeiraria nas paradas seja superado. O convênio recentemente firmado entre a Petrobras e o SENAI/CIMATEC para treinamento e certificação de mão de obra é uma excelente iniciativa neste sentido.
- f) Revisar as atuais práticas de contratação de obras de paradas, procurando aumentar os prazos entre a efetiva escolha da empresa e o início da obra. É igualmente importante que a RLAM se articule em conjunto com a sede da Petrobras e outras refinarias, de forma a viabilizar a existência de instrumentos contratuais de longa duração para múltiplos eventos, minimizando as suas dificuldades de contratação e proporcionando condições para o surgimento de parcerias duradouras com as empresas prestadoras de serviços. Entende-se que esta é quase uma pré-condição para viabilizar economicamente um aumento nos investimentos em qualificação de recursos humanos, ferramental e inovação tecnológica por parte das empresas, o que por sua vez redundaria em aumento de produtividade.
- g) Manter e aperfeiçoar as cláusulas contratuais referentes ao planejamento e controle da obra. Aplicá-las a todos os contratos de paradas, em todas as especialidades, sem exceção.
- h) Embora não seja objeto específico deste trabalho, há que se considerar que o grande porte do parque industrial da RLAM, com muitas unidades de processo, exige que a refinaria disponha de recursos adequados qualitativa e quantitativamente para gerir o processo de planejamento de várias paradas simultaneamente. Este é um ponto chave de melhoria do processo.

4.3 Recomendações para as empresas prestadoras de serviços de manutenção industrial em paradas

Com o objetivo de se obter melhorias no processo de paradas sob a ótica das empresas prestadoras de serviços, e adotando-se como base os dados levantados pela pesquisa bibliográfica, pode-se identificar as seguintes oportunidades de melhorias as empresas prestadoras de serviços de caldeiraria na gestão de suas obras:

- a) Investir mais fortemente em qualificação de recursos humanos, seja na certificação PNQC-ABRAMAN de executantes, seja no treinamento de recursos de supervisão e planejamento das obras. Observar que, embora exista uma elevada rotatividade nas funções de execução, o mesmo não ocorre em igual grau para as funções de

média e alta hierarquia das empresas. Portanto, este fator, que hoje provavelmente inibe o investimento em qualificação de executantes existe em grau muito menor para as funções mais especializadas das obras, o que pode tornar o investimento em qualificação deste segmento bastante atrativo. Recomenda-se reforçar a atividade de gestão de recursos humanos dentro das empresas, não só no aspecto de treinamento e qualificação de profissionais, como também investindo na criação e utilização de registros de desempenho individual dos funcionários, de forma a estimular o aumento da produtividade a partir dos executantes.

- b) Aumentar o investimento em ferramental de elevada produtividade. Com as recentes mudanças ocorridas nas regras de remuneração dos empregados quando da desmobilização das obras, o custo real da mão de obra aumentou significativamente nos últimos cinco anos, o que aumenta a viabilidade econômica do investimento em ferramental. O atual cenário macroeconômico também é favorável ao aumento deste tipo de investimento, principalmente pelo fato de estarmos hoje vivendo (ainda) um ciclo de valorização da moeda nacional, o que torna mais atrativa a importação de ferramentas tecnologicamente avançadas.
- c) Investir na elaboração de procedimentos gerenciais de planejamento e gestão de obras específicas para a situação de paradas de plantas industriais, em conformidade com os preceitos da qualidade total; e da certificação ISO, de forma a consolidar e disseminar as boas experiências e tornar as empresas menos vulneráveis à rotatividade nas suas funções mais qualificadas.
- d) Fomentar a criação de uma cultura de busca permanente pela produtividade, partindo da liderança da empresa e atingindo progressivamente toda a organização.

4.4 Recomendações para aplicação do modelo de análise proposto

Para que seja colocado em prática este modelo de análise, recomenda-se que a empresa interessada em aplicá-lo atenda aos seguintes requisitos:

- a) Seguir com rigor todos os procedimentos internos que regem o processo de planejamento e gestão de paradas, em especial as etapas referentes ao registro das lições aprendidas ao final do ciclo de cada parada.
- b) Elaborar ao final de cada parada um relatório final de parada. Segundo VENDRAME (2005, p. 116), este relatório deve conter as seguintes informações mínimas:
 - Objetivo da parada.
 - Tempo de campanha entre paradas.
 - Estatística de acidentes.
 - Listagem dos principais itens do escopo.
 - Registro dos principais acréscimos de escopo ocorridos.
 - Registro dos prazos planejados e prazos realizados.
 - Identificação da linha crítica da parada (prevista e realizada).
 - Listagem dos principais contratos com os respectivos custos, efetivos e escopo.
 - Resumo do efetivo e do total de homens-hora utilizados.
 - Relatório de custos, confrontando previsão orçamentária com custos realizados.
 - Análise crítica da parada, abordando as causas dos desvios observados.
 - Recomendações (lições aprendidas).
 - Organograma.
 - Regime de trabalho.
 - Relação de apoios de infra-estrutura mobilizados para a parada.

- c) Registrar os dados e eventos dos principais contratos de cada parada no respectivo relatório final de parada, de forma a se obter dados que subsidiem o modelo de análise proposto. Para tanto, sugere-se que seja adotada uma tabela de resumo gerencial de contratos de parada, conforme visto anteriormente na Tabela 3.2.

REFERÊNCIAS

ABRAMAN - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MANUTENÇÃO (Rio de Janeiro). **Documento Nacional - 2005**: a situação da manutenção no Brasil. Disponível em: <http://www.abraman.org.br/documento_nacional/Default.asp>. Acesso em: 27 abr. 2006.

ABRAMAN - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MANUTENÇÃO (Rio de Janeiro). **PNQC – Programa Nacional de Qualificação e Certificação de Pessoal na Área de Manutenção**. Disponível em: <<http://www.abraman.org.br/pnqc/>>. Acesso em: 08 maio 2006.

ARAÚJO, A. J. da S. **Paradoxos da modernização**: terceirização e segurança dos trabalhadores em uma refinaria de petróleo. 2001. 381 f. Tese (Doutorado) - Curso de Saúde Pública, Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz - Fiocruz, Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: <http://portalteses.cict.fiocruz.br/transf.php?script=thes_cover&id=000041&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 10 jun. 2006.

BARROS NETO, J. de P. **Proposta de um modelo de formulação de estratégias de produção para pequenas empresas de construção habitacional**. 1999. 326 f. Tese (Doutorado) - Curso de Administração, Escola de Administração, Ufrgs, Porto Alegre, 1999. Disponível em: <www.biblioteca.ufrgs.br/bibliotecadigital/2006-1/tese-adm-273279.pdf>. Acesso em: 27 maio 2006.

BRASIL. Anp - Agência Nacional do Petróleo. **Anuário estatístico 2005**. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/conheca/anuario_2005.asp>. Acesso em: 11 jun. 2006.

CARVALHO, C. R. de. **Estratégia de contratação** – apresentação em power point parte do curso básico de planejamento de manutenção da Petrobras – módulo paradas. Rio de Janeiro, 2002, (Divulgação Restrita).

COSTA, D. B; CORDEIRO, Cristovão César Carneiro; FORMOSO, Carlos Torres. **Medição de desempenho em empresas de construção**: vínculo com a estratégia e inserção nos processos gerenciais. São Carlos: III Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção - III Sibragec, Ufscar, 2003. 10 p. Disponível em: <http://www.indicadores.locaweb.com.br/index.asp?cod_ctd=223&tipo=conteudo&item=Publicações%20Indicadores>. Acesso em: 24 abr. 2006.

GRIFFITH, A. **Project execution planning for small projects**. ibc – industry benchmarking consortium, ipa - independent project analysis inc., Ashburn, VA, USA, 2006 (Divulgação Restrita).

JOSHI, N. **Benchmarking and best practices for effective turnarounds**. IQPC – Turnaround Conference, Independent Project Analysis Inc., London, 2003.

KARDEC, A. e CARVALHO, C. **Gestão estratégica e terceirização**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

KARDEC, A.; NASCIF, J. **Manutenção - função estratégica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

LINHARES, A.; GARCIA, P. C. Contratos de terceirização de manutenção industrial modalidade risco: análise das expectativas do setor industrial e dos provedores de serviços. **Revista de Administração Mackenzie**, Rio de Janeiro, ano 5, n. 2, p.79-98, 11 mar. 2005. Disponível em: <<http://www.mackenzie.com.br/editoramackenzie/revistas/administracao/adm5n2.htm>>. Acesso em: 15 jun. 2006.

MAYO, H e JUNTIMA, G. **turnaround contracting practices: what is the right level of owner involvement?** IBC – Industry Benchmarking Consortium, IPA - Independent Project Analysis Inc., Ashburn, VA, USA, 2006 (Divulgação Restrita).

MEDEIROS, F. W.; MENDES, M e FERRAZ, S. **Contratação por performance para serviços de manutenção industrial**. Artigo técnico de conclusão do curso de pós-graduação em Gestão de Manutenção da UNIFACS - Universidade Salvador, Salvador, 2004.

MUÑOZ, R; QUINTELLA, R. H. A Inovação e o sistema de franquia na construção civil de Salvador: o caso do plano 100. **Organização e Sociedade**, Salvador, v. 8, n. 23, p.189-208, abr. 2002. Quadrimestral. Disponível em: <<http://www.adm.ufba.br/ipuo&s23.html>>. Acesso em: 11 jun. 2006.

PETROBRAS. Adequação do Parque de Refino. **Petrobras Magazine**, Rio de Janeiro, n. 47. Disponível em: <<http://www2.petrobras.com.br/portal/AtuacaoInternacional.htm>>. Acesso em: 04 jun. 2006a.

PETROBRAS. **Plano de Negócios 2006 - 2010**. Disponível em: <http://www2.petrobras.com.br/portal/frame_ri.asp?pagina=/ri/port/ConhecaPetrobras/EstrategiaCorporativa/EstrategiaCorporativa.asp>. Acesso em: 08 jul. 2006b.

PETROBRAS - **Relatório do Grupo de Trabalho Otimização de Paradas**. Rio de Janeiro, 2001 (Divulgação Restrita).

PETROBRAS UN RLAM. **Relatório Final da Parada da U09 de Janeiro de 2005**. São Francisco do Conde, 2005. 72 p. (Divulgação Restrita).

PICANÇO, J. R. S. **Análise da produtividade na manutenção industrial: um estudo de caso no núcleo de manutenção da DETEN Química S.A.. 2003**. 95 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, Departamento de Escola de Administração, Ufba, Salvador, 2003. Disponível em: <http://www.adm.ufba.br/joao_roberto.pdf>. Acesso em: 15 maio 2006.

PMI - Project Management Institute, Inc. **PMBOK: um guia do conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos**. Terceira edição, PMI - Project Management Institute, Inc., Pennsylvania, USA, 2004.

QUEIROZ, C. A. R. S. de. **Manual de terceirização**. 8. ed. São Paulo: Sts, 1996.

SANTOS, J. C. J. e MELO, W. dos R A. **Indicador da qualidade do processo parada programada**. 20^o Congresso Brasileiro de Manutenção, Abraman - Associação Brasileira de Manutenção, Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <http://www.abraman.org.br/biblioteca_e_publicacoes/TT-098_2005.asp>. Acesso em: 18 abr. 2006.

SOLOMON ASSOCIATES - **2002 north and south american fuels refinery performance analysis**, (Divulgação Restrita).

SOUZA, C. A. V. de. **Análise de acidentes de trabalho em indústrias de processo contínuo**: estudo de caso na refinaria de Duque de Caxias, RJ. 2000. 134 f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz, Fiocruz, Rio de Janeiro, 2000. Disponível em: <<http://teses.cict.fiocruz.br/>>. Acesso em: 12 abr. 2006.

VENDRAME, M. A. **Gerenciamento de paradas programadas de plantas industriais**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 2005.

¹ TAG é a denominação dada em engenharia e em projetos de plantas industriais ao registro numérico de um equipamento, o qual o identifica ao longo de toda a sua vida útil e lhe propicia identidade.

APÊNDICES

APÊNDICE I – QUESTIONÁRIO PROPOSTO

Questionário a ser aplicado aos dirigentes das empresas contratadas para realização de serviços de caldeiraria em paradas:

1 - Quais os principais obstáculos para se atingir os resultados no “negócio parada” na RLAM? Escolha os 10 fatores mais significativos e classifique-os de 01 a 10, dando peso 10 para o mais importante e 1 para o menos importante:

- () Carência de mão de obra especializada de execução.
- () Carência de mão de obra especializada de planejamento.
- () Carência de mão de obra especializada de supervisão.
- () Qualidade da gerência da obra (Chefes de Obra).
- () Custo financeiro.
- () Restrições impostas pelo sindicato local.
- () Instabilidade/Sazonalidade da demanda do negócio.
- () Grau de exigências em SMS dos contratos.
- () Deficiências de infra-estrutura dentro da RLAM.
- () Métodos de gerenciamento das obras inadequados.
- () Indefinições de escopo por parte do cliente.
- () Grau de complexidade gerencial das obras.
- () Grau de complexidade técnica das obras.
- () Turn Over da mão de obra.
- () Custo da mão de obra.
- () Baixa capacidade de negociar margens adequadas com o cliente (baixa rentabilidade).
- () Elevado grau de competição entre as empresas.
- () Custo de locação de equipamentos para a obra.

-
- Mercado fornecedor de equipamentos e serviços na área da grande Salvador.
 Outro fator relevante (cite somente 1 fator):
-
-
-

2 - Sua empresa investe em algum programa de capacitação de mão de obra para os seguintes públicos alvo?

- Chefe de Obra
SIM () NÃO () OPTOU POR NÃO INFORMAR ()
- Técnico/ Engenheiro de Planejamento
SIM () NÃO () OPTOU POR NÃO INFORMAR ()
- Supervisores e encarregados
SIM () NÃO () OPTOU POR NÃO INFORMAR ()
- Executantes
SIM () NÃO () OPTOU POR NÃO INFORMAR ()

Cite exemplos dos últimos 12 meses - OBS: Não considerar treinamentos exigidos/liderados pelos clientes:

3 - Você acredita que a capacitação é adequada dos seguintes tipos de colaboradores de sua empresa, numa escala de 0 a 10:

ESCALA TOTALMENTE INADEQUADA= 0
TOTALMENTE ADEQUADA = 10

- Chefe de Obra: _____
- Técnico/ Engenheiro de Planejamento: _____
- Supervisores/Encarregados: _____
- Executantes: _____

4 - Classifique a importância da capacitação da mão de obra para os resultados da obra, de acordo com os seguintes extratos de colaboradores de sua empresa, numa escala de 0 a 10:

ESCALA POUCO IMPORTANTE = 0
MUITO IMPORTANTE = 10

- Chefe de Obra: _____
- Técnico/ Engenheiro de Planejamento: _____
- Supervisores e encarregados: _____
- Executantes: _____

5 - Sua empresa utiliza algum tipo de convênio para treinamento de mão de obra (FBTS, SENAI, etc.) além do programa de certificação de mão de obra de caldeireiros da ABRAMAN?

- SIM
 NÃO
 OPTOU POR NÃO INFORMAR

Em caso afirmativo, cite: _____

6 - Sua empresa possui algum tipo de banco de dados onde registra o desempenho dos empregados nas suas obras?

- SIM
 NÃO

OPTOU POR NÃO INFORMAR

7 - Se você respondeu sim à pergunta anterior, sua empresa utiliza estes dados para gerir os recursos humanos (contratação, aumentos por mérito, bônus, etc.)?

- SIM
 NÃO
 OPTOU POR NÃO INFORMAR

8 - Sua empresa utiliza algum tipo de banco de dados para orientar a contratação de mão de obra para as paradas?

- SIM
 NÃO
 OPTOU POR NÃO INFORMAR

9 - Você acredita que o programa de certificação de mão de obra ABRAMAN alcança o objetivo de melhorar a qualidade, produtividade e segurança do trabalhador caldeireiro? Dentro de uma escala de 0 a 10, como você situa esta questão?

ESCALA: DISCORDO TOTALMENTE = 0
 CONCORDO TOTALMENTE = 10

Explique a sua resposta:

10 - Dados disponíveis indicam que a produtividade dos trabalhadores em paradas no Brasil é de cerca de 30 a 50% da produtividade obtida em paradas no mercado norte-americano. Isto representa uma enorme oportunidade de ganhos, tanto para os prestadores de serviços como para os clientes. Em sua opinião, quais são os fatores que precisam ser trabalhados para que ocorra um salto de produtividade? Cite:

11 – Sua empresa possui algum tipo de programa para aumento de qualidade e/ou produtividade implementado? Cite.

- SIM
 NÃO
 OPTOU POR NÃO INFORMAR

Cite:

12 – Na visão do cliente Petrobras, as inovações tecnológicas nas obras de paradas somente tem sido adotadas por imposição contratual do cliente e não por uma busca de produtividade por parte dos prestadores de serviços. Você concorda com esta afirmação? _____

ESCALA: DISCORDO TOTALMENTE = 0
 CONCORDO TOTALMENTE = 10

13 – Se você atribuiu um valor de 0 a 5 à resposta da pergunta n 12, explique porque você não concorda com a afirmativa contida naquela pergunta.

Se você atribuiu um valor de 6 a 10 à resposta da pergunta n 12, a que você atribui o fato das inovações tecnológicas serem majoritariamente adotadas por iniciativa do cliente?

14 - Sua empresa adotou nos últimos 03 anos algum tipo de inovação tecnológica nas paradas?

- SIM
 NÃO
 OPTOU POR NÃO INFORMAR

15 – Se você respondeu SIM a questão anterior, cite exemplos.

16 - Nos casos citados acima, a adoção se deveu à iniciativa de sua empresa ou se deveu por imposição contratual do cliente?

- IMPOSIÇÃO DO CLIENTE
 INICIATIVA DO PRESTADOR DE SERVIÇOS

17 - Da listagem abaixo, quais equipamentos e ferramentas próprios a sua empresa possui, e em que quantidade:

- Máquinas saca-feixe hidráulico: _____
 - Aparafusadeira hidráulica tipo high-tork: _____
 - Chave de impacto pneumática: _____
 - Torquímetro: _____
 - Máquinas de solda MIG-MAG: _____
 - Talha elétrica: _____
 - Guincho pneumático: _____
 - Mandriladora para permutador de calor (5/8”a 1 1/2”): _____
 - Mandriladora para caldeiras (2” a 4”): _____
 - Biseladeira automática: _____
 - Outros relevantes (cite): _____
- OPTOU POR NÃO INFORMAR

18 - Sua empresa pretende investir na compra de equipamentos com inovação tecnológica nos próximos 02 anos? Se você responder SIM, cite exemplos (máquinas saca feixe, máquinas de soldagem MIG, máquinas tipo high tork, etc.).

- SIM
 NÃO
 OPTOU POR NÃO INFORMAR

Exemplos:

19 - Se você respondeu NÃO à questão anterior, cite os motivos pelos quais a sua empresa optou por não realizar este tipo de investimento.

20 - A rentabilidade média dos contratos em paradas que sua empresa possui em carteira é maior no caso de:

- contratos spot – para somente um evento
- contratos de longo prazo (de duração maior que 1 ano)
- indiferente – ou não observo um padrão preponderante
- OPTOU POR NÃO INFORMAR

21 – Você acredita que a política da Petrobras de realizar licitações para contratos de paradas de longa duração (compartilhados por várias refinarias) é benéfica para a sua empresa?

ESCALA: DISCORDO TOTALMENTE = 0
CONCORDO TOTALMENTE = 10

22 - Você concorda que as cláusulas de bônus de SMS e desempenho existentes em alguns contratos da Petrobras são benéficas e efetivas para os resultados de produtividade e segurança das obras?

ESCALA: DISCORDO TOTALMENTE = 0
CONCORDO TOTALMENTE = 10

23 - Sua empresa possuía em Outubro de 2005 quantos contratos vigentes para a realização de obras em paradas no âmbito da Petrobras?

OPTOU POR NÃO INFORMAR

24 – Qual foi o percentual aproximado de faturamento da sua empresa no ano de 2005 representado por obras no âmbito da Petrobras?

_____ %
 OPTOU POR NÃO INFORMAR

25 - A sua empresa pretende no futuro ampliar a participação de obras para a Petrobras no seu faturamento ou pretende diversificar:

- AUMENTAR
- DIVERSIFICAR
- INDIFERENTE
- OPTOU POR NÃO INFORMAR

26 - Qual o percentual aproximado de faturamento da sua empresa no ano de 2005 representado por obras de MANUTENÇÃO INDUSTRIAL?

_____ %
 OPTOU POR NÃO INFORMAR

27 - A sua empresa pretende no futuro ampliar a participação de MANUTENÇÃO INDUSTRIAL no seu faturamento ou pretende diversificar:

- AUMENTAR
- DIVERSIFICAR
- INDIFERENTE
- OPTOU POR NÃO INFORMAR

28 - Qual o percentual aproximado de faturamento da sua empresa no ano de 2005 representado por obras do tipo PARADAS DE PLANTA INDUSTRIAL?

_____ %

() OPTOU POR NÃO INFORMAR

29 - A sua empresa pretende no futuro ampliar a participação de PARADA DE PLANTA INDUSTRIAL no seu faturamento ou pretende diversificar:

() AUMENTAR

() DIVERSIFICAR

() INDIFERENTE

() OPTOU POR NÃO INFORMAR

30 - Assinale quais as maiores ameaças que você vislumbra no negócio “paradas” para a sua empresa. Atribua uma escala pontos de 01 a 10, atribuindo 10 pontos para uma ameaça crítica e 01 ponto para uma ameaça marginal. Caso algum destes fatores você não considere ameaça, então atribua 0 pontos para o mesmo.

- Novos entrantes no mercado (novos concorrentes): _____

- Baixo poder de barganha com os clientes: _____

- Baixo poder de barganha com sindicato – Aumento de custo da mão de obra: _____

- Mudanças nas regras tributárias: _____

- Outros: _____ - Cite:

() OPTOU POR NÃO INFORMAR

31 - Assinale quais as maiores oportunidades que você vislumbra no negócio “paradas” para a sua empresa. Atribua uma escala pontos de 01 a 10, atribuindo 10 pontos para uma oportunidade relevante e 01 ponto para uma oportunidade marginal. Caso algum destes fatores você não considere uma real oportunidade, então atribua 0 pontos para o mesmo.

- Aumento do mercado (aumento do número de plantas industriais): _____

- Redução do número de competidores: _____

- Oportunidade de formação de coalizões – Aumento das margens: _____

- Crescimento econômico do país: _____

- Outros: _____ - Cite:

() OPTOU POR NÃO INFORMAR

32 – Qual a faixa de faturamento de sua empresa no ano de 2005?

() Até R\$ 15 milhões

() De 15 a R\$ 30 milhões

() De 30 a R\$ 60 milhões

() De 60 milhões a R\$ 120 milhões

() Acima de R\$ 120 milhões

() OPTOU POR NÃO INFORMAR

33 - Qual O NÚMERO MÉDIO DE EMPREGADOS da sua empresa no ano de 2005?

() Até 100 empregados

() De 100 a 200 empregados

() De 200 a 400 empregados

() De 400 a 1000 empregados

() Acima de 1000 empregados

() OPTOU POR NÃO INFORMAR

34 - Em relação ao ano de 2004, o faturamento de sua empresa no ano de 2005:

- Sofreu uma redução expressiva (abaixo de -15%)
- Sofreu uma redução discreta (entre -15% e -5%)
- Manteve-se praticamente inalterado (variação de +/- 5%)
- Teve um aumento discreto (entre +5% e +15%)
- Teve um aumento expressivo (acima de +15%)
- OPTOU POR NÃO INFORMAR

35 - Em relação ao ano de 2004, a quantidade de homens-horas empregados pelas obras de sua empresa no ano de 2005:

- Sofreu uma redução expressiva (abaixo de -15%)
- Sofreu uma redução discreta (entre -15% e -5%)
- Manteve-se praticamente inalterado (variação de +/- 5%)
- Teve um aumento discreto (entre +5% e +15%)
- Teve um aumento expressivo (acima de +15%)
- OPTOU POR NÃO INFORMAR

36 - Comente outros aspectos relativos ao tema que você julgar pertinentes e ou oportunos:

Obrigado por nos ter ajudado encontrar melhores caminhos na realização de nossos trabalhos!