GESTÃO DE PRODUÇÃO E OPERAÇÕES

A INFLUÊNCIA DA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL NA EXECUÇÃO DOS PROCESSOS DE MANUTENÇÃO

THE INFLUENCE OF ORGANIZATIONAL STRUCTURE IN PERFORMING PROCESSES OF MAINTENANCE

Gustavo A. C. Guzman
DEP/UFMG

Rogério Silva Nacif
Instituto de Desenvolvimento Gerencial

RESUMO

No contexto atual de competitividade, uma eficiência maior dos processos executados pelo departamento de manutenção é um dos fatores que contribui para o aumento de produtividade das empresas. Diferentes autores[1] têm reconhecido a importância da estrutura organizacional do departamento de manutenção no seu desempenho[2]. Entretanto, esses autores não detalham a influência da estrutura organizacional para a adequada execução dos processos de manutenção. Este artigo descreve um trabalho cujo objetivo foi procurar entender como a estrutura organizacional influencia os processos do departamento de manutenção de uma empresa. Para isso foram realizados uma vasta pesquisa bibliográfica relativa ao gerenciamento de manutenção e à teoria sobre análise organizacional, além de um estudo de caso numa empresa de grande porte.
O trabalho apresentado neste artigo serve como piloto e base para estudos futuros. As conclusões, se confirmadas em pesquisas posteriores, poderão subsidiar a complementação da teoria existente.

ABSTRACT

In present day context of competition, a greater efficiency of the processes performed by the maintenance department is one of the factors that contribute to improve productivity of firms. Several authors have stressed the importance of organization structure of the maintenance department in its performance. However, those authors do not go into details of the influence of organization structure on adequate execution of maintenance processes.
This article describes a study whose aim was to seek to understand how does organization structure influence processes of the maintenance department of a firm. To do this, a vast bibliographical survey was carried out relating to maintenance management and to the theory of organizational analysis, as well as a case study of a large scale firm.
The study presented in this article may be seen as the pilot and basis for future studies. The conclusions, in case they are confirmed in future surveys, may contribute to complement existing theory.

PALAVRAS-CHAVE

Estrutura organizacional, manutenção, processo, indústria

KEY WORDS

Organizational structure, maintenance, process, industry

ANÁLISE ORGANIZACIONAL

O projeto organizacional é um dos fatores críticos para o desempenho da organização, incluindo o das áreas de manutenção. O departamento de manutenção possui a particularidade de executar serviços rotineiros, como as manutenções preventivas ou as compras de peças, e serviços não rotineiros, como as manutenções corretivas ou as escolhas de novos equipamentos. Isso faz com que a estrutura organizacional de um departamento de manutenção deva ser planejada de maneira a facilitar a execução tanto de tarefas rotineiras quanto de tarefas não rotineiras.

A forma utilizada neste trabalho para analisar a estrutura organizacional dos departamentos de manutenção é baseada principalmente na teoria discutida por Ancona (1999), que enfoca três parâmetros básicos em um projeto organizacional: a) as decisões relacionadas ao agrupamento de funções nas diversas áreas; b) a integração entre essas áreas; c) o alinhamento de interesses e o balanceamento de recursos entre as áreas, de forma a alcançar os objetivos da empresa[3]. Essa teoria é aplicada a qualquer tipo de organização e não apenas em departamentos de manutenção.

O agrupamento de funções é a primeira das grandes decisões de um projeto organizacional que deve ser tomada. Entende-se por agrupamento de funções a definição de unidades organizacionais que executam tarefas específicas (Ancona et al., 1999). Por exemplo, pode-se delimitar uma unidade organizacional com vários indivíduos que executam atividades de engenharia ou com vários indivíduos que executam as tarefas necessárias para satisfazer as necessidades de um grupo de clientes.

Existem quatro tipos básicos de agrupamento, cada um com seus pontos fortes e fracos:

- Agrupamento funcional: os indivíduos são agrupados de acordo com a atividade que exercem.
- Agrupamento por produto: os indivíduos são agrupados em unidades de acordo com o produto ou serviço fornecido.
- Agrupamento geográfico por conjunto de clientes: os indivíduos são agrupados de acordo com a região onde atuam ou de acordo com o cliente (ou tipo de cliente) que atendem.
- Agrupamento matricial: as subunidades ficam agrupadas em relação a dois fatores, por exemplo, negócio e função, ou função e região geográfica (Ancona et al., 1999; Mintzberg, 1995; Knight, 1997).

Com o crescimento das organizações e o agrupamento das pessoas em unidades distintas, surge a necessidade de se garantir uma perfeita integração entre essas unidades. A integração é o mecanismo de conexão e coordenação de unidades e subunidades organizacionais cujas tarefas, embora interdependentes, foram separadas pelas decisões de agrupamento estratégico (Ancona et al. 1999, citando Nadler e Tushman, 1997, p.94).

Os mecanismos tradicionais de integração são o ajustamento mútuo, a supervisão direta e a padronização dos processos, das saídas e das habilidades (Mintzberg, 1995). No ajustamento mútuo obtém-se a coordenação do trabalho pela comunicação informal. A supervisão direta supõe a coordenação de uma pessoa responsável pelo trabalho dos outros, aos quais dá instruções e cujas ações monitora. Pode-se, ainda, conseguir a integração entre os indivíduos através da padronização dos processos, das saídas/resultados ou das habilidades. Diz-se que o processo é padronizado quando a execução do trabalho é especificada ou programada; que as saídas são padronizadas quando os resultados do trabalho são especificados; e que as habilidades são padronizadas quando o tipo de treinamento necessário para executar o trabalho é especificado.

Apesar de eficientes, em determinadas situações esses mecanismos de integração, sozinhos, não são suficientes. Morgan (1989), citando Galbraith (1974), relatou que, quando a incerteza com que se defronta uma organização e a quantidade de situações extraordinárias aumentam, os mecanismos de integração tradicionais devem ser complementados

por duas categorias de ações. Ações que reduzem a necessidade de processar informações, como a disponibilização de recursos excedentes ou a "delimitação de tarefas completas", ou ações que incrementam a capacidade de processar informações, a exemplo dos investimentos em sistemas de informação vertical ou da criação de relações laterais. O conjunto de todos esses mecanismos de integração está apresentado na Figura 1.

Feito o agrupamento de funções e definidos os mecanismos de interligação, a estrutura organizacional está praticamente pronta. No entanto, corre-se ainda o risco de que o desenho (ou redesenho) organizacional fracasse. O fracasso ocorrerá principalmente por não existir alinhamento entre as áreas da empresa.

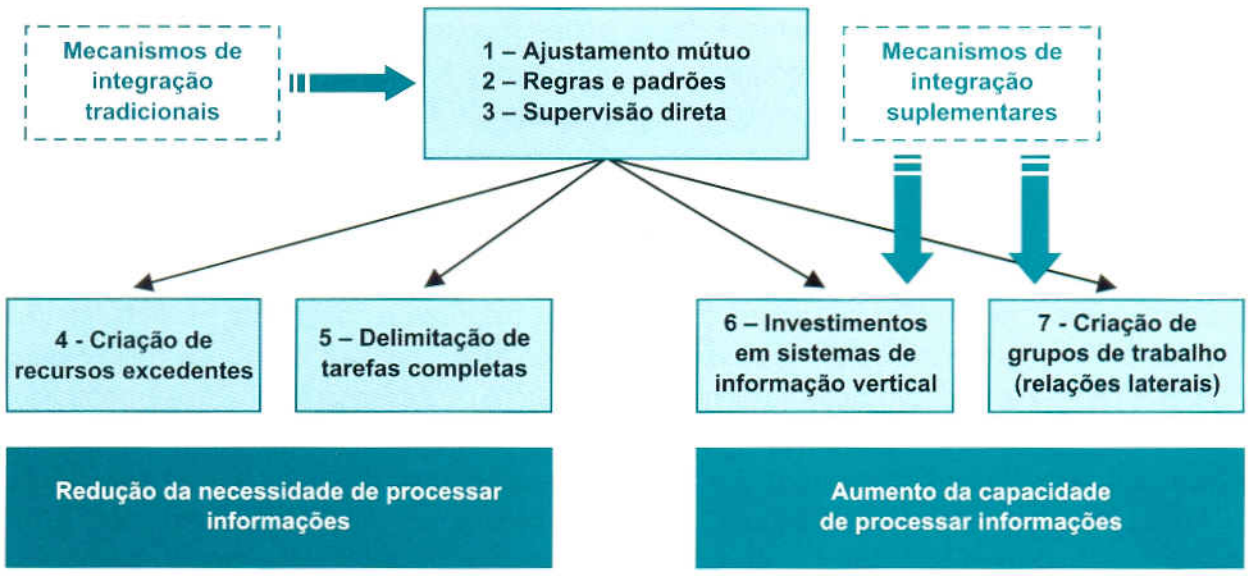
Segundo Ancona (1999, p. 21), "alinhamento é a avaliação das implicações do agrupamento estratégico e das características de interligação para o resto dos processos e da estrutura da organização, e a execução das mudanças necessárias para assegurar que as características de agrupamento e interligação podem ser implementadas efetivamente".

Para garantir o alinhamento entre as áreas, certos mecanismos podem ser utilizados: os "sistemas de medição do desempenho organizacional", "os incentivos e as recompensas individuais", "a alocação de recursos" e "o desenvolvimento dos recursos humanos".

Formalmente, pode-se definir indicadores de desempenho como variáveis que, dependendo do seu valor, indicam uma situação boa, razoável ou ruim de determinada tarefa. Esses indicadores, quando implantados adequadamente, garantem que as áreas trabalhem de maneira coordenada e que os resultados da organização estão sendo medidos de forma coerente com os objetivos estratégicos da empresa (Tsang et al., 1999; Ancona et al., 1999).

Campbell (1995)[4] classificou os indicadores de desempenho da manutenção em três categorias:

- Medidores do desempenho dos equipamentos, como disponibilidade, confiabilidade e efetividade global dos equipamentos.
- Medidores do desempenho de custo, como custos de material e mão-de-obra de manutenção.



Fonte: adaptado de Morgan (1989), baseado em Galbraith (1974).

FIGURA 1 - Mecanismos de integração

· Medidores do desempenho do processo, como taxa de serviços executados planejados e não planejados.

O propósito dos sistemas de recompensa é alinhar as metas dos empregados com as da organização (Galbraith, 1995). Na maioria dos esforços de mudança organizacional, o alinhamento entre o sistema de recompensas e incentivos com as características de agrupamento e interligação é um dos mais importantes fatores no sucesso ou fracasso do desenho organizacional.

Para garantir que as metas designadas para cada unidade sejam alcançáveis, deve-se disponibilizar os recursos necessários a cada unidade, para que esta conduza as tarefas que lhe foram designadas. Como a maioria dos recursos é limitada, estes devem ser dispostos racionalmente, de forma que o conjunto seja capaz de realizar um trabalho eficaz com um mínimo de dispêndio, desperdício e risco (Carvalho, 1993; Ancona et al., 1999).

O GERENCIAMENTO DE MANUTENÇÃO

Dentre todas as definições de manutenção, uma das mais completas é a descrita na norma NBR 5462 - 1994, segundo a qual manutenção "é a combinação de ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida".

O objetivo do departamento de manutenção é justamente manter os equipamentos em operação nas condições exigidas de desempenho, qualidade e segurança com o menor custo possível[5]. Para que esse objetivo seja atingido, é essencial que o departamento de manutenção execute uma série de processos da melhor maneira possível.

De acordo com a literatura[6], os principais processos executados por um departamento de manutenção são[7]:

· Elaboração e revisão dos planos de manutenção[8].

· Elaboração e revisão dos padrões de manutenção.[9]

· Execução das tarefas preventivas e corretivas.[10]

· Gerenciamento de um sistema de tratamento de falhas e anomalias.[11]

· Controle das peças de reposição.

· Dimensionamento de mão-de-obra.

· Elaboração e gerenciamento do orçamento da manutenção.

· Melhoria de equipamentos.[12]

· Prevenção de manutenção.[13]

· Treinamento da equipe.

A execução de cada um desses processos deve ter determinadas características para que a empresa consiga uma manutenção eficiente. Por exemplo, no caso do processo de elaboração e revisão dos planos de manutenção é essencial que os planos de manutenção para os equipamentos sejam elaborados com base em informações dos fabricantes, em dados históricos de falhas e na experiência da equipe interna de profissionais. Também é importante que os planos de manutenção sejam revisados freqüentemente, uma vez que as condições operacionais e as funções requeridas dos equipamentos mudam com o tempo (Noriega e Melo, 1998).

Na execução das tarefas preventivas e corretivas, é importante que os mecânicos e eletricistas sigam as instruções dos padrões e os funcionários façam o registro dos serviços realizados e do resultado das inspeções, pois essas informações vão contribuir para a formação do banco de dados da manutenção.

Da mesma forma que no processo de elaboração e revisão dos planos de manutenção e no processo de execução das tarefas preventivas e corretivas, os demais processos mencionados na relação anterior devem possuir características que contribuam para que a manutenção da empresa como um todo seja eficiente. Vários fatores contribuem para que os processos do departamento de manutenção sejam bem executados, entre eles a qualificação da mão-de-obra e a situação econômica

da empresa. Porém, neste artigo estamos interessados apenas na influência da estrutura organizacional sobre a execução desses processos. A Figura 2 explicita a relação entre a estrutura organizacional de um departamento de manutenção e a eficiência da manutenção.

A estrutura interna de um departamento de manutenção pode ser analisada através dos mesmos parâmetros de projeto organizacional discutidos no tópico anterior, ou seja, o agrupamento de funções, a interligação entre as unidades agrupadas e o alinhamento. Assim, no departamento de manutenção pode-se agrupar as pessoas de acordo com a função que exercem ou, então, de acordo com as partes da instalação sob a responsabilidade de cada grupo ou até de forma matricial.[14] Essa escolha depende das características da instalação e das necessidades de especialização do conhecimento de cada unidade. Da mesma forma, é possível utilizar entre as unidades agrupadas do departamento de manutenção os mesmos mecanismos de integração e alinhamento mencionados no tópico anterior.

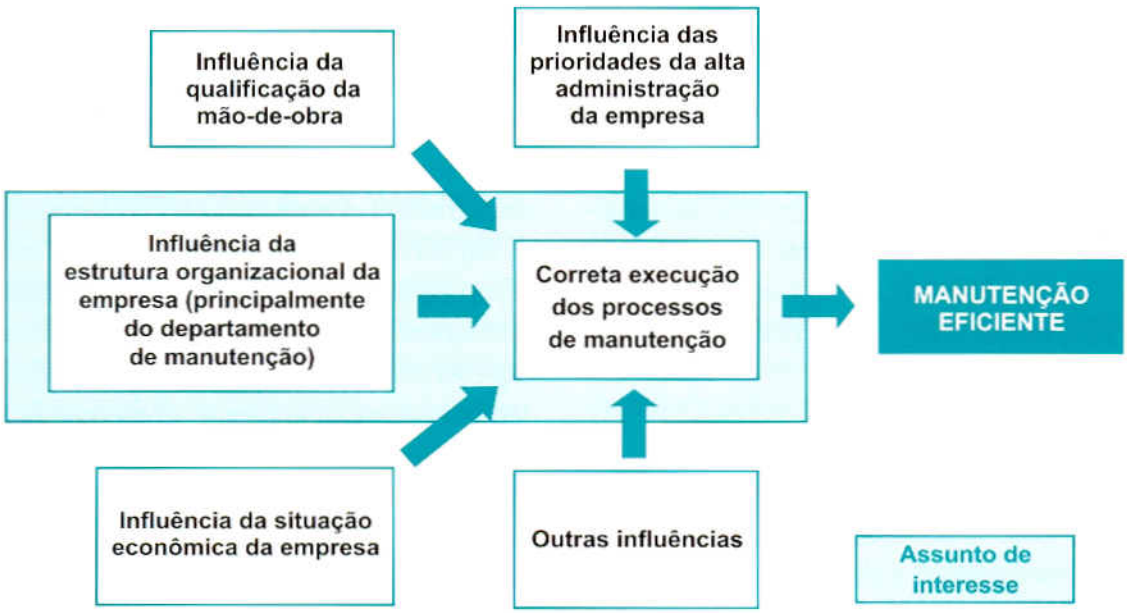


FIGURA 2 - Relacionamento entre a estrutura organizacional e a eficiência da manutenção

QUADRO 1 - Relação das pessoas entrevistadas

Cargo	Total de pessoas na área de manutenção	Total de pessoas entrevistadas
Supervisor	1	1
Engenheiros (inclui estagiário)	5	3
Encarregados	8	6
Apoios	8	4
Mecânicos / Eletricistas	72	8
Total [18]	**94**	**17**

Assim, um trabalho de campo foi conduzido com o objetivo de identificar as características relacionadas ao agrupamento de funções, à integração e ao alinhamento entre as unidades agrupadas que poderiam contribuir de forma positiva para a execução adequada dos processos de manutenção e, conseqüentemente, para uma manutenção eficiente.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

A metodologia utilizada para realizar a parte empírica do trabalho foi o estudo de caso. As principais justificativas para essa escolha são:

- Os estudos de caso têm elevada capacidade de lidar com essas condições contextuais.[15]
- Para os trabalhos cujos questionamentos "como" e "por que" são mais relevantes,[16] as metodologias mais adequadas são estudos de caso, experimentos e pesquisa histórica (Yin, 1994).
- Os métodos de pesquisa mais adequados em estudos de objetivo descritivo[17] são "survey", pesquisa participante e estudo de caso (Berto e Nakano, 1998).

Neste estudo de caso foi feito o levantamento de cada um dos processos executados pelo departamento de manutenção, fase em que foram entrevistados profissionais da área de manutenção estudada, conforme apresentado no Quadro 1.

Além das entrevistas, foram analisados vários documentos da manutenção e utilizada a observação direta em algumas situações. Após sua coleta, as informações foram revisadas por pessoas-chave.

Durante as entrevistas para a coleta das informações relativas à execução dos processos de manutenção, também foram levantadas as informações referentes aos mecanismos de integração entre as áreas e de alinhamento utilizados.

EVIDÊNCIA EMPÍRICA: O ESTUDO DE CASO EM UMA MONTADORA DE AUTOMÓVEIS

O estudo de caso desta pesquisa foi conduzido no setor de pintura de uma das plantas de uma indústria automobilística instalada no Estado de São Paulo. O objetivo do estudo foi entender como a estrutura organizacional influencia a execução dos processos de um departamento de manutenção.

Foi realizada uma comparação de como são executados os processos de manutenção pelo departamento de manutenção da empresa com a forma mencionada na bibliografia.

Durante a coleta de informações para essa comparação, foram analisados aspectos da estrutura organizacional que influenciam, positiva ou negativamente, a execução dos processos. Essa influência ocorre principalmente porque os processos de manutenção não são executados apenas por uma área, mas envolvem várias áreas. A Figura 3 a seguir ilustra esse fato.

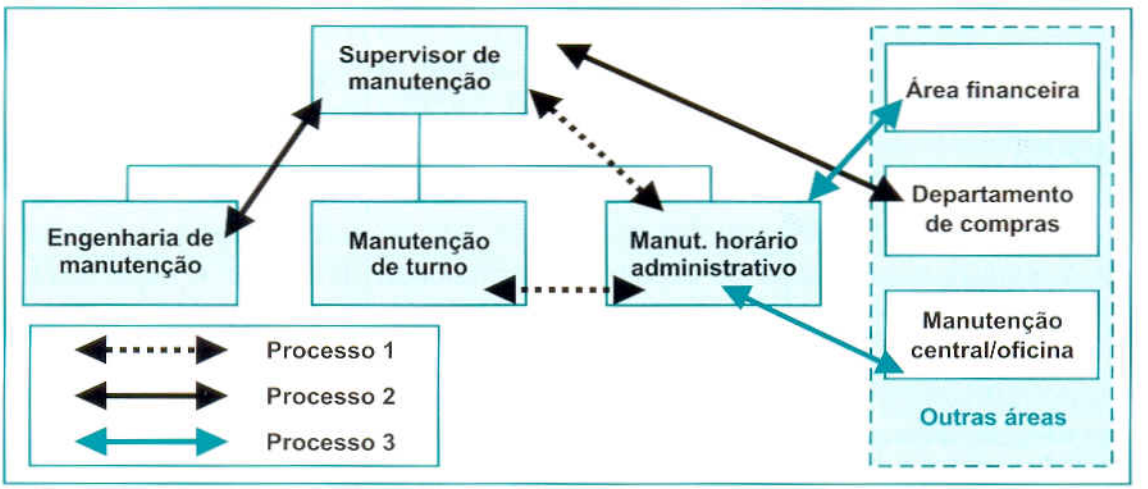


FIGURA 3 - Exemplos de processos de manutenção conduzidos através de diversas subunidades

A análise dessa influência foi focada em três aspectos da estrutura organizacional da área de manutenção da empresa estudada:

- O agrupamento de tarefas nos setores do departamento de manutenção.
- A integração entre os diversos setores do departamento de manutenção e os mecanismos de integração utilizados.
- Os mecanismos de alinhamento existentes.

Assim, foi possível identificar os aspectos da estrutura organizacional relacionados com as deficiências dos processos de manutenção e apresentar sugestões de modificações na estrutura organizacional de forma a contribuir para o aperfeiçoamento da execução das atividades de manutenção.

O Quadro 2 a seguir apresenta alguns exemplos de problemas de estrutura organizacional relacionados às deficiências dos processos de manutenção e identificados na empresa estudada.

Para solucionar os problemas identificados foram sugeridas melhorias na estrutura organizacional da manutenção. As sugestões foram relacionadas aos três parâmetros de projeto organizacional discutidos anteriormente: o agrupamento, a integração e o alinhamento. O Quadro 3 a seguir apresenta algumas dessas sugestões.

CONCLUSÕES

Além de apontar as possíveis soluções relacionadas à estrutura organizacional do departamento de manutenção da empresa estudada, este estudo também chegou a algumas conclusões preliminares sobre como a estrutura organizacional influencia a execução dos processos de manutenção, independentemente das particularidades da empresa estudada.

ESTE ESTUDO TAMBÉM CHEGOU A ALGUMAS CONCLUSÕES PRELIMINARES SOBRE COMO A ESTRUTURA ORGANIZACIONAL INFLUENCIA A EXECUÇÃO DOS PROCESSOS DE MANUTENÇÃO, INDEPENDENTEMENTE DAS PARTICULARIDADES DA EMPRESA ESTUDADA.

O trabalho realizado serviu como piloto e as conclusões só poderão ser generalizadas se conclusões semelhantes forem obtidas em estudos posteriores em empresas com as mesmas características.

As principais conclusões do trabalho foram:

O departamento de manutenção de uma empresa tem a característica peculiar de executar tanto processos rotineiros quanto processos não rotineiros. Portanto, a estrutura organizacional deve ser tal que se ajuste tanto às tarefas rotineiras quanto às não rotineiras. Para que isso seja possível é necessário utilizar variados mecanismos de integração entre as unidades organizacionais da manutenção. Para os processos rotineiros são utilizadas como mecanismos de integração principalmente a supervisão direta e a padronização do processo, o que é uma característica das estruturas burocráticas. Já para os processos não rotineiros a integração deve ser conseguida através do ajustamento mútuo e dos grupos de trabalho, o que é uma característica das estruturas orgânicas. A Figura 4 ilustra essa conclusão.

O agrupamento de funções de um departamento de manutenção deve prever a existência de uma área responsável exclusivamente pelos processos de suporte à manutenção, como a elaboração e revisão dos planos e padrões de manutenção e o gerenciamento de um sistema de tratamento de anomalias. Isso é justificado pelo fato de esses processos necessitarem de profissionais dedicados e especializados. O agrupamento funcional, por favorecer a especialização do conhecimento tal como mencionado por Ancona et al. (1999), é a alternativa mais viável para essa situação.

Como alguns processos de manutenção, a exemplo da elaboração e revisão dos planos e

QUADRO 2 - Exemplos de problemas de estrutura organizacional relacionados à execução dos processos de manutenção

Processo	Pontos fracos	Problemas de estrutura organizacional relacionados aos pontos fracos
Elaboração e revisão do s planos de manutenção.	· Inexistência de planos de manutenção para os equipamentos com operação terceirizada. · Os planos não estão detalhados em nível de equipamento. · Inexistência de tarefas de manutenção preditiva nos planos. · Não é feita a realimentação dos planos de manutenção	Pouca atenção da engenharia aos processos de suporte à manutenção (no caso específico, trata-se do processo de elaboração e revisão dos planos de manutenção), devido a deficiência de agrupamento. Pouca integração entre a engenharia e a execução da manutenção para elaboração e revisão dos planos de manutenção
Execução das tarefas preventivas e corretivas	· Nem todas as tarefas preventivas programadas são executadas. · Não são utilizados manuais de equipamentos ou padrões de manutenção durante a execução das tarefas. · Solicitações de serviço feitas de maneira informal por parte dos profissionais da área de produção. · Registro e cadastro das informações relacionadas ao serviço executado de forma insuficiente. · Indefinição entre a manutenção de turno e a manutenção de horário administrativo sobre a forma de atuar em algumas situações de emergência. · Falta de informação quantitativa referente à qualidade dos serviços dos setores externos à pintura	Falta de integração entre a engenharia e a execução da manutenção para cadastramento dos resultados reais da manutenção. Falta de integração entre a engenharia e a execução da manutenção para disponibilização das informações dos manuais nas OS. Descumprimento do processo de solicitações de serviço através dos impressos de "SS" pelos profissionais da produção. Insuficiência dos mecanismos de integração atuais entre a manutenção de turno e a manutenção de horário administrativo no atendimento de emergências. Inexistência de um indicador de desempenho (mecanismo de alinhamento) que mensure a qualidade do serviço prestado por setores externos.
Controle das peças de reposição	· As peças de reposição não são compradas de acordo com as necessidades estabelecidas nos planos de manutenção. · Nem sempre o laboratório é utilizado para teste das peças compradas. · Elevado tempo para recebimento das peças compradas.	Falta de integração entre a manutenção e o almoxarifado (integração necessária para desenvolver uma sistemática de compra de peças de acordo com os planos de manutenção). Falta de padronização do processo de recebimento de peças que garanta adequada integração entre a manutenção e o laboratório. Falta de mecanismo de alinhamento entre as áreas de compras e de manutenção (mecanismo necessário para solucionar os problemas de tempo de entrega das peças, disponibilidade de peças em estoque e qualidade das peças compradas).
Prevenção de manutenção	· Não participação dos profissionais das áreas de execução da manutenção, independentemente se o processo é conduzido pela engenharia da matriz ou da planta estudada.	Agrupamento de tarefas inadequado com equipe de engenheiros da matriz responsáveis por alguns processos de prevenção de manutenção para os equipamentos da planta estudada. Falta de integração entre as áreas de execução da manutenção e a engenharia (da planta estudada e da matriz) no processo de prevenção de manutenção.

QUADRO 3 - Exemplos de sugestões de modificação nos parâmetros de projeto organizacional

Sugestões relacionadas ao projeto organizacional
Sugestões relacionadas ao agrupamento: Criação da área de suporte à manutenção e definição das tarefas da área (focada na elaboração e revisão de planos e padrões de manutenção e no gerenciamento de um sistema de tratamento de falhas e anomalias). Fusão dos engenheiros da engenharia de manufatura da matriz com a engenharia de produção e manutenção da planta estudada e redefinição das tarefas da área (absorção de todas as compras de equipamentos, bem como a condução da prevenção da manutenção e melhoria de equipamentos, tanto para os equipamentos relacionados aos novos processos quanto para as pequenas modificações e atendimento à legislação).
Sugestões relacionadas aos mecanismos de integração: Criação de grupos de trabalho responsáveis pela melhoria de equipamentos e prevenção de manutenção. Criação de grupo responsável pela elaboração do orçamento da manutenção. Padronização do processo de recebimento e análise de peças. Utilização de um sistema de informação que faça a ligação do processo de compra de peças com os planos de manutenção dos equipamentos.
Sugestões relacionadas aos mecanismos de alinhamento: Utilização de indicadores de desempenho relacionados à qualidade das peças compradas, a seu tempo de entrega, à porcentagem de solicitações de peças atendidas pelo almoxarifado e ao custo das peças e do capital empatado, a fim de alinhar os interesses das áreas de compras e de manutenção. Implementação de um sistema de bonificação para os funcionários que atingem as metas dos indicadores. Alocação, na área de engenharia, dos engenheiros provenientes da engenharia de manufatura da matriz para que a área tenha recursos humanos suficientes para assumir as novas tarefas que estão sendo transferidas da engenharia de manufatura da matriz para a engenharia da planta estudada. Alocação das ferramentas de trabalho necessárias na sala da manutenção, para que esta possa executar os serviços de manutenção de componentes sem caráter de urgência.

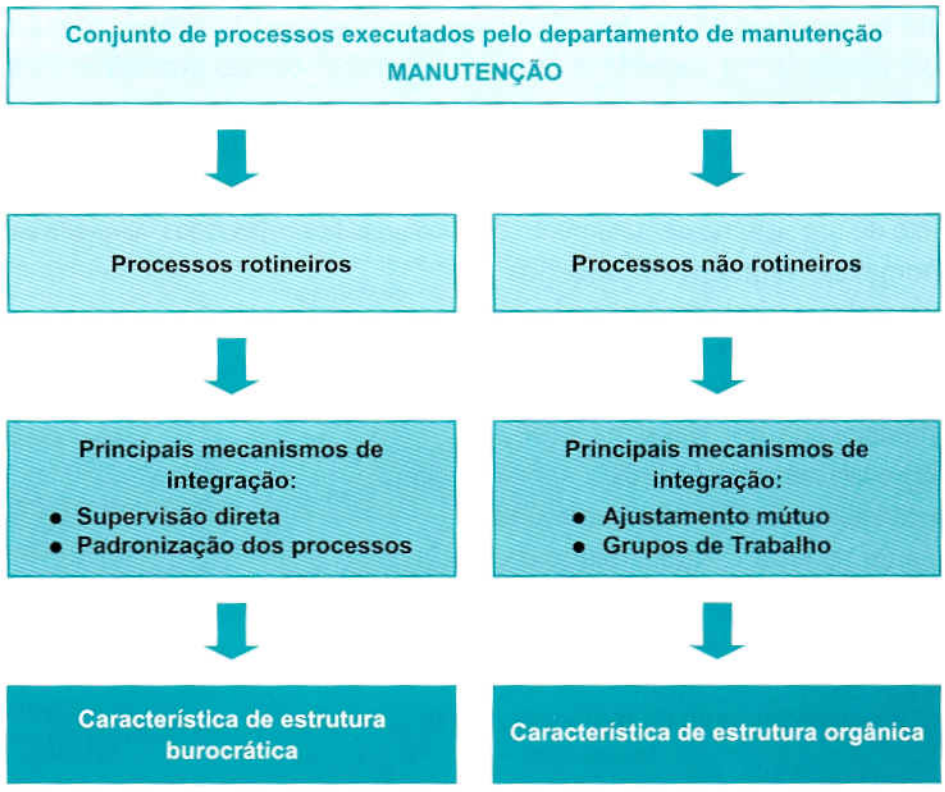


FIGURA 4 - Origem de características burocráticas e orgânicas nos departamentos de manutenção

padrões de manutenção e da elaboração do orçamento da manutenção, demandam conhecimento de muitas pessoas, a utilização de grupos de trabalho deve ser estimulada. Isso vai ao encontro da teoria apresentada por Galbraith (1995) e Mendelsohn (1999), que consideram os grupos de trabalho como mecanismos de coordenação eficazes quando é necessária a participação de vários profissionais.

A colocação de indicadores de desempenho adequados é um mecanismo de alinhamento de grande valia para a área de manutenção, pois a manutenção é uma atividade com fronteiras e interdependências em vários outros departamentos da empresa, como produção, compras e financeiro. Nessas situações, os indicadores de desempenho facilitam a visualização do objetivo conjunto das áreas interdependentes. Esse fato é coerente com a teoria apresentada por Tsang et al. (1999), segundo a qual os indicadores de desempenho devem refletir os interesses da empresa como um todo. No caso da empresa analisada neste estudo, sugeriu-se que se passasse a utilizar indicadores de desempenho como "número de quebras prematuras devido a peças de qualidade inferior" para alinhar o interesse de áreas com interdependências, como, por exemplo, manutenção e compras.

O desenvolvimento de recursos humanos é outro mecanismo de alinhamento crítico para a área de manutenção. Isso ocorre por três fatores: primeiro, pelo fato de na manutenção existir grande necessidade de troca de informações entre os vários níveis hierárquicos; segundo, pelo fato de a introdução do TPM[19] trazer consigo a delegação de tarefas da manutenção para os funcionários da produção; e, terceiro, pelo fato de as tarefas de manutenção, por sua própria natureza, demandarem conhe-

cimento para serem executadas. No caso da empresa aqui analisada, foi sugerida a capacitação dos profissionais da nova área de suporte à manutenção nas tarefas de elaboração e revisão de planos e padrões de manutenção e em gerenciamento de um sistema de tratamento de falhas e anomalias. Também foi sugerida a capacitação de profissionais da produção para que assumissem algumas tarefas de manutenção autônoma. Essa necessidade de capacitação já tinha sido mencionada por Nakajima (1982), Xenos (1998) e Westerkamp (1998).

Pode-se concluir que não existe uma única melhor forma de se fazer o agrupamento e de se utilizar os mecanismos de integração especificamente para a área de manutenção. Contrariamente, devido à natureza diversa dos processos de um departamento de manutenção (rotineiros e não rotineiros) e à característica de "serviço" desses processos, as áreas de manutenção requerem estruturas organizacionais com características de agrupamento e mecanismos de integração "customizadas".

Recebido em: jan./2003. Aprovado em: mar./2003

Gustavo A. C. Guzman
DEP/UFMG
Alameda das Orquídeas, 1096
Nova Lima - MG - 34 000 000
E-mail: gustavo_ac_guzman@hotmail.com

Rogério Silva Nacif
Instituto de Desenvolvimento Gerencial
Rua Assunção, 328/202
Belo Horizonte - MG
E-mail: rsilvanacif@ig.com.br

NOTAS

[1] Entre esses autores podem ser citados Castro (1993), Pinto e Xavier (1999), Xenos (1998) e Riis et al. (1997).

[2] Riis et al. (1997) propuseram, inclusive, o modelo de um sistema de manutenção que reconhece a influência da estrutura organizacional da manutenção no desempenho global da manutenção da empresa.

[3] De acordo com Ancona et al. (1999) e outros autores, uma análise organizacional completa, além de estudar os parâmetros de projeto organizacional, também investiga as questões relacionadas ao poder e às características culturais das empresas. Entretanto, esses dois últimos aspectos não foram enfocados neste trabalho.

[4] Campbell, J.D. (1995), *Uptime*: strategies for excellence in maintenance management, productivity press, Portland, OR. Citado por Tsang, Jardine e Kolodny (1999).

[5] Para Löfsten (1999), o propósito do gerenciamento de manutenção é reduzir os efeitos adversos das falhas e maximizar a disponibilidade dos equipamentos a um custo mínimo.

[6] Xenos (1998), Nazareth (1965), Pinto e Xavier (1999), Tavares (1996), Westerkamp (1998), Teixeira; Fleury (1998), Mckone et al. (1999) e Riss et al. (1997).

[7] Existem outros processos do departamento de manutenção que não foram detalhados por fugirem ao foco deste trabalho.

[8] Plano de manutenção é o documento que define as tarefas que devem ser executadas em um equipamento, bem como a periodicidade dessas tarefas.

[9] Padrão de manutenção é o documento com as instruções de como uma determinada tarefa de manutenção deve ser realizada (seqüência de atividades, parâmetros de ajuste, ferramentas utilizadas, etc.).

[10] De forma simplificada, manutenção corretiva é aquela modalidade de manutenção executada depois que a falha ou anomalia ocorreu e que possibilitará o retorno do equipamento às suas condições normais de operação. Já a manutenção preventiva é aquela executada quando o equipamento ainda está em condições normais de operação, objetivando-se a prevenção de uma falha futura.

[11] Um sistema de tratamento de falhas e anomalias inclui a inspeção e remoção das falhas em seu estágio inicial (anomalias), a análise das causas das falhas, seu bloqueio e a análise periódica dos dados de falha.

[12] A melhoria de equipamentos é o processo que tem a finalidade de modificar os equipamentos para além das suas especificações originais.

[13] A prevenção de manutenção é o processo que tem o objetivo de prevenir as falhas e facilitar a manutenção dos equipamentos quando estes ainda estão na fase de projeto.

[14] Pinto e Xavier (1999) apresentam um detalhamento da estrutura matricial na manutenção.

[15] Para o objetivo deste trabalho, o contexto é importante, uma vez que as

conclusões obtidas em empresas de características diferentes podem ser contraditórias.

[16] O objetivo desta pesquisa foi estudar como a estrutura organizacional influencia a execução dos processos da manutenção.

[17] A pesquisa descritiva envolve o exame de um fenômeno para defini-lo mais acuradamente. Descreve o fenômeno mediante um estudo realizado em determinado espaço-tempo, com a intenção de captar a essência do fenômeno no momento da coleta de dados. De acordo com Gil (1994), "também são descritivas as pesquisas que visam a descobrir a existência de associações entre variáveis".

[18] Os dois engenheiros não entrevistados, apesar de alocados na área de manutenção, não executavam tarefas relacionadas à manutenção, sendo responsáveis por insumos de produção. Quanto aos encarregados, 75% deles foram entrevistados. Devido a férias e ao trabalho em turnos diversos, dois não puderam ser entrevistados. Quanto ao pessoal de apoio e mecânicos/eletricistas, 15% do efetivo foi entrevistado, sendo esta uma boa amostragem, em se tratando de um efetivo tão grande (80 pessoas).

[19] Total Productive Maintenance. Método de manutenção que enfatiza, entre outras coisas, a delegação de tarefas simples de manutenção para os operadores (ver Nakajima, 1982).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANCONA ET AL. Organizational behavior & process: management for the future. Massachusetts: Ed South Western, Massachusetts Institute of Technology, 1999.

BERTO, R. M. V. S.; NAKANO, D. N. Metodologia da pesquisa e a engenharia de produção. Anais Enegep, 1998.

CARVALHO, L. T. Manutenção e a arquitetura organizacional competitiva. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANUTENÇÃO, 8, São Paulo: [s.n.], 1993.

CASTRO, D. A. Uma abordagem sobre a baixa performance da manutenção. CONGRESSO BRASILEIRO DE MANUTENÇÃO, 8, São Paulo: [s.n.], 1993.

GALBRAITH, I. R. Designing organizations. São Francisco: Jossey-Pass Publishers, 1995.

GALBRAITH, J. Designing complex organizations. Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Company, 1973.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas, 1994.

KNIGHT, K. Matrix management. [s.l.]: Gower Press, 1997.

LÖFSTEN, H. Management of industrial maintenance: economic evaluation of maintenance policies. International Journal of Operations & Production Management, v. 19, n. 7, 1999.

MCKONE, K. E.; SCHOROEDER, R, G.; CUA, K. O. Total productive maintenance: a contextual view. Journal of Operations Management, v. 17, 1999.

MENDELSOHN, R. Teamwork: the key to productivity. Journal of Management in Engineering, January/February 1998.

MINTZBERG, H. Criando organizações eficazes. São Paulo: Atlas, 1995.

MORGAN, G. Creative organization theory. [s.l.]: Sage Publications, 1989.

NADLER, D. A.; TUSHMAN, M. L. Competing by design. Oxford: Oxford University Press, 1997.

NAKAJIMA, S. TPM: development program. Cambridge: Productivity Press, 1982.

NAZARETH, W.S. Curso de gerência de manutenção. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro do Petróleo, 1965 (apostila).

NORIEGA, H. C.; MELO, P. F. F. Um modelo de manutenção baseado em critérios de dependência econômica e de disponibilidade. Produto e Produção, v. 2, n. 2, 1998.

NORMA NBR 5462 - 1994. Confiabilidade e mantenabilidade.

PINTO, A.K.; XAVIER, J. A. N. Manutenção: função estratégica. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.

RIIS, J. O. A situational maintenance model. International Journal of Quality & Reliability Management, v. 14, n. 4, 1997.

TAVARES, L. Excelência na manutenção: estratégias, otimização e gerenciamento. [s.l.]: Casa da Qualidade, 1996.

TEIXEIRA, A.; FLEURY, A.C.C. A contribuição das atividades de manutenção na análise e desenvolvimento de modelos organizacionais emergentes. Anais Enegep, 1998.

TSANG, A. H. C.; JARDINE, A. K. S.; KOLODNY, H. Measuring maintenance performance: a holistic approach. International Journal of Operations & Production Management. v. 19, n. 7, 1999.

WESTERKAMP, T. A. Evaluating the maintenance process. IIE solutions: Industrial Engineering, December, 1998.

XENOS, H. G. Gerenciando a manutenção produtiva. Belo Horizonte: DG, 1998.

YIN, R. K. Case study research: design and methods. [s.l.]: Sage, 1994.