

EDSON JOSÉ CAPETTI

**O PAPEL DA GESTÃO DA MANUTENÇÃO NO
DESENVOLVIMENTO DA ESTRATÉGIA DE MANUFATURA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade Católica do Paraná, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas.

**CURITIBA
Outubro / 2005**

EDSON JOSÉ CAPETTI

**O PAPEL DA GESTÃO DA MANUTENÇÃO NO
DESENVOLVIMENTO DA ESTRATÉGIA DE MANUFATURA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade Católica do Paraná, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas.

Área de Concentração:

Gerência de Produção e Logística

Orientador: Prof. Dr. Sérgio E. Gouvêa da Costa

Co-orientador: Prof. Dr. Edson Pinheiro de Lima

**CURITIBA
Outubro / 2005**

Edson José Capetti

**O PAPEL DA GESTÃO DA MANUTENÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DA
ESTRATÉGIA DE MANUFATURA**

Esta dissertação de mestrado foi julgada aprovada para a
obtenção do título de **Mestre em Engenharia de
Produção no Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção e Sistemas** da Pontifícia
Universidade Católica do Paraná

Curitiba, 25 de outubro de 2005.

Prof. Marco Antonio Buseti de Paula, Dr.
Coordenador do Curso

BANCA EXAMINADORA

Prof. Sérgio E. Gouvêa da Costa, Dr.
Orientador

Prof. José Rodrigues de F. filho, Dr.

Prof. Edson Pinheiro de Lima, Dr.
Co-orientador

Prof. Rui Francisco M. Marçal, Dr.

Prof. Marcelo Giroto Rebelato, Dr.

Aos meus filhos Matheus e Giuliano e a minha
esposa Lilian.

Agradecimentos

A Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Pela bolsa de Monitoria que permitiu a realização do curso;

Aos profs. do Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção e
Sistemas

Ao Orientador Sérgio E. Gouvêa da Costa

Ao Co-orientador Edson Pinheiro de Lima

Pelos ensinamentos e orientações recebidas;

Aos especialistas e aos profissionais das empresas que permitiram a
realização deste trabalho

Pela presteza das informações fornecidas;

Aos meus pais Orlando e Lourdes e meu irmão Walter

A Família Richter

A Dra. Cristina R. Marques

Pela compreensão e apoio;

Aos colegas de mestrado César, Felipe, Heiko, Rafaela, Sidney e todos
aqueles que de alguma forma participaram dessa jornada.

Pelas idéias e companheirismo.

Sumário

Lista de figuras	7
Lista de quadros	9
Lista de abreviaturas	10
Resumo	11
Abstract.....	12
1. Introdução	13
1.1 Definição do problema e diretriz de pesquisa	14
1.2 Escopo do trabalho	15
1.3 Objetivos.....	15
1.3.1 Objetivo geral	15
1.3.2 Objetivos específicos.....	15
1.4 Justificativa.....	16
1.5 Estrutura do trabalho	18
2. Metodologia.....	20
2.1 Metodologia científica.....	20
2.2 Visão geral dos métodos de pesquisa	20
2.3 Procedimento adotado	22
2.4 Estratégia de pesquisa.....	24
3. Revisão da literatura.....	26
3.1 Definição de estratégia	26
3.2 O processo de formulação da estratégia	28
3.3 Conteúdo da estratégia	30
3.4 Incrementalismo x racionalismo.....	32
3.4.1 Aprendizagem estratégica e criação de competências.....	33
3.4.2 Planejamento estratégico	36
3.5 Hierarquia das estratégias.....	37
3.6 Estratégia de manufatura	38
3.7 Função manutenção	44
3.8 A evolução da manutenção.....	44
3.9 Tipos de manutenção	46
3.10 Gestão estratégica da manutenção.....	48
3.11 Boas práticas de manutenção.....	52
3.12 A visão de TPM.....	53
3.13 Conclusão do Capítulo	55
4. Entrevistas e casos	57
4.1 Entrevistas	57
4.1.1 Entrevista “E 1”.....	58
4.1.2 Entrevista “E 2”.....	59
4.1.3 Entrevista “E 3”.....	59
4.1.4 Entrevista “E 4”.....	60

4.1.5 Visão dos especialistas	61
4.2 Estudos de caso.....	63
4.2.1 Caso “A”.....	65
4.2.2 Caso “B”.....	72
4.2.3 Caso “C”.....	79
4.2.4 Caso “D”.....	86
4.2.5 Caso “E”.....	92
4.2.6 Caso “F”.....	98
4.2.7 Caso “G”.....	105
4.2.8 Conclusão	112
5. Análise dos resultados.....	113
5.1 Análises dos casos	113
5.1.1 Análise dos resultados do caso “A”.....	114
5.1.2 Análise dos resultados do caso “B”.....	116
5.1.3 Análise dos resultados do caso “C”.....	118
5.1.4 Análise dos resultados do caso “D”.....	120
5.1.5 Análise dos resultados do caso “E”.....	122
5.1.6 Análise dos resultados do caso “F”.....	124
5.1.7 Análise dos resultados do caso “G”.....	126
5.2 Comparação das análises dos casos.....	128
5.2.1 Quanto ao papel da manutenção <i>versus</i> o posicionamento hierárquico	128
5.2.2 Quanto às capacitações criadas <i>versus</i> o nível de comunicação	128
5.2.3 Quanto às capacitações criadas <i>versus</i> a forma de gestão	130
5.2.4 Quanto ao perfil das decisões da manutenção em busca de objetivos da manufatura	130
5.3 Outras comparações.....	130
6. Conclusões e sugestões para trabalhos futuros.....	132
6.1 Limitações	134
6.2 Sugestões de trabalhos futuros	135
Referências bibliográficas	137
APÊNDICE 1 – Protocolo de pesquisa.....	141
APÊNDICE 2 – Roteiro para redação dos relatórios.....	166

Lista de figuras

Figura 1.1: Lógica e estrutura da dissertação	18
Figura 2.1: Projeto de pesquisa	25
Figura 3.1: Tipos de estratégias.....	30
Figura 3.2: Estágios no papel da fabricação.....	40
Figura 3.3: Criação de competências	43
Figura 3.4: Gestão estratégica da manutenção	51
Figura 4.1: Visão dos especialistas.	63
Figura 4.2: Lógica de construção dos relatórios.	64
Figura 4.3: Níveis hierárquicos da manutenção do caso “A”	66
Figura 4.4: Posicionamento da manutenção em relação a manufatura no caso “A”.....	66
Figura 4.5: Contribuição da manutenção para a estratégia de manufatura do caso “A”.	71
Figura 4.6: Níveis hierárquicos da manutenção do caso “B”.....	73
Figura 4.7: Posicionamento da manutenção em relação a manufatura no caso “B”.....	74
Figura 4.8: Contribuição da manutenção para a estratégia de manufatura do caso “B”.	78
Figura 4.9: Níveis hierárquicos da manutenção do caso “C”.....	80
Figura 4.10: Posicionamento da manutenção em relação a manufatura no caso “C”...	81
Figura 4.11: Contribuição da manutenção para a estratégia de manufatura do caso “C”.	85
Figura 4.12: Níveis hierárquicos da manutenção do caso “D”.	87
Figura 4.13: Posicionamento da manutenção em relação a manufatura no caso “D”...	88
Figura 4.14: Contribuição da manutenção para a estratégia de manufatura do caso “D”.	91
Figura 4.15: Níveis hierárquicos da manutenção do caso “E”.....	93
Figura 4.16: Posicionamento da manutenção em relação a manufatura no caso “E”...	94
Figura 4.17: Contribuição da manutenção para a estratégia de manufatura do caso “E”.	97
Figura 4.18: Níveis hierárquicos da manutenção do caso “F”.	99
Figura 4.19: Posicionamento da manutenção em relação a manufatura no caso “F”.	100
Figura 4.20: Contribuição da manutenção para a estratégia de manufatura do caso “F”.	104
Figura 4.21: Níveis hierárquicos da manutenção do caso “G”.	106
Figura 4.22: Posicionamento da manutenção em relação a manufatura no caso “G”.	107
Figura 4.23: Contribuição da manutenção para a estratégia de manufatura do caso “G”.	111
Figura 5.1: Papel da manutenção <i>versus</i> posicionamento hierárquico no caso “A”...	114
Figura 5.2: Capacitações criadas <i>versus</i> comunicação e forma de gestão no caso “A”.	114
Figura 5.3: Perfil das decisões no caso “A”.....	115
Figura 5.4: Papel da manutenção <i>versus</i> posicionamento hierárquico no caso “B”...	116
Figura 5.5: Capacitações criadas <i>versus</i> comunicação e forma de gestão no caso “B”.	116
Figura 5.6: Perfil das decisões no caso “B”.	117
Figura 5.7: Papel da manutenção <i>versus</i> posicionamento hierárquico no caso “C”...	118
Figura 5.8: Capacitações criadas <i>versus</i> comunicação e forma de gestão no caso “C”.	118

Figura 5.9: Perfil das decisões no caso “C”	119
Figura 5.10: Papel da manutenção <i>versus</i> posicionamento hierárquico no caso “D”. 120	
Figura 5.11: Capacitações criadas <i>versus</i> comunicação e forma de gestão no caso “D”.	120
Figura 5.12: Perfil das decisões no caso “D”	121
Figura 5.13: Papel da manutenção <i>versus</i> posicionamento hierárquico no caso “E”. 122	
Figura 5.14: Capacitações criadas <i>versus</i> comunicação e forma de gestão no caso “E”.	122
Figura 5.15: Perfil das decisões no caso “E”	123
Figura 5.16: Papel da manutenção <i>versus</i> posicionamento hierárquico no caso “F”.. 124	
Figura 5.17: Capacitações criadas <i>versus</i> comunicação e forma de gestão no caso “F”.	124
Figura 5.18: Perfil das decisões no caso “F”	125
Figura 5.19: Papel da manutenção <i>versus</i> posicionamento hierárquico no caso “G”. 126	
Figura 5.20: Capacitações criadas <i>versus</i> comunicação e forma de gestão no caso “G”.	126
Figura 5.21: Perfil das decisões no caso “G”	127

Lista de quadros

Quadro 3.1: A definição de estratégia por diferentes autores	27
Quadro 3.2: Escolas <i>versus</i> processos de formulação da estratégia	28
Quadro 3.3: Critérios competitivos relacionados por diferentes autores	31
Quadro 3.4: As categorias de decisões relacionadas por diferentes autores	32
Quadro 3.5: Evolução da manutenção	45
Quadro 3.6: Boas práticas de manutenção	53
Quadro 3.7: Relação de objetivos versus conceitos	56
Quadro 4.1: Perfil dos especialistas.	57
Quadro 4.2: Instrumentos e fontes de coleta de dados do caso “A”	65
Quadro 4.3: Instrumentos e fontes de coleta de dados do caso “B”	72
Quadro 4.4: Instrumentos e fontes de coleta de dados do caso “C”	79
Quadro 4.5: Instrumentos e fontes de coleta de dados do caso “D”	86
Quadro 4.6: Instrumentos e fontes de coleta de dados do caso “E”	92
Quadro 4.7: Instrumentos e fontes de coleta de dados do caso “F”	98
Quadro 4.8: Instrumentos e fontes de coleta de dados do caso “G”	105
Quadro 5.1: Comparação das análises	129

Lista de abreviaturas

BM	<i>Breakdown Maintenance</i> - (Manutenção por quebra).
BSC	<i>Balanced Scorecard</i> - (Medição balanceada)
CCQ	Círculos de Controle da Qualidade.
CIM	<i>Computer Integrated Management</i> - (Gestão integrada por computador).
CM	<i>Corrective Maintenance</i> - (Manutenção corretiva).
IT	Instrução de trabalho
JIT	<i>Just in time</i> - (Produção Enxuta - no momento certo).
MCC	Manutenção Centrada na Confiabilidade.
MP	<i>Maintenance Prevention</i> - (Manutenção preventiva).
MTBF	<i>Mean Time Between Failure</i> - (Tempo médio entre falhas)
MTTR	<i>Mean Time To Repair</i> – (Tempo médio para reparar)
OEE	<i>Overall Effectiveness Equipment</i> - (Efetividade Global do Equipamento).
PDCA	<i>Plan, Do, Check, and Act</i> - (Planejar, Executar, Verificar e Agir).
PM	<i>Productive Maintenance</i> - (Manutenção produtiva).
STP	Sistema Toyota de Produção.
SWOT	<i>Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats</i> - (Forças, Fraquezas, Oportunidades, Ameaças).
TPM	<i>Total Productive Maintenance</i> - (Manutenção Produtiva Total).
TQC	<i>Total Quality Control</i> - (Controle Total da Qualidade).
TQM	<i>Total Quality Management</i> - (Gestão da Qualidade Total).
WCM	<i>World Class Manufacturing</i> - (Manufatura classe Mundial).

Resumo

A estratégia funcional da função manufatura pode desenvolver vantagens competitivas para o negócio, criando capacitações difíceis de serem imitadas pela concorrência. O objetivo deste trabalho é o estudo das capacitações trazidas pela manutenção, explicar se existem implicações destas capacitações nas estratégias da manufatura e como isso ocorre.

Para essa investigação foi utilizado um procedimento técnico clássico de estudo de caso múltiplo, com sete casos, além de quatro entrevistas com especialistas, utilizando como objeto de estudo a gestão estratégica de áreas de manutenção de indústrias do setor automobilístico e de autopeças.

Foi percebido que as capacitações criadas pela manutenção formam uma base para tomar e apoiar decisões que compõe a estratégia da manufatura e que o uso dessas decisões é influenciado pelo posicionamento da manutenção na manufatura, pela qualidade da comunicação e pela formalização do processo de gestão da manutenção. Assim a manutenção se mostrou também como uma fonte de formação e desenvolvimento de capacitações que auxiliam na realização de visão da manufatura.

Abstract

There are countless works today around the subject strategy and mainly of the corporate and business strategies. That is different when it is spoken about the functional strategies. Besides they be little explored in the literature, in general, the literature on strategy treat with very more emphasis the content and little in what says respect to the process of strategic formulation.

The functional strategy of the manufacture function can develop competitive advantages for the business, creating competences difficult of be mock for the competition. This work is positioned exactly in that point, proposing an investigation to explore the competences brought by the maintenance, to explain if implications of these competences exist in the manufacturing strategy and as that it happens.

For that investigation a classic technical procedure of multiple case study was used, with seven cases, besides four interviews with specialists, using as study object the strategic management of maintenance areas of process industries.

The maintenance was shown as a formation source and development of competences that aid in the accomplishment of the manufacturing vision.

1. Introdução

O ambiente competitivo que as empresas enfrentam atualmente tem feito seus executivos realizar um grande esforço para planejar o caminho rumo a liderança de seus mercados, ou seja, criar um direcionamento estratégico que seja capaz de guiar as decisões e ações em todos os níveis da organização. Para que isso ocorra, o trabalho deve ser cuidadoso em cada detalhe e em todas as partes da organização.

Existe uma hierarquia dos níveis estratégicos que deve ser respeitada. Em ordem decrescente os três níveis são: corporativo, do negócio e funcional (HOFER E SCHENDEL, 1978).

Embora haja um alinhamento dos objetivos entre os níveis estratégicos, estes não são igualmente estáveis. Andrews (2001 p. 58) é o primeiro autor a indicar que “existem estratégias estáveis e um outro nível que deve se adaptar ao ambiente”.

As estratégias funcionais são as mais dinâmicas da hierarquia por terem que se adaptar ao ambiente, ou seja, fogem do planejamento mais que as estratégias dos outros dois níveis superiores. Cada função do negócio precisa de uma estratégia funcional que conduza suas ações para o sucesso do negócio em que se encontra inserida. A função manufatura como todas as outras funções, se adapta ao ambiente através das suas áreas de decisão, ou seja, através das partes desdobradas da manufatura onde ocorrem as ações estratégicas. Em outras palavras, enquanto a estratégia de manufatura é um padrão de decisões e ações que definem o papel, os objetivos e as atividades “da manufatura”, de forma que isso contribua para a estratégia do negócio da organização. Há também um plano de manufatura que é o padrão de decisões e ações que definem o papel, os objetivos e as atividades “de cada parte (área) da manufatura”, de forma que isso contribui para a estratégia da manufatura do negócio (SLACK *et alli*, 2002).

Dentro do contexto de manufatura, com mudanças no processo industrial enfatizando cada vez mais a produção enxuta e a confiabilidade, a disponibilidade da planta é vitalmente crucial. Assim uma das principais áreas da indústria moderna, a manutenção, vem ganhando destaque nos últimos anos (NAGAO, 1999).

O pobre desempenho das máquinas, tempo de manutenção não programada e manutenção ineficaz, levam a diminuição nos lucros, perdas de produção, perdas de mercado, de oportunidades e assim por diante (NAGAO, 1999).

Para um entendimento profundo da estratégia de manufatura, é preciso compreender os efeitos de cada decisão e ação realizada em cada parte (áreas) que compõe a manufatura. Estas decisões e ações podem ser a adoção de uma tecnologia, a compra de um equipamento, um treinamento ou implantação de uma ferramenta (SLACK *et alli*, 2002).

1.1 Definição do problema e diretriz de pesquisa

O ambiente dinâmico da manufatura traz novas situações a cada momento. Ações estratégicas são realizadas pela empresa com a finalidade de retomar o rumo traçado, independentemente das dificuldades que possam surgir no percurso. As ações estratégicas são adaptativas, respondendo às contingências ambientais na medida em que elas ocorram, visando com isso, o alcance dos objetivos estratégicos da organização. O grande ponto a ser atingido é o equilíbrio das operações (MINTZBERG, 1998).

Hayes (1985, p. 118), propõe uma lógica contrária que sugere utilizar as capacitações funcionais para produzir as estratégias que serão usadas para atingir os fins.

Leong *et alli* (1990, p. 112), argumentam que o modelo *top-down* de Skinner tem algumas fraquezas potenciais. “Primeiro o modelo implica numa ordem hierárquica que não tem sido demonstrada na prática. Segundo, a noção de que a capacitação necessariamente vem da estratégia tem sido questionada”.

Entre as estratégias funcionais, particularmente a de manufatura, é mais dinâmica que as estratégias dos níveis superiores devido à necessidade de adaptar-se ao contexto organizacional. Para atender os objetivos da estratégia do negócio a manufatura faz suas adaptações “absorvendo os conhecimentos gerados ao longo do tempo através das suas áreas” (HOFER E SCHENDEL, 1978).

Buscando entender as implicações da gestão estratégica da manutenção, na correção das estratégias de manufatura, apresenta-se o problema de pesquisa do presente trabalho, na forma da seguinte questão:

“Como a manutenção contribui para a formulação e implementação da estratégia de manufatura?”

Como resposta provisória apresenta-se a diretriz de pesquisa na forma do seguinte argumento lógico composto por três Premissas e a Conclusão:

P: *A gestão estratégica da manutenção cria, dentro da manufatura, novas capacitações.*

P: *As capacitações criadas pela manutenção, a fortalece dentro do contexto da manufatura.*

P: *A manutenção é parte do processo de formulação estratégica da manufatura.*

C: *Então, a manutenção tem influência no padrão de decisão (conteúdo) da estratégia da manufatura.*

1.2 Escopo do trabalho

O escopo do trabalho é a gestão estratégica da manutenção. Nesse trabalho a manutenção está enquadrada como parte (área) da manufatura. A gestão estratégica da manutenção garante a correção sistemática das ações e gera um acúmulo de conhecimento sobre os equipamentos, processos técnicos e de gestão e sobre as práticas de manutenção.

Teece e Pisano (1997, p. 509), dizem que: “uma questão fundamental no campo da gestão estratégica é como as empresas alcançam e mantêm sua vantagem competitiva”. Os autores se referem às “Capacidades Dinâmicas” da organização como a prática de exploração das competências internas e externas da organização. Essa visão enfatiza a gestão das capacitações e a dificuldade para imitar o arranjo organizacional, funcional e as habilidades tecnológicas.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Investigar a influência da gestão estratégica da manutenção, no conteúdo da estratégia de manufatura, em empresas do setor automobilístico e de autopeças.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar a estratégia de manufatura da organização através de seus objetivos;

- Identificar a função manutenção em cada caso;
- Descrever o papel da função manutenção dentro da manufatura;
- Descrever a gestão estratégica da manutenção em cada caso;
- Identificar as capacitações criadas pela gestão estratégica da manutenção;
- Identificar a relação da manutenção com a estratégia da manufatura.

1.4 Justificativa

As estratégias, independente do seu nível hierárquico, são formadas por conteúdo e processo e, embora conteúdo e processo sejam interligados entre si, podem ser analisados separadamente. O conteúdo trata do que está decidido, ou seja, as questões “o que” da estratégia, enquanto o processo é o método para produzir o fluxo de decisões e ações, ou seja, as questões “como” da estratégia (SLACK *et alli*, 2002).

O que se vê definido como estratégia é, na verdade, o conteúdo da estratégia, ou seja, o padrão de decisão que a compõe. O processo para definir esse padrão de decisão, as vezes oculto para a maioria das pessoas da organização, pode ser um processo “de cima para baixo,” *top-down*, resultante de um desdobramento estratégico, ou “de baixo para cima,” *bottom-up*, resultante da aprendizagem “capacitações” (SLACK *et alli*, 2002).

A estratégia é para a empresa um padrão de decisões que determina e revela seus objetivos, propósitos ou metas, produz as principais políticas e planos para a obtenção dessas metas e define a escala de negócios em que a empresa deve se envolver. Determina também o tipo de organização econômica e humana que pretende ser e a natureza da contribuição econômica e não-econômica que ela busca produzir para seus acionistas, colaboradores, clientes e comunidades (ANDREWS, 1971).

Definir a estratégia de manufatura como um padrão de decisão ajuda a identificar tal estratégia mesmo que ela não esteja formalmente explícita. Segundo Slack *et alli* (2002, p. 87), “observar o padrão geral das decisões, dá uma indicação do comportamento estratégico real”.

Da mesma forma que a manufatura é desdobrada em um conjunto de áreas de decisão e norteadas por critérios de desempenho, assim também, a estratégia de manufatura está associada com as escolhas feitas dentro destas áreas de decisão, para

que a estratégia de manufatura seja alinhada com as metas corporativas e do negócio. Dessa forma se chega a uma perspectiva “de cima para baixo,” *top-down* de estratégia da manufatura (SKINNER 1969; WHEELWRIGHT 1978).

Por outro lado, Mintzberg observa que as estratégias emergem mais do que são deliberadas e introduz à definição de estratégia realizada como um fluxo de ações deliberadas e emergentes. Para Mintzberg, as estratégias realizadas não só são deliberadas como também emergem de um padrão de comportamento dos colaboradores. Este conjunto de ações e decisões padronizadas que formam o tal comportamento, ocorre nas áreas de decisão e fornece uma perspectiva “*bottom-up*”, de baixo para cima de estratégia da manufatura (MINTZBERG, 1978).

Segundo Pinto e Xavier (2003, p. 14), uma das áreas de manufatura, “a manutenção é gerenciada estrategicamente através de um (PDCA) *Plan, Do, Check and Action* que significa planejar, executar, analisar e agir”.

Essa forma de gestão é retroalimentada por experiências vivenciadas nas suas atividades e geram uma aprendizagem para a organização (ARGYRIS E SCHÖN, 1996).

Para Maslen e Platts (1997, p. 314), o resultado do processo corporativo baseado no mercado, analisa as prioridades competitivas, mas adicionalmente “ênfatisa o desenvolvimento de capacitações e vê a formação de estratégia como um contínuo processo de aprendizagem”, ou seja, recursos e capacitações são os maiores determinantes da competitividade.

Justifica-se em função dessas observações, a investigação da gestão estratégica da manutenção, como um contribuinte para o processo de criação de capacitações, que conseqüentemente influencia a formulação da estratégia da manufatura.

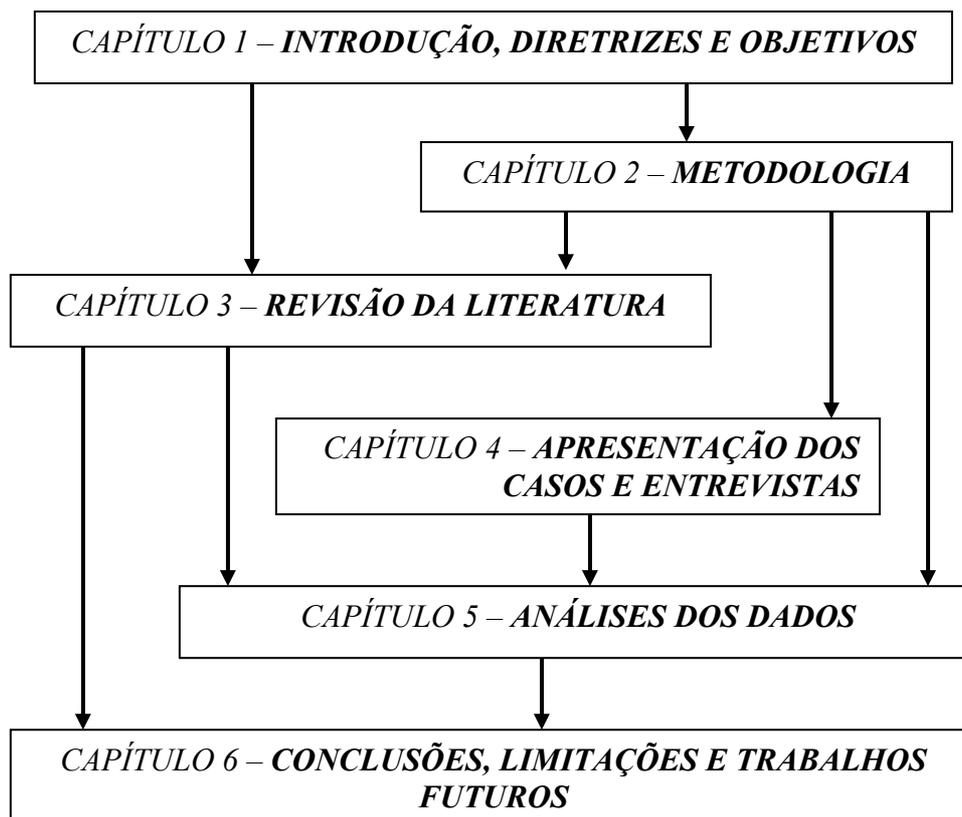
Hayes e Pisano (1994, p. 83), afirmam que um dos problemas na adoção de programas de capacitações é “a ausência de reconhecimento de que novas práticas constroem novas capacitações, que pode ser uma base para novas estratégias da manufatura, se elas forem reconhecidas e exploradas”.

A visão de Mintzberg de aprendizagem organizacional como processo para formação de estratégia, mostra ser bastante adequada para as estratégias de manufatura, em particular por ser a manufatura o departamento que guarda os segredos industriais que criam as barreiras de imitação. Sendo a manutenção parte da manufatura, essa visão de

Mintzberg reforça a necessidade de estudar o aprendizado gerado na manutenção como base para o padrão de decisões emergente.

1.5 Estrutura do trabalho

O trabalho é estruturado em seis capítulos, a figura 1.1 a seguir mostra como estão relacionados os capítulos deste trabalho.



Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 1.1: Lógica e estrutura da dissertação

- O primeiro capítulo é composto da introdução, definição do problema e diretriz de pesquisa, justificativa da pesquisa, escopo do trabalho e objetivos;
- O segundo capítulo apresenta a metodologia adotada para execução do trabalho;
- O terceiro capítulo apresenta a revisão bibliográfica que dará embasamento teórico para a investigação proposta;

- O quarto capítulo apresenta o relato das quatro entrevistas com especialistas e os sete estudos de caso realizados em campo;
- O quinto capítulo apresenta as análises dos resultados dos casos;
- O sexto e último capítulo apresenta os resultados e as conclusões sobre o presente trabalho, bem como, propostas para trabalhos futuros na área.

2. Metodologia

Neste capítulo são apresentados o método, o tipo de abordagem, seus objetivos, e o procedimento técnico adotado.

2.1 Metodologia científica

A investigação científica depende de um “conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos” para que seus objetivos sejam atingidos (GIL, 1999).

Método científico é o conjunto de processos ou operações mentais que se devem empregar na investigação. É a linha de raciocínio adotada no processo de pesquisa. Os métodos que fornecem as bases lógicas à investigação são: dedutivo, indutivo, hipotético-dedutivo, dialético e fenomenológico (GIL, 1999; LAKATOS e MARCONI, 2001).

Os métodos de pesquisa assim como os instrumentos para a coleta de dados devem ser escolhidos e organizados de acordo com o propósito de cada investigação (BERTO e NAKANO, 1998).

Segundo Gil (1996, p. 19), a pesquisa é “desenvolvida mediante o concurso dos conhecimentos disponíveis e a utilização cuidadosa de métodos, técnicas e outros procedimentos científicos”.

De acordo com Thiollent (2003), a metodologia pode ser vista como “conhecimento geral e habilidade que são necessários ao pesquisador para se orientar no processo de investigação, tomar decisões oportunas, selecionar conceitos, hipóteses, técnicas e dados adequados”.

A execução rigorosa do método deve explicar o caminho percorrido entre o problema de pesquisa e a sua conclusão, desse modo que pode-se ser refeito o percurso para encontrar possíveis fragilidades que comprometam a validade da pesquisa.

2.2 Visão geral dos métodos de pesquisa

De acordo com a abordagem do problema, as pesquisas poderão ser classificadas em dois tipos, baseado em (SILVA e MENEZES, 2001):

- pesquisa quantitativa: considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números, opiniões e informações para classificá-las e analisá-las. Requer o uso de recursos e de técnicas estatísticas (percentagem, média, moda, mediana, desvio-padrão, coeficiente de correlação, análise de regressão, etc) e
- pesquisa qualitativa: considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. É descritiva. Os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem.

Conforme Gil (1996, p. 45), as pesquisas podem ser classificadas quanto ao seu objetivo em três grupos:

- exploratória: têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. O planejamento de pesquisas exploratórias é bastante flexível, sendo que na maioria dos casos, assume a forma de pesquisa bibliográfica ou estudo de caso;
- descritiva: têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno, podendo também estabelecer relações entre variáveis. Assume em geral a forma de Levantamento e
- explicativa: têm como preocupação central identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Assume, em geral, as formas de Pesquisa Experimental e Pesquisa *Ex-post-facto*.

Entre os métodos de procedimentos técnicos, as pesquisas podem ser classificadas como Gil (1996, p. 48):

- bibliográfica: é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos;

- documental: assemelha-se à pesquisa bibliográfica, no entanto a pesquisa documental vale-se de materiais que não receberam ainda tratamento analítico, tais como arquivos de órgãos públicos e instituições privadas;
- experimental: consiste em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto;
- levantamento: caracteriza-se pela interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer;
- estudo de caso: é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira que permita o seu amplo e detalhado conhecimento;
- *ex-post-facto*: quando o “experimento” se realiza depois dos fatos;
- pesquisa-ação: quando concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e
- participante: quando se desenvolve a partir da interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas.

2.3 Procedimento adotado

O método indutivo é o mais adequado para a investigação proposta neste trabalho. Proposto pelos empiristas Bacon, Hobbes, Locke e Hume, o método indutivo considera que o conhecimento é fundamentado na experiência, não levando em conta princípios preestabelecidos. No raciocínio indutivo a generalização deriva de observações de casos da realidade concreta. As constatações particulares levam à elaboração de generalizações (GIL, 1999; LAKATOS e MARCONI, 2001).

A regra básica do argumento “dedutivo” é “as conclusões são sempre verdadeiras quando as premissas forem verdadeiras” e a recíproca é falsa. No argumento “indutivo” quando as premissas forem verdadeiras o melhor que podemos dizer é que a conclusão é provavelmente verdadeira. Apesar da fragilidade do raciocínio indutivo, ele não é reforçado pelo número de repetição, basta uma experiência para que a conclusão seja validada pela lei do método indutivo (CERVO e BERVIAN, 1996).

Enquanto o raciocínio “dedutivo” vai do geral para o particular o “indutivo” vai do particular para o geral (SÉRATES, 1998).

O objetivo da pesquisa é “descritivo” enquanto busca descrever as características da gestão e o papel da manutenção e também enquanto descreve as capacitações criadas pela manutenção e sua relação com a estratégia de manufatura.

O procedimento técnico a ser utilizada será o estudo de caso. Este procedimento permite uma investigação empírica que estuda um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos (YIN, 1994).

A pesquisa será projetada para um estudo de caso múltiplo por utilizar sete casos. Ainda contará com a realização de quatro entrevistas para obter conhecimento prévio em torno do problema e completar a elaboração do protocolo de pesquisa (YIN, 1994).

A análise dos dados deve seguir as proposições que deram origem ao projeto de pesquisa, as revisões feitas na literatura e as novas interpretações que possam surgir a partir do caso-piloto. As proposições que darão forma ao plano de coleta de dados conseqüentemente estabelecerão as prioridades para as estratégias de análise dos dados coletados. A análise deve ser realizada com os dados coletados em fontes diferentes que no passo seguinte deve-se realizar a triangulação para promover a validade interna da investigação. Já a validade externa fica por conta da lógica de replicação feita nos sete casos (YIN, 1994).

Para direcionar a coleta e análise de dados deverá ser utilizado o argumento lógico usado como resposta provisória que será validado através da revisão de literatura. Este argumento será utilizado como diretriz de pesquisa. A pesquisa qualitativa, em geral, ao invés de hipótese, têm-se instruções ou diretrizes de pesquisa, que desempenham funções semelhantes, embora menos rígidas (THIOLLENT, 2003).

A construção de um protocolo conforme consta no apêndice 1 é indispensável nesta investigação por se tratar de um projeto de casos múltiplos e também para garantir a replicabilidade. O protocolo é um instrumento com procedimentos e regras para guiar o trabalho de campo. O protocolo juntamente com o banco de dados da pesquisa promove a confiabilidade do estudo de caso. Construído com base nas intenções da pesquisa, o protocolo pode ser corrigido com informações obtidas com a aplicação de um estudo de caso piloto que, ao contrário do que se pensa, não é um teste, mas uma fonte de esclarecimento de conceitos úteis à realização da investigação (YIN, 1994).

2.4 Estratégia de pesquisa

A pesquisa envolveu sete casos e quatro entrevistas com especialistas da área de manutenção e estratégia.

A escolha dos especialistas seguiu uma investigação prévia, da relação de suas áreas de atuação, com a manutenção e a estratégia. Para os casos uma consulta prévia sobre como é feita a gestão da manutenção, usando como critério classificatório a utilização de um sistema retroalimentado que permita o acúmulo de conhecimentos. A formalização na adoção destes sistemas não foi considerada.

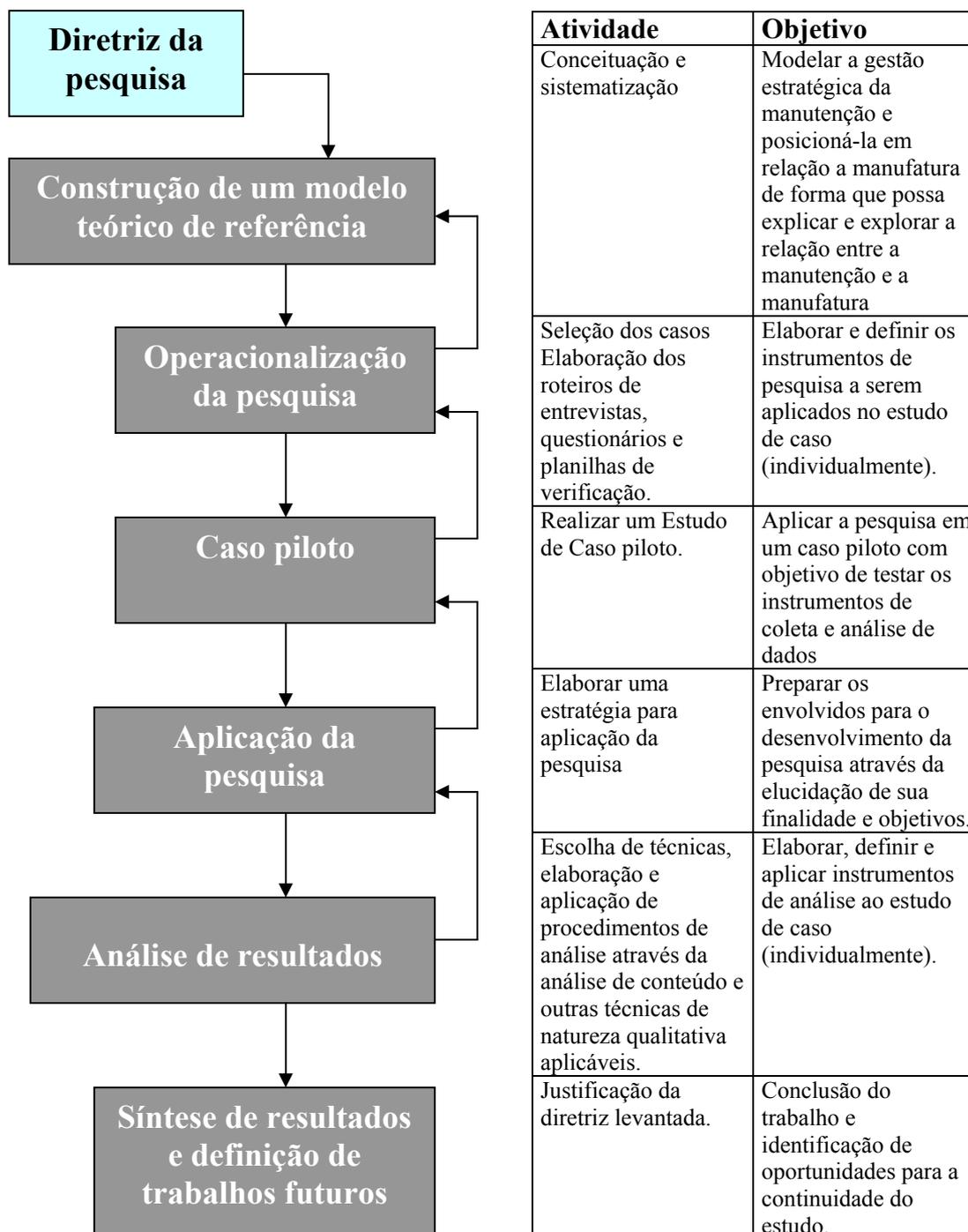
Entre as empresas escolhidas para realização dos casos, foi definida como mais adequado para a realização do caso piloto, a empresa que está representando o caso “A”, por ser uma empresa que possui uma grande estrutura de manutenção e como foi averiguado antes, é reconhecida como área importante da manufatura dessa empresa. A importância foi definida por ser comandada por um gerente que como as demais áreas, tem formalizado suas ferramentas de gestão, ferramentas de melhorias e os canais de comunicação. Estes detalhes foram decisivos para encontrar novidades que pudessem ser úteis na correção do protocolo de pesquisa.

As correções do protocolo de pesquisa foram mínimas, foi acrescentada uma questão no roteiro de entrevistas para diretores, gerentes e supervisores que corresponde a questão de nº 15 do desdobramento da questão geral A. Também foi retirado dos questionários a questão que pedia para apontar o modelo de organograma utilizado pela empresa, pela dificuldade mostrada pelos técnicos e por já estar incluída nas entrevistas.

A figura 2.1 a seguir descreve de forma mais detalhada as grandes etapas que constituem a pesquisa, da qual trata esta dissertação. O trabalho realizado até esse ponto corresponde a uma revisão de literatura que compõe o capítulo 3, focalizada na temática e que se complementa através da aplicação do trabalho de campo, suas análises e conclusões.

A revisão de literatura em um trabalho de pesquisa, com objetivo de levantar a teoria em torno do problema, consiste em inserir o problema de pesquisa dentro de um quadro de referências teóricas para explicá-lo (LUNA, 1997).

A generalização da pesquisa encontra a limitação metodológica ao não poder generalizar os resultados para os outros ramos de atividade a partir dos resultados buscados nesta pesquisa.



Fonte: Fonte: Adaptado de PINHEIRO DE LIMA (2001).

Figura 2.1: Projeto de pesquisa

3. Revisão da literatura

Neste capítulo são discutidos conceitos de estratégia com o objetivo de mostrar a conotação do termo estratégia em cada um de seus níveis e destacar a estratégia funcional da manufatura. Também são apresentados os processos de formação da estratégia com destaque para o método de planejamento e o método de aprendizagem. Trata ainda do conteúdo da estratégia, ou seja, as categorias de decisões que a compõem e é finalizado com o conceito de manutenção, os tipos de manutenção praticada, sua evolução e a gestão estratégica de manutenção.

3.1 Definição de estratégia

Estratégia é uma palavra de origem grega. *Strategus*, para os gregos antigos significava o general superior, ou generalíssimo e *strategia* significava a arte deste general (ALBUQUERQUE, 1983).

Na obra “A Arte da Guerra” de Sun Tzu (1988, p. 149), é explicitado que as manobras estratégicas significam escolher os caminhos mais vantajosos.

No mundo empresarial o termo estratégia é usado com bastante frequência. Isso, em muitos casos, gera um entendimento distorcido do que seja estratégia. No quadro 3.1 a seguir, são apresentadas algumas definições feitas pelos principais autores sobre o tema estratégia.

Mintzberg e Quinn (2001, p.26), dizem que “a natureza humana insiste em uma definição para todos os conceitos”.

A confusão em torno da estratégia se dá em grande parte devido ao uso contraditório e parcial do termo estratégia, acreditando que o uso de várias definições poderia ajudar no entendimento deste problema (MINTZBERG e QUINN, 2001).

Os autores sugerem cinco definições de estratégia que surgem a partir da necessidade de uma definição mais completa de estratégia, baseado na complementaridade das cinco definições. Como (*plan*) plano, a estratégia tem por finalidade estabelecer direções para a organização. Como (*ploy*) trama, a estratégia é aplicada como manobra para ameaçar e confundir os concorrentes, na busca de ganho de vantagem. Como (*pattern*) padrão, a estratégia leva em conta o comportamento e a assimilação de ações de sucesso no processo decisório da organização. Como (*position*)

posição, a estratégia encoraja as organizações a analisarem o ambiente, buscando uma posição que as protejam, visando defender-se e influenciar a competição. Como (*perspective*) perspectiva, a estratégia traz questões referentes à intenção e comportamento em um contexto coletivo. Neste contexto, percebe-se que nenhuma das definições pode ser assumida como única, mas sim como complementares, sendo importante situá-las no contexto histórico ao qual estão inseridas (MINTZBERG e QUINN, 2001).

Quadro 3.1: A definição de estratégia por diferentes autores

(CHANDLER, 1962, p. 13).	A definição das metas básicas de longo prazo e os objetivos do empreendimento, bem como, a adaptação do curso das ações e alocação de recursos para levar a cabo estas metas.
(ANDREWS, 1971).	Estratégia é um padrão de decisões em uma empresa que determina e revela seus objetivos, propósitos ou metas, produz as principais políticas e planos para a obtenção dessas metas.
(STEINER e MINER, 1981).	Estratégia é o estabelecimento das missões da empresa, dos objetivos da organização à luz de forças externas e internas, a formulação de políticas e estratégias específicas para atingir os objetivos e a garantia de sua implementação adequada.
(OHMAE, 1982, p. 283),	A estratégia é o modo pelo qual a empresa procura distinguir-se de maneira positiva da concorrência, usando seus pontos relativamente fortes para melhor atender às necessidades dos clientes.
(KOTLER, 1993).	Estratégia indica o caminho para chegar aos resultados previstos, ou seja, para atingir os objetivos é preciso haver uma estratégia própria, a ser definida em termos de planos específicos, bem implementados e ajustada aos objetivos propostos.
(CERTO e PETER, 1993).	Estratégia pode ser definida como um curso de ação com vistas a garantir que a organização alcance seus objetivos e o enfoque central da estratégia é como lidar com a concorrência.
(HAMEL E PRAHALAD, 1995, p. 26).	Enfatizam as competências essenciais, além de também salientarem a importância de se pensar no futuro, e citam que: “é preciso uma arquitetura estratégica que elabore a planta para a construção de competências necessárias para dominar os mercados futuros”.
(STONER E FREEMAN, 1995, p. 533).	Definem estratégia como sendo “um programa amplo para se determinar e alcançar os objetivos de uma organização e implementar suas missões”.
(OLIVEIRA, 2001, p. 303).	A estratégia é “o conjunto de decisões formuladas com o objetivo de orientar o posicionamento da empresa no ambiente, e está relacionada à arte de utilizar adequadamente os recursos físicos, financeiros e humanos”.
(SLACK <i>et alli</i> , 2002, p. 87).	“estratégia é o padrão global de decisões e ações que posicionam a organização em seu ambiente e têm o objetivo de fazê-la atingir seus objetivos de longo prazo”.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Os autores também afirmam que o uso contraditório e deficiente do termo estratégia gera confusão, fazendo com que a estratégia se confunda com as “ações estratégicas” ou táticas. Estratégia é um o conjunto de metas principais da empresa, seus princípios norteadores, o objetivo por ela buscado. Por isso a estratégia é estável. Por

ações estratégicas se entendem as táticas empregadas para se alcançar os objetivos. Estas mudam de acordo com o ambiente e às alterações tecnológicas e de mercado (MINTZBERG e QUINN, 2001).

3.2 O processo de formulação da estratégia

De acordo com Mintzberg *et alli* (2000, p. 13), existem dez escolas conceituais para analisar o processo de formulação da estratégia conforme mostra o quadro 3.2.

A visão tradicional de formulação de estratégia *top-down* foi desenvolvida nos anos 60, mais tarde publicada por Andrewes (1980) e Ansoff (1982), entre outros. Esta abordagem era baseada na análise das ameaças e oportunidade e nas forças e fraquezas internas. Nesta visão de formulação da estratégia, se desenvolvem planos de ação usando as forças organizacionais para explorar as oportunidades, enquanto minimizam a vulnerabilidade as ameaças (PLATTS e GREGORY, 1990).

Quadro 3.2: Escolas *versus* processos de formulação da estratégia

ESCOLA	FORMAÇÃO DA ESTRATÉGIA
<i>Design</i>	Processo Conceitual
Planejamento	Processo Formal
Posicionamento	Processo Analítico
Empreendedora	Processo Visionário
Cognitiva	Processo Mental
Aprendizagem	Processo Emergente
Poder	Processo de Negociação
Cultural	Processo Coletivo
Ambiental	Processo Reativo
Configuração	Processo de Transformação

Fonte: Mintzberg *et alli* (2000)

A visão de cima para baixo *top-down*, apresentada por Hill traz uma metodologia que estabelece conexão com todos os níveis de elaboração da estratégia, desde os objetivos corporativos passando pela estratégia de marketing, objetivos da manufatura e decisões estruturais e infra-estruturais (HILL, 1993).

De uma visão tradicional de formação de estratégia, os sete passos que são incluídos implícita ou explicitamente na maioria dos modelos de formulação de estratégia são:

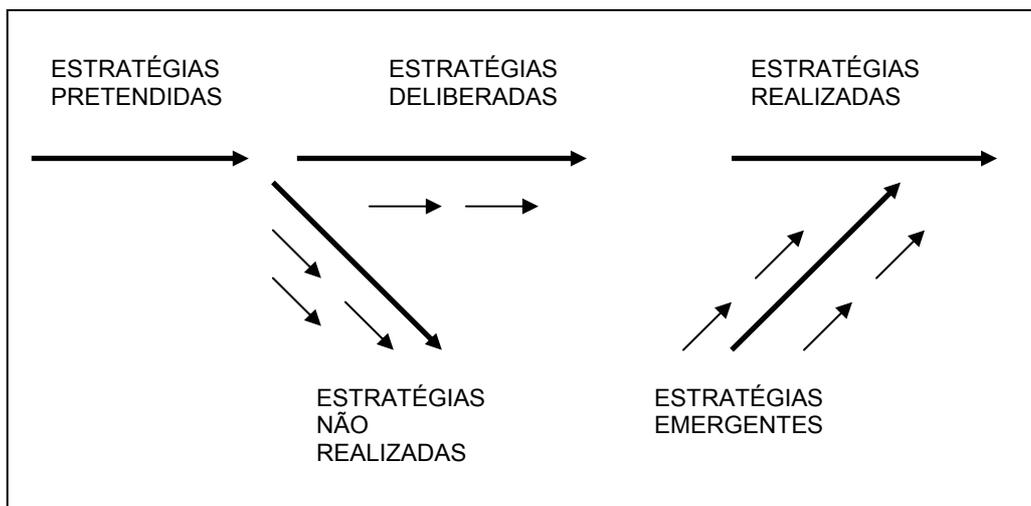
- Identificação da estratégia: avaliação de estratégia atual;
- Análise do ambiente: identificação de oportunidades e ameaças;
- Análise de recurso: avaliação de habilidades principais e recursos disponíveis para fechar os espaços identificados nos próximos passos;
- Análise dos espaços: comparação dos objetivos da organização, estratégia e recurso contra as oportunidades de ambiente e ameaças para determinar a extensão de mudança requerida na estratégia atual;
- Alternativas estratégicas: identificação das opções nas quais uma nova estratégia pode ser construída;
- Avaliação de estratégia: avaliação das opções estratégicas para identificar esses que melhor conhecem os valores e objetivos de todos os *stakeholders*, enquanto levando em conta, as oportunidades ambientais e ameaças e os recursos disponíveis e
- Escolha estratégica: seleção das opções para implementação.

Mas esta é uma perspectiva tradicional, ou seja, de cima para baixo (HOFER e SCHENDEL, 1978).

Mintzberg observa, como mostra a figura 3.3, que as estratégias emergem mais do que são deliberadas e introduz a definição de estratégia realizada como um fluxo de ações emergente e deliberadas juntas. Para as estratégias emergem de um padrão de comportamento e existem dois estados de estratégia, a pretendida e a realizada e dois tipos de estratégias, deliberada e emergente. Ele afirma ainda que estratégia puramente deliberada e puramente emergente é improvável, para ele a estratégia é composta pelas duas partes (MINTZBERG, 1978).

Mintzberg (1978), questiona sobre suposições aceitas que:

- A distinção entre a formulação e implementação é falsa porque ignora o processo de aprendizagem que segue a concepção de uma estratégia pretendida;
- Estratégia não é um plano fixo, nem faz mudanças sistematicamente a gosto da administração e
- O ditado "a estrutura segue a estratégia" é questionável pela influência das estruturas existentes e da burocracia na formação da estratégia.



Fonte: Adaptado de Mintzberg (1978)

Figura 3.1: Tipos de estratégias

O planejamento estratégico, independente do nível hierárquico, é aceitável inicialmente por ser uma forma que permite partir de um ponto inicial, onde existam poucos conhecimentos sobre a atividade a que se destina a estratégia, porém, depois que as operações começam ser executadas, as estratégias que ainda estão sendo implementadas, entram em um processo de revisão estratégica, estas revisões são devidas aos aprendizados que surgem com as práticas das operações. Assim tanto o planejamento estratégico como as estratégias emergentes são úteis, apenas em momentos diferentes.

3.3 Conteúdo da estratégia

Na visão *top-down* o conteúdo da estratégia de manufatura é o conjunto de políticas, planos e comportamentos fortemente influenciado pelos critérios competitivos

que a produção escolhe para seguir. Conforme apresentado no quadro 3.3, os critérios competitivos devem apoiar a estratégia empresarial, isto é, estabelecer controle das decisões para se ter certeza de que são coerentes com a estratégia competitiva e assim, desenvolver seus recursos para que forneçam as condições necessárias para permitir que a organização atinja seus objetivos estratégicos. Elas também estabelecem a direção geral para cada uma das principais áreas de decisão da manufatura, as decisões estratégicas que determinam a estrutura da produção (influenciam as atividades de projeto) e as decisões estratégicas que determinam sua infra-estrutura (influenciam as atividades de planejamento, controle e melhoria) (HAYES e WHELLWRIGHT, 1984).

Quadro 3.3: Critérios competitivos relacionados por diferentes autores

Autores	Fine e Hax (1985)	Platts e Gregory (1990)	Hill (1993)	Slack <i>et alli</i> (2002)
Critérios Competitivos	<ul style="list-style-type: none"> • Qualidade • Confiabilidade de Entrega • Flexibilidade • Custo • Características secundárias da qualidade 	<ul style="list-style-type: none"> • Qualidade • Confiabilidade de entrega • Flexibilidade • Custo 	<ul style="list-style-type: none"> • Preço • Conformidade da qualidade • Entrega • Velocidade • Confiabilidade • Flexibilidade • Volume e produto • Projeto • Marca • Suporte técnico • Suporte pós-venda 	<ul style="list-style-type: none"> • Qualidade • Velocidade • Confiabilidade de entrega • Flexibilidade • Custo

Fonte: Elaborado pelo autor.

Sobre os critérios competitivos é importante ressaltar que eles podem ser classificados em dois tipos: qualificadores e ganhadores de pedido. O primeiro tipo está relacionado com aspectos da competitividade nos quais o desempenho da função produção deve satisfazer a um padrão mínimo de desempenho. Abaixo deste patamar é provável que a empresa nem participe da concorrência. O critério ganhador de pedido por sua vez, é o responsável pelo sucesso competitivo das empresas. Ele é visto pelos consumidores como os fatores-chave da competitividade (HILL, 1993).

Para Wheelwright, (1984, p. 84), as categorias de decisões podem ser agrupadas, conforme a sua natureza, em dois grandes grupos: “estruturais, que se caracterizam por

serem decisões onerosas, de longo prazo e de difícil reversão e as de infra-estrutura, que têm a característica de serem decisões menos onerosas, de mais curto prazo e de mais fácil desmobilização”. O quadro 3.4 mostra a relação de categorias de decisões de alguns autores.

Quadro 3.4: As categorias de decisões relacionadas por diferentes autores.

	Fine e Hax (1985)	Platts e Gregory (1990)	Hill (1993)
Categorias de Decisão	<ul style="list-style-type: none"> • Instalações • Capacidade • Integração vertical • Processos e tecnologias • Escopo e novos produtos • Recursos humanos • Gerenciamento da qualidade • Infra-estrutura da manufatura • Relação com fornecedores 	<ul style="list-style-type: none"> • Instalações • Capacidade • Extensão dos processos • Processos • Recursos humanos • Controle da Qualidade • Políticas de controle • Fornecedores 	<ul style="list-style-type: none"> • Processo produtivo • <i>Trade-offs</i> existentes • Papel dos estoques • Comprar x Fazer • Capacidade • Suporte das atividades • Sistemas de planejamento e controle da produção • Controle e garantia da qualidade • Engenharia de sistemas da produção • Estrutura de trabalho • Estrutura organizacional

Fonte: Elaborado pelo autor.

Wheelwright (1984, p. 84), foi um dos primeiros autores a formalmente se preocupar com a definição das decisões dentro de um processo de formulação de estratégia, apesar de não ter desenvolvido um modelo prescritivo próprio de formulação. Segundo ele, as categorias seriam as seguintes: “capacidade industrial, instalações industriais, tecnologia, integração vertical, recursos humanos, gerência da qualidade, planejamento e controle da produção e de materiais e organização”.

3.4 Incrementalismo x racionalismo

Segundo Tidd *et alli* (1997, P. 58), “há uma clara distinção entre estratégias baseadas em escolhas ou em implementação”. As duas escolas mais influentes são a racionalista e a incrementalista sendo os protagonistas principais Ansoff da corrente racionalista e Mintzberg da corrente incrementalista.

A escola racionalista é fortemente influenciada pela experiência militar, é um planejamento antecipado às ações da organização e baseado na análise SWOT

Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats, que traduzidas são ameaças e oportunidades, forças e fraquezas e deliberado pela cúpula da organização. Como consequência estas forças e fraquezas internas a corporação são difíceis de serem identificadas antes de ter os benefícios das experiências práticas, que são percebidas na visão de Prahalad e Hamel, (1998), que fazem uma abordagem enfatizando o foco interno da formação da estratégia. A idéia dos autores é que, as competências essenciais da organização constituem sua vantagem competitiva sustentável. Por competências essenciais, os autores entendem o aprendizado contínuo da organização, ou seja, também é uma visão incrementalista (TIDD *et alli*, 1997).

Mais especificamente, a estratégia de manufatura de uma unidade de negócio gera competências a partir do aprendizado resultante das adaptações ao meio, estas competências ganham o *status* de competências essenciais quando permitem que dentro da estratégia corporativa possam ser criadas outras unidades de negócio, a partir dessas competências essenciais (PRAHALAD e HAMEL, 1990).

O incrementalismo argumenta que um perfeito entendimento da complexidade e das mudanças organizacionais é impossível. A estratégia incremental é defendida pelas empresas que reconhecem ter um imperfeito entendimento do ambiente e de suas próprias forças e fraquezas, assim, requer uma correção ou implementação para adaptar as estratégias na nova realidade de cada momento (TIDD *et alli*, 1997).

3.4.1 Aprendizagem estratégica e criação de competências

Argyris e Schon (1978, p.2), dois dos mais antigos pesquisadores no campo da aprendizagem organizacional definem aprendizagem organizacional como "descoberta e correção de erro". Fiol e Lyles (1985, p. 803) definem aprendizagem como "o processo de melhorar ações pelo conhecimento e entendimento".

Dodgson (1993, p. 377) descreve aprendizagem organizacional com a seguinte frase: "as empresas constróem de modo completo e organizado, conhecimentos e rotinas ao redor de suas atividades dentro de suas culturas. Adaptam e desenvolvem eficiência organizacional melhorando o uso das maiores habilidades de sua mão-de-obra".

A abordagem de "capacidades dinâmicas", introduzida por Prahalad e Hamel, (1990), que considera a administração estratégica como um aprendizado coletivo, que visa desenvolver e explorar as competências distintivas, difíceis de serem imitadas. Essa

abordagem é na verdade, um híbrido entre a escola do *design* e a do aprendizado, ou seja, primeiro a estratégia é projetada, depois no andamento das operações é corrigida através do aprendizado (MINTZBERG *et alli*, 2000).

Desenvolver as competências necessárias para o sucesso empresarial tornou-se o desafio primordial da atualidade. Cabe aos diretores dominar conceitos, modelos de ação e ferramentas que concretizem esta tarefa, criando oportunidades de aprendizagem em todos os momentos da vida organizacional. A literatura mais recente demonstra que as salas de aula e os centros de treinamento e desenvolvimento estão se deslocando para o ambiente de trabalho promovendo a melhoria contínua nos produtos e assegurando a vantagem competitiva no mercado, criando sistemas de produção mais eficiente baseado na aprendizagem. As competências são desenvolvidas de várias formas dentro da organização e são mais facilmente entendidas no nível individual, já que a maioria das competências organizacionais tem a sua origem nos indivíduos. Os indivíduos são os possuidores das habilidades, conhecimentos e experiências e podem desenvolver competências dentro das suas funções (FLEURY e FLEURY, 2001).

O desenvolvimento de competências é um exemplo de transformação de conhecimento tácito em explícito. A teoria da *Gestalt*, precursora do cognitivismo, pesquisa o processo de aprendizagem por *insights* (discernimentos). O indivíduo que tem um *insight* vê uma situação de uma maneira, que implica na compreensão das relações lógicas ou percepção das conexões entre meios e fins (HILL, 1981).

A discussão sobre a aprendizagem organizacional está fortemente enraizada na perspectiva cognitivista, dando ênfase nas mudanças comportamentais observáveis. O aprendizado individual das pessoas, dentro do contexto profissional específico resulta no crescimento individual e conseqüentemente da organização que os acolhe, portanto o aprendizado ocorre em três níveis (FLEURY e FLEURY, 2001).

Os três níveis de aprendizagem são:

- nível do indivíduo: o processo de aprendizagem ocorre primeiro no nível do indivíduo, carregado de emoções positivas ou negativas, por meio de caminhos diversos;
- nível do grupo: a aprendizagem pode vir a constituir-se em um processo social e coletivo; para compreendê-lo, é preciso observar como o grupo aprende, como combina os conhecimentos e as crenças individuais,

interpretando-as e integrando-as em esquemas coletivos partilhados, estes, por sua vez, podem constituir-se em orientações para ações; o desejo de pertencer ao grupo pode constituir um elemento motivacional ao processo de aprendizagem e

- nível da organização: o processo de aprendizagem individual, de compreensão e interpretação partilhadas pelo grupo, torna-se institucionalizado e expresso em diversos artefatos organizacionais: estrutura, regra, procedimento e elementos simbólicos, as organizações desenvolvem memórias que retêm e recuperam informações (FLEURY e FLEURY, 2001).

Uma organização não perde suas habilidades de aprendizagem quando os sócios deixarem a organização. Aprendizagem organizacional contribui para memória organizacional. Assim, não só a aprendizagem dos sistemas influencia os sócios imediatos, mas também os sócios futuros devido à acumulação de históricos, experiências e normas. Criar uma organização aprendiz é só um meio para solução de um problema desafiador (HAMEL e PRAHALAD, 1995).

A base de conhecimento é que fundamenta as competências essenciais, por esse motivo é importante preservá-la. A base de conhecimento pode ser estocada através de bancos de dados que depois é disponibilizada para os demais colaboradores, ou através dos próprios indivíduos que a disponibiliza aos demais através da interação profissional dentro dos departamentos (FLEURY e FLEURY, 2001).

De acordo com Argyris e Schön (1996, p. 29), *deutero-learning* é a capacidade da empresa de “aprender como aprender”.

A aplicação dos modelos *single-loop learning* e *double-loop learning* relacionados com os mecanismos de *feedback* permite que a organização aprenda de modo sistematizado, dando condições de utilizar os resultados colhidos das novas rotinas e processos implementados, para corrigir os erros ou até mesmo mudar a base de conhecimento da organização (ARGYRIS e SCHÖN, 1996).

O conceito de uma organização aprendiz é percebido desde que as organizações sejam mais adaptáveis às mudanças. Aprendizagem organizacional é um conceito dinâmico e enfatiza a natureza continuamente variável das organizações. O foco está

trocando gradualmente de aprendizagem individual para aprendizagem organizacional. Da mesma maneira que aprender é essencial para o crescimento de indivíduos, é igualmente importante para organizações (ARGYRIS e SCHÖN, 1996).

Considerando que os indivíduos formam o tamanho da organização, eles têm que estabelecer as formas necessárias e processos para permitir aprendizagem organizacional e facilitar a mudança. Aprendizagem organizacional é mais que a soma das partes da aprendizagem individual (FIOL e LYLES, 1985).

3.4.2 Planejamento estratégico

A escola do planejamento teve sua origem em 1965, fortemente influenciada pelo livro *Corporate Strategy* de H. Igor Ansoff (MINTZBERG *et alli*, 2000).

Autores como Andrews e Porter, entre outros, enfatizam a característica de planejamento no processo de formação da estratégia, seja para direcionar e manter a empresa em seu rumo, seja para aumentar o escopo da vantagem competitiva de que dispõem (PORTER, 1996).

Para a maioria das pessoas, estratégia sugere planejamento, mas, frente a teorias como a da racionalidade limitada de Simon, o planejamento parece cair por terra (SIMON, 1970).

Simon (1970, p. 84), afirma que:

“a racionalidade requer um conhecimento completo, e inalcançável, das conseqüências exatas de cada escolha. Na realidade, o ser humano possui apenas um conhecimento fragmentado das condições que cercam sua ação e ligeira percepção das regularidades e dos fenômenos e das leis que lhe permitiriam gerar futuras conseqüências com base no conhecimento das circunstâncias atuais”.

As organizações nunca podem ser perfeitamente racionais, porque os seus membros têm habilidades limitadas de processamento de informações. As pessoas só conseguem chegar a formas limitadas de racionalidade porque têm de agir com base em informações incompletas, explorando um número limitado de alternativas e são incapazes de dar valores acurados aos resultados. Ou seja, indivíduos e organizações resolvem por uma “racionalidade limitada” e por decisões “satisfatórias”, baseadas em

simples regras empíricas, bem como em pesquisas e informações limitadas. Também as preferências pessoais e experiências anteriores dos envolvidos no processo de tomada de decisão influem no processo (SIMON, 1970).

Com essa visão de Simon é possível retomar o fechamento do item 3.2 e afirmar novamente que, o aprendizado do dia-a-dia traz uma mudança constante, que planejamento algum, por mais racional que seja, será capaz de prever.

3.5 Hierarquia das estratégias

O termo estratégia é aplicado a definições e ações em diversos níveis. Hofer e Schendel (1978, p. 57), citam três níveis de estratégia. São elas: estratégias corporativas, estratégias de negócio e estratégias funcionais, as quais estão melhores explicadas a seguir por diferentes autores:

- estratégia corporativa: ocupa-se, principalmente, com a seleção dos negócios no qual a companhia deve competir e com o desenvolvimento e coordenação do *portfólio* de negócios. A estratégia aqui definida deve nortear as estratégias dos níveis hierarquicamente inferiores. Nesta fase, as metas costumam ter horizontes de mais de cinco anos e são estáveis. As corporações são responsáveis por criar valor através de suas unidades de negócio. Para conseguir isso elas gerenciam seus *portfólios* de negócio, garantindo que os negócios sejam bem sucedidos em longo prazo, desenvolvendo novas unidades de negócios e, algumas vezes, garantindo que cada negócio seja compatível com os demais do *portfólio*. Essa estratégia é formulada pela administração de topo da corporação para supervisionar interesses e operações de organizações compostas por mais de uma linha de negócios. Ao desenvolver objetivos de nível corporativo as corporações precisam decidir onde desejam estar em oito áreas: mercado existente, inovação, produtividade, recursos físicos e financeiros, lucratividade, desempenho e desenvolvimento da administração, desempenho e atitudes dos trabalhadores e responsabilidade pública (STONER e FREEMAN, 1995);

- estratégia de negócios: Neste nível as estratégias dizem respeito ao desenvolvimento e manutenção de vantagem competitiva para os bens e serviços que são produzidos. Neste nível procura-se prever e se antecipar a mudanças de mercado, posicionar-se contra concorrentes e influenciar a natureza da competição. Neste nível pode-se escolher e aplicar uma das três estratégias genéricas sugeridas por (PORTER, 1985). Pode-se encontrar três estratégias genéricas (Liderança no custo total; Diferenciação e Enfoque), para criar uma posição defensável a longo prazo e superar os concorrentes em uma indústria. Algumas vezes a empresa pode seguir com sucesso mais de uma abordagem, embora isto seja raramente possível. A colocação em prática de qualquer uma destas estratégias genéricas exige comprometimento total e disposição organizacional de apoio que serão diluídos se existir mais de um alvo primário (PORTER, 1985);
- estratégia funcional: Este é o nível dos departamentos e das divisões de operação. A este nível a estratégia diz respeito a processos de negócio e cadeia de valor. Envolve o desenvolvimento e coordenação de recursos e capacitações através dos quais as estratégias das unidades de negócio possam ser eficientes e eficazmente executadas. Estratégias funcionais reforçam a estratégia competitiva da empresa e definem as atividades e processos que criam condições para a empresa conquistar os benefícios da sua posição competitiva. (BRUNER *et alli*, 1999); (CERTO e PETER, 1993).

3.6 Estratégia de manufatura

De acordo com Slack *et alli*, (2002, p. 88), existem quatro pontos de pressão sobre o conteúdo das estratégias da manufatura:

- 1) o que a empresa deseja que as operações façam;
- 2) o que as experiências diárias sugerem que as operações deveriam fazer;
- 3) o que os recursos da manufatura podem fazer e
- 4) o que o posicionamento de mercado requer que as operações façam.

Estas pressões marcam o ponto de partida para definir o processo a ser utilizado para definir o conteúdo da estratégia da manufatura.

A base de muitos trabalhos sobre estratégia de manufatura é a visão *top-down* da manufatura proposta por Skinner (1969), mais tarde desenvolvida por Wheelwright (1978), em que a manufatura é desdobrada em um conjunto de áreas de decisão e norteada por critérios de desempenho, assim como, a estratégia de manufatura está associada às escolhas feitas dentro destas áreas de decisão, para que a estratégia de manufatura alinhe com as metas corporativas e do negócio.

A estratégia de manufatura tem sido definida como, o uso efetivo das forças de manufatura, como uma arma competitiva para a realização de metas do negócio e da corporação (SWAMIDASS e NEWELL, 1987). As forças da manufatura são desenvolvidas e sustentadas por um "padrão de decisão" proposto por Mintzberg (1978) e Mintzberg e Waters (1985), este padrão é o conjunto de escolhas feitas dentro das áreas de decisão, como já foi mencionado anteriormente por Skinner (1969) e Wheelwright (1978). Assim, considerando a afirmação de Slack (2002, p. 87), que “estratégia é um padrão de decisão”, as forças industriais são desenvolvidas e sustentadas por estratégias de manufatura.

Após as considerações acima, verifica-se, então, a existência de um novo enfoque para a função manufatura, no qual ela deixa de ter um papel apenas reativo e de executora das ações estratégicas e passa a influenciar diretamente nas definições estratégicas das organizações. Com isso, procura-se mostrar a existência de uma ligação entre a estratégia de negócio e a estratégia de manufatura das empresas, dando maior importância à organização da função manufatura como uma fonte de vantagem competitiva.

Contudo, esta influência da manufatura sobre a competitividade pode ser dividida em quatro estágios como mostra a figura 3.2 (HAYES e WHEELWRIGHT, 1985).

No primeiro estágio, o papel da manufatura é de “internamente neutra”, pois procura, apenas, minimizar os possíveis aspectos negativos da manufatura através, por exemplo, da manutenção de uma função produção flexível e reativa. Neste caso, a função manufatura é vista como sem capacidade de influenciar o sucesso competitivo da empresa. No segundo estágio, a função manufatura é considerada “externamente neutra”, porque procura paridade com os seus competidores, ou seja, a organização e os investimentos, nesta função seguem, em geral, a tendência do segmento de mercado em

que a empresa está atuando. Já no terceiro estágio, a manufatura tem o objetivo de “suporte interno”, no qual ela apóia diretamente a estratégia competitiva das empresas. Neste caso, elas tendem a ver a função manufatura como capaz de dar suporte e fortalecer as suas estratégias empresariais e, para isso, busca, no planejamento global, subsídios e informações para estabelecer o plano de ação desta função. Por fim, o quarto e último estágio considera a função manufatura como a fonte principal do sucesso competitivo da empresa e, por isso, o papel desta função é de “suporte externo”. Observa-se, neste estágio, que a manufatura passa a fazer parte explicitamente do planejamento estratégico da empresa, buscando antecipar tendências na função manufatura (tanto estruturais quanto infra-estruturais), desenvolver novas capacitações e utilizá-las primeiramente que a concorrência (HAYES e WHEELWRIGHT, 1985).

Estágios	Papel	Comportamento
01	Minimizar o papel negativo da fabricação: “internamente neutra”	Chamam-se especialistas de fora para tomar decisões sobre questões estratégicas de fabricação. Os meios primários para a monitoração do desempenho da fabricação são sistemas de controle interno detalhado da gerência. A fabricação é mantida flexível e reativa.
02	Conseguir paridade com os concorrentes: “externamente neutra”	Seguem-se as “práticas do setor”. O horizonte de planejamento para a tomada de decisão de investimento em fabricação é aplicado para abranger um ciclo de negócio único. O método primário para se alcançar a competição ou para se conseguir uma margem competitiva é o investimento de capital.
03	Prover apoio confiável a estratégia da empresa: “com suporte interno”	Os investimentos em fabricação são filtrados para excluir os não coerentes com a estratégia da empresa. Uma estratégia de fabricação é formulada e perseguida. Desenvolvimentos e tendências de fabricação a prazo mais longo são sistematicamente apontados.
04	Buscar uma vantagem competitiva baseada na fabricação: “com suporte externo”	Fazem-se esforços para prever o potencial de novas tecnologias e práticas de fabricação. A fabricação se envolve “na linha de frente” nas decisões mais importantes de engenharia e marketing (e vice-versa). Buscam-se programas de longo alcance para adquirir capacidades antes que apareçam as necessidades.

Fonte: Adaptada de Hayes e Wheelwright (1985)

Figura 3.2: Estágios no papel da fabricação

Segundo Hayes e Wheelwright, (1985, p. 105), existem quatro variáveis que podem servir como indicadores da condição real da empresa, em relação ao papel competitivo que sua manufatura pode desempenhar e assim se localizar no estágio 3 ou 4. São eles:

- o número de inovações internas em andamento;
- o grau em que uma empresa desenvolve o próprio equipamento de fabricação;
- a atenção dispensada à infra-estrutura de fabricação e
- a ligação entre projeto de produtos e projeto dos processos de fabricação.

Usar as operações para criar uma vantagem competitiva é simplesmente executar a estratégia da manufatura de maneira mais eficiente que seus concorrentes. As habilidades somente podem ser desenvolvidas com esforço consciente, experiência e tempo. É assim que o poder competitivo das operações realmente se torna relevante (HAYES e UPTON, 1998).

Para Hayes e Upton (1998, p. 15), quando se pensa em como desenvolver as capacitações é útil desmembrá-las em três tipos:

- capacitações baseadas em processos: são derivadas de atividades que transformam material ou informação e tendem a criar vantagens de dimensões competitivas padrões, como baixo-custo e alta-qualidade;
- capacitações baseadas em sistemas (coordenação): suportam vantagens competitivas como “*lead times*” curto, grande variedade de produtos ou serviços, habilidade para customizar sob demanda e rápido desenvolvimento de produtos e
- capacitações baseadas em organizações: envolve a habilidade para dominar novas tecnologias, projetar e introduzir novos produtos, bem como implantar novas fábricas mais rápido que os concorrentes. Capacitação das mais poderosas e difíceis de replicar.

Inovações em operação são difíceis de replicar e de lenta difusão. Frequentemente necessitam uma reorganização da empresa e às vezes um completo realinhamento na filosofia gerencial e na cultura corporativa. Por isso, esta vantagem é tão valiosa. A qualidade dinâmica desta vantagem também é relevante, pois as empresas

em constante inovação possuem as mais eficientes operações. Estratégias baseadas nas capacitações das operações são “emergentes” e reconhecidas posteriormente como produto do planejamento estratégico tradicional. As vantagens mais sustentáveis são aquelas baseadas numa habilidade organizacional para aprender. Enquanto as empresas replicam um equipamento e as políticas de operação do concorrente dentro de poucos anos, aprender a utilizá-las efetivamente, sempre leva muito mais tempo (HAYES e UPTON, 1998).

Utilizando uma visão de mercado, Platts e Gregory (1990, p.10), apresentam um processo de formulação da estratégia da manufatura utilizando “auditorias internas”, para comparar o desempenho da manufatura com os requisitos do mercado, assim, formar o conjunto de decisões para conduzir a organização, do desempenho medido até o que é esperado pelo mercado.

Na visão de mercado a diferença entre o desempenho atual e o que o mercado espera define o conjunto de ações que a manufatura deve desenvolver para defender uma posição competitiva. Já a visão de manufatura é um conjunto de capacitações prioritárias e previamente definidas que a manufatura deve desenvolver, para defender uma posição competitiva futura. A formação dessa visão de manufatura tem um momento criativo que conta com informações sobre os requerimentos de mercado, a estratégia de manufatura, as competências dos concorrentes e as melhores práticas de manufatura atuais para estimular as idéias e se antecipar a concorrência (MASLEN E PLATTS, 1997).

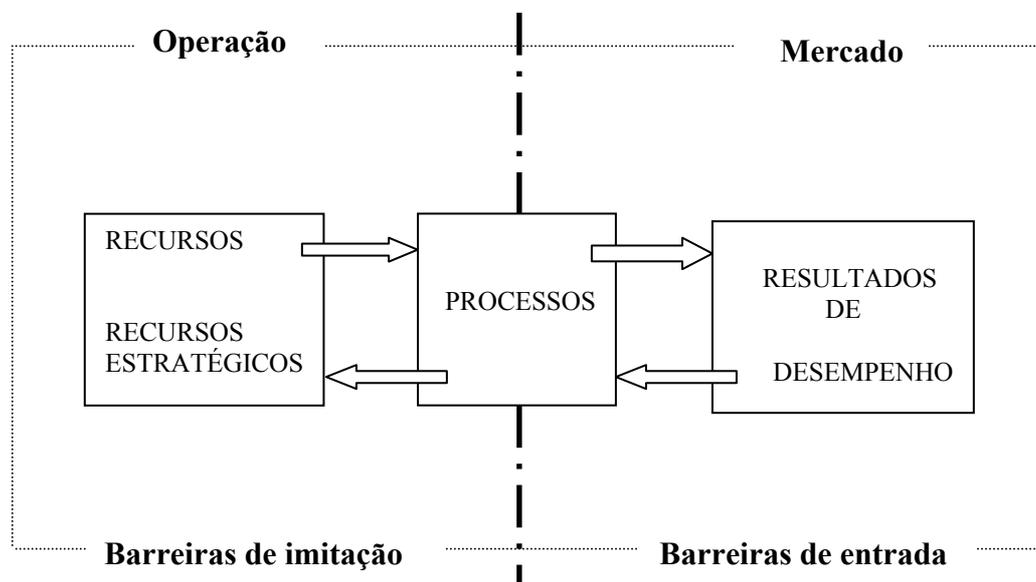
Para Maslen e Platts (1997, p. 314), “o resultado do processo corporativo baseado no mercado analisa as prioridades competitivas, mas adicionalmente enfatiza o desenvolvimento de capacitações e vê a formação de estratégia como um contínuo processo de aprendizagem”, ou seja, recursos e capacitações são os maiores determinantes da competitividade.

Num ambiente estável, a estratégia competitiva é algo sobre acumular uma posição e a estratégia da manufatura foca em se tornar melhor em coisas necessárias para defender tal posição. Num ambiente turbulento, entretanto, a meta da estratégia surge da “flexibilidade estratégica”. O *framework* da estratégia da manufatura de Skinner está baseado na noção de ajuste estratégico (visão de mercado). Um sistema de manufatura de uma empresa deveria refletir sua posição e estratégia competitiva. O que

se verifica é que este *framework* está incompleto, pois ele não explica, por exemplo, porque dois fabricantes adotam estratégias competitivas similares e escolhem processos produtivos similares, mas na seqüência um é mais bem sucedido do que o outro. A chave para encontrar a vantagem competitiva é saber decidir quais capacitações construir (visão de manufatura). Novas práticas constróem novas capacitações que podem formar a base de uma nova estratégia da manufatura, se elas forem reconhecidas e exploradas (HAYES E PISANO, 1994).

Um *framework* de criação de capacitações elaborada por Lewis (2003), mostra que os recursos tangíveis como máquinas e equipamentos e intangíveis como habilidade e conhecimentos entre outros, fornecem para o mercado produtos e serviços através dos processos estruturais e de infra-estrutura que, ao atingir o mercado, obtém os resultados de desempenho referente aos seus objetivos estratégicos e criam as barreiras de entrada.

Por outro lado, os resultados de desempenho passando pelos processos criam os recursos estratégicos que são as competências criadas dentro das operações, as competências por sua vez formam as barreiras de imitação conforme mostra a figura 3.3. O autor afirma ainda que uma vantagem competitiva precisa também de barreiras de imitação (LEWIS, 2003).



Fonte: Adaptada de LEWIS (2003)

Figura 3.3: Criação de competências

Segundo Mintzberg *et alli* (2000, p. 267), “quanto mais emergente é a estratégia, mais a gerência central deve tratar o conteúdo como processo, ou seja, gerenciar pessoas e estruturas deliberadamente na esperança delas produzirem as estratégias desejadas”. Assim o conteúdo do que é deliberado é o processo do que é emergente.

3.7 Função manutenção

Manutenção é o termo usado para abordar a forma pela qual as organizações tentam evitar as “falhas” ao cuidar de suas instalações, especialmente aqueles ativos que desempenham papel fundamental nas suas atividades de produção (SLACK *et alli*, 2002).

Tavares (1999, p. 10), descreve parte da história da manutenção, segundo o autor:

“até 1914, a manutenção tinha importância secundária e era executada pelo mesmo efetivo de produção. Com o advento da Primeira Guerra Mundial e a implantação da produção em série, instituída por Ford, as fábricas passaram a estabelecer programas mínimos de produção e em consequência, sentiram a necessidade de criar equipes que pudessem efetuar reparos em máquinas operatrizes no menor tempo possível”.

A manutenção, como já foi mencionado, existe para a correção de falhas ou para evitar o seu acontecimento. Nesse trabalho trata-se de uma manutenção voltada para os equipamentos de manufatura, por tanto, se posiciona como parte integrante da manufatura.

A falha é o término de capacidade de um item desempenhar a função requerida. É a diminuição total ou parcial da capacidade de uma peça, componente ou máquina de desempenhar a sua função durante um período de tempo, quando o item deverá ser reparado ou substituído. A falha leva o item a um estado de indisponibilidade (XENOS, 1998).

3.8 A evolução da manutenção

Conforme mostra o quadro 3.5, a evolução da manutenção começa com a manutenção por quebra BM, (*Breakdown Maintenance*) até 1951, quando a manutenção

só era feita depois do equipamento quebrado. Os americanos criaram a manutenção preventiva PM, (*Preventive Maintenance*), baseada no tempo para evitar as quebras repentinas, que foi utilizada pelos japoneses a partir de 1951. Com as exigências do mercado, os japoneses evoluíram para manutenção corretiva CM, (*Corrective Maintenance*), que vai além da manutenção por quebra BM, (*Breakdown Maintenance*), pois provê a manutenção orientada para melhorar as instalações, evitando a reincidência da mesma quebra. Outra mudança posterior veio com a prevenção da manutenção MP, (*Maintenance Prevention*), só que desta vez na fase de projeto do equipamento com objetivo de construir equipamento que requeiram o mínimo de manutenção (PALMEIRA e TENÓRIO, 2002).

Quadro 3.5: Evolução da manutenção

	1950	1960	1970	1980	1990
manutenção por quebra (BM)					
	1951				
	manutenção preventiva (PM)				
	1957				
	manutenção corretiva (CM)				
	1960				
	prevenção da manutenção (MP)				
	1960		1971		
	manutenção produtiva (PM) =BM+PM+CM+MP		manutenção produtiva total (TPM)		
				1980	
				manutenção preditiva (PM)	
	Era da manutenção baseada no tempo (TBM)			Era da manutenção baseada na condição (CBM)	

Fonte: Adaptado de Palmeira e Tenório (2002).

Nos anos 60, os japoneses reuniram todos os métodos de manutenção existentes e agregaram o enfoque de engenharia de confiabilidade, engenharia de manutenibilidade e engenharia econômica obtendo a manutenção produtiva PM, (*Productive Maintenance*), que proporcionaria plena garantia, produtividade máxima, menor custo e rentabilidade. Como isso, ainda não atingiram o zero defeito, assim, a manutenção evoluiu mais uma vez, agora para a Manutenção Produtiva Total TPM, (*Total Productive Maintenance*), que é baseada na atividade de pequenos grupos de operadores e apoiada por todos os demais colaboradores (PALMEIRA e TENÓRIO, 2002).

3.9 Tipos de manutenção

Para Slack *et alli* (2002), existem três tipos básicos de manutenção: corretiva, preventiva e preditiva. Pinto e Xavier (2003, p. 35) vão mais além e apresentam seis tipos básicos: corretiva não planejada, corretiva planejada, preventiva, preditiva, detectiva e engenharia de manutenção.

A) Manutenção corretiva

A Manutenção corretiva pode ser dividida em duas classes:

- manutenção corretiva não planejada: é a correção da falha de maneira aleatória, ou seja, é a correção da falha ou desempenho menor que o esperado após a ocorrência do fato. Esse tipo de manutenção implica em altos custos, pois causa perdas de produção e a extensão dos danos aos equipamentos é maior. Quando só existe corretiva, a manutenção é comandada pelos equipamentos.
- manutenção corretiva planejada: é a correção que se faz em função de um acompanhamento preditivo ou detectivo ou até pela decisão gerencial de se operar até a falha (SLACK *et alli*, 2002; PINTO e XAVIER, 2003).

B) Manutenção preventiva

Manutenção preventiva: é feita para evitar a quebra inesperada do equipamento, é realizada periodicamente através de ajustes ou substituição de peças, independente da real necessidade e ocorre de forma programada.

Um dos segredos de uma boa preventiva está na determinação dos intervalos de tempo. Como, na dúvida, temos a tendência de sermos mais conservadores, os intervalos normalmente são menores que o necessário, o que implica em paradas e troca de peças desnecessárias (SLACK *et alli*, 2000; PINTO e XAVIER, 2003).

C) Manutenção preditiva

Manutenção preditiva: tem como ponto alto monitorar o comportamento dos componentes de desgaste do equipamento, a fim de só substituí-los quando for extremamente necessário, esse tipo de manutenção deve evitar o risco de uma quebra repentina, mas também não deve interromper o trabalho do equipamento para ajustes ou trocas de peças desnecessariamente por motivos de custo.

Estes três tipos de manutenção podem ser realizados no mesmo equipamento em diferentes componentes, dependendo da sua criticidade e custo, estas devem ser realizadas por pessoal especializado (SLACK *et alli*, 2000; PINTO e XAVIER, 2003).

D) Manutenção detectiva

Manutenção detectiva: é a atuação efetuada em sistemas de proteção buscando detectar “falhas ocultas” ou não perceptíveis ao pessoal de operação e manutenção.

Um exemplo clássico é o circuito que comanda a entrada de um gerador em um hospital. Se houver falta de energia e o circuito tiver uma falha o gerador não entra. A medida em que aumenta a utilização de instrumentação de comando, controle e automação nas indústrias, maior a necessidade da manutenção detectiva para garantir a confiabilidade dos sistemas e da planta. Esse tipo de manutenção é novo e por isso mesmo muito pouco mencionado no Brasil (PINTO e XAVIER, 2003).

E) Engenharia de manutenção

Engenharia de manutenção pode ser conceituado como deixar de ficar consertando continuamente, para procurar as causas básicas, modificar situações permanentes de desempenho, deixar de conviver com problemas crônicos, desenvolver

a manutenibilidade, dar *feedback* ao projeto e interferir tecnicamente nas compras. Normalmente quem vive de manutenção corretiva não planejada, não terá tempo para fazer engenharia de manutenção. Mas, possivelmente terá tempo para continuar com ações corretivas e convivendo com péssimos resultados. É necessário mudar, incorporar a preventiva, a preditiva e fazer engenharia de manutenção (PINTO e XAVIER, 2003).

Segundo Hayes e Wheelwright (1985, p. 105), uma empresa do estágio três como foi discutido no item 3.6, continua a depender de fornecedores externos de equipamento, já uma empresa do estágio quatro prefere saber mais que seus fornecedores sobre qualquer ponto crítico do seu negócio e passa a desenvolver seus próprios equipamentos.

3.10 Gestão estratégica da manutenção

A gestão da manutenção deveria ser vista como parte da estratégia do negócio. O foco se dá na satisfação do cliente com qualidade e flexibilidade e estes critérios estão ligados diretamente com a disponibilidade e confiabilidade dos processos. Para atingir disponibilidade e confiabilidade precisa mudar a cultura organizacional para perceber a importância desta função crítica que é a manutenção. Desta forma a gestão estratégica da manutenção ocorre se for gerenciada em um processo de melhoria continua (MADU, 2005).

O método PDCA do inglês *Plan, Do, Check e Action*, que significa planejar, executar, analisar e agir, se baseia no controle de processos e foi desenvolvido na década de 30 pelo americano Shewhart. Mas foi Deming seu maior divulgador, ficando mundialmente conhecido ao ser aplicado nos conceitos de qualidade no Japão.

Deming, (1990, p. 101), apresenta a importância do ciclo através de um exemplo:

“Uma mercearia mal dará lucro, ou mesmo fechará, se seu administrador não ajustar suas mercadorias às necessidades e ao nível de renda da comunidade, mesmo que não haja um único erro no balcão ou falta de um produto. Portanto, não é suficiente melhorar os processos. Deve haver também um constante aperfeiçoamento do projeto do produto e do serviço, juntamente com a introdução de novos produtos, serviços e novas tecnologias. E tudo isto é de responsabilidade da administração”.

Xenos (1998, p. 283), afirma que “a execução da manutenção corresponde ao *DO*, enquanto que as atividades de gerenciamento correspondem as outras etapas – *Plan, Check e Action* – do ciclo PDCA”.

Neste sentido a análise e medição dos processos de manutenção são relevantes para a manutenção e melhoria dos mesmos, contemplando inclusive o planejamento, padronização e a documentação destes.

O uso dos mesmos pode ser assim relatado:

- P (*Plan* = Planejar): definir o que se quer, planejar o que será feito, estabelecer metas e definir os métodos que permitirão atingir as metas propostas. No caso de desenvolvimento de uma área de manutenção, esta atividade pode corresponder ao planejamento das atividades.
- D (*Do* = Executar): tomar iniciativa, educar, treinar, implementar, executar o planejado conforme as metas e métodos definidos.
- C (*Check* = Verificar): verificar os resultados que se está obtendo, verificar continuamente os trabalhos para saber se estão sendo executados conforme foram planejados. Tsang *et alli* (1999, p. 711), menciona que as medidas de manutenção são necessárias para dar aos gerentes de manutenção informações quantitativas em até que ponto, as metas de manutenção pode ser alcançadas ou que ações serão tomadas para melhorar as operações e alcançar tais metas.
- A (*Action* = Agir): fazer correções do processo se for necessário, tomar ações corretivas ou de melhoria, caso tenha sido constatada na fase anterior a necessidade de corrigir ou melhorar os processos.

Pinto e Xavier (2003, p. 9), argumenta que:

“no cenário atual não existe mais espaço para improvisos e arranjos: competência, criatividade, flexibilidade, velocidade, cultura de mudança e trabalho em equipe são as características básicas das empresas que tem a competitividade como razão de ser de sua sobrevivência. Para as pessoas estas características são essenciais para garantir a empregabilidade de cada um”.

O planejamento e as metas da manutenção constituem os mais importantes componentes do *framework* de gestão da manutenção. Estes componentes deveriam ser formulados para apoiar a estratégia do negócio que constituem o fator crítico de sucesso da empresa. A gestão da manutenção deveria, por exemplo, apoiar a estratégia do

negócio que se esforça para obter baixo custo de produção, flexibilidade de entrega ou alta qualidade do produto (JONSSON, 1997).

Atualmente a manutenção existe para que não haja manutenção, o que pode ser entendido como, o pessoal de manutenção deve ser qualificado e equipado para evitar as falhas e não para corrigi-las. É uma nova visão de investir em “soluções” de manutenção ao invés de investir em “serviços” de manutenção. Esse novo paradigma ao invés de falar de mudança de cultura, que é um processo lento e resistente, prega a cultura de mudanças. A disponibilidade de um grande número de instrumentos de gestão de manutenção como: CCQ, TPM, terceirização, reengenharia, entre outros tem sido utilizado de forma equivocada por gerentes de manutenção, como se o simples uso destas ferramentas trouxessem bons resultados, porém, o resultado não tem sido satisfatório. Estes resultados mostram claramente que o sucesso de uma gestão próspera deve definir a missão da manutenção, seus conceitos básicos, seu novo paradigma e depois disso, a aplicação das ferramentas citadas anteriormente para conduzir a manutenção a um novo nível de competitividade (PINTO e XAVIER, 2003).

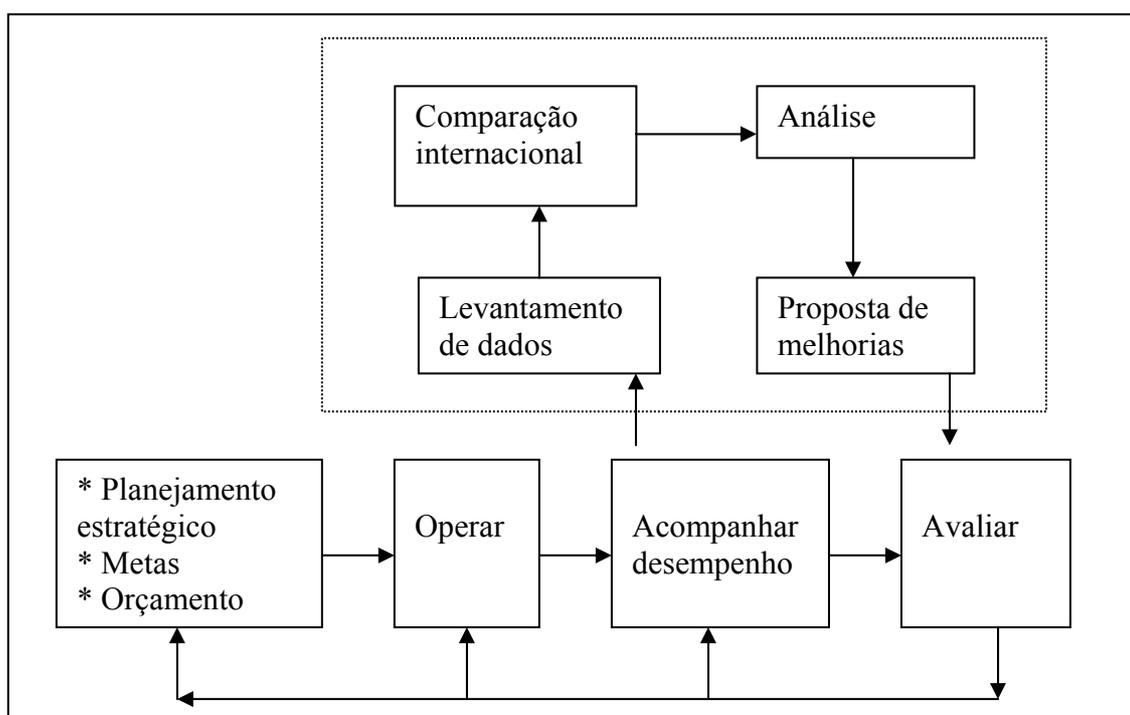
Pinto e Xavier (2003, p. 12), colocam que:

“apenas uma gestão sistemática da manutenção pode não dar a idéia real do nível das suas atividades e adota o conceito de “*Benchmarking*” que é o processo de identificação, conhecimento e adaptação de práticas e processos excelentes de organizações, de qualquer lugar do mundo, para ajudar sua organização a melhorar sua performance”.

De acordo com o esquema da figura 3.4, a linha pontilhada separa o processo de *benchmarking* que começa pelo levantamento de dados, comparação com os melhores concorrentes internacionais, análise e finaliza com a proposta de melhorias, ou seja, faz uma adaptação entre o “C” e “A” do Ciclo PDCA para levar a manutenção a um nível de classe mundial (PINTO e XAVIER, 2003).

Quando a dimensão estratégica é levada em conta, para tomar decisões que determinarão as exigências futuras de manutenção da organização, estas deveriam entrar no domínio de operações de manutenção. Decisões de substituição de equipamento e modificações de projeto para aumentar a confiabilidade do equipamento e manutenibilidade são exemplos destas atividades. Há dois ciclos de processos de administração embutidos na função da manutenção. O primeiro ciclo consiste nos

processos administrativos de formular políticas de manutenção, estabelecendo objetivos, planejamento, auditoria, e a medição de desempenho que aplica à função inteira. Os assuntos do processo de planejamento incluem estrutura organizacional, força de trabalho, alocação de recursos, que ação planeja, etc. O segundo ciclo está preocupado com planejamento técnico e a operação de atividades de manutenção para sistemas técnicos individuais. Estes envolvem a seleção de regimes de manutenção como (manutenção corretiva, preventiva, preditiva, TPM, etc.), planejamento e otimização das decisões de manutenção, programação e execução de trabalho (TSANG *et alli*, 1999).



Fonte: adaptado de Pinto e Xavier (2003, p. 14)

Figura 3.4: Gestão estratégica da manutenção

Segundo Riis *et alli* (1997, p. 349), as duas principais tendências no desenvolvimento de pesquisa de gestão de manutenção identificadas pelo *benchmarking* podem ser simplesmente declaradas como:

1) desenvolvimento emergente e avanço na tecnologia de manutenção, informação e tecnologia de decisão, e métodos de manutenção e

2) a ligação da manutenção com as estratégias de melhoria de qualidade e o uso de manutenção como uma estratégia competitiva, por exemplo, o desenvolvimento de TPM (*total productive maintenance* - manutenção produtiva total).

Segundo Pinto e Xavier (2003, p. 68), também é fundamental a existência de um controle da manutenção, que permitirá identificar claramente:

- que serviços serão feitos;
- quando os serviços serão feitos;
- que recursos serão necessários para a execução dos serviços;
- quanto tempo é necessário para a execução dos serviços;
- quanto tempo será gasto em cada serviço;
- qual será o custo de cada serviço, custo por unidade e custo global;
- que materiais serão aplicados e
- que máquinas, dispositivos e ferramentas serão necessários.

Além disso o sistema possibilita o (a):

- nivelamento de recursos mão-de-obra;
- programa de máquinas operatrizes ou de elevação de carga;
- registro para consolidação do histórico e alimentação de sistemas especialistas e
- priorização adequada dos trabalhos.

3.11 Boas práticas de manutenção

Para garantir a manutenibilidade dos equipamentos é necessário lançar mão das boas praticas de manutenção.

Manutenibilidade é a probabilidade de que um item avariado possa ser colocado novamente em seu estado de operação, quando a manutenção e executada em condições determinadas e tempo preestabelecido, com meios e procedimentos estabelecidos. Pode ser também a facilidade com que pode realizar-se uma intervenção de manutenção (BRANCO FILHO, 2000).

No quadro 3.6 estão demonstradas algumas relações de ações e conseqüências das boas práticas de manutenção.

Fazer o que há de melhor para gerenciar e executar o serviço de manutenção é a bandeira das melhores práticas de manutenção, além de realizar trabalhos confiáveis de

modo que não haja retrabalho. Isso deve estar ligado com a dinâmica dos negócios da organização contribuindo para levar a empresa a uma posição de liderança no seu mercado, ou seja, ter uma manutenção classe mundial (PINTO e XAVIER, 2003).

Quadro 3.6: Boas práticas de manutenção

Ação/Condição	Conseqüências
<ul style="list-style-type: none"> • Estrutura organizacional 	<ul style="list-style-type: none"> • Alta produtividade do pessoal próprio e contratado
<ul style="list-style-type: none"> • Organização dos times de manutenção 	<ul style="list-style-type: none"> • Níveis elevados de segurança
<ul style="list-style-type: none"> • Integração com áreas de materiais 	<ul style="list-style-type: none"> • Melhoria no nível de disponibilidade e confiabilidade
<ul style="list-style-type: none"> • Integração com as áreas de operação e engenharia 	<ul style="list-style-type: none"> • Ambiente ativo
<ul style="list-style-type: none"> • Processo de trabalho 	<ul style="list-style-type: none"> • Confiabilidade dos serviços
<ul style="list-style-type: none"> • Planejamento e controle dos processos 	<ul style="list-style-type: none"> • Redução de custos dos serviços e contratos
<ul style="list-style-type: none"> • Melhoria contínua dos processos 	<p>Aumento do TMEF – tempo médio entre falhas</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Integração dos processos tecnológicos com os negócios 	<ul style="list-style-type: none"> • Otimização de procedimentos
<ul style="list-style-type: none"> • Utilização de ferramentas gerenciais de suporte para melhoria 	<ul style="list-style-type: none"> • Definição de itens de controle e metas para superar <i>benchmarks</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Gerenciamento de materiais e equipamentos 	<ul style="list-style-type: none"> • Materiais e sobressalentes confiáveis
<ul style="list-style-type: none"> • Histórico de manutenção 	<ul style="list-style-type: none"> • Redução de inventário em estoque padronização, política de recuperação compartilhada com fornecedores.
<ul style="list-style-type: none"> • Documentação de projeto atualizada 	<ul style="list-style-type: none"> • Base de dados consolidada para consulta e controle

Fonte: Adaptado de Pinto e Xavier (2003, p. 112).

As boas práticas de manutenção só serão alcançadas se houver investimento nos recursos humanos da organização, de forma a qualificar e manter atualizadas as habilidades das pessoas envolvidas com as novas tecnologias e processos incorporados.

3.12 A visão de TPM

Existem pelo menos duas visões de TPM que valem a pena ser destacadas. No Japão a TPM é definida como a manutenção produtiva total que envolve participação total dos empregados. A definição completa inclui, além de maximizar a efetividade do

equipamento e estabelecer um sistema completo de manutenção preventiva, a declaração que "TPM envolve todos os empregado", é precisa, mas é a visão japonesa que focaliza a manutenção em todos os empregados.

Nakajima (1989, p. 21) diz que “a manutenção autônoma é uma das principais características da TPM”. De forma resumida manutenção autônoma é a atividade de manutenção realizada por operadores como limpeza, checagem de ajustes e lubrificação.

Como foi declarada pelo Instituto Japonês de Manutenção de Planta e posteriormente publicada por Nakajima (1989), a definição completa de TPM inclui as cinco metas seguintes:

- maximização do rendimento global dos equipamentos (OEE) *Overall Effectiveness Equipment* - Efetividade Global do Equipamento;
- desenvolver um sistema de manutenção produtiva que leve em consideração toda a vida útil do equipamento;
- envolver todos os departamentos, planejamento, projeto, utilização e manutenção, na implantação da TPM;
- envolver, ativamente, todos os empregados, desde a alta gerência até os trabalhadores de chão-de-fábrica e
- tornar a TPM um movimento visando à motivação gerencial, através do desenvolvimento de atividades autônomas de melhorias por pequenos grupos.

Nakajima (1988, p.16) diz que “sem a TPM, o Sistema Toyota de Produção STP pode não funcionar”. As principais relações do subsistema de quebra zero da TPM e os demais subsistemas do STP, pode ser observado pela relação entre as seis perdas (quebras) propostas na TPM e as características de produção enxuta do STP. Ao reduzir-se as perdas por paradas melhora-se a sincronização da produção, caminha-se no sentido da produção com estoque zero, e os padrões operacionais estabelecidos (tempo de ciclo, seqüência de produção e tempos padrões de folgas) são mantidos de forma rigorosa (NAKAJIMA, 1988).

Uma aproximação Ocidental mais apropriada e aceitável da TPM é melhorar a efetividade global dos equipamentos permanentemente, com o envolvimento ativo de operadores e não em todos os empregados como sugeriu (NAKAJIMA, 1988). Esta

definição põe ênfase na efetividade global do equipamento e não na manutenção, e em envolvimento ativo de operadores em vez de todos os empregados (HARTMAN,1992).

A visão da TPM varia muito entre as fábricas tipicamente japonesas e as fábricas não japonesas. A razão é cultural de parte a parte. No Japão, a TPM é normalmente direcionada de cima para abaixo, mas isto não é assim na maioria das plantas que não são japonesas (HARTMAN,1992).

A visão, de TPM descrito por Hartman (1992), vê a TPM como um programa de gestão para a melhoria dos equipamentos, ao invés de um programa de manutenção. Esta é visão mais aceita pelos colaboradores como a forma que todo o mundo administra seus equipamentos (HARTMAN, 1992).

Considerando que a TPM evoluiu da manutenção e na visão ocidental é visto e aplicada como programa de gestão dos equipamentos, torna-se importante considerar seus conceitos, uma vez que a TPM estará presente nos casos que serão analisados.

3.13 Estrutura do Capítulo

Completando o que foi relatado ao longo deste capítulo, dois temas maiores, a manutenção e a estratégia em linhas gerais receberam maior dedicação devido a sua importância para este trabalho.

Da estratégia desdobrou o processo, o conteúdo e os níveis hierárquicos. Do processo dois mereceram atenção, o planejamento por marcar o método mais tradicional de fazer estratégia e que antecede o aprendizado e a aprendizagem que é o método utilizado para justificar a investigação do trabalho. Do conteúdo desdobrou as decisões estruturais e de infra-estrutura. Os níveis se desdobram em três sendo corporativo, de negócio ou empresarial e o funcional. Do nível funcional foi destacada a estratégia de manufatura.

A manutenção foi menos explorada que a estratégia, porém, se destacam alguns conceitos como falha, boas práticas de manutenção, manutenibilidade, manutenção autônoma e TPM.

Ainda foram apresentados temas como a gestão estratégica da manutenção e a criação de capacitações que apareceram dentro dos temas maiores. O quadro 3.7 mostra claramente a relação dos objetivos com os conceitos explorados e os autores utilizados.

Quadro 3.7: Relação de objetivos versus conceitos

Questão problema				
<i>“Como a manutenção contribui para a formulação e implementação da estratégia de manufatura?”</i>				
Objetivo geral				
<i>Investigar a influencia da gestão estratégica da manutenção, no conteúdo da estratégia de manufatura, em indústrias do setor automobilístico e de autopeças.</i>				
Objetivos Específicos	Principais Conceitos - (AUTORES)			Principais Autores Utilizados
Identificar a estratégia de manufatura da organização através de seus objetivos;	Estratégia (CHANDLER, ADREWIS, STEINER e MINER, OHMAE, KOTLER, CERTO e PETER, HAMEL E PRAHALAD, STONER E FREEMAN OLIVEIRA, SLACK).	Processo (TIDD, MINTZBERG).	Planejamento	ANDREWIS, ANSOF, PORTER
			Aprendizagem	MINTZBERG, SIMON, PRAHALAD E HAMEL
		Conteúdo (SLACK, SKINNER).	Decisões de infra-estrutura	WHEELWRIGHT, SLACK
			Decisões estruturais	WHEELWRIGHT, SLACK
		Níveis Estratégicos (HOFER e SCHENDEL).	Corporativo	STONER E FREEMAN
			Empresarial	PORTER
			Funcional (*)	BRUNER, CERTO E PETER
		* Estratégia de manufatura	SLACK, SKINNER, HAYES E WHEELWRIGHT, PLATTS E GREGORY, HAYES E UPTON, LEWIS	
Identificar a função manutenção dentro da manufatura, em cada caso;	Manutenção (PALMEIRA e TENÓRIO, SLACK, PINTO e XAVIER).	Falha		XENOS
		Manutenibilidade		BRANCO FILHO
		Manut. autônoma		NAKAJIMA
		TPM		NAKAJIMA, HARTMAN
Descrever o papel da função manutenção dentro da manufatura;	Boas práticas de manutenção			PINTO e XAVIER
Descrever a gestão estratégica da manutenção, em cada caso;	Gestão estratégica da manutenção			MADU, TSANG, PINTO E XAVIER
Identificar as capacitações criadas pela gestão estratégica da manutenção;	Capacitações			MASLEN E PLATTS, HAYES E PISANO, LEWIS
Identificar a relação da manutenção com a estratégia da manufatura.	Decisões			MINTZBERG

Fonte: Elaborado pelo Autor

4. Entrevistas e casos

O presente capítulo apresenta quatro entrevistas e sete estudos de caso, organizados da seguinte forma: primeiro as quatro entrevistas com especialistas: E 1, E 2, E 3 e E 4, depois os sete casos: A, B, C, D, E, F e G, que foram realizados em empresas, conforme descreve o protocolo de pesquisa no apêndice 1.

4.1 Entrevistas

Seguindo a diretriz de pesquisa, desdobrada em questões gerais (como mostra o protocolo de pesquisa), buscou-se nas entrevistas E 1, E 2, E 3 e E 4, responder às questões gerais B e C. Estas questões têm como objetivo, obter conhecimento prévio do problema, como já foi mencionado no item 2.3.

As questões gerais do protocolo de pesquisa são:

- A) Qual é a estratégia de manufatura da organização?
- B) Quais as funções desenvolvidas pela manutenção?
- C) Quais as capacitações que estas atividades proporcionam?
- D) Qual a contribuição destas capacitações na formulação das estratégias de manufatura?

O perfil de cada entrevistado está apresentado no quadro 4.1 a seguir e, a seqüência em que estão apresentados não tem relação com a seqüência de entrevistas.

Quadro 4.1: Perfil dos especialistas.

Formação	Atividade profissional	Área de atuação
Doutor em Engenharia Mecânica	Professor de Engenharia da Produção da PUCPR	Qualidade
Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas	Consultor	Gestão da manutenção e da produção
Doutor em Engenharia Elétrica	Professor de Engenharia da Produção do UTFPR	Gestão da manutenção
Doutor em Ciências de Administração	Professor de Administração da PUCPR	Estratégia

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.1.1 Entrevista “E 1”.

As declarações aqui relatadas afirmam que as estratégias de manufatura são desdobramentos *top-down* da estratégia do negócio e que depois é feito o caminho contrário, marcando o comprometimento dos níveis hierárquico inferiores à direção do negócio.

Quanto às responsabilidades da manutenção está a conservação e otimização de toda a estrutura produtiva e fazer e modificar equipamentos para melhorias. Falando em atividades realizadas pela manutenção que não são consideradas de sua real responsabilidade, destaca a questão de *set-up* de produção, ou seja, atividade de processo.

Em determinados casos a manutenção detecta desperdícios que a produção não é capaz de identificar sozinha, devido a falta de conhecimento do processo como um todo, e a manutenção ajuda a entender e solucionar o problema.

As melhorias estão relacionadas ao grau de competência das equipes tanto de produção quanto de manutenção. À medida que o operador ou grupo de produção conhece as atividades de manutenção, as questões de falhas ou quebras de equipamentos se tornam mais simples de serem resolvidas.

Um dos processos de aprendizagem dentro da manufatura é a TPM, de modo que as atividades de manter os equipamentos são conhecidas, não só pela equipe de manutenção, como também pela equipe de produção. Na opinião do entrevistado, a TPM é a melhor ferramenta de gestão da manutenção e de resultado de melhoria. Aqui aparece em destaque o treinamento para operadores e manutentores como competência relevante.

A formalização das atividades de produção e manutenção se faz através de (IT) de modo que, assim, conduza a uma padronização que mantém o sistema sobre controle e confiável.

As contribuições para os objetivos estratégicos são evidentes quando se fala do caminho inverso aos desdobramentos estratégicos do negócio. Se os desdobramentos comprometem os colaboradores hierarquicamente inferiores à direção do negócio, na tarefa de atingir os objetivos estratégicos, isso será possível através de decisões estratégicas no nível funcional.

4.1.2 Entrevista “E 2”.

A entrevista dois apresenta uma visão contemporânea do papel da manutenção e destaca o passado e o presente da função manutenção, onde a manutenção deixa de ocupar uma posição de simples apoiadora do processo produtivo, corrigindo falhas e quebras de equipamento, para uma posição de maior importância dentro da manufatura.

Essa evolução está atrelada à consciência que existe hoje sobre o papel da manutenção. Este papel não é apenas manter o processo em operação, mas também melhorar esse processo continuamente.

O entrevistado entende que a manutenção tem essa competência de melhorar o processo e treinar os operadores para explorar melhorias. Dessa forma gera conhecimento realimentando o processo como um todo.

Uma vez que um dos objetivos principais das empresas é ter qualidade nos seus produtos e rendimento em suas linhas de produção, a manutenção atua nesse contexto corrigindo e apontando falhas do processo. Dessa forma gera conhecimentos para dominar o processo produtivo da organização e transmite os conhecimentos gerados através de diários de manutenção, treinamentos de operadores em manutenção autônoma e interfaces com outros manutentores.

Outro ponto muito importante é a confirmação das teorias de que o sistema de gestão seguido pelas equipes de manutenção é o PDCA. Independentemente do nome que use, o PDCA favorece a geração dos conhecimentos exatamente por ser um sistema realimentado pelas experiências de seu próprio processo.

Destaca-se ainda que o posicionamento ideal da manutenção em relação a produção deve ser lado a lado, unidos num departamento de operações.

4.1.3 Entrevista “E 3”.

Nessa entrevista, com um discurso mais focado na estratégia da manufatura, destaca-se a importância da capacitação dos colaboradores da manufatura, não só no sentido técnico de realizar suas tarefas da melhor maneira, mas também competência de gerenciar os processos produtivos em que estão inseridos.

Comentou-se que existe por parte da manufatura uma expectativa de que todos os problemas que surgem na produção, desde disponibilizar equipamentos até corrigir processos, são de responsabilidade da manutenção. Em muitos casos esses problemas são uma questão de reorganização do processo ou adoção de uma nova tecnologia. Mesmo extrapolando a sua competência, a manutenção acaba atuando.

As atividades de manutenção geram aprendizado; o aprendizado significa mudança, que ocorre quando as pessoas encontram melhores maneiras de fazer as coisas e colocam isso em prática, isso é, compartilhado, socializado dentro da organização, mudando o comportamento prático do trabalho. A manutenção pode contribuir para esse processo quando é exigida a sua interferência e, ela detecta um comportamento ou prática errada e orienta (treina) a correção dessas práticas de forma a evitar falhas que exijam manutenções futuras. O processo interativo é o melhor processo para gerar o aprendizado (como reuniões e debates).

Afirma-se ainda que a produção e a manutenção são áreas muito férteis na geração de idéias. Cabe à gestão da manufatura criar mecanismos para que essas idéias possam ser detectadas e adotadas pela organização.

Desse modo, se uma decisão oriunda da área de manutenção é adotada pela empresa, ela se torna uma decisão estratégica emergente. Então a boa comunicação vertical principalmente é de vital importância para essa ascensão de idéias.

4.1.4 Entrevista “E 4”.

Aqui encontramos a afirmação de que as responsabilidades da manutenção são manter os equipamentos operando, evitando paradas por quebras, falhas e desgastes de ferramentas.

Existem duas visões em como a manutenção pode contribuir com a manufatura: primeiro como um *staff*, servindo apenas para dar suporte a manufatura. Numa visão mais moderna, porém, ela pode deixar de ser um *staff* para alavancar a manufatura na medida em que indica se “a estratégia de fabricação” (conjunto de decisões), é adequada ou não, visando à manutenção dos meios de produção.

Quanto as atividades reconhecidas como não sendo de responsabilidade da manutenção, estão as situações em que a manutenção é chamada para opinar em relação

a problemas de processo, criar dispositivos diversos, enfim, detalhes que não estavam projetados no processo (melhorias) produtivo e que não são função da manutenção.

A manutenção costuma também treinar os operadores para o que eles devem realizar no processo e isso ocorre de modo muitas vezes informal, porém, garante uma melhor produtividade dos operadores.

Com relação à gestão, a manutenção é uma área que foi deixada para trás em relação a outras áreas de manufatura. Na percepção do entrevistado a TPM é a principal ferramenta de gestão de manutenção e relata que faltou, nos últimos tempos, um pouco de atenção da engenharia de produção na área de gestão da manutenção.

A manutenção gera aprendizado para a manufatura, de modo que esse aprendizado é transmitido aos operadores e utilizado na fabricação, sustentando a produtividade da empresa. Quando um operário faz uma pausa e resolve rapidamente um problema tomando a iniciativa, isso reflete na sua produtividade.

O canal de difusão dos conhecimentos de manutenção é na maioria das vezes informal, mas, se houvesse uma definição mais detalhada das responsabilidades de manutenção e uma comunicação mais clara entre a produção e a manutenção através de atividade em times, haveria menos erros.

4.1.5 Visão dos especialistas

As questões podem ser visualizadas através de uma análise das quatro entrevistas, onde cada entrevistado enfatiza mais os pontos que melhor estão alinhados com suas especialidades.

O resumo da análise das entrevistas E 1, E 2, E 3, E 4, resulta numa idéia inicial que está representada na figura 4.1.

A questão geral “D” deve ser respondida pela análise das respostas das questões A, B e C no final deste capítulo. Mesmo não tendo nessas quatro entrevistas iniciais questões que busquem respostas sobre as estratégias de manufatura, que é objetivo da questão geral A, foi constatado na entrevista E 1, que os objetivos estratégicos da manufatura são desdobramentos da estratégia do negócio e lembra que existe um caminho inverso a estes desdobramentos, que exigem um conjunto de decisões dos executivos hierarquicamente inferiores à direção do negócio.

Os resultados apresentam o seguinte papel ou função da manutenção.

- 1 - disponibilizar equipamento nas entrevistas;
- 2 - treinar operadores;
- 3 - promover melhorias e
- 4 - corrigir processo.

Depois de uma análise das entrevistas em torno do tema “competências”, observou-se que, como cada papel implica em uma competência para desempenhá-lo, foram constatadas quatro competências. Duas aparecem explicitamente: criar melhorias (em E 2) e promover treinamentos (em E 1, E 2 e E 4), sendo que estas são secundárias, e aquelas duas primárias. As primárias (o domínio dos equipamentos e dos processos) permitem a criação das secundárias.

Primárias:

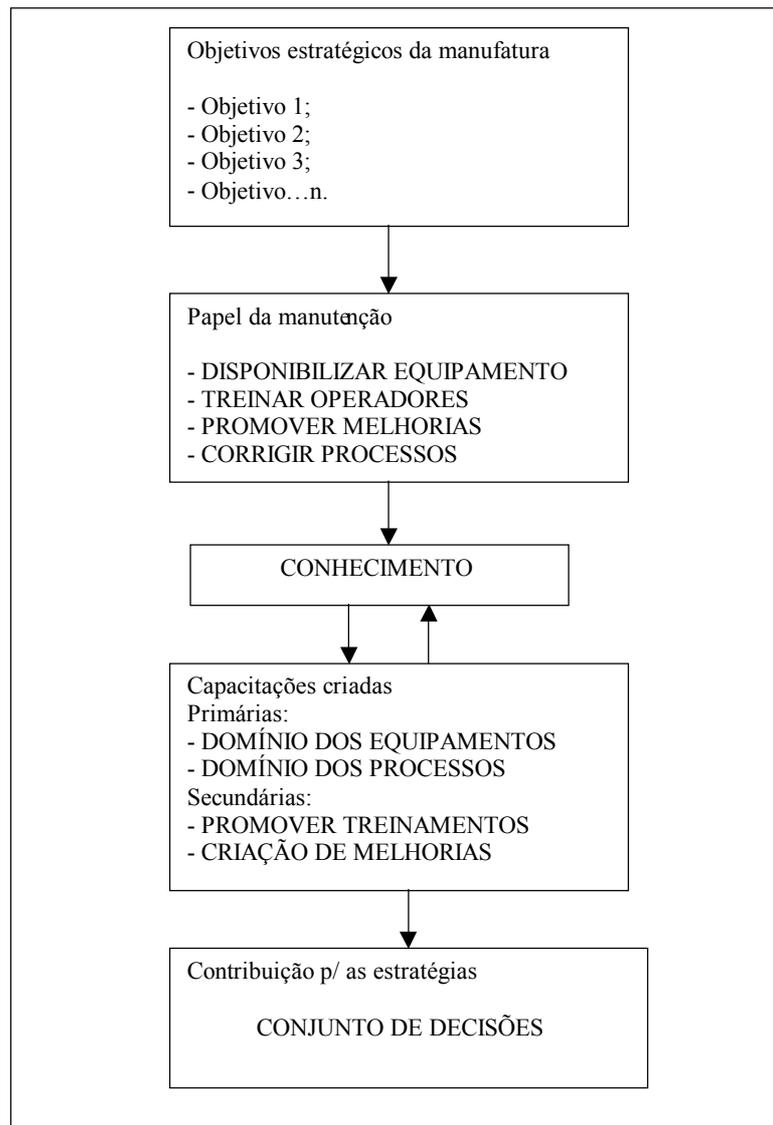
- 1 - domínio dos equipamentos e
- 2 - domínio dos processos.

Secundárias

- 3 - promover treinamentos e
- 4 - criar melhorias.

A entrevista E2 destaca a importância do posicionamento hierárquico da manutenção e coloca a manutenção hierarquicamente paralela à produção em um departamento de operações. Nesta entrevista aparece o PDCA como ferramenta de gestão da manutenção e geradora de conhecimento, já nas entrevistas E1 e E4 a TPM foi citada para essa função.

Na entrevista E3 foi dado destaque na importância da comunicação para a correção dos padrões de comportamento e para ascensão de idéias que podem ser entendidas como decisões emergentes. A entrevista E4 mostra a manutenção exercendo uma função de alavancagem das estratégias de manufatura quando são capazes de indicar se as suas estratégias de manufatura são adequadas para manter os meios de produção disponíveis.

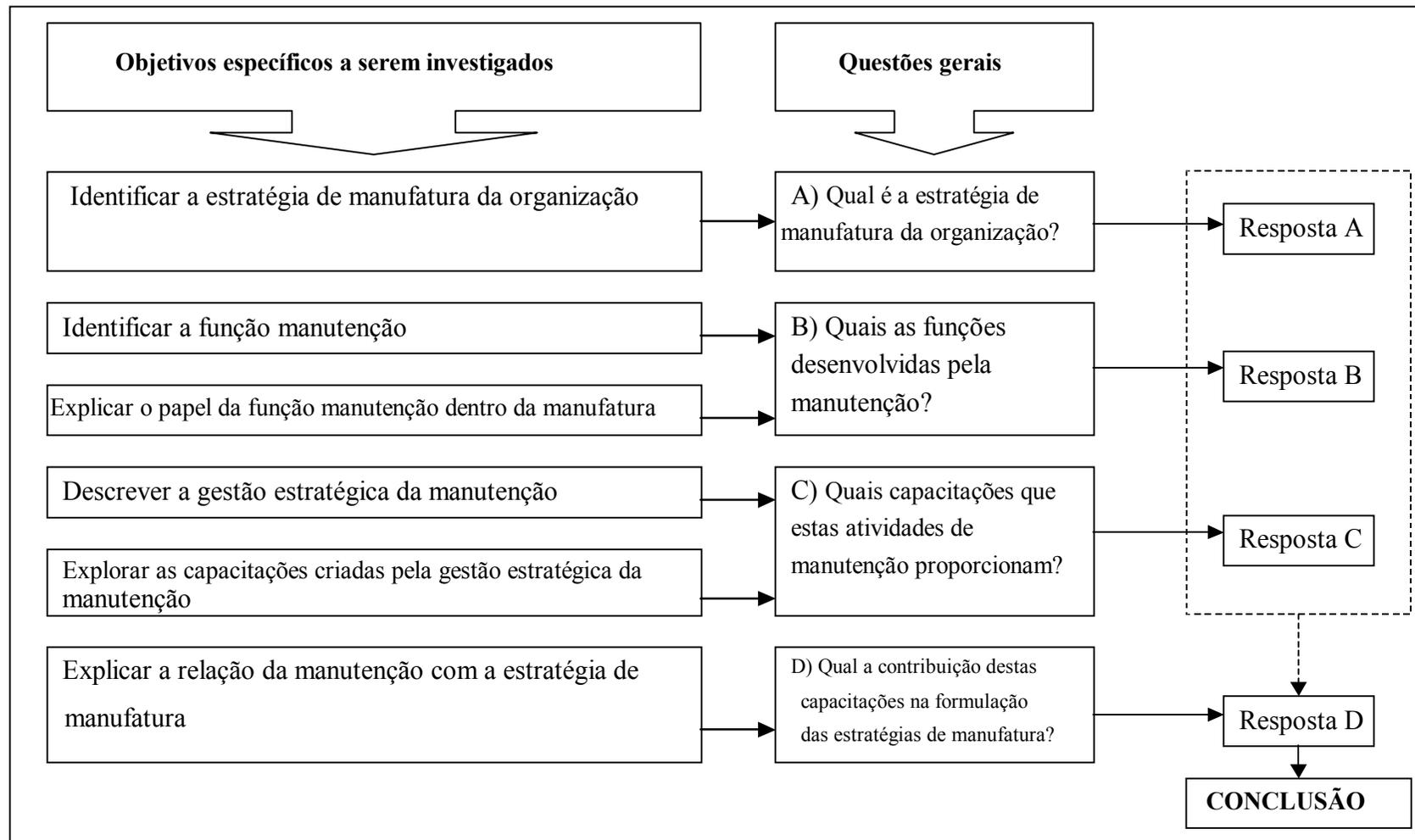


Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 4.1: Visão dos especialistas.

4.2 Estudos de caso

Nos casos a seguir, realizados em sete empresas é utilizado um roteiro para orientar a redação dos relatórios (conforme mostra o apêndice 2). A figura 4.2 a seguir mostra a lógica deste roteiro.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 4.2: Lógica de construção dos relatórios.

4.2.1 Caso “A”.

A seguir é apresentado o relatório do caso “A”. Este inicia pelo quadro 4.2 que revela o perfil da empresa usada para coleta de dados e os instrumentos utilizados.

Quadro 4.2: Instrumentos e fontes de coleta de dados do caso “A”.

CASO “A”	Indústria de autopeças		
700 colaboradores aproximadamente			
Instrumentos p/ col. de dados	Cargo	Área	Formação
Entrevista	Gerente de manutenção	Manutenção	Eng. Mecânica
Entrevista	Supervisor de processo	Processo	Eng. Mecânica e Spec. em Gestão de Negócios
Entrevista	Gerente de produção	Produção	Eng. Mecânica e Administração
Questionário	Manutentor	Manutenção	Técnico em Mecânica
Questionário	Analista de manutenção	Manutenção	Tecnólogo em Mecânica
Obs. direta	Foram realizadas observações diretas durante as visitas.		

Fonte: Elaborado pelo autor.

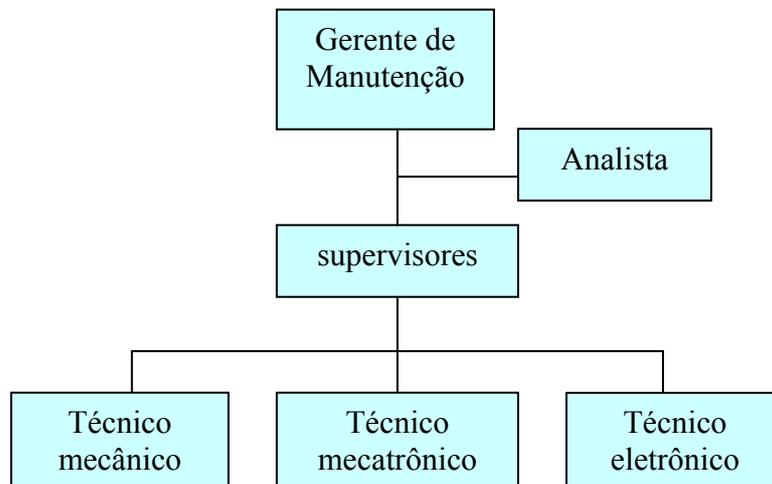
De acordo com as respostas colhidas, a empresa se posiciona no mercado através da “diferenciação” no produto.

O método de diferenciação está baseado em dois pontos principais: na realização do projeto do produto para determinado cliente e no atendimento com encomendas variando no tamanho dos lotes e no tempo das entregas, sem perder a qualidade.

A hierarquia da manutenção está dividida em três níveis: gerência, supervisão e técnicos, conforme a figura 4.3. A manutenção é gerenciada por um engenheiro mecânico que conta com um *staff* composto por engenheiros e tecnólogos, que fazem o trabalho de engenharia de manutenção (analista). No segundo nível tem os supervisores de turnos que possuem formação de engenharia, tecnologia, ou administradores com previa formação técnica e no terceiro nível estão os técnicos de diversas áreas.

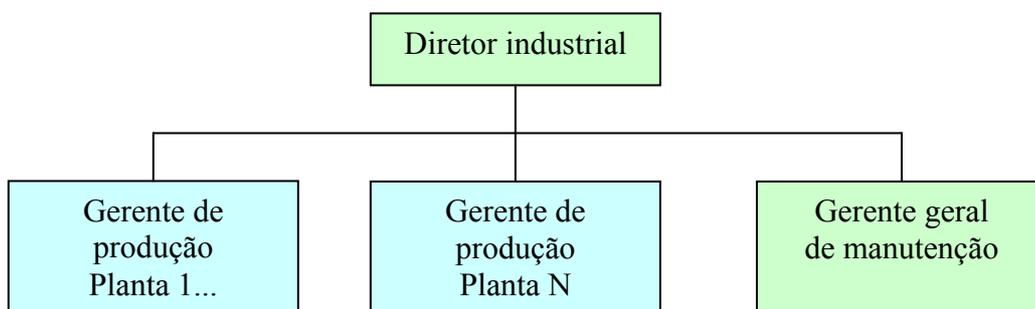
A empresa apresenta uma estrutura onde existem várias plantas que formam a unidade de negócio e onde cada uma delas executa uma parte do produto completo, porém, a manutenção é centralizada na figura do gerente de manutenção que responde

diretamente para o diretor industrial, ficando hierarquicamente no mesmo nível dos gerentes de produção conforme mostra a figura 4.4.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 4.3: Níveis hierárquicos da manutenção do caso “A”.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 4.4: Posicionamento da manutenção em relação a manufatura no caso “A”.

Analisando a missão dos cargos de cada entrevistado e respondente de questionário, se pode observar um forte alinhamento com o objetivo da manufatura, que é “atingir a excelência operacional com a prática de melhoria contínua em velocidade de entrega e flexibilidade nos volumes de produção, visando superar as expectativas do cliente”, utilizando para isso um processo enxuto, composto por máquinas e equipamentos confiáveis, pessoas treinadas e motivadas.

É possível observar que existem na manufatura decisões de “infra-estrutura”, como por exemplo, quando executar a manutenção, como utilizar melhor os equipamentos para obter flexibilidade de entrega e até a forma ou seqüência melhor de executar determinadas tarefas. Estas decisões estão bastante presentes nas atividades de pessoal de manutenção. Já as decisões “estruturais” estão sob responsabilidade do pessoal de processo. Nessas decisões a manutenção participa indiretamente como consultora, através do seu conhecimento aponta o melhor equipamento a ser adquirido, qual tecnologia usar e ajuda no projeto de novos processos.

Os principais cuidados na tomada de decisão estão diretamente ligados com a segurança do patrimônio da empresa e na segurança dos colaboradores, entendendo que colaboradores também caracterizam um tipo de patrimônio. Assim, através desses recursos se pode garantir custo, qualidade e entrega no tempo e na quantidade requerida.

Não existe um entendimento padrão de qual é o método de formação das estratégias de manufatura e quais são suas diretrizes, porém, analisando as respostas se percebe que é resultante do desdobramento da estratégia do negócio, influenciado pelo STP (Sistema Toyota de Produção).

Embora esse desdobramento seja formal, não é explícito em sua totalidade, apenas apresenta um conjunto de metas e indicadores através dos quais a manufatura se orienta. Assim, pode-se dizer que a estratégia de manufatura propriamente dita não é formalizada.

A busca de um consenso e a periodicidade das reuniões demonstra que existe um esforço no sentido de decidir o que seja melhor para os subordinados e clientes internos.

Da mesma forma que no caso anterior existe uma troca de idéias com os superiores para tomar decisões que sejam de interesse do grupo. Assim, as decisões tomadas por todos os colaboradores independentemente do nível que atuam, são aceitas praticamente sem resistência. Também são registrados e discutidos os resultados das decisões para serem aproveitados em decisões futuras. Isso indica que as decisões apresentam um fluxo de mão dupla no sentido vertical, ou seja, tanto vem de cima para baixo deliberadamente, como também brotam do chão-de-fábrica. Essa situação apresenta indícios de aprendizagem organizacional que pode ser comparada a um ciclo PDCA. É importante lembrar que esse sistema de aprendizagem pode envolver todos os

tipos de colaboradores de chão-de-fábrica, mas nesse caso as afirmações são de técnicos de manutenção.

A forma de trabalho em equipe ou time é um padrão dentro da organização. Isso indica uma boa interatividade dos colaboradores, o que favorece a padronização de comportamento dos membros de equipes.

A comunicação, embora flua em todos os sentidos, observou-se que por parte dos colaboradores do chão-de-fábrica uma percepção de que ela flui apenas lateralmente entre os departamentos ou, pior ainda, somente de cima para baixo. Observando os mesmos colaboradores, estes admitem que discutem erros e acertos com toda a equipe, incluindo gerentes e supervisores e percebem as ordens recebidas como fator mais forte de comunicação.

Colocando em uma ordem hierárquica crescente temos como forças da manufatura rápido desenvolvimento de tendências do mercado (inovação), melhoria contínua, pessoas capacitadas para garantir maior produtividade, flexibilidade no atendimento do cliente. Entre as tarefas que “são reconhecidas” como funções da manutenção estão: sustentar as atividades atuais, atuar preventivamente evitando paradas e melhorar continuamente as ações de manutenção. Desse modo pode-se dizer que não é apenas corrigir as falhas, mas também não vai além de disponibilizar o equipamento.

A empresa pratica todos os tipos de manutenção: corretiva, preventiva e preditiva, porém, a TPM só é praticada em um setor como caso piloto.

Sobre as atividades que a manutenção realiza e que “não são reconhecidas” como de sua responsabilidade, as respostas convergem para treinamentos de operadores e para as atividades de processos, nas quais a manutenção resolve problemas na produção, que são problemas de processo, mas é a manutenção quem tem a capacidade de solucionar.

De uma forma “efetiva”, a manutenção contribui para as atividades de manufatura inicialmente garantindo a disponibilidade das máquinas, mas, além disso, maximiza sua produtividade promovendo melhorias, treinando operadores para manutenção autônoma, desenvolvendo métodos de trabalho para dominar o equipamento de forma que possa manter uma confiabilidade dos mesmos. Ainda atua como consultora de processos em novos projetos de linhas de produção e na solução de

problemas de processo. Então, a manutenção trabalha também informalmente como consultora de processo ajudando no projeto de novas linhas de produção e nas decisões da engenharia de processo, sobre a aquisição de novos equipamentos para a produção.

Com isso a manutenção estabelece um maior domínio dos equipamentos, processos e dos postos de trabalho, garantindo um aumento de qualidade e produtividade.

Existe uma insegurança em falar sobre uma vantagem competitiva que tenha sido desenvolvida pela manutenção, porém, os entrevistados admitiram que existem dispositivos para garantir a fixação perfeita de peças que implicam na segurança do usuário do produto. Estes dispositivos foram criados pela manutenção e trazem uma tranquilidade de produzir estas peças de forma confiável, o que não ocorre com seus concorrentes. Admite-se ainda que a manutenção desenvolveu um controle para ajustar um tipo de peça de desgaste de custo elevado, aumentando sua vida útil. Dessa forma ficou mantida a qualidade e reduziu-se o número de substituições, sendo que esta ação produziu uma vantagem em relação à concorrência no custo da operação.

Foi observado que a empresa mantém programas de treinamentos periódicos para manutenção e para a produção, a fim de manter o nível das operações e promover a melhoria contínua. Também ocorrem informalmente pequenos treinamentos esporádicos para operadores realizados pela manutenção, mas também foi observado que há, em menor número, quem entenda que só recebe treinamentos na ocasião do recebimento de novas tecnologias e equipamentos.

É total e absoluto o reconhecimento da participação da manutenção na aprendizagem organizacional como geradora e multiplicadora de conhecimentos. Estes conhecimentos servem para apoiar o domínio que as pessoas de manufatura possuem sobre os meios de produção.

A multiplicação dos conhecimentos é favorecida pela utilização de relatórios gerados e armazenados através de *software* de gestão, trabalho em grupo, treinamentos, programa de sugestão e reuniões periódicas.

A utilização efetiva destes conhecimentos se concretiza com a aplicação dos conhecimentos em novos projetos.

Algumas lições aprendidas na empresa com as atividades da manutenção foram destacadas como: “a visão da manufatura como um todo”, ou seja, uma visão orgânica da manufatura. Uma participação constante das pessoas de manutenção em decisões de processo e produção aumenta o nível de acerto e o domínio dos equipamentos através do conhecimento de seus limites.

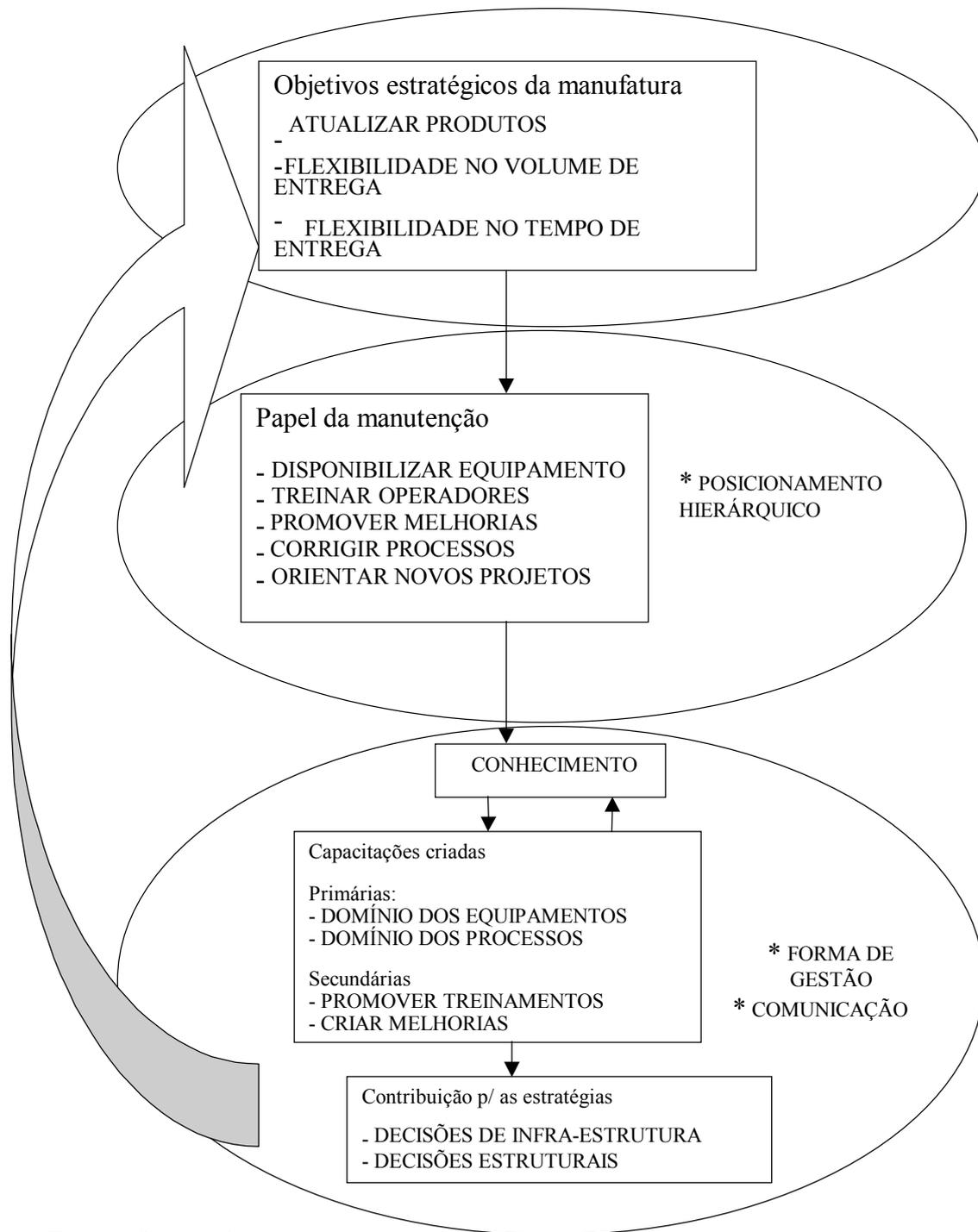
As atividades que diriam respeito à engenharia de manutenção estão voltadas para a melhoria contínua, atuando basicamente no desenvolvimento de ferramentas e métodos de trabalho, análise de falhas ocorridas, análise de riscos, análise de tendências de quebras e desgastes e no desenvolvimento da carteira de fornecedores para a manutenção.

A empresa usa para toda a manufatura um programa de gestão próprio baseado no STP que é aplicado em toda a empresa e dirigido pelo departamento de recursos humanos. Também são utilizadas na manutenção ferramentas como 5s, TPM e PDCA. A manutenção está envolvida com o programa e as ferramentas de forma completa, implementando e executando as normas para buscar o sucesso do programa. A abrangência do programa faz com que todos os funcionários da organização estejam envolvidos de alguma forma.

Resumo

Com uma estratégia de negócio de diferenciação, a empresa oferece um projeto do produto sempre atualizado com as tendências do mercado e flexibilidade no atendimento de seus clientes. Isso resulta em um desdobramento que exige uma estratégia de manufatura que permita flexibilidade para criar linhas de produção rápidas e eficientes a cada momento.

Conforme representada na figura 4.5 a manutenção, dentro desse contexto, atua na implementação da estratégia de manufatura, em primeiro plano como consultora de processos ajudando “reconhecidamente” a tomar decisões estruturais de responsabilidade do departamento de processo na concepção de novos projetos e, posteriormente, tomando decisões de infra-estrutura, por exemplo, promovendo melhorias, treinando operadores para manutenção autônoma, desenvolvendo métodos de trabalho para dominar o equipamento, de forma que possa manter uma confiabilidade dos mesmos e na solução de problemas de processo.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 4.5: Contribuição da manutenção para a estratégia de manufatura do caso “A”.

Essa capacidade de produzir decisões estruturais e de infra-estrutura está apoiada no domínio dos equipamentos e dos processos, que por sua vez vem do conhecimento que a manutenção adquire sobre os mesmos. As dimensões desse conhecimento estão fortemente ligadas com a forma de gestão da manutenção que no caso “A” é gerenciada estrategicamente através de um “PDCA formal”, conforme foi observado em campo e com o nível de comunicação estabelecido na organização.

Assim, as principais capacitações criadas pela manutenção são o domínio sobre o equipamento e sobre os processos. A contribuição dessas capacitações para a estratégia de manufatura é no apoio as decisões estruturais e de infra-estrutura que possibilitam atingir os objetivos estratégicos que são visíveis nos resultados da pesquisa.

4.2.2 Caso “B”.

A seguir é apresentado o relatório do caso “B”. Este inicia pelo quadro 4.3 que revela o perfil da empresa usada para coleta de dados e os instrumentos utilizados.

Quadro 4.3: Instrumentos e fontes de coleta de dados do caso “B”.

CASO “B”	Indústria automobilística		
300 colaboradores aproximadamente			
Instrumentos p/ col. de dados	Cargo	Área	Formação
Entrevista	Líder de manutenção	Manutenção	Eng. Mecatrônico
Entrevista	Supervisor de produção	Produção	Eng. Mecânico e Espec. em Eng. de Produção
Entrevista	Operador de processos	Produção	Técnico em Pintura
Questionário	Manutentor	Manutenção	Eletrônica
Questionário	Manutentor	Manutenção	Eletrotécnico
Obs. direta	Foram realizadas observações diretas durante as visitas		

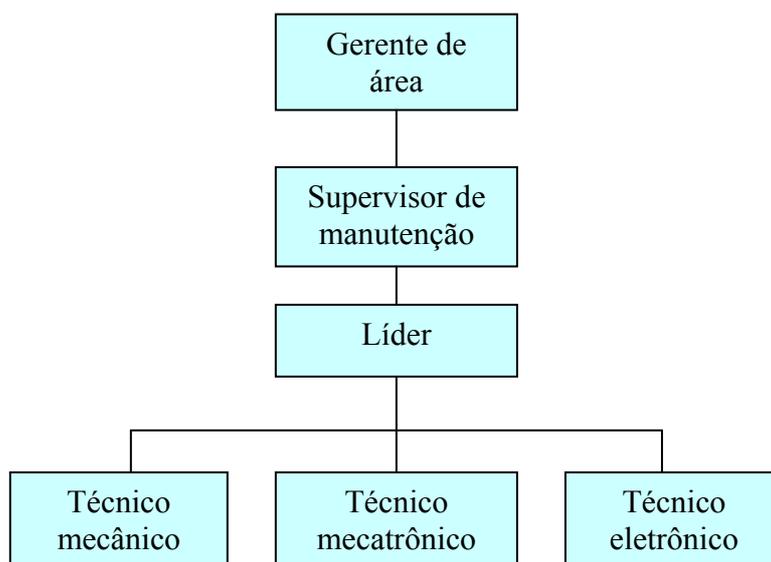
Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com as respostas colhidas e observações, a empresa se posiciona no mercado através da “diferenciação” no produto.

Embora a empresa trabalhe intensamente no controle de custos, o preço de seu produto não é o que se destaca no mercado. O método de diferenciação está baseado na imagem da marca, associado com a alta qualidade do produto.

Dividida em três níveis conforme mostra a figura 4.6 supervisores, líderes e técnicos, a manutenção é comandada pelo gerente da manutenção e logo abaixo do gerente de área estão os supervisores de manutenção e produção. O supervisor de manutenção comanda os líderes, que por sua vez comandam os técnicos de manutenção.

Os gerentes de áreas e supervisores são engenheiros, os líderes podem ser técnicos ou tecnólogos e finalmente os técnicos que executam os trabalhos de manutenção são técnicos em mecânica, eletrônica e mecatrônica.



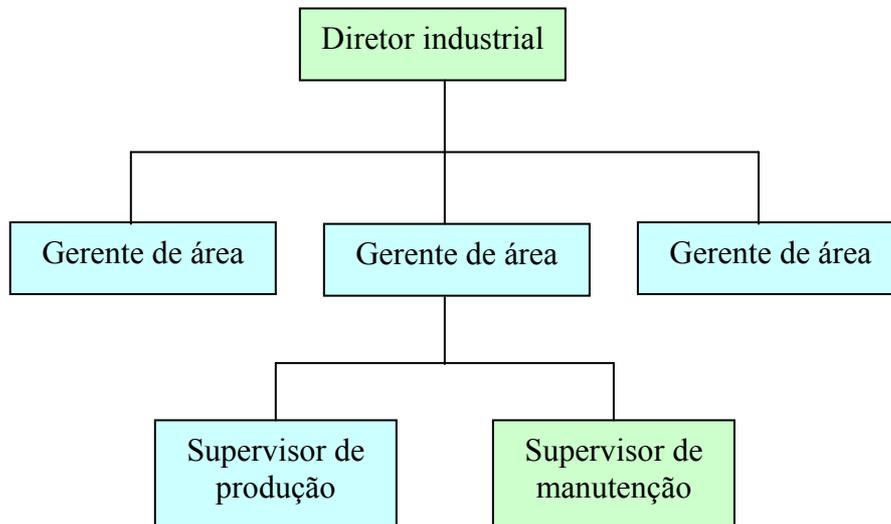
Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 4.6: Níveis hierárquicos da manutenção do caso “B”.

Dividida em grandes áreas de processo de fabricação, a empresa apresenta uma manutenção descentralizada. O posicionamento da manutenção é paralelo ao da produção e representada por seu supervisor como mostra o organograma na figura 4.7; no entanto, é gerenciada pelo mesmo gerente de área.

Analisando a missão dos cargos de cada entrevistado e respondente de questionário, se pode observar um forte alinhamento com o objetivo da manufatura, que é “satisfazer o cliente com qualidade absoluta sem deixar de cumprir prazos e minimizar

custos”, utilizando para isso um processo enxuto, composto por máquinas e equipamentos de última geração, pessoas treinadas no processo e uma manutenção orientada para manter o equipamento disponível acima de tudo.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 4.7: Posicionamento da manutenção em relação a manufatura no caso “B”.

É possível observar que existem na manufatura decisões de “infra-estrutura”, como por exemplo, como e quando executar a manutenção, como treinar operadores de processo para melhor utilização dos equipamentos, como otimizar os equipamentos. Estas decisões estão bastante presentes nas atividades de pessoal de manutenção.

Já as decisões “estruturais” aparecem em poucas ocasiões e estão mais sob a responsabilidade do pessoal de processo e produção. Nessas decisões a manutenção participa indiretamente como consultora, através do seu conhecimento ajudando no projeto de novos processos.

Também é consultora em decisões de infra-estrutura da produção na elaboração de (IT) para operadores de máquinas e de processos. Esta atividade garante para produção um elevado padrão de qualidade nos produtos.

Entre os cuidados a serem considerados nas tomadas de decisão aparece uma preocupação grande em não perder produtividade, assim devem ser minimizadas as paradas de máquinas e processos mesmo que isso às vezes implique em aumentar os custos de produção.

A maioria do pessoal da manufatura não possui um entendimento padrão de qual é o método de formação das estratégias de manufatura. Alguns até não sabem do que se trata esse tema, porém, foi possível concluir que se trata de um desdobramento de objetivos das estratégias de posicionamento do negócio. As diretrizes delimitadoras são o STP.

Embora esse desdobramento seja formal, não é explícito em sua totalidade, apenas apresenta um conjunto de metas e indicadores através dos quais a manufatura se orienta. Assim, pode-se dizer que a estratégia de manufatura não é formalizada.

As decisões de gestores normalmente são tomadas em consenso com o grupo, porém, a pesquisa apresentou casos em que decisões são deliberadas sem discussão prévia com o grupo. Da mesma forma que no caso anterior, existe uma troca de idéias com os superiores para tomar decisões, sendo que, há ocasiões em que isso não acontece e causa resistência para aceitação das decisões.

Assim, as decisões tomadas por colaboradores de chão-de-fábrica nem sempre são aceitas, o que ocasiona insatisfação e resistência. Os erros e acertos são registrados e discutidos para serem aproveitados em decisões futuras. Isso indica que as decisões apresentam um fluxo de mão dupla no sentido vertical, mas com algumas deficiências. As decisões vêm de cima pra baixo deliberadamente, como também, em menor número, elas brotam do chão-de-fábrica. Essa situação apresenta indícios de aprendizagem organizacional, porém, aqui um pouco prejudicada pela falta de comunicação.

A forma de trabalho em equipe ou time é um padrão dentro da organização. Isso indica interatividade dos colaboradores, que favorece a padronização de comportamento dos membros de equipes.

A comunicação, embora flua em todos os sentidos, existem alguns colaboradores do chão-de-fábrica que percebem que ela flui apenas lateralmente entre os departamentos ou somente de cima para baixo. Mas os mesmos colaboradores admitem que discutem erros e acertos com toda a equipe, incluindo gerentes e supervisores, porém, os canais de informação são deficientes, valoriza-se pouco as idéias de chão-de-fábrica e por isso não há disposição dos colaboradores em passar informação.

As forças da manufatura de acordo com os colaboradores estão na aplicação do STP e no jeito próprio de realizar as tarefas que definem a qualidade dos produtos.

Entre as tarefas que “são reconhecidas” como funções da manutenção estão: principalmente a de disponibilizar equipamento, mas também promover melhorias, e a implantação da TPM. A empresa pratica quase todos os tipos de manutenções: corretiva, preventiva e TPM, não sendo empregada a manutenção preditiva.

Falando das atividades que a manutenção realiza e que “não são reconhecidas” como de sua responsabilidade, as respostas também convergem para as atividades de processos, nas quais a manutenção resolve problemas na produção, que são problemas de processo, mas é a manutenção quem tem a capacidade de solucionar. A manutenção também trabalha na confecção de dispositivos de segurança, suportes diversos, manutenção predial e compras de peças.

De uma forma “efetiva” a manutenção contribui para as atividades de manufatura inicialmente garantindo a disponibilidade das máquinas, mas, além disso, cria as condições de produção maximizando sua produtividade através de melhorias de equipamentos e do posto de trabalho, automatizando processos, treinando operadores para manutenção autônoma, desenvolvendo (IT) resolvendo problemas de processos, na confecção de dispositivos de segurança, suportes diversos, manutenção predial e compras de peças.

Não é reconhecida a existência de vantagem competitiva que tenham sido sugerida ou realizada pela manutenção.

A empresa afirma que mantém programas de treinamentos periódicos para assegurar o nível das operações e promover a melhoria contínua. Também ocorrem, informalmente, pequenos treinamentos esporádicos, principalmente para operadores de processo.

É relevante o reconhecimento da participação da manutenção na aprendizagem organizacional como geradora e multiplicadora de conhecimentos. Estes conhecimentos servem para apoiar o domínio que as pessoas de manufatura possuem sobre os equipamentos, sendo que, foi declarado por parte da supervisão de produção que não percebe a geração de conhecimento a partir das atividades da manutenção.

A multiplicação dos conhecimentos é favorecida pela utilização de trabalho em grupo, reuniões periódicas, programa de sugestão, treinamentos e (IT).

Algumas lições aprendidas na empresa com as atividades da manutenção foram destacadas: domínio do processo, troca de informação, criar soluções com poucos recursos e analisar os problemas de vários pontos de vista.

As atividades de engenharia de manutenção estão voltadas para pequenos projetos de novos processos produtivos, planejamento de manutenção, compras de peças e para disponibilizar os equipamentos de um modo geral.

A empresa usa para a gestão da manufatura um programa de gestão próprio baseado no STP.

Especificamente para a manutenção ela utiliza ainda: *Kaizen*, 5s, TPM, e IT. O responsável pelos programas de gestão é a direção industrial com o envolvimento de todos os colaboradores. A manutenção está envolvida com o programa e as ferramentas de forma completa, implementando e executando as normas, porém, todos os colaboradores participam de alguma forma do programa de gestão.

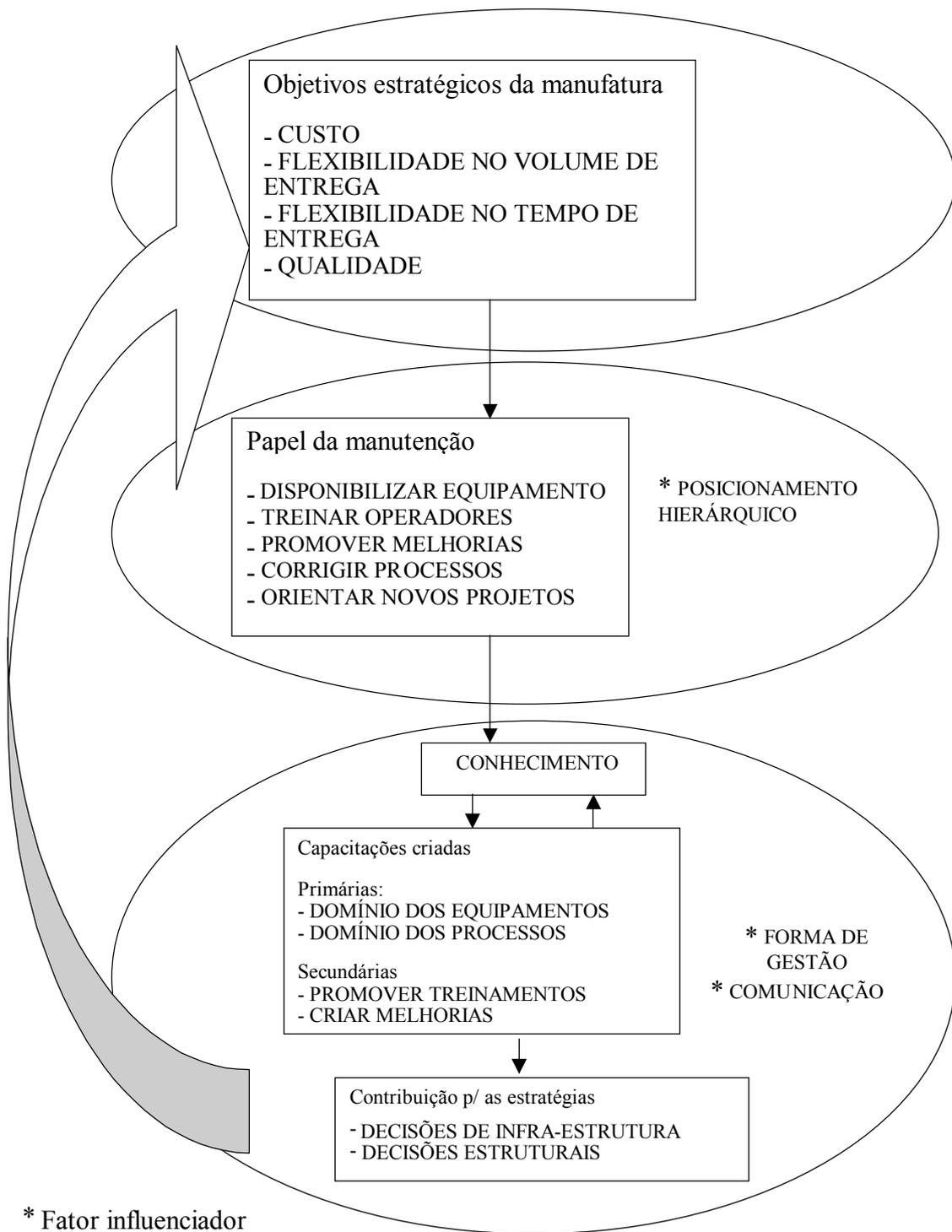
Resumo

Com uma estratégia de negócio de diferenciação, onde a empresa oferece alta qualidade dos produtos refletida na imagem da marca e flexibilidade no atendimento de seus clientes. Isso resulta em um desdobramento que exige uma estratégia de manufatura que permita confiabilidade dos equipamentos, baixo custo de produção e alta produtividade.

Conforme a figura 4.8, a manutenção dentro desse contexto atua timidamente na implementação da estratégia de manufatura, em primeiro plano como consultora de processos ajudando “de forma não reconhecida” a tomar decisões estruturais de responsabilidade do departamento de processo na concepção de novos projetos.

Posteriormente tomando decisões de infra-estrutura, como por exemplo: como manter o processo em operação, maximizar sua produtividade entre outras. Também é consultora em decisões de infra-estrutura da produção na elaboração de (IT) para operadores de máquinas e de processos. Esta atividade, embora só reconhecida pela manutenção, garante para produção um elevado padrão de qualidade nos produtos.

Como no caso A, essa capacidade de produzir decisões estruturais e de infra-estrutura está apoiada no domínio dos equipamentos e dos processos, que por sua vez vem do conhecimento que a manutenção adquire sobre os mesmos.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 4.8: Contribuição da manutenção para a estratégia de manufatura do caso “B”.

As dimensões desse conhecimento estão fortemente ligadas com a forma de gestão da manutenção, que no caso “B” é gerenciada estrategicamente através de um PDCA “formalmente” adotado conforme foi observado em campo e com o nível de comunicação estabelecido na organização.

Assim também, o domínio sobre o equipamento e sobre o processo que são as capacitações relevantes criadas pela manutenção, são a base das decisões estruturais e de infra-estrutura que possibilitam atingir os objetivos estratégicos encontrados na pesquisa.

4.2.3 Caso “C”

A seguir é apresentado o relatório do caso “C”. Este inicia pelo quadro 4.4 que revela o perfil da empresa usada para coleta de dados e os instrumentos utilizados.

Quadro 4.4: Instrumentos e fontes de coleta de dados do caso “C”.

CASO “C”	Indústria de autopeças		
120 colaboradores aproximadamente			
Instrumentos p/ col. de dados	Cargo	Área	Formação
Entrevista	Gerente de produção	Produção	Tecnólogo em eletrônica
Entrevista	Supervisor de PCP	Produção	Administração
Questionário	Manutentor	Manutenção	Técnico em Mecânica
Questionário	Supervisor de produção	Produção	Técnico em Mecânica
Obs. direta	Foram realizadas observações diretas durante as visitas		

Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com as respostas colhidas e observações, a empresa se posiciona no mercado através da “liderança em custo” no produto que oferece.

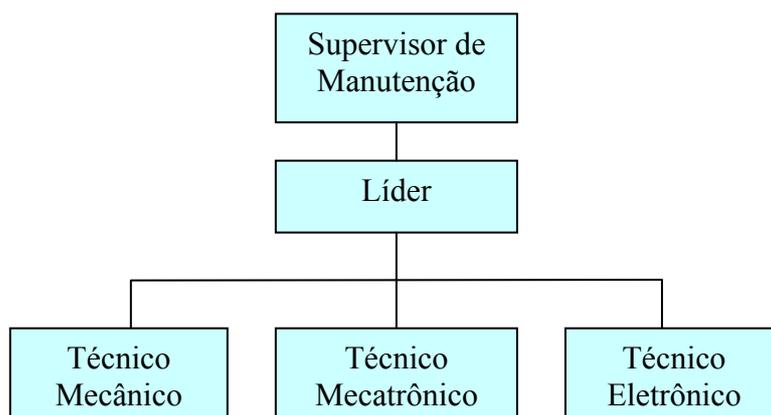
Embora a empresa trabalhe intensamente no controle da qualidade e na flexibilidade de entrega, o preço de seu produto é o ganhador de pedidos. O baixo custo está apoiado em uma empresa enxuta no quadro de funcionários, na competência da engenharia para projetar ferramentas e na alta criatividade da manutenção para modernizar o maquinário, composto por equipamentos antigos e robustos, apesar de bem conservados e adaptados às novas tendências.

Dividida em três níveis supervisão, líder e técnicos como mostra a figura 4.9, a manutenção é supervisionada pelo supervisor de manutenção que responde diretamente para o diretor e, portanto, não possui um gerente de manutenção. Composta por um único time, o supervisor de manutenção comanda o líder, que por sua vez comanda os técnicos.

Com um quadro enxuto de funcionários a empresa se organiza colocando o supervisor de manutenção como se fosse um *staff* do diretor, como mostra a figura 4.10.

Desse modo, mesmo não tendo um gerente como os demais setores, posiciona-se em nível de igualdade com os gerentes, assegurando assim autonomia nas suas decisões.

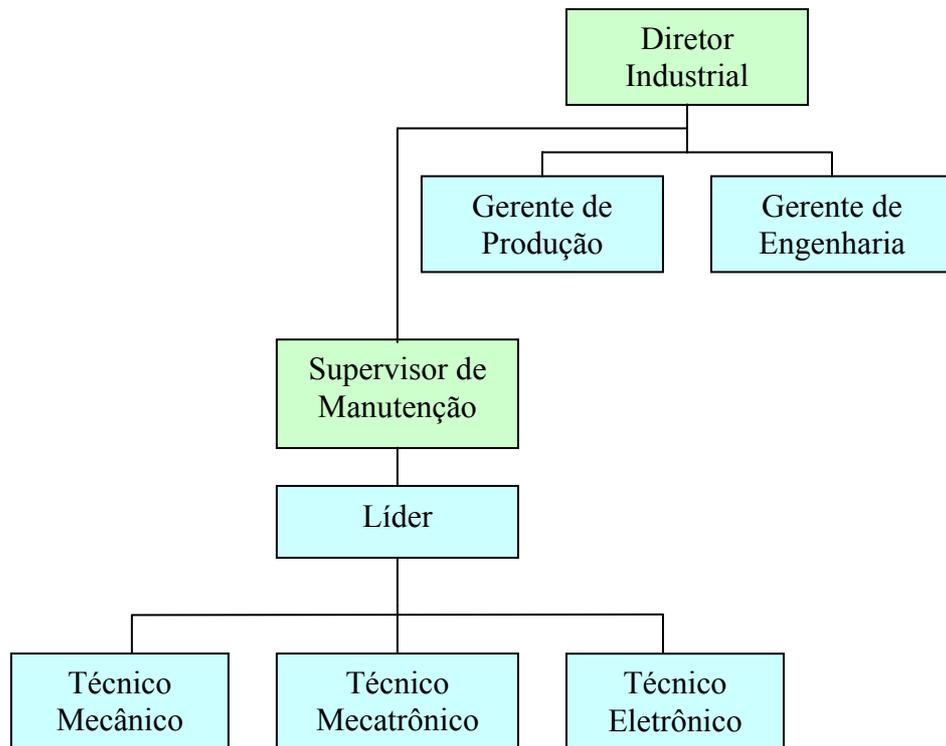
O supervisor de manutenção é um técnico em mecatrônica, o líder é um técnico eletrônico e finalmente os técnicos mecânicos, eletrônicos e elétricos que executam os trabalhos de manutenção. O time de manutenção não é dividido por área de especialidade.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 4.9: Níveis hierárquicos da manutenção do caso “C”.

Observando a missão dos cargos de cada entrevistado e respondente de questionário, se pôde observar também um forte alinhamento com o objetivo da manufatura, que é “se destacar no mercado superando as expectativas do cliente com qualidade, flexibilidade e com baixo custo”. Para isso, utiliza um processo enxuto, composto por máquinas e equipamentos confiáveis e robustos, pessoas treinadas, motivadas e seguras.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 4.10: Posicionamento da manutenção em relação a manufatura no caso “C”.

É possível observar que existem na manufatura decisões de “infra-estrutura”, como por exemplo: a programação de produção pela ordem de prioridades, definição de fornecedores para peças de reposição, como e quando executar a manutenção para obter flexibilidade de entrega, preparar os equipamentos para produzir cada lote e garantir o funcionamento do processo. Estas decisões estão bastante presentes nas atividades de pessoal de manutenção. Já as decisões “estruturais” estão bastante divididas entre a manutenção e a direção industrial, já que nesse caso a engenharia, que deveria se dedicar ao processo, mas está se dedicando principalmente em projetar ferramentas.

Nas decisões estruturais a manutenção participa diretamente, apontando qual e como modernizar os equipamentos e depois executando o que foi apontado pela direção e também ajuda no projeto de novos processos.

Como nessa empresa o fator flexibilidade é fundamental para competir, as pessoas pensam sempre em agir com base nas prioridades de entrega, mas sem ignorar a segurança das pessoas e dos equipamentos.

Não existe um método formal para criar as estratégias de manufatura, a principal regra informal é um consenso entre a direção industrial/comercial e os gerentes de produção e de engenharia, para buscar melhor flexibilidade, custo e qualidade. Como em outros casos, esse também apresenta a estratégia de manufatura como um desdobramento da posição da unidade de negócio no mercado e corrige a estratégia de manufatura utilizando aprendizado gerado nas experiências do dia-a-dia.

É importante lembrar que o STP também é fator a ser considerado na formação do conjunto de decisão que formam suas estratégias.

Existe nas relações de chefia com subordinados um respeito grande pela experiência dos superiores e uma confiança entre clientes internos que favorecem as decisões tomadas.

No sentido inverso o subordinado tem a liberdade de discutir suas decisões antes de decidir. Assim prevalece o consenso com os superiores e os interesses gerais da organização.

As decisões tomadas por todos os colaboradores independente do nível que atuam são aceitos praticamente sem resistência, tanto devido ao respeito pelas experiências de quem comanda, como pela liberdade de discutir as decisões.

Com relação aos erros e acertos da manutenção e da produção, eles não são sempre registrados formalmente, mas são discutidos os resultados para serem aproveitados em decisões futuras. Isso indica que as decisões apresentam um fluxo de mão dupla no sentido vertical, ou seja, tanto vem de cima pra baixo deliberadamente, como também brotam do chão-de-fábrica. Essa situação apresenta indícios de aprendizagem organizacional.

A interatividade dos colaboradores é favorecida pela forma de trabalho em equipe e a comunicação é boa em todos os sentidos.

Embora se admita que o ganhador de pedidos da empresa é o preço, a empresa acredita que a flexibilidade no atendimento é seu ponto mais forte.

Entre as tarefas que “são reconhecidas” como funções da manutenção estão: disponibilizar equipamentos e realizar melhorias através da modernização dos equipamentos existentes, dar suporte ao processo, treinar operadores para utilização do equipamento e controlar o uso dos equipamentos.

A manutenção só atua corretivamente e treina os operadores para TPM, estes já realizam alguns trabalhos de manutenção autônoma.

O fato de só utilizar manutenção corretiva é porque, além de a manutenção estar se estruturando, as máquinas apresentam baixo índice de paradas por quebra e existe uma capacidade ociosa de equipamentos que compensam as quebras.

Embora a manutenção execute muitas tarefas como: treinamento de operadores, controle do uso de equipamentos, reforma e modernização de equipamento, só é apontada como tarefas que “não são de sua real responsabilidade” o suporte as atividades de processo.

Ao disponibilizar os equipamentos e realizar melhorias através da modernização dos equipamentos existentes, dar suporte ao processo, treinar operadores para utilização do equipamento e controlar o uso dos mesmos, sua contribuição efetiva vai além das tarefas tradicionais da manutenção, chegando informalmente a encampar as atividades de processo em suas atividades de rotina. Com isso se estabelece um maior domínio dos equipamentos, dos processos e do posto de trabalho, uma vez que, estes equipamentos modernizados precisam ser operados de forma adequada o que exige que a manutenção, criadora das melhorias, treine os operadores gerando assim novos conhecimentos.

Como exemplo de vantagem competitiva existe um sistema de troca rápida de ferramentas que ajuda a garantir flexibilidade. Esse diferencial só foi possível porque a manutenção faz as trocas de ferramenta e tendo uma postura ativa de melhorar as condições de trabalho desenvolveu o sistema.

Os treinamentos são periódicos para manter o nível de desempenho dos operadores, uma vez que a manutenção assumiu o processo de modernização dos equipamentos. Ela também treina em seguida os supervisores e operadores da produção.

É total e absoluto o reconhecimento da participação da manutenção na aprendizagem organizacional como geradora e multiplicadora de conhecimentos. Tais conhecimentos servem para apoiar o domínio que as pessoas de manufatura possuem sobre o meio de produção.

Os conhecimentos são compartilhados entre os colaboradores através de reuniões, treinamentos periódicos, programas de sugestões e com a utilização de livros de ocorrências que começam a ser implementados.

Entre os aprendizados gerados na empresa pelas ações de manutenção, sabe-se que “tudo pode ser melhorado e modernizado sem obrigatoriamente ter que investir em novas tecnologias”.

A manutenção trabalha criando melhorias e modernizando seus equipamentos, porém, não possui uma engenharia de manutenção formal.

O único programa de gestão usado pela manutenção é o TPM, embora exista informalmente um PDCA para acompanhar as diversas atividades.

Os responsáveis diretos pelo programa TPM são os supervisores de manutenção e produção, porém, todo o time de manutenção está envolvido nesse programa executando, implementando e treinando os operadores e o diretor industrial está envolvido, enquanto controlador do indicador OEE.

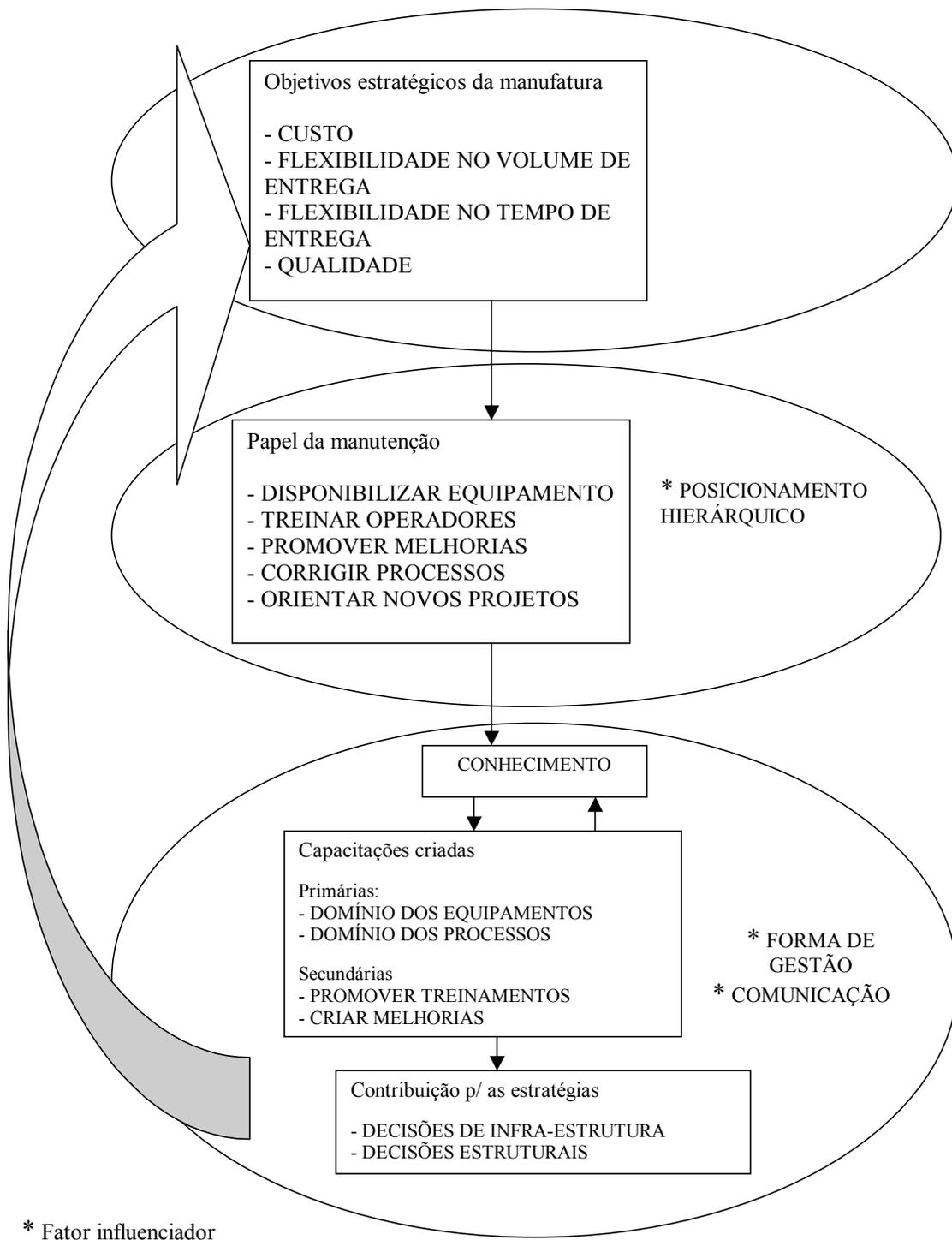
Resumo

Com uma estratégia de negócio de liderança em custos, a empresa oferece como critério qualificador: a qualidade e flexibilidade no atendimento de seus clientes, porém, o preço é o ganhador de pedidos da empresa. Esse posicionamento resulta em um desdobramento que exige uma estratégia de manufatura que permita atingir a flexibilidade, qualidade e custo necessário.

Conforme a figura 4.11, a manutenção dentro desse contexto atua na implementação da estratégia de manufatura, em primeiro plano como consultora de processos, ajudando “reconhecidamente” a tomar decisões estruturais na concepção de projetos de modernização dos equipamentos.

Posteriormente atua tomando decisões de infra-estrutura como por exemplo a programação de produção pela ordem de prioridades, definição de fornecedores para peças de reposição, como e quando executar a manutenção para obter flexibilidade de entrega, preparar os equipamentos para produzir cada lote e garantir o funcionamento do processo.

Essa capacidade de produzir decisões estruturais e de infra-estrutura está apoiada no domínio dos equipamentos e dos processos, que por sua vez vem do conhecimento que a manutenção adquire sobre os mesmos. Nesse caso a manutenção está hierarquicamente mais perto do controlador da estratégia e tem uma grande capacidade de produzir decisões. Esse detalhe da distância do controlador da estratégia será explorado nas análises do próximo capítulo.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 4.11: Contribuição da manutenção para a estratégia de manufatura do caso “C”.

Como foram declaradas nos relatos acima, as capacitações relevantes criadas pela manutenção são o domínio sobre os equipamentos e sobre os processos, a contribuição dessas capacitações para a estratégia de manufatura é no apoio as decisões estruturais e de infra-estrutura que possibilitam alcançar os objetivos estratégicos que são encontrados nos resultados da pesquisa.

O caso “C” também é gerenciado estrategicamente através de um PDCA informal, conforme foi observado em campo. A dimensão do conhecimento também está ligada com o nível de comunicação estabelecido na organização, assunto que também será tratado no próximo capítulo.

4.2.4 Caso “D”.

A seguir é apresentado o relatório do caso “D”. Este inicia pelo quadro 4.5 que revela o perfil da empresa usada para coleta de dados e os instrumentos utilizados.

Quadro 4.5: Instrumentos e fontes de coleta de dados do caso “D”.

CASO “D”	Indústria autopeças		
120 colaboradores aproximadamente			
Instrumentos p/ col. de dados	Cargo	Área	Formação
Entrevista	Coordenador de melhoria contínua	Processo	Administração e Mestre em Eng. da Produção
Entrevista	Coordenador de manutenção	Manutenção	Técnico em Mecânica
Entrevista	Coordenador de manutenção	Manutenção	Técnico em Eletrônica
Questionário	Mecânico de manutenção	Manutenção	Técnico em Mecânica
Obs. direta	Foram realizadas observações diretas durante as visitas		

Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com as respostas colhidas e observações, a empresa se posiciona no mercado através do “baixo custo” no produto que oferece.

Embora a empresa trabalhe intensamente no controle da qualidade e na flexibilidade de entrega que são os critérios qualificadores para competir no mercado, o preço de seu produto é o ganhador de pedidos da empresa.

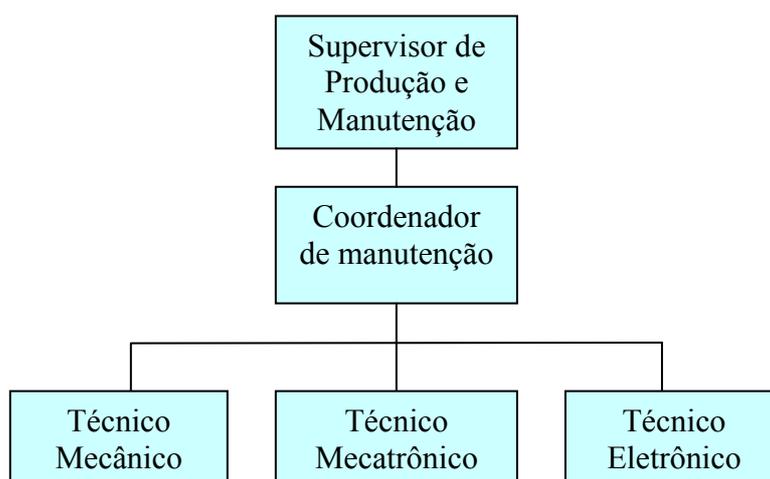
Dividida em três níveis: supervisor, coordenadores e técnicos conforme a figura 4.12, o supervisor de manutenção e produção é um engenheiro mecânico, os coordenadores são técnicos, assim como os técnicos que executam o trabalho de manutenção.

A manutenção é supervisionada pelo mesmo supervisor de produção da área, este por sua vez responde para o gerente de área, portanto não possui um gerente de manutenção como pode ser visto na figura 4.13.

Sendo o mesmo supervisor para produção e manutenção os times se dividem através dos seus coordenadores de modo que a manutenção fica no mesmo nível da produção, porém, posicionada em um nível muito baixo dentro da hierarquia.

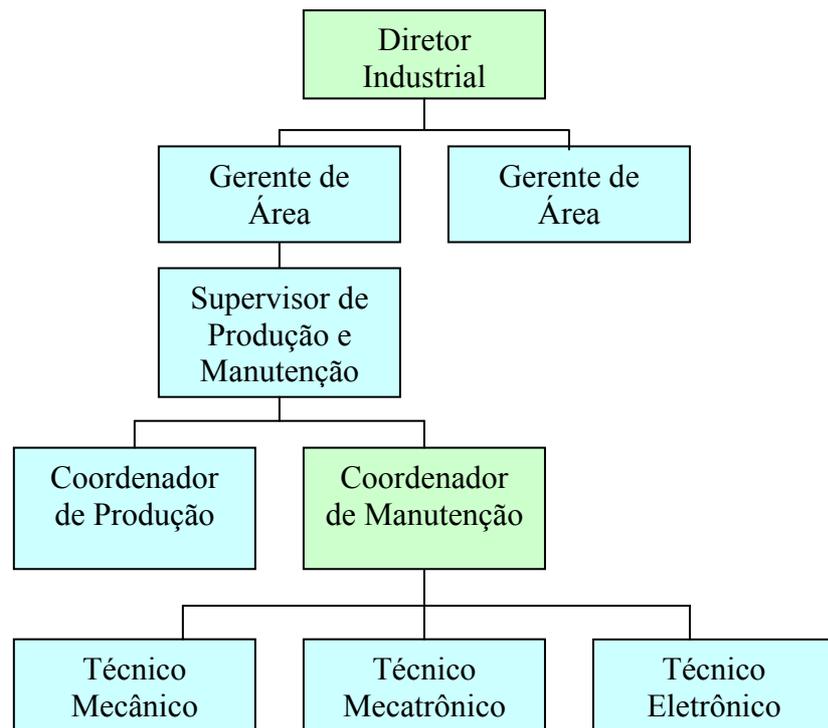
A missão do cargo de cada respondente está bastante voltada para a flexibilidade e para as melhorias que beneficiem a empresa. Isso mostra um alinhamento com o objetivo da manufatura que é “atender os clientes na hora certa, com alta qualidade e baixo custo”, no entanto faltam elos importantes como habilidades, comunicação e motivação.

Mesmo observando na manufatura decisões estruturais e de infra-estrutura, as decisões de rotina que permeiam a manutenção são na sua totalidade decisões de infra-estrutura que se resume em como manter a linha de produção operando.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 4.12: Níveis hierárquicos da manutenção do caso “D”.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 4.13: Posicionamento da manutenção em relação a manufatura no caso “D”.

Nesse caso não foi observado, mesmo que indiretamente, a participação da manutenção em decisões estruturais.

O cuidado mais importante na tomada de decisões é não parar a produção, isso é decorrente de não conseguir aumentar a produção com os recursos disponíveis. Vale destacar que o objetivo tem como impacto não investir em treinamentos, porém, estes são vitais para melhor explorar os recursos disponíveis.

Como em outros casos, não existe um entendimento padrão de qual é o método de formação das estratégias de manufatura e quais são suas diretrizes, porém, analisando as respostas percebe-se que é também resultante do desdobramento da estratégia do negócio e também delimitada pelo STP.

Embora esse desdobramento seja formal, não é explícito em sua totalidade, apenas apresenta um conjunto de metas e indicadores através dos quais a manufatura se orienta. Assim, pode-se dizer que a estratégia de manufatura também não é formalizada.

A aceitação das decisões por parte dos subordinados e clientes internos é baixa, não tem como regra geral a busca de um consenso, a aceitação ou resistência das decisões estão ligadas ao grau de imposição e ao envolvimento de recursos.

Da mesma forma que os subordinados, os superiores também têm dificuldade de aceitar de seus subordinados decisões que envolvam consumo de recursos.

As decisões são formalmente registradas e também são discutidos os erros e acertos para serem aproveitados em decisões futuras.

Isso indica que as decisões apresentam um fluxo de mão dupla no sentido vertical, ou seja, tanto vêm de cima para baixo deliberadamente, como também brotam do chão-de-fábrica. Essa situação apresenta indícios de aprendizagem organizacional, mas aqui fica evidente que quando envolvem investimentos de recursos, as idéias ficam retidas, o que é visualizado também na comunicação deficiente.

A comunicação, embora flua em todos os sentidos é considerada deficiente por todos os colaboradores, existe ainda por parte de alguns colaboradores do chão-de-fábrica uma impressão de que ela flui somente de cima para baixo. Estes colaboradores no entanto, admitem que discutem erros e acertos com toda a equipe, incluindo gerentes e supervisores, porém, os canais de informação são deficientes, valoriza-se pouco as idéias de chão-de-fábrica, há também muita imposição de idéias e por isso há pouca disposição dos colaboradores em transmitir as informação.

Como forças da manufatura em relação a concorrência se destaca o baixo custo dos produtos e o alto nível de mão-de-obra.

A atividade “reconhecida” como de responsabilidade da manutenção é apenas disponibilizar os equipamentos para produção.

Todos os tipos de manutenção são executados para garantir a disponibilidade dos equipamentos.

Entre as atividades realizadas pela manutenção, mas que “não são reconhecidas” como de sua responsabilidade estão gerenciar contratos de terceiros, almoxarifado de peças, problemas de processo, *start-up* do processo, projetos de instalações, construção de dispositivos, protótipos de ferramentas e treinamento informal de operadores.

Efetivamente a manutenção contribui para as atividades de manufatura formalmente disponibilizando os equipamentos e informalmente promove melhorias

treinando os operadores, corrigindo as falhas do processo e raramente orientando o pessoal de processo em atividades corretivas.

O fato negativo não é a manutenção agir informalmente, mas agir sem receber o devido reconhecimento da importância de suas ações. A falta de reconhecimento atrapalha a exploração dos resultados das atividades de manutenção.

A empresa relatou através dos entrevistados e respondentes de questionários que, há treinamentos para operadores esporadicamente, e que muitos destes treinamentos são realizados pela manutenção de forma desestruturada e informal, ou seja, atua onde aparece a necessidade.

Mesmo sendo considerado pouco por alguns, é total e absoluto o reconhecimento da participação da manutenção na aprendizagem organizacional como geradora e multiplicadora de conhecimentos que servem para apoiar o domínio que as pessoas de manufatura possuem sobre o meio de produção.

Apesar de possuir relatórios gerados e armazenados através de software de gestão, programas de sugestões, livro de ocorrências e reuniões periódicas, a multiplicação dos conhecimentos é favorecida em grande parte pelas relações desestruturadas e informais do dia-a-dia.

As lições dadas pela manutenção dessa empresa se resumem em trabalhar com as prioridades e decidir rápido quando as decisões ameaçarem o volume de produção.

As atividades de engenharia de manutenção estão voltadas para a melhoria contínua, programação de manutenção e adaptação dos equipamentos existentes a novos produtos.

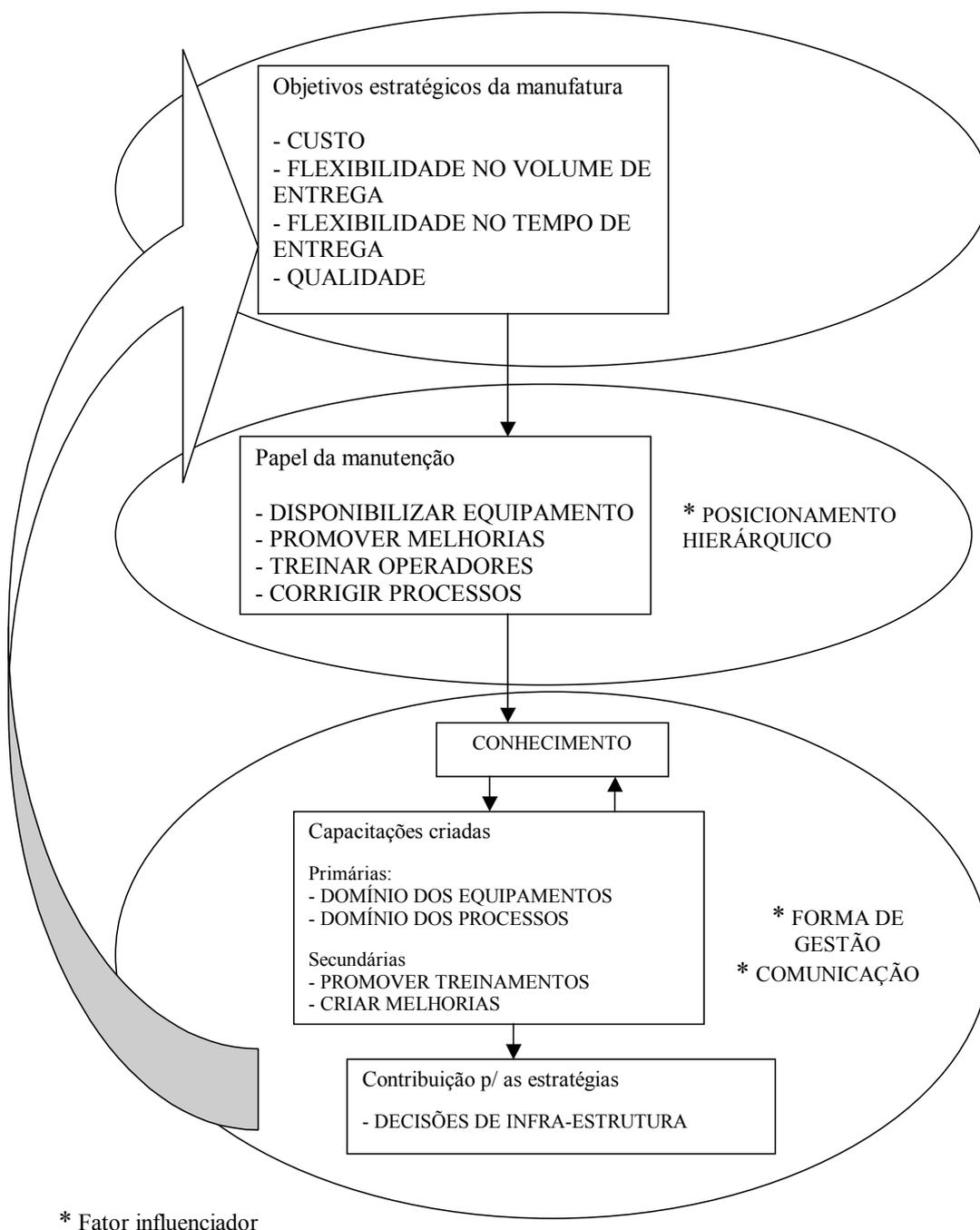
A empresa usa um programa de melhoria próprio que é aplicado em toda a empresa e está baseado no STP. O responsável pelo programa é um *staff* da direção da empresa. A manutenção participa do programa de gestão na execução e implementação das ferramentas do programa.

Resumo

Com uma estratégia de negócio de liderança em custos, a empresa oferece como critério qualificador a qualidade e flexibilidade no atendimento de seus clientes, porém, o preço é o ganhador de pedidos da empresa. Esse posicionamento resulta em um

desdobramento que exige uma estratégia de manufatura que permita atingir a flexibilidade, qualidade e custo necessário.

Conforme a figura 4.14 a manutenção dentro desse contexto atua na implementação



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 4.14: Contribuição da manutenção para a estratégia de manufatura do caso “D”.

da estratégia de manufatura como consultora de processos, ajudando “anonimamente” a tomar decisões de infra-estrutura, instruindo operadores no uso correto dos equipamentos, treinamentos de TPM, corrigindo as falhas do processo e orientando o pessoal de processo em atividades corretivas.

As decisões estruturais chegam a ser produzidas pela manutenção, porém, ao encontrarem obstáculos, na medida em que necessitam de recursos, estas decisões, ainda no campo das idéias são abortadas e assim deixam de contribuir para os objetivos estratégicos da manufatura.

O caso “D” é gerenciado estrategicamente através de um PDCA “informal”, conforme foi observado e o nível de comunicação estabelecido na organização é considerado precário pelos colaboradores.

As capacitações criadas pela manutenção como nos casos anteriores, é o domínio sobre o equipamento e sobre o processo, porém, a contribuição das capacitações criadas para a estratégia de manufatura é apenas no apoio as decisões de infra-estrutura, que por sua vez contribuem parcialmente para alcançar os objetivos estratégicos e as decisões estruturais produzidas pela manutenção não chegam a ser implementadas.

4.2.5 Caso “E”.

A seguir é apresentado o relatório do caso “E”. Este inicia pelo quadro 4.6 que revela o perfil da empresa usada para coleta de dados e os instrumentos utilizados.

Quadro 4.6: Instrumentos e fontes de coleta de dados do caso “E”.

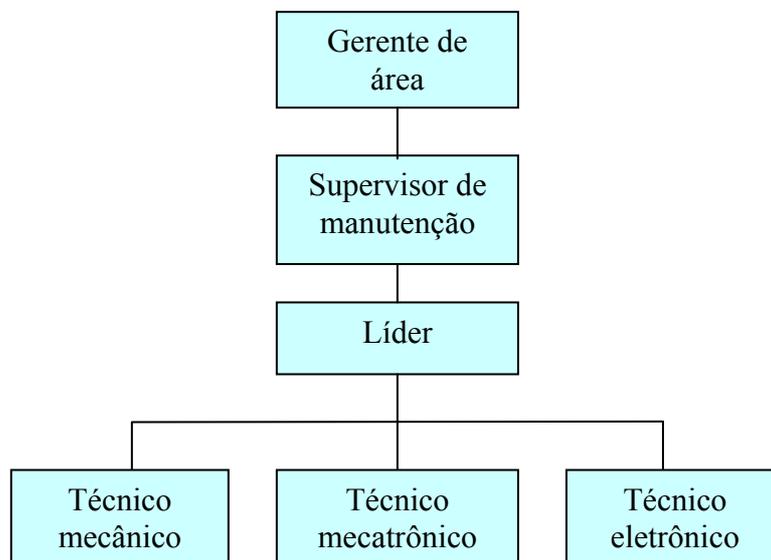
CASO “E”	Indústria automobilística		
300 colaboradores aproximadamente			
Instrumentos p/ col. de dados	Cargo	Área	Formação
Entrevista	Eng. de manutenção	Manutenção	Eng. Elétrica
Entrevista	Supervisor de produção	Produção	Eng. da Produção
Questionário	Eletrônico	Manutenção	Técnico em Eletrônica
Questionário	Mecânico	Manutenção	Técnico em Mecânica
Obs. direta	Foram realizadas observações diretas durante as visitas		

Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com as respostas colhidas e observações realizadas em campo a empresa se posiciona no mercado que disputa com “diferenciação” no produto.

Embora a empresa trabalhe no controle de custos, o preço de seu produto não é o que se destaca no mercado. O método de diferenciação está baseado na imagem da marca, associado com a alta qualidade do produto.

Dividida em três níveis conforme mostra a figura 4.15, começa pelo supervisor, líderes e técnicos, logo abaixo do gerente de área estão os supervisores de manutenção e produção. O supervisor de manutenção comanda os líderes que por sua vez comandam os técnicos. Os gerentes de áreas e supervisores são engenheiros, os líderes podem ser técnicos ou engenheiros e finalmente os técnicos que executam a maioria dos trabalhos de manutenção têm formação técnica.



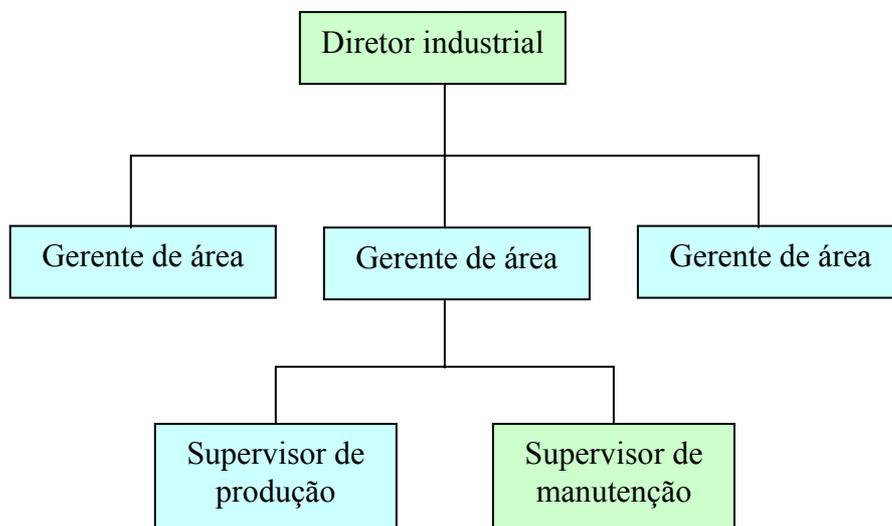
Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 4.15: Níveis hierárquicos da manutenção do caso “E”.

Dividida em grandes áreas de processo de fabricação, a empresa apresenta uma manutenção descentralizada. O posicionamento da manutenção é paralelo ao da produção e representada por seu supervisor como mostra o organograma na figura 4.16, porém, é gerenciada pelo mesmo gerente de área.

De um modo geral a missão dos cargos se alinham com os objetivos da organização, que é “garantir a alta qualidade dos produtos com produtividade e baixo

custo”, pois, a missão dos cargos mostra mais ênfase na qualidade, mas também contempla a produtividade e o baixo custo.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 4.16: Posicionamento da manutenção em relação a manufatura no caso “E”.

As decisões observadas na manufatura são todas de infra-estrutura, principalmente na manutenção a qual foi investigada com mais ênfase. Existe um empenho mútuo para dominar a tecnologia instalada na busca de melhores níveis de produtividade e não encontram tempo para criar coisas novas.

As respostas para os cuidados nas tomadas de decisões estão concentradas em não perder qualidade e produtividade, o que mostra ser conseguido com muito esforço e não foi encontrada situação adversa a esta.

Os entrevistados afirmaram não ter um método de formação das estratégias de manufatura, mas têm a consciência de que estas estratégias são derivadas dos indicadores que precisam alcançar. Como nos outros casos até aqui, este também mostrou que a estratégia de manufatura é um desdobramento da estratégia do negócio e que ela não é formal e nem diretamente explícita.

As decisões tomadas são bem aceitas por subordinados e clientes internos e também por superiores, devido a busca de consenso para tomada de decisões, porém, existe entre os entrevistados quem diga que falta informação e que as decisões estão sempre levando em conta a qualidade e produtividade.

As mesmas decisões são discutidas em reuniões periódicas em todos os níveis hierárquicos e registradas em livros de ocorrências para serem usadas em situações futuras. Isso indica que as decisões apresentam um fluxo de mão dupla no sentido vertical, ou seja, tanto vem de cima para baixo deliberadamente, como também brotam do chão-de-fábrica. Essa situação apresenta mais uma vez mostra indícios de aprendizagem organizacional, é importante lembrar que estas respostas do chão-de-fábrica são de manutentores.

A comunicação flui em todos os sentidos, mas prioriza o sentido vertical e tem ainda pessoas que afirmam que o que flui realmente não são informações, são ordens deliberadas de cima para baixo e ordens cumpridas de baixo para cima sem espaço para idéias novas.

A tecnologia e qualidade são consideradas as forças da manufatura em relação a concorrência.

Quanto as tarefas consideradas de responsabilidade da manutenção estão a de disponibilizar equipamentos e opinar em problemas de qualidade.

A empresa pratica todos os tipos de manutenção, inclusive TPM para garantir um bom resultado de operação dos equipamentos.

Entre as atividades que “não seja de responsabilidade” da manutenção não foram relatadas nenhuma.

Efetivamente a manutenção só disponibiliza equipamento em condição de garantir a qualidade das operações e realiza análise de manutenção autônoma e opina sobre assuntos de qualidade. A manutenção não participa na criação das condições de produção, apenas implanta o que é criado ou adotado pela produção e pela qualidade principalmente.

Quanto a freqüência de treinamentos é, de forma não sistemática e na aquisição de novas tecnologias.

É reconhecida a participação da manutenção na aprendizagem organizacional como geradora e multiplicadora de conhecimentos que servem para apoiar o domínio que as pessoas de manufatura possuem sobre o meio de produção.

A multiplicação dos conhecimentos é realizada através dos treinamentos de TPM, IT, reuniões, programas de sugestões, livros de ocorrências e em muitos casos ocorrem trocas de informações informais.

Quanto as lições aprendidas com as atividades de manutenção estão resolver os problemas na origem, pensar na manutenção já no projeto, o conhecimento de máquinas é a base para agir e tomar decisões.

A engenharia de manutenção se dedica em melhorias dos equipamentos e no suporte técnico para qualidade.

A empresa usa um programa de gestão próprio baseado no STP, que é aplicado em toda a empresa e dirigido pelo departamento de recursos humanos. Também são utilizadas ferramentas como *Kaizen*, TPM, PDCA (informal). A abrangência do programa de gestão faz com que todos os funcionários da organização estejam envolvidos de alguma forma com o programa.

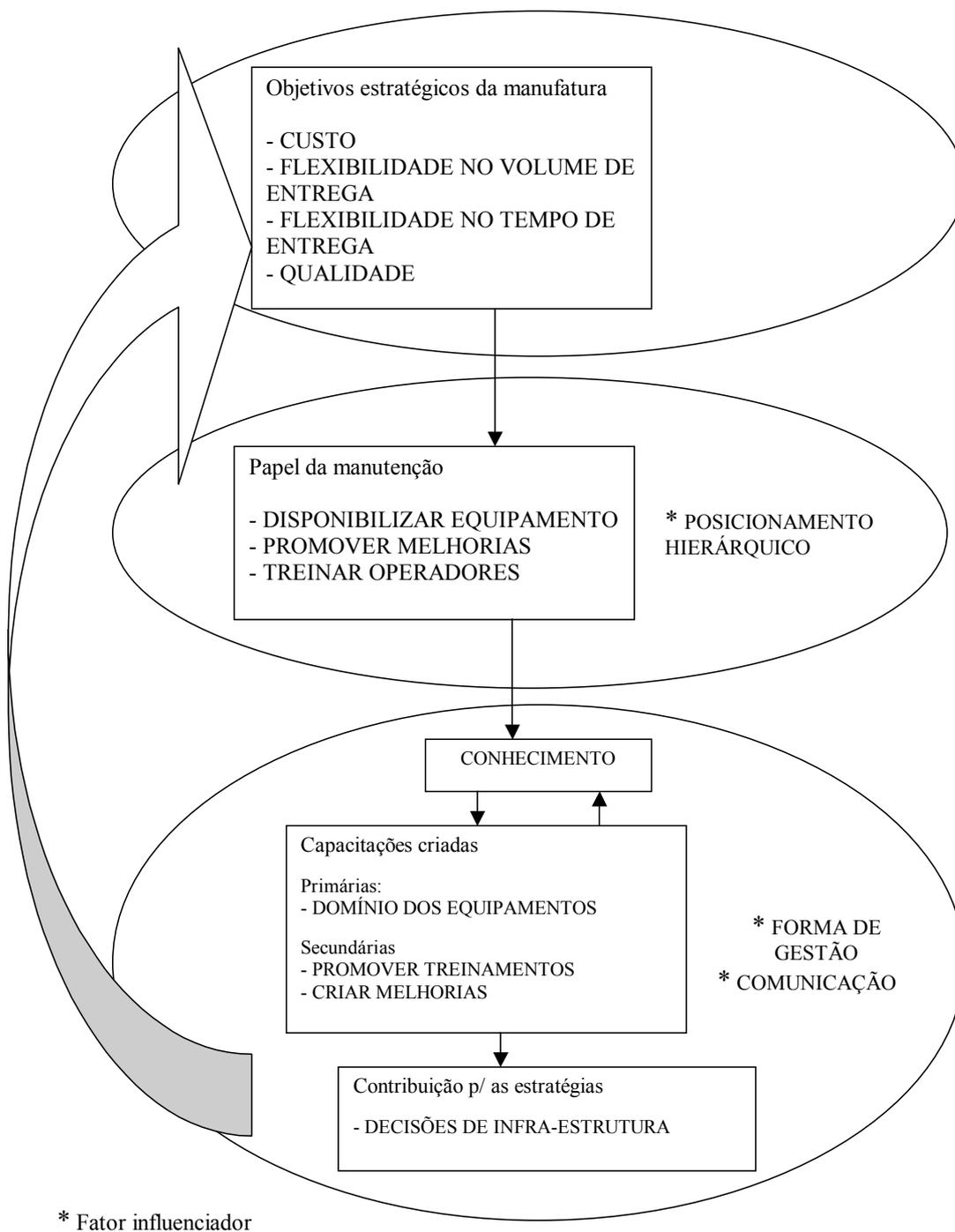
O controle das ferramentas de gestão e melhorias é de responsabilidade da engenharia de manutenção e supervisores de manutenção e produção, já o programa de gestão global da organização é de responsabilidade da direção industrial. A manutenção está envolvida com o programa e as ferramentas de forma completa, implementando e executando as normas e ministrando treinamentos de TPM para a produção.

Resumo

Com uma estratégia de negócio de diferenciação onde a empresa oferece alta qualidade dos produtos refletida na imagem da marca e flexibilidade no atendimento de seus clientes. Isso resulta em desdobramentos que exige da manufatura uma estratégia que permita confiabilidade dos equipamentos, baixo custo de produção, alta qualidade e produtividade.

Conforme a figura 4.17, a manutenção dentro desse contexto atua timidamente na implementação da estratégia de manufatura tomando e apoiando “apenas” decisões de infra-estrutura, como por exemplo garantindo confiabilidade dos equipamentos, treinando operadores para TPM, maximizando sua produtividade entre outras. Esta atividade, garante para produção um elevado padrão de qualidade nos produtos.

Como no caso D este também mostra que as decisões estruturais chegam a ser produzidas pela manutenção, porém, a falta de espaço para implementar novas decisões faz com que estas decisões ainda no campo das idéias sejam abortadas e assim deixam também de contribuir para os objetivos estratégicos da manufatura.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 4.17: Contribuição da manutenção para a estratégia de manufatura do caso “E”.

O caso “E” é gerenciado estrategicamente através de um PDCA “informal”, conforme foi observado e o nível de comunicação estabelecido na organização é considerado precário em todos os sentidos pelos colaboradores.

As capacitações criadas pela manutenção são como nos casos anteriores o domínio sobre o equipamento e sobre o processo, porém, a contribuição das capacitações criadas para a estratégia de manufatura é apenas no apoio as decisões de infra-estrutura, que parcialmente para alcançar os objetivos estratégicos. As decisões estruturais produzidas pela manutenção nesse caso também não chegam a ser implementadas.

4.2.6 Caso “F”.

A seguir é apresentado o relatório do caso “F”. Este inicia pelo quadro 4.7 que revela o perfil da empresa usada para coleta de dados e os instrumentos utilizados.

Quadro 4.7: Instrumentos e fontes de coleta de dados do caso “F”.

CASO “F”		Indústria autopeças	
1.200 colaboradores aproximadamente			
Instrumentos p/ col. de dados	Cargo	Área	Formação
Entrevista	Eng. de Processo	Processo	Mestre em Eng. Mecânica.
Entrevista	Supervisor manutenção	Manutenção	Técnico em Mecânica e Administração
Entrevista	Supervisor de Produção	Produção	Administração
Questionário	Mecatrônico	Manutenção	Técnico em Mecatrônica
Questionário	Mecatrônico	Manutenção	Técnico em Mecatrônica
Obs. direta	Foram realizadas observações diretas durante as visitas		

Fonte: Elaborado pelo autor.

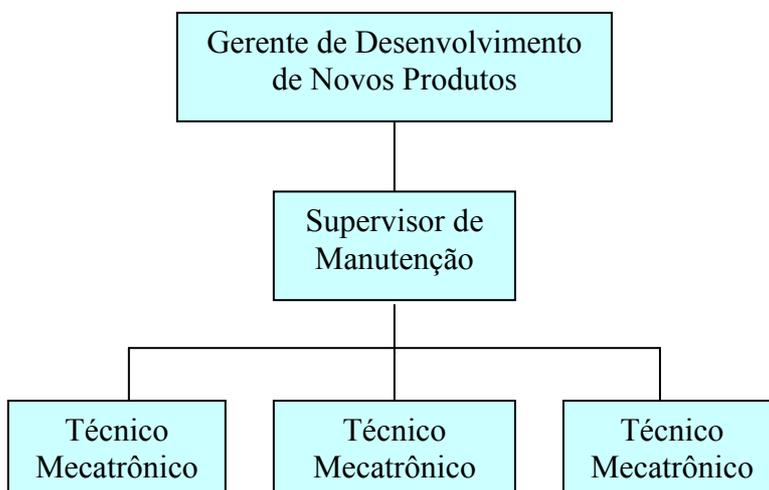
De acordo com as respostas colhidas e observações, a empresa se posiciona no mercado através da “diferenciação” no produto.

Embora a empresa trabalhe intensamente na flexibilidade, este é apenas um critério competitivo do mercado. O método de diferenciação está baseado na imagem da marca, associado com a alta qualidade do produto.

Dividida em três níveis: gerente, supervisor e técnicos conforme mostra a figura 4.18, a manutenção é supervisionada pelo supervisor de manutenção que responde para o gerente de desenvolvimento, o qual tem sob seu comando os supervisores de manutenção e ferramentaria.

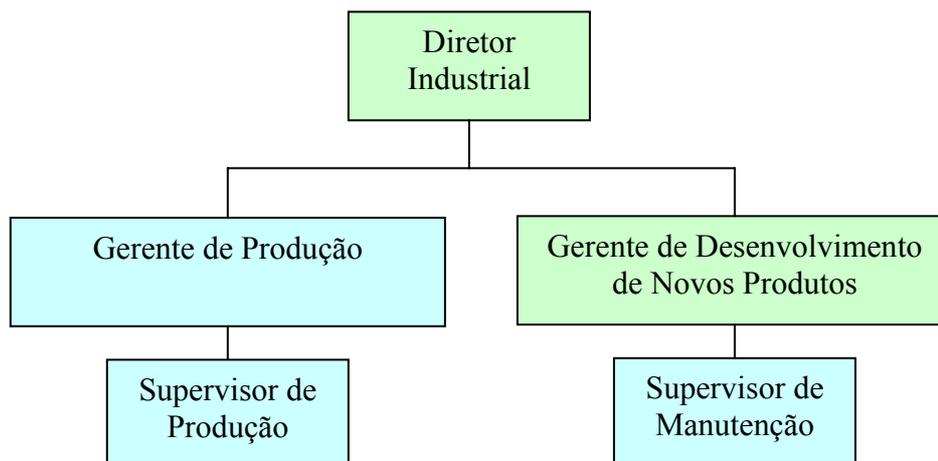
O Gerente de desenvolvimento é técnico mecânico e administrador, o supervisor de manutenção é um técnico em mecânica e administrador e os técnicos que executam as atividades de manutenção são todos técnicos mecatrônicos. Nesse caso se verifica que a manutenção está no mesmo nível da produção e cada uma está representada por seu gerente como mostra a figura 4.19, o que as colocam em ponto de igualdade na hierarquia.

Na missão dos cargos de cada entrevistado e respondente de questionário, se pode observar um forte alinhamento com o objetivo da manufatura, que é: “melhorar a cada dia para manter a excelência em qualidade, preservando a integridade dos recursos humanos e materiais”. Utilizando para atingir os objetivos uma comunicação eficiente, processos enxutos, máquinas e equipamentos confiáveis e pessoas altamente treinadas e comprometidas.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 4.18: Níveis hierárquicos da manutenção do caso “F”.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 4.19: Posicionamento da manutenção em relação a manufatura no caso “F”.

Mais uma vez é possível observar que as decisões de “infra-estrutura”, como por exemplo, como e quando executar a manutenção, como utilizar melhor os equipamentos para obter qualidade preservando os meios de produção e até uma forma ou seqüência melhor de executar determinadas tarefas. Estas decisões estão bastante presentes nas atividades de pessoal de manutenção. Já as decisões “estruturais” estão mais sob o domínio do pessoal de processo e produção. Nessas decisões a manutenção também participa indiretamente como consultora, através do seu conhecimento aponta o melhor equipamento a ser adquirido, qual tecnologia usar e ajuda no projeto de novos processos.

Como no caso “A” os principais cuidados na tomada de decisão estão diretamente ligados com a segurança do patrimônio da empresa e com a segurança dos colaboradores, porém, não estão descartados os cuidados com a produtividade do processo.

As pessoas foram unânimes em afirmar que existe um método formal para criar as estratégias de manufatura, porém, não conhecem o método. O que se percebe em mais um caso, através das respostas das entrevistas e questionários e das observações, é que a formação das estratégias de manufatura é um desdobramento das metas originárias da estratégia de posicionamento no mercado. Também como em outros casos

a manufatura só tem formalizado um conjunto de indicadores que deve utilizar para orientar seu desempenho e esse desdobramento está influenciado pelo STP, mas a estratégia propriamente dita não é formalizada.

A boa comunicação favorece a discussão e assim as decisões são bem aceitas por parte dos subordinados e clientes internos. Da mesma forma que os subordinados aceitam as decisões baseadas em consenso dos grupos de trabalho, os superiores também aceitam com relação a decisões de seus subordinados.

As decisões tomadas por todos os colaboradores, independente do nível que atuam são aceitos sem resistência devida a busca de consenso. Os erros e acertos são discutidos e registrados em arquivos eletrônicos para serem aproveitados em decisões futuras. Mais uma vez as decisões apresentam um fluxo de mão dupla no sentido vertical, ou seja, tanto vem de cima para baixo deliberadamente, como também brotam do chão-de-fábrica e mostra uma aprendizagem organizacional. Estas afirmações são de pessoas ligadas a processo, produção e principalmente a manutenção.

O trabalho em equipe é um padrão a ser seguido na organização, que favorece a interatividade dos colaboradores e padroniza o comportamento.

A comunicação flui em todos os sentidos de maneira satisfatória e não foram constatadas falhas que prejudique o bom andamento das operações.

A força mais expressiva que a manufatura aponta e também acreditam eles ser percebida pelo cliente, é a qualidade dos produtos seguida da flexibilidade de entrega, está ultima bem menos lembrada.

Existe um consenso em afirmar que a “responsabilidade da manutenção é” disponibilizar os equipamentos para a produção. Para garantir a disponibilidade são praticados todos os tipos de manutenção corretiva, preventiva, com o objetivo de assegurar o bom desempenho dos equipamentos.

Como atividades “não reconhecidas” como de responsabilidade da manutenção estão: ajustes de máquina, treinamentos para operadores, projeto de melhorias no processo, orçamento de equipamentos e peças e montagem de equipamentos.

“Efetivamente”, além de disponibilizar os equipamentos, a manutenção ainda ajusta os padrões de qualidade das máquinas, treina operadores, projeta melhorias no processo, faz orçamento de equipamentos e peças e monta equipamentos.

As atividades de manutenção através dos treinamentos de TPM aumentam o conhecimento dos operadores e com isso a qualidade e produtividade da empresa. Também se verifica que aumenta as sugestões de melhorias por parte dos operadores, isso ocorre devido ao crescimento do conhecimento sobre os equipamentos e o processo.

Não foi relatada nenhuma vantagem competitiva que tenha sido desenvolvida ou sugerida pela manutenção.

A empresa realiza muitos treinamentos tanto para a manutenção quanto para a produção, no caso da manutenção as horas de treinamento chegam a ocupar um terço das horas realizadas por mês. Os treinamentos são periódicos e sistemáticos, também são realizados quando existe uma nova aquisição de equipamento ou tecnologia.

Existe um consenso em afirmar que as atividades de manutenção são geradoras de conhecimento, embora se admita ainda que em muitos casos esses aprendizados não são formalizados.

A multiplicação dos conhecimentos é favorecida pela utilização de relatórios gerados e armazenados através de *software* de gestão, trabalho em grupo, programa de sugestão, treinamentos e reuniões periódicas.

A utilização efetiva destes conhecimentos se concretiza com a aplicação dos conhecimentos em novos projetos e nos treinamentos de operadores.

Entre as lições aprendidas nessa empresa está a busca constante de melhorias, a criação de novas idéias e a busca de solução na raiz do problema.

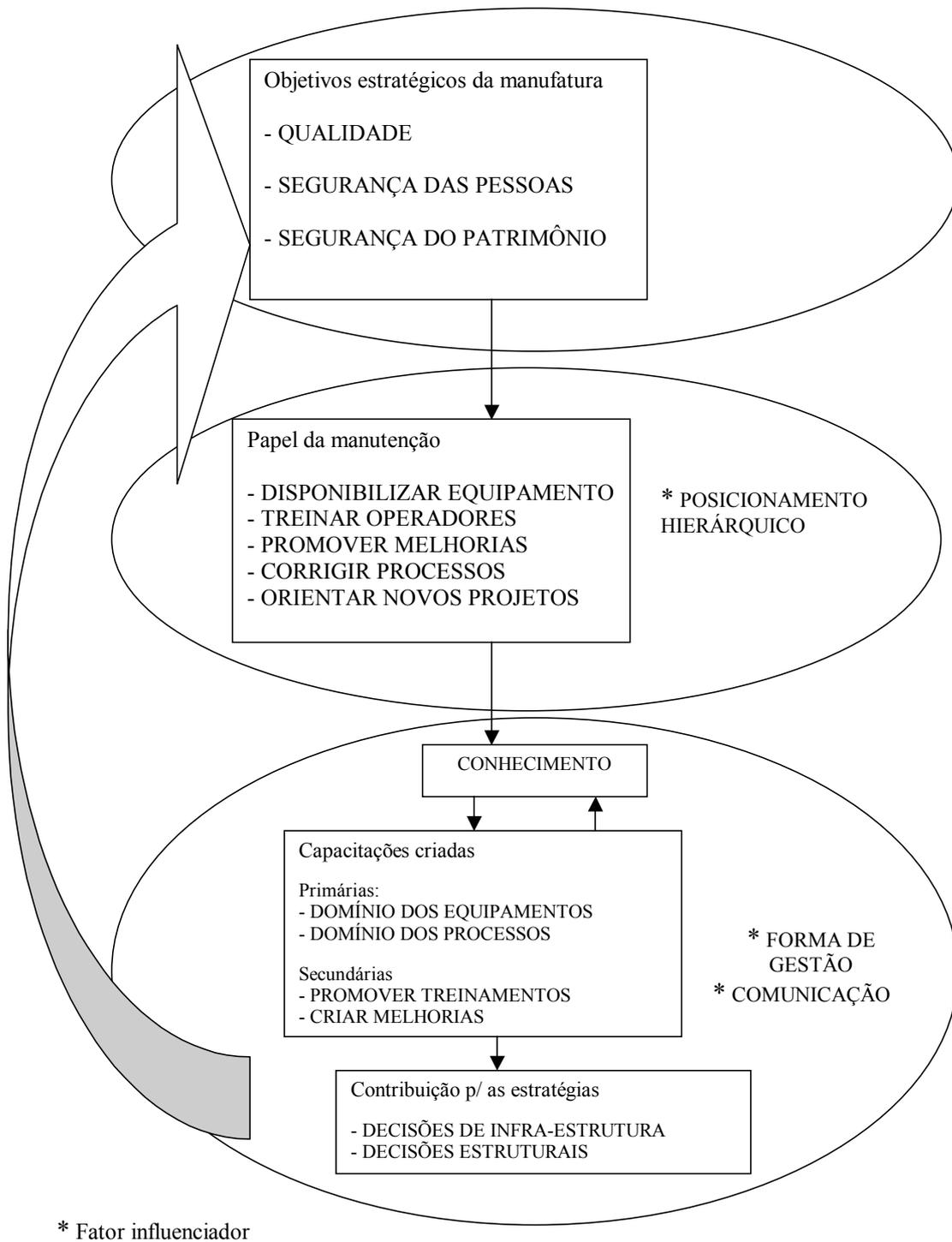
As atividades de engenharias de manutenção atuam no sentido de desenvolver melhorias nos equipamentos que ajudem garantir a qualidade dos produtos.

Questionados sobre os programas de gestão da manutenção foram relatados o uso da TPM, PDCA e *kaisen*. A direção desses programas de gestão ou ferramentas é responsabilidade dos gerentes de manutenção. O time de manutenção está envolvido na implementação, execução e monitoramento dos programas e ferramentas, porém, toda a empresa está envolvida de alguma forma, seja através de sistema de sugestão ou executando e monitorando os programas. O STP abrange toda a manufatura e é dirigido pelo diretor industrial.

Resumo

Com uma estratégia de negócio de diferenciação onde a alta qualidade associada a marca ganha os pedidos para a empresa, a manufatura precisa de uma estratégia capaz de manter a posição no mercado.

Conforme a figura 4.20 a manutenção dentro desse contexto atua na implementação da estratégia de manufatura, em primeiro plano “reconhecidamente” como consultora de processos, ajudando a tomar decisões estruturais de responsabilidade do departamento de processo na concepção de novos projetos e posteriormente tomando decisões de infra-estrutura, por exemplo, como e quando executar a manutenção, como utilizar melhor os equipamentos para obter qualidade preservando os meios de produção e até uma forma ou seqüência melhor de executar determinadas tarefas.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 4.20: Contribuição da manutenção para a estratégia de manufatura do caso “F”.

A capacidade de produzir decisões estruturais e de infra-estrutura esta apoiada no domínio dos equipamentos e dos processos como se repete nos casos anteriores, que por sua vez vem do conhecimento que a manutenção adquire sobre os mesmos.

A produção de conhecimento está ligada com a forma de gestão da manutenção que no caso “F” é gerenciada estrategicamente através de um PDCA “formalmente” adotado, conforme foi observado em campo e também com o nível de comunicação estabelecido na organização.

Como nos outros casos, as capacitações relevantes criadas pela manutenção são o domínio sobre o equipamento e sobre o processo. A contribuição dessas capacitações para a estratégia de manufatura é no apoio as decisões estruturais e de infra-estrutura que possibilitam atingir os objetivos estratégicos que são apresentados nos resultados dessa pesquisa.

4.2.7 Caso “G”.

Quadro 4.8: Instrumentos e fontes de coleta de dados do caso “G”.

CASO “G”	Indústria autopeças		
	500 colaboradores aproximadamente		
Instrumentos p/ col. de dados	Cargo	Área	Formação
Entrevista	Gerente de operações	Operações	Eng. Mecânica / Administração
Entrevista	Superv. de operações	Operações	Eng. Mecânica e Esp. Em Gestão da manutenção
Entrevista	Superv. de operações	Operações	Eng. Mecânico
Questionário	Manutentor	Manutenção	Técnico em Mecânica
Questionário	Manutentor	Manutenção	Técnico em Eletrônica
Obs. direta	Foram realizadas observações diretas durante as visitas		

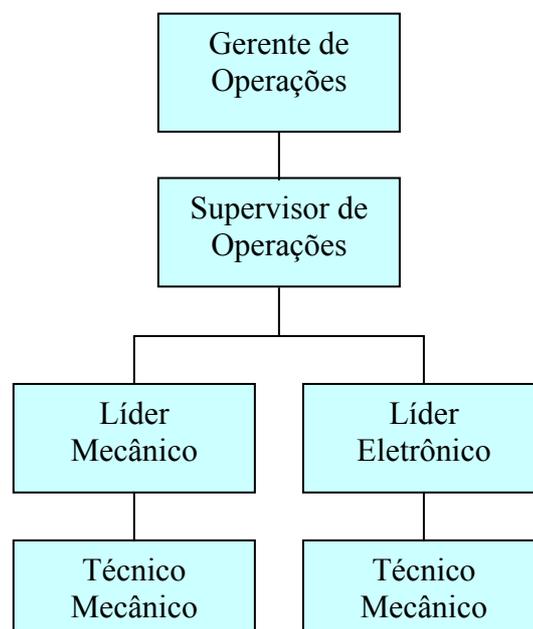
Fonte: elaborado pelo autor.

De acordo com as respostas colhidas e observações, a empresa se posiciona no mercado através da “diferenciação” no produto. Embora a empresa trabalhe intensamente no controle da qualidade, na flexibilidade de entrega e no controle de custos que são orientadas pelo STP. O método de diferenciação está baseado na imagem da marca, associado com a alta qualidade do produto que é garantida pelo domínio absoluto do processo de fabricação.

A hierarquia da manutenção, dividida em quatro níveis gerente, supervisor, líder e técnicos conforme a figura 4.21. Dirigida mais de perto pelo supervisor de operações de cada turno que responde para o gerente de operações. O time de manutenção é dividido em grupos de técnicos mecânicos e de técnicos eletrônicos, estes grupos possuem um líder com a mesma formação técnica.

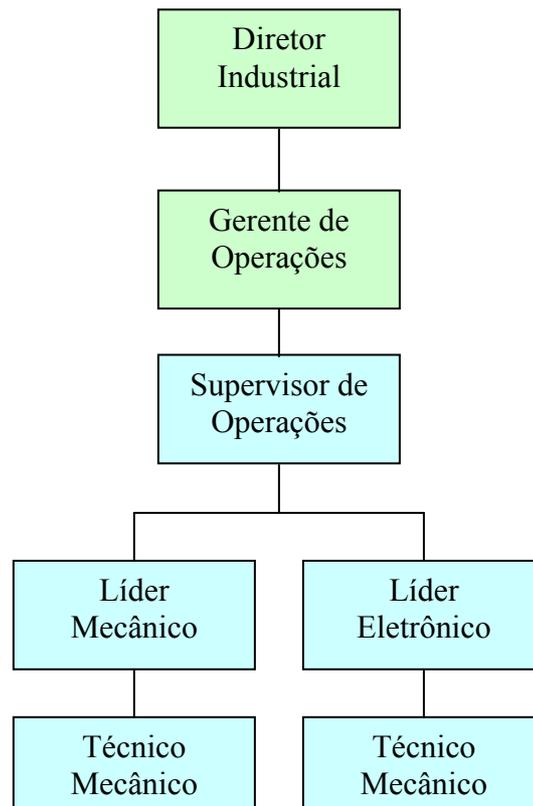
O gerente de operações é um engenheiro mecânico e administrador, os supervisores de operações são engenheiros mecânicos ou eletrônicos, os líderes são técnicos mecânicos e eletrônicos assim como os técnicos que executam os trabalhos de manutenção.

Com um sistema de gerenciamento bastante moderno a manutenção e a produção estão sob a mesma gerência e supervisão conforme a figura 4.22, porém, foi o gerente de manutenção com os seus supervisores que assumiram a gestão da produção. Essa associação de operações foi possível devido ao grande conhecimento que a manutenção possui sobre todo o processo produtivo e o alto grau de automação dos equipamentos, também dominado pela manutenção.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 4.21: Níveis hierárquicos da manutenção do caso “G”.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 4.22: Posicionamento da manutenção em relação a manufatura no caso “G”.

Analisando a missão dos cargos de cada entrevistado e respondente de questionário, se pode observar um forte alinhamento com o objetivo da manufatura, que é “conquistar o reconhecimento mundial da marca por oferecer produto de alta qualidade com baixo custo”. Para atingir este objetivo, a empresa conta com um processo enxuto baseado no STP e composto por máquinas e equipamentos de alta tecnologia, mantidos e operados por pessoas treinadas e motivadas para garantir confiabilidade no processo.

Neste caso as decisões estruturais e de infra-estrutura estão presentes nas atividades de manutenção de forma equivalente uma a outra, o fato do comando da manutenção e da produção estarem centralizados na mesma pessoa, faz com que a manutenção tenha mais autonomia sobre o processo produtivo e assim toma decisões estruturais com mais frequência.

Nos outros casos, onde a manutenção está separada da produção pelo comando, ela é mais uma consultora para as decisões estruturais, as quais geralmente estão sob responsabilidade da engenharia de processo.

Os cuidados para tomada de decisões estão principalmente na segurança das pessoas e do patrimônio, mas também visa garantir a qualidade e flexibilidade de entrega dos produtos.

Os colaboradores afirmam que existe um método formal para criar as estratégias de manufatura, porém, não conhecem o método. O que se percebe novamente é um desdobramento dos objetivos da estratégia de posicionamento no mercado. Também como em outros casos a manufatura só tem formalizado um conjunto de indicadores que utiliza para orientar seu desempenho e usa o STP como diretriz das políticas de produção, mas a estratégia de manufatura propriamente dita não é formal.

A boa comunicação favorece a discussão e assim as decisões são bem aceitas por parte dos subordinados e clientes internos, entre estes também prevalece o consenso antes de tomar qualquer decisão e assim evita a resistência por parte dos superiores.

Os erros e acertos são discutidos e registrados em arquivos eletrônicos para serem aproveitados em decisões futuras. Nesse caso as decisões também apresentam um fluxo de mão dupla no sentido vertical, ou seja, tanto vem de cima para baixo deliberadamente, como também brotam do chão-de-fábrica. Essa favorece a aprendizagem organizacional. Estas afirmações são de pessoas ligadas a produção e manutenção.

O trabalho em time é padrão da organização e favorece a interatividade dos colaboradores.

A boa comunicação está presente nas atividades da empresa, tanto nos recursos quanto nos procedimentos adotados a empresa está bem estruturada em comunicação. Dessa forma a comunicação flui em todos os sentidos.

A empresa acredita que sua maior força está concentrada na forma disciplinada que executa o STP, a qual resulta em qualidade e flexibilidade de entrega com baixo custo.

Como atividade “reconhecida” como de responsabilidade da manutenção está apenas a de disponibilizar os equipamentos com confiabilidade e maximizar sua vida útil.

A empresa pratica todos os tipos de manutenção em seus equipamentos como corretiva, preventiva, preditiva e TPM (*Total Productive Maintenance* - manutenção produtiva total), para garantir a confiabilidade e disponibilidade dos equipamentos.

Como atividade “não reconhecida” como de responsabilidade da manutenção foi relatada a solução de problemas de processo os quais deveriam ser resolvidos pela engenharia de processo e execução de treinamentos para operadores.

“Efetivamente” além de disponibilizar os equipamentos com confiabilidade e maximizar sua vida útil, a manutenção ministra treinamentos para operadores e soluciona problemas de processo. Estes problemas de processo deveriam ser resolvidos pela engenharia de processo, mas é a manutenção quem tem maior competência para resolver.

As atividades de manutenção através dos treinamentos de TPM aumentam o conhecimento dos operadores e, com isso aumenta a confiabilidade e a vida útil dos equipamentos, garantindo assim qualidade e produtividade por longo tempo.

A vantagem competitiva promovida pela manutenção dessa empresa está no próprio envolvimento dela na gestão da produção e no domínio que exerce sobre o processo, seja em atividades de melhorias dos equipamentos, seja em atividades de gerenciamento das contingências de rotina.

Os treinamentos tanto para a manutenção quanto para a produção são periódicos, porém, não são sistemáticos. Também são realizados treinamentos quando ocorre aquisição de um novo equipamento.

Os respondentes foram unânimes em afirmar que as atividades da manutenção geram conhecimento para a organização. Acrescentam ainda que por ocorrer de forma organizada e intensa chegou a ponto de dominar as operações de produção.

A multiplicação dos conhecimentos é favorecida pela utilização de relatórios gerados e armazenados através de *software* de gestão, trabalho em grupo, treinamentos, programas de sugestão e reuniões periódicas, porém, a instrução de trabalho, tem um destaque maior porque é muito mais acessível a qualquer momento sem depender de qualquer outro recurso.

A utilização efetiva destes conhecimentos se concretiza com a aplicação dos conhecimentos em novos projetos e nos treinamentos de operadores.

Das lições aprendidas nessa empresa, os colaboradores destacam a utilização do STP e o trabalho de equipe para tomar decisões.

As atividades de engenharia de manutenção se dedicam, ao planejamento da manutenção, padronização de fornecedores de peças de reposição e equipamentos e elaboração de treinamentos para a manutenção e para os operadores.

As principais ferramentas de gestão utilizados na manutenção são: TPM, PDCA e *kaisen*. Além de estarem sendo dirigidos pelo programa de gestão da manufatura que é baseado no STP. Este programa de gestão é dirigido pelo diretor industrial e o departamento de recursos humanos. O time de manutenção está envolvido no desenvolvimento, implementação, execução e monitoramento dos programas e ferramentas, porém, todos os colaboradores estão envolvidos de alguma forma.

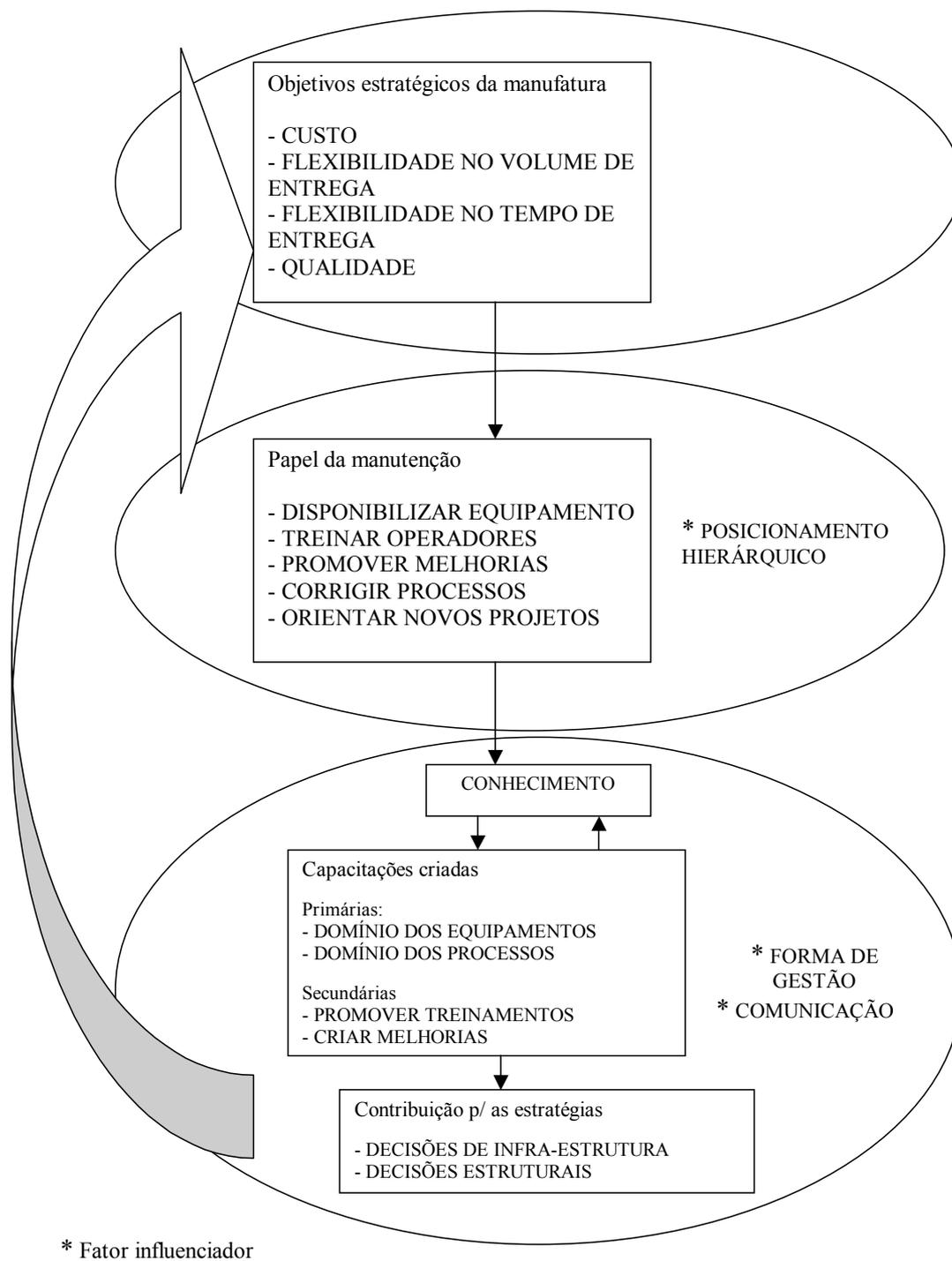
Resumo

Com uma estratégia de negócio de diferenciação, a empresa trabalha intensamente no controle da qualidade, na flexibilidade de entrega e no controle de custos que são orientadas pelo STP, porém, é na alta qualidade refletida na marca que a empresa garante seu posicionamento no mercado.

Determinado os desdobramentos da estratégia do negócio para a estratégia funcional de manufatura conforme a figura 4.23 aponta, a manutenção dentro desse contexto atua na implementação da estratégia de manufatura, tomando decisões estruturais e de infra-estrutura de forma equivalente nos dois tipos de decisões. O fato do comando da manutenção e produção estarem centralizados na mesma pessoa, faz com que a manutenção tenha mais autonomia sobre o processo onde estão concentradas as decisões estruturais, que em outros casos eram influenciadas pela manutenção com menos frequência e indiretamente.

O caso “G” é gerenciado estrategicamente através de um PDCA “formalmente” adotado conforme foi observado em campo.

Como vem se repetindo desde o primeiro caso, as decisões estruturais e de infra-estrutura estão apoiadas no domínio dos equipamentos e do processo, que por sua vez vem do conhecimento que a manutenção adquire sobre os mesmos.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 4.23: Contribuição da manutenção para a estratégia de manufatura do caso “G”.

4.2.8 Conclusão

As capacitações relevantes criadas pela manutenção são o domínio sobre o equipamento e sobre o processo. E a contribuição dessas capacitações para a estratégia de manufatura é no apoio as decisões estruturais e de infra-estrutura que possibilitam atingir os objetivos estratégicos, que são visíveis nos resultados da pesquisa.

Após as análises trazidas pelas entrevistas com especialistas, a pesquisa mostrou nos estudos de caso alguns pontos que merecem atenção.

Os objetivos estratégicos sofrem uma variação de caso para caso pelo motivo de se tratar de organizações diferentes.

No papel efetivo da manutenção, foram constatados já nas entrevistas quatro papéis relevantes da manutenção, porém, o quinto só surgiu em alguns casos.

São eles:

- 1 - DISPONIBILIZAR EQUIPAMENTOS;
- 2 - TREINAR OPERADORES;
- 3 - PROMOVER MELHORIAS;
- 4 - CORRIGIR PROCESSOS e
- 5 - ORIENTAR NOVOS PROJETOS.

Quanto à criação de competências ou capacitações, foram identificadas quatro competências fundamentais para manutenção já nas entrevistas e confirmadas nos casos, que desde o início foram classificadas em dois grupos pela relação de dependência que existe entre elas.

São elas:

Primárias:

- 1 - DOMÍNIO DOS EQUIPAMENTOS
- 2 - DOMÍNIO DOS PROCESSOS

Secundárias:

- 3 - PROMOVER TEINAMENTOS
- 4 - CRIAR MELHORIAS

Surgiram ainda nesse capítulo os fatores influenciadores, que serão discutidos no próximo capítulo.

5. Análise dos resultados

Embora os objetivos estratégicos de cada empresa possam variar bastante, o papel da manutenção varia com menor intensidade e sofre influência do posicionamento hierárquico. Este posicionamento é que define a amplitude do papel da manutenção, associado com o reconhecimento das decisões fornecidas pela manutenção.

De acordo com o papel desempenhado pela manutenção, ela cria conhecimentos que formam suas capacitações. Nesse mesmo plano as capacitações ou competências também criam conhecimento em torno das suas atividades de forma cíclica.

Foram observadas em todos os casos duas capacitações primárias que a manutenção desenvolve: o domínio dos equipamentos e o domínio dos processos. As outras capacitações ou competência, como a elaboração e aplicação de treinamentos, são derivadas destas duas primeiras.

Com as capacitações criadas, a manutenção pode contribuir para a estratégia de manufatura com decisões estruturais e de infra-estrutura, o que acontece em todos os casos, porém, essa contribuição se mostrou influenciada pelo nível de comunicação e pela forma de gestão onde alguns casos apresentam um PDCA formal e em outros casos isso não ocorre formalmente.

Assim, a intensidade da contribuição é dependente indiretamente do posicionamento hierárquico e diretamente da comunicação e da forma de gestão.

Para esclarecer melhor estes pontos serão apresentadas na seqüência algumas análises dos casos realizados nas empresas, através do confronto de informações.

São elas:

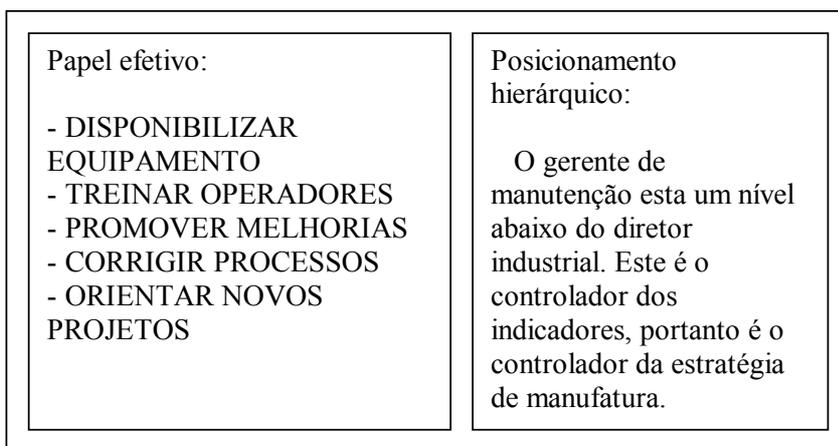
- O papel da manutenção *versus* o posicionamento hierárquico;
- As capacitações criadas *versus* o nível de comunicação;
- As capacitações criadas *versus* a forma de gestão e
- O perfil das decisões da manutenção em busca de objetivos da manufatura.

5.1 Análises dos casos

Neste item serão comparados alguns resultados apontados acima.

5.1.1 Análise dos resultados do caso “A”.

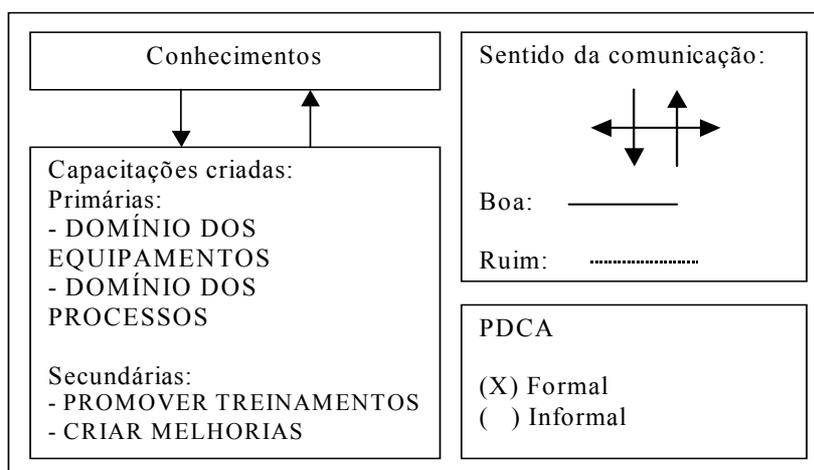
No caso “A”, conforme mostra a figura 5.1, o papel efetivo da manutenção é bastante amplo. Embora a organização acredite que a função da manutenção seja apenas disponibilizar os equipamentos para a produção, ela é reconhecida por fazer mais que isto. Por outro lado, aparece o gerente de manutenção apenas um nível abaixo do controlador da estratégia. Essa proximidade pode ser a responsável pelo reconhecimento do papel desempenhado pela manutenção.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 5.1: Papel da manutenção *versus* posicionamento hierárquico no caso “A”.

De acordo com a representação da figura 5.2, os conhecimentos da manutenção criam capacitações “primárias e secundárias” as capacitações também retornam para a



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 5.2: Capacitações criadas *versus* comunicação e forma de gestão no caso “A”.

formação do conhecimento de forma cíclica. Esse ciclo pode ser mais consistente dependendo de um bom nível de comunicação e da forma de gestão.

No caso “A” a comunicação é “boa em todos os sentidos” e a manutenção adota “formalmente” o PDCA para gestão de suas atividades.

Quanto à observação do perfil das decisões estratégicas “criadas” pela manutenção:

-as decisões estratégicas do caso “A” seguem dois caminhos conforme a figura 5.3 sendo que as estruturais possuem influência indireta nos objetivos estratégicos e são informais, enquanto decisões de manutenção, porém, são reconhecidas pelo pessoal de processo e produção e

-as decisões de infra-estrutura são mais numerosas, influenciam diretamente os objetivos estratégicos, são organizadas formalmente por se tratarem de decisões da própria manutenção e também são reconhecidas pela manufatura de modo geral.



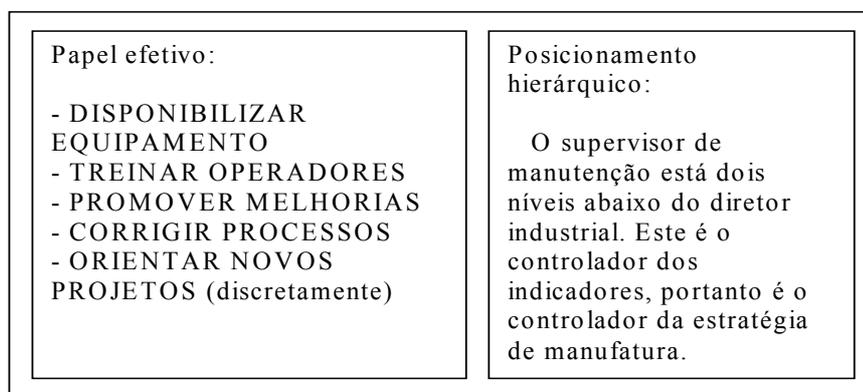
Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 5.3: Perfil das decisões no caso “A”.

5.1.2 Análise dos resultados do caso “B”.

No caso “B”, conforme mostra a figura 5.4, o papel efetivo da manutenção é bastante amplo. Embora a organização acredite que a função da manutenção seja a de disponibilizar os equipamentos, implantar a TPM e promover melhorias para a produção, ela faz mais que essas tarefas, mas de forma não reconhecida.

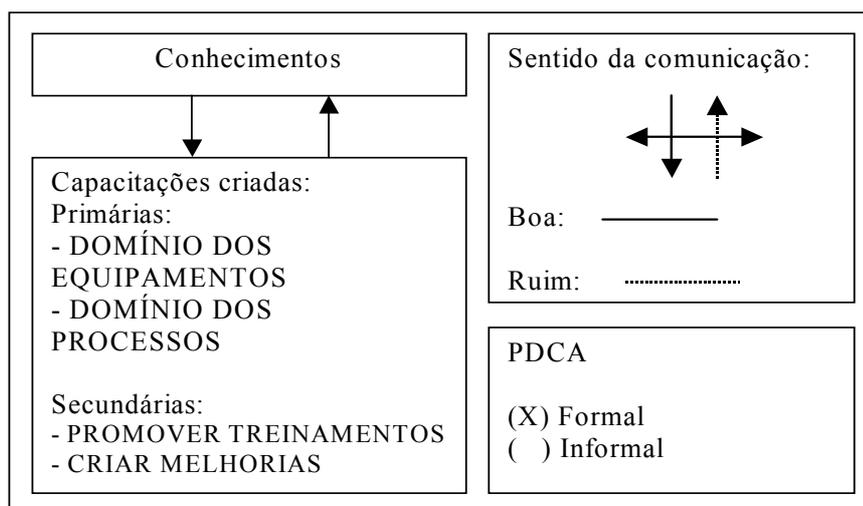
Por outro lado o supervisor de manutenção, que é seu representante maior, aparece dois níveis abaixo do controlador da estratégia. Essa distância pode ser a responsável pelo não reconhecimento total do papel desempenhado pela manutenção.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 5.4: Papel da manutenção *versus* posicionamento hierárquico no caso “B”.

De acordo com a representação da figura 5.5, os conhecimentos da manutenção criam



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 5.5: Capacitações criadas *versus* comunicação e forma de gestão no caso “B”.

capacitações “primárias e secundárias” e essas capacitações também retornam para a formação do conhecimento de forma cíclica. Esse ciclo pode ser mais consistente dependendo de um bom nível de comunicação e da forma de gestão.

No caso “B” a comunicação é “prejudicada” principalmente no sentido *bottom-up* e a manutenção adota “formalmente” o PDCA para gestão de suas atividades.

Quanto à observação do perfil das decisões estratégicas “criadas” pela manutenção:

-as decisões estratégicas do caso “B” seguem três caminhos conforme a figura 5.6, sendo que as estruturais são pouco freqüentes, possuem influência indireta nos objetivos estratégicos, são informais enquanto decisões de manutenção e não são reconhecidas pelo pessoal de processo e produção e

-as decisões de infra-estrutura são mais numerosas. No caso “B” elas se dividem em duas: as diretas, formais e não reconhecidas pelos colaboradores de produção e processo; e as indiretas, informais e também não reconhecidas.



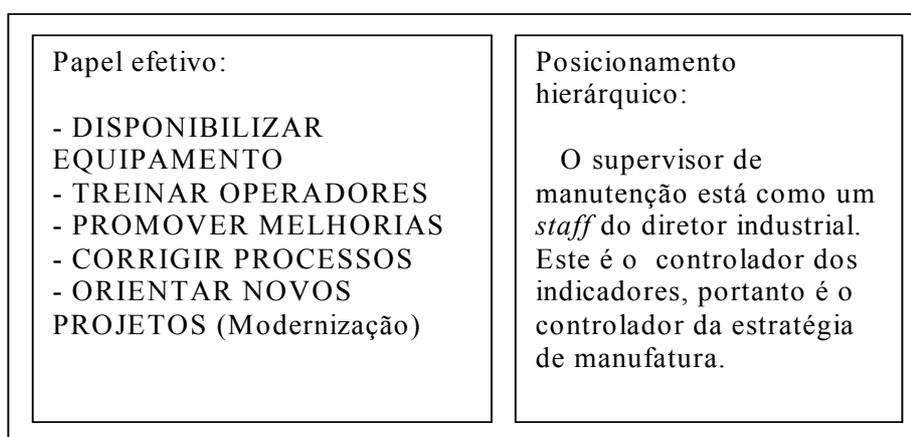
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 5.6: Perfil das decisões no caso “B”.

5.1.3 Análise dos resultados do caso “C”.

No caso “C”, conforme mostra a figura 5.7, o papel efetivo da manutenção é bastante amplo. Nesse caso a organização não “vê” a manutenção apenas como responsável por disponibilizar os meios produtivos, mas sim como responsável mesmo por todo o papel desempenhado na organização exceto as atividades de processo que a manutenção encampa informalmente.

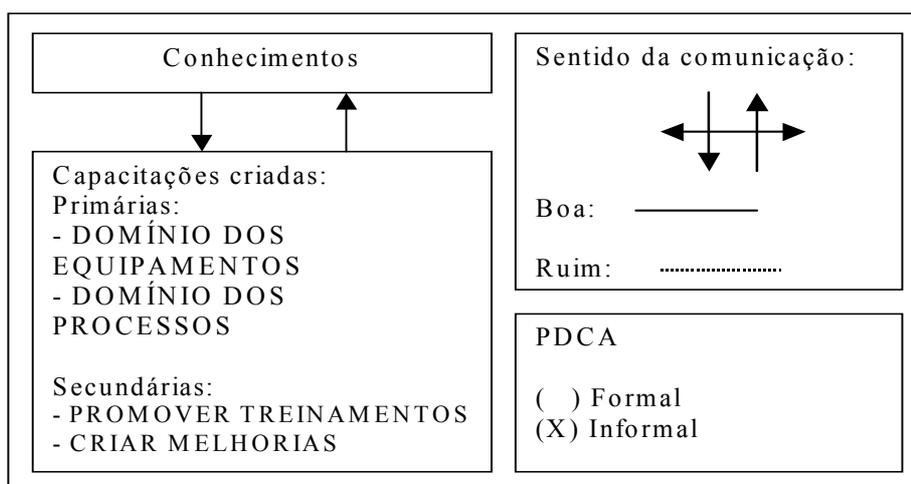
Por outro lado o supervisor de manutenção que é seu representante principal, figura como *staff* do controlador da estratégia.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 5.7: Papel da manutenção *versus* posicionamento hierárquico no caso “C”.

Como mostra a figura 5.8 os conhecimentos da manutenção criam capacitações



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 5.8: Capacitações criadas *versus* comunicação e forma de gestão no caso “C”.

primárias e secundárias e essas capacitações também retornam para a formação do conhecimento de forma cíclica. Esse ciclo pode ser mais consistente dependendo de um bom nível de comunicação e da forma de gestão.

No caso “C” a comunicação é “boa em todos os sentidos” e a manutenção adota “informalmente” o PDCA para gestão de suas atividades.

Quanto a observação do perfil das decisões estratégicas “criadas” pela manutenção, as decisões estratégicas do caso “C” seguem um único caminho conforme a figura 5.9, sendo que tanto as estruturais quanto as de infra-estrutura possuem influência direta nos objetivos estratégicos, são informais mesmo enquanto decisões de manutenção por serem raramente registradas apesar de discutidas, porém, são amplamente reconhecidas pelo pessoal de processo e produção.

Tanto as decisões de infra-estrutura como as estruturais são bastante numerosas provavelmente pelo papel amplo desempenhado pela manutenção.

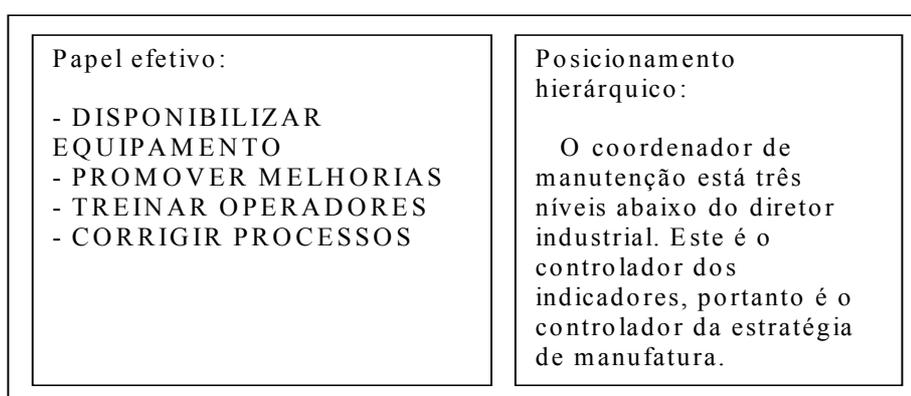


Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 5.9: Perfil das decisões no caso “C”.

5.1.4 Análise dos resultados do caso “D”.

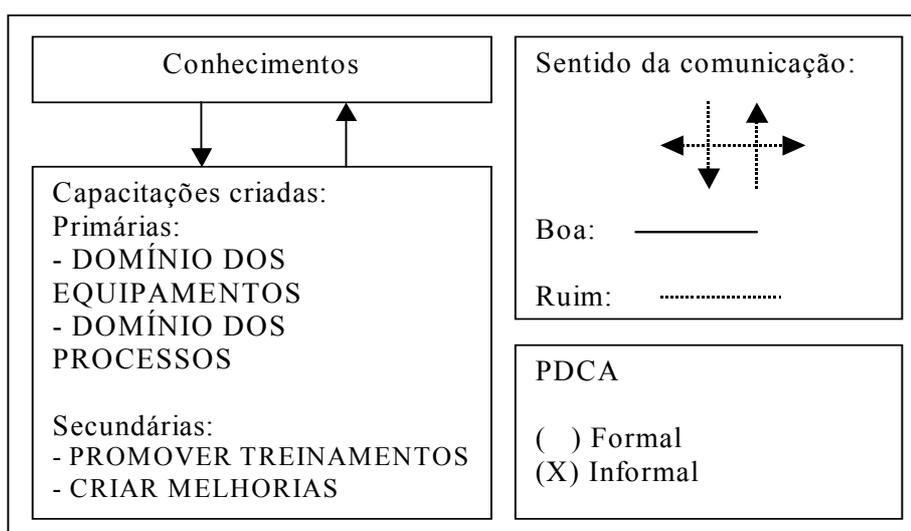
No caso “D”, conforme representado na figura 5.10, o papel efetivo da manutenção também é bastante amplo. Embora a organização acredite que a função da manutenção seja apenas disponibilizar os equipamentos para a produção, ela tem uma atenção mais ampla. Por outro lado o coordenador de manutenção que é seu representante maior está três níveis abaixo do controlador da estratégia. Essa distância pode ser a responsável pelo não reconhecimento do papel desempenhado pela manutenção.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 5.10: Papel da manutenção *versus* posicionamento hierárquico no caso “D”.

De acordo com a representação da figura 5.11 os conhecimentos da manutenção



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 5.11: Capacitações criadas *versus* comunicação e forma de gestão no caso “D”.

criam capacitações “primárias e secundárias” e essas capacitações também retornam para a formação do conhecimento de forma cíclica. Esse ciclo pode ser mais consistente dependendo de um bom nível de comunicação e da forma de gestão.

No caso “D” a comunicação é “ruim em todos os sentidos” e a manutenção adota “informalmente” o PDCA para gestão de suas atividades.

Quanto a observação do perfil das decisões estratégicas “criadas” pela manutenção, as decisões estratégicas do caso “D” seguem um único caminho conforme a figura 5.12, sendo que apenas contam com as decisões de infra-estrutura que possuem influência direta nos objetivos estratégicos, são formais enquanto decisões de manutenção por serem registradas e discutidas, porém, não são devidamente reconhecidas pelo pessoal de processo e produção.

Apesar de só existirem decisões de infra-estrutura, elas são bastante numerosas.



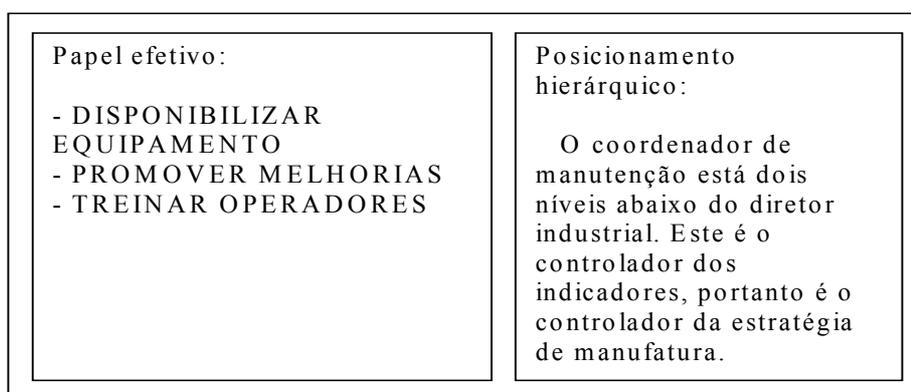
Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 5.12: Perfil das decisões no caso “D”.

5.1.5 Análise dos resultados do caso “E”.

No caso “E”, conforme mostra a figura 5.13, o papel efetivo da manutenção é reduzido. A organização acredita que a função da manutenção seja apenas disponibilizar os equipamentos para a produção e nesse caso ela faz pouco mais que isso, treinando operadores e ajudando em problemas de qualidade.

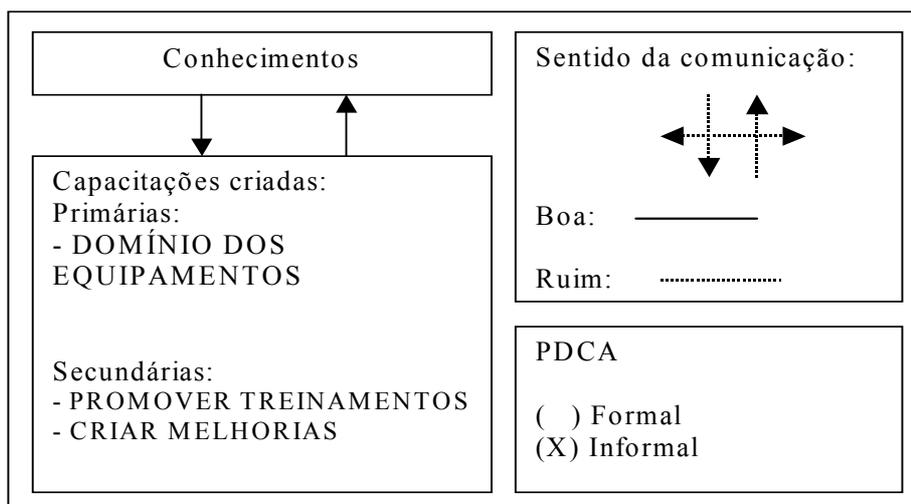
Por outro lado o coordenador de manutenção que é seu principal representante está dois níveis abaixo do controlador da estratégia. Essa distância pode ser a responsável pelo não reconhecimento do papel desempenhado pela manutenção.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 5.13: Papel da manutenção *versus* posicionamento hierárquico no caso “E”.

De acordo com a representação da figura 5.14 os conhecimentos da manutenção



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 5.14: Capacitações criadas *versus* comunicação e forma de gestão no caso “E”.

criam capacitações “primárias e secundárias” e essas capacitações também retornam para a formação do conhecimento de forma cíclica. Esse ciclo pode ser mais consistente dependendo de um bom nível de comunicação e da forma de gestão.

No caso “E” a comunicação é “ruim em todos os sentidos” e a manutenção adota “informalmente” o PDCA para gestão de suas atividades.

Quanto a observação do perfil das decisões estratégicas “criadas” pela manutenção, as decisões estratégicas do caso “E” seguem um único caminho conforme a figura 5.15, sendo que apenas contam com as decisões de infra-estrutura que possuem influência direta nos objetivos estratégicos, são formais enquanto decisões de manutenção por serem registradas e discutidas, porém, não são devidamente reconhecidas pelo pessoal de processo e produção.

Apesar de só existirem decisões de infra-estrutura na manutenção, elas são bastante numerosas.



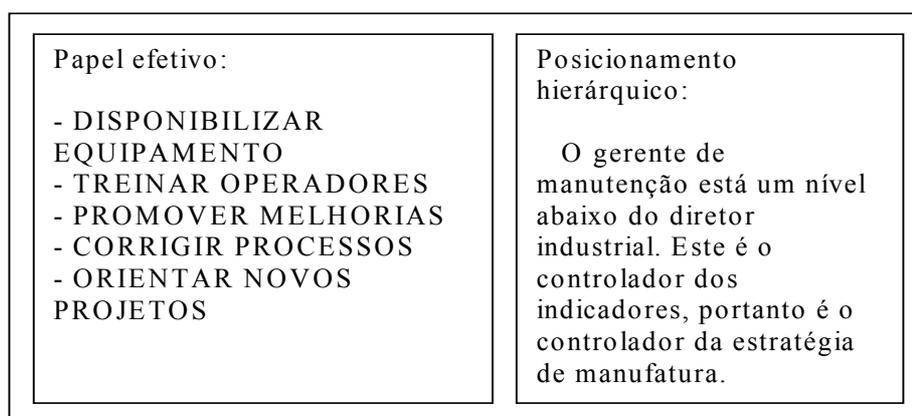
Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 5.15: Perfil das decisões no caso “E”.

5.1.6 Análise dos resultados do caso “F”.

Como no caso “A”, o caso “F” também mostra, conforme a figura 5.16, que o papel efetivo da manutenção é bastante amplo. Embora a organização acredite que a função da manutenção seja apenas disponibilizar os equipamentos para a produção, ela é reconhecida por realizar outras atividades.

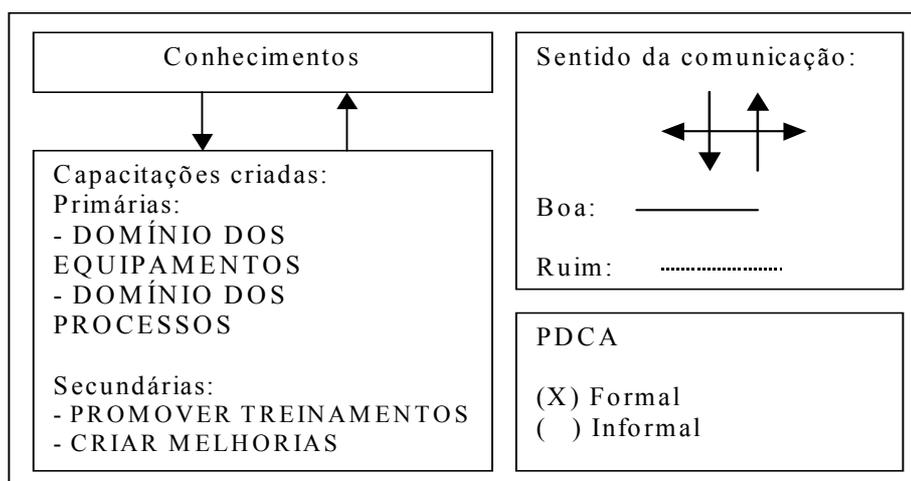
Da mesma forma, o gerente de manutenção aparece apenas um nível abaixo do controlador da estratégia. Essa proximidade pode ser a responsável pelo reconhecimento do papel desempenhado pela manutenção.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 5.16: Papel da manutenção *versus* posicionamento hierárquico no caso “F”.

De acordo com a representação da figura 5.17 os conhecimentos da manutenção criam



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 5.17: Capacitações criadas *versus* comunicação e forma de gestão no caso “F”.

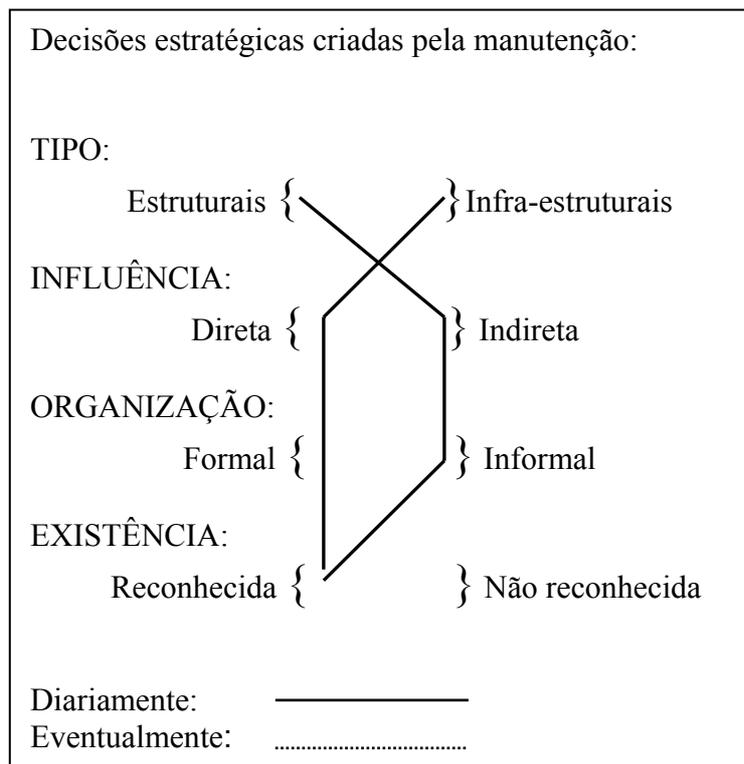
capacitações “primárias e secundárias” e essas capacitações também retornam para a formação do conhecimento de forma cíclica. Esse ciclo pode ser mais consistente dependendo de um bom nível de comunicação e da forma de gestão.

No caso “F” a comunicação é “boa em todos os sentidos” e a manutenção adota “formalmente” o PDCA para gestão de suas atividades.

Quanto a observação do perfil das decisões estratégicas “criadas” pela manutenção:

-as decisões estratégicas do caso “F” seguem dois caminhos conforme a figura 5.18, sendo que as estruturais possuem influência indireta nos objetivos estratégicos, são informais enquanto decisões de manutenção, porém, são reconhecidas pelo pessoal de processo e produção e

-as decisões de infra-estrutura são mais numerosas, influenciam diretamente os objetivos estratégicos, são organizadas formalmente por se tratarem de decisões da própria manutenção e também são reconhecidas pela manufatura de modo geral.

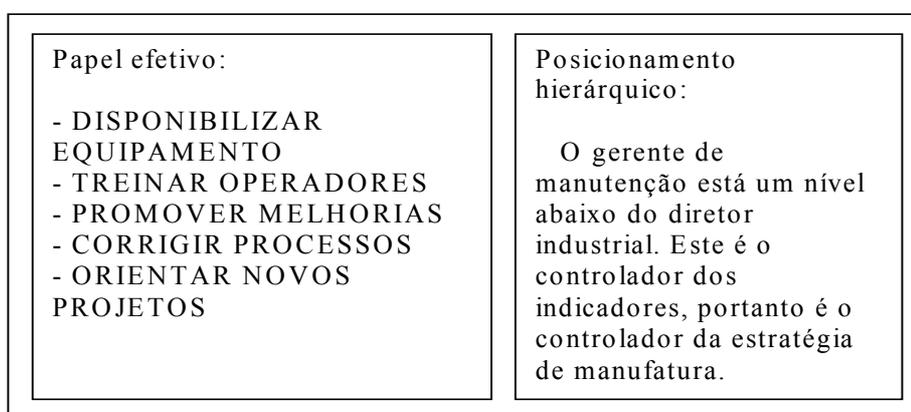


Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 5.18: Perfil das decisões no caso “F”.

5.1.7 Análise dos resultados do caso “G”.

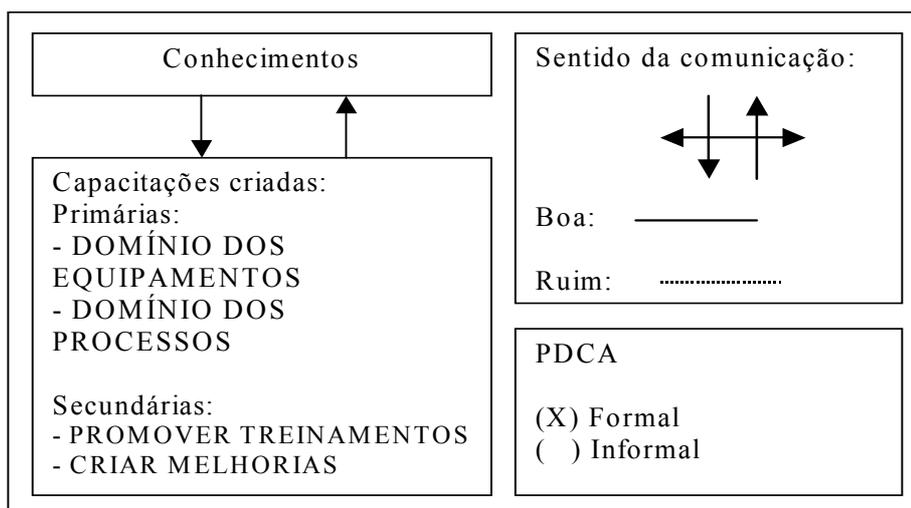
Também como no caso “A”, o caso “G” mostra (conforme a figura 5.19), que o papel efetivo da manutenção também é amplo. Embora a organização acredite que a função da manutenção seja apenas disponibilizar os equipamentos para a produção, mesmo sendo a manutenção controladora de todos os processos operacionais da linha de produção. Da mesma forma, o gerente de manutenção (operações) aparece apenas um nível abaixo do controlador da estratégia. Essa proximidade pode ser a responsável pelo reconhecimento do papel desempenhado pela manutenção.



Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 5.19: Papel da manutenção *versus* posicionamento hierárquico no caso “G”.

De acordo com a representação da figura 5.20, os conhecimentos da manutenção



Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 5.20: Capacitações criadas *versus* comunicação e forma de gestão no caso “G”.

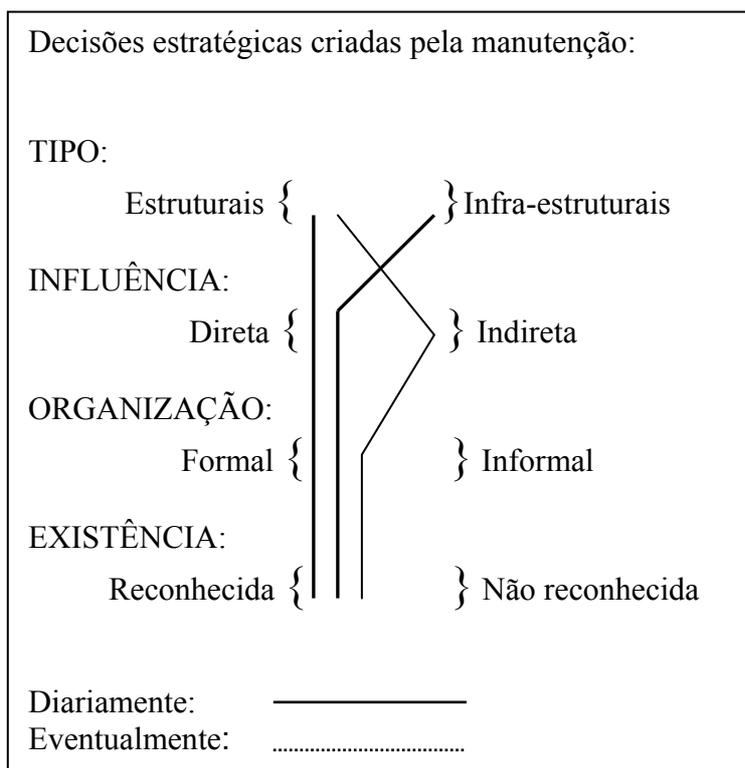
criam capacitações “primárias e secundárias” e essas capacitações também retornam para a formação do conhecimento de forma cíclica. Esse ciclo pode ser mais consistente dependendo de um bom nível de comunicação e da forma de gestão.

No caso “G” a comunicação é “boa em todos os sentidos” e a manutenção adota “formalmente” o PDCA para gestão de suas atividades.

Quanto à observação do perfil das decisões estratégicas “criadas” pela manutenção:

-as decisões estratégicas do caso “G” seguem três caminhos conforme a figura 5.21, sendo que as estruturais possuem influência direta e também indireta nos objetivos estratégicos são sempre formais e são reconhecidas pelo pessoal de processo e produção e

-as decisões de infra-estrutura influenciam diretamente os objetivos estratégicos, são organizadas formalmente por se tratarem de decisões da própria manutenção e também são reconhecidas pela manufatura de modo geral.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 5.21: Perfil das decisões no caso “G”.

5.2 Comparação das análises dos casos

Para a conclusão deste capítulo serão apresentadas as comparações entre as análises de cada caso. As comparações detalhadas a seguir podem ser visualizadas no quadro 5.1.

5.2.1 Quanto ao papel da manutenção *versus* o posicionamento hierárquico

O papel da manutenção se mostrou mais amplo nos casos em que hierarquicamente o maior representante da manutenção está mais perto do controlador da estratégia, como pode ser visualizado nos casos A, B, C, F e G. Nestes casos a distância era de um nível apenas e no caso C está como um *staff* da direção, que não corresponde a posição na linha hierárquica, mas é muito próximo.

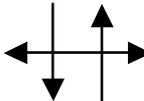
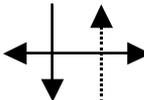
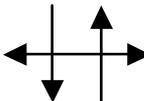
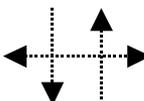
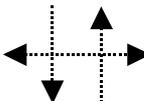
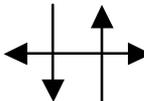
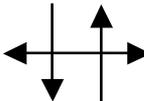
No caso B é importante destacar que um dos papéis da manutenção identificado, “orientar novos projetos”, existe discretamente e coincide com uma distância de dois níveis hierárquicos entre o controlador da estratégia e o maior representante da manutenção.

Nos casos D e E, onde o papel da manutenção é mais reduzido, a distância é de três e dois níveis hierárquicos respectivamente.

5.2.2 Quanto às capacitações criadas *versus* o nível de comunicação

A comunicação ruim mostrou influenciar a criação de capacitações. No caso E, a comunicação é ruim em todos os sentidos e as capacitações criadas são reduzidas se comparar este com os casos onde a comunicação é considerada boa. Nos casos B e D as capacitações criadas não chegaram a mostrar redução, mas mostrou uma redução “gradual do papel” da manutenção.

Quadro 5.1: Comparação das análises

A	5	4	1	F		R
B	5	4	2	F		NR
C	5	4	Staff	I		R
D	4	4	3	I		NR
E	3	3	2	I		NR
F	5	4	1	F		R
G	5	4	1	F		R
Casos	Nº de papéis desempenhados pela manutenção	Nº de capacitações geradas	Níveis de distância entre a manutenção e o controlador da estratégia	Forma de adoção do PDCA, F = Formal / I = Informal	Qualidade da comunicação	Decisões geradas: R = reconhecidas NR = não reconhecidas

Fonte: elaborado pelo autor

5.2.3 Quanto às capacitações criadas *versus* a forma de gestão

A forma de gestão, que está relacionado com a adoção formal ou informal do PDCA não mostrou influenciar a criação de capacitações. Mesmo tendo no caso E, uma situação de adoção informal do PDCA e a criação de capacitações reduzida, ocorrem também nos casos C e D, a adoção informal do PDCA, mas com a criação capacitações no mesmo nível dos casos onde o PDCA é formalmente adotado.

5.2.4 Quanto ao perfil das decisões da manutenção em busca de objetivos da manufatura

Pensando em utilizar as análises para um melhor aproveitamento dos resultados obtidos, se faz importante citar que o ponto negativo do perfil das decisões criadas pela manutenção é a falta de reconhecimento deste potencial da manutenção pelas outras áreas da manufatura. A falta de reconhecimento das decisões criadas pela manutenção coincide em primeiro lugar com a distância do representante da manutenção com o controlador da estratégia e depois com a qualidade da comunicação.

5.3 Outras comparações

A adoção formal do PDCA para gerenciamento da manutenção demonstrou não ser decisivo no papel da manutenção se comparar o caso C, onde o PDCA é informal e o papel da manutenção é completo, com o caso B, onde o papel da manutenção é menor em importância, com um PDCA formalmente adotado.

A comparação da distância do representante da manutenção para o controlador da estratégia mostrou que quanto maior é a distância, pior é a comunicação. Nos casos D e E, o representante da estratégia está três níveis abaixo do controlador da estratégia e a comunicação é ruim em todos os sentidos. No caso B onde a distância do representante da manutenção para o controlador da estratégia é de dois níveis abaixo, a comunicação é ruim de baixo para cima. Nos casos A, C, F e G, a comunicação é considerada boa em todos os sentido e a distância é de apenas um nível.

A principal contribuição deste trabalho foi uma constatação de que a manutenção contribui como consultora para a realização de novos projetos; esta

contribuição é feita através da criação de decisões estruturais. As decisões estruturais têm uma grande importância por serem decisões mais onerosas, de difícil reversão e mais duradouras. Por esse motivo possuem maior conteúdo estratégico, tornando-se um argumento importante para confirmar a diretriz de pesquisa que orientou este trabalho.

Esta constatação foi obtida já no caso piloto “A” e se repetiu nos casos C, F e G, que também se manifestou de forma discreta no caso B, mas ganhou importância relevante com as análises deste capítulo.

6. Conclusões e sugestões para trabalhos futuros

Conforme foi apresentado no capítulo 1 deste trabalho, a investigação foi desenvolvida com base na seguinte questão: *Como a manutenção contribui para a formulação e implementação da estratégia de manufatura?*

P: A gestão estratégica da manutenção cria, dentro da manufatura, novas capacitações.

Verificou-se que a gestão estratégica da manufatura gera conhecimentos que dentro da área de manutenção criam capacitações, as capacitações também criam conhecimentos de forma que, é um movimento cíclico de criação de conhecimentos individuais e capacitações (ou competências) da área de manutenção.

Como foi observada, a criação de competências não está condicionado ao fato de ter-se um sistema de gestão estratégica formalmente adotada, pois, mesmo nos casos onde o sistema de gestão estratégica é adotado informalmente, ocorre a criação de competências, porém, a informalidade e a comunicação precária podem afetar indiretamente a criação de competências por haver uma ausência de controle e cobranças dos resultados que um sistema de gestão adotado formalmente pode proporcionar.

O que se mostrou decisivo para que ocorra maior volume de criação de competências e conseqüentemente melhor aproveitamento destas é o reconhecimento de que elas existem. Por sua vez este reconhecimento está presente nos casos em que dentro da hierarquia, a distância de quem controla a estratégia e o representante da manutenção é menor. Esta constatação confirma a visão de Hayes e Pisano (1994, p. 83), que aponta como um dos problemas na adoção de programas de capacitações “a ausência de reconhecimento de que novas práticas constroem novas capacitações, que pode ser uma base para novas estratégias da manufatura, se elas forem reconhecidas e exploradas”.

Foram constatadas quatro capacitações relevantes criadas na manutenção que suportam seu papel dentro da manufatura. O domínio dos equipamentos e dos processos como capacitações primárias, a aplicação de treinamentos que envolvem os operadores em manutenções autônomas e a criação de melhorias dos equipamentos e dos processos,

foram constatadas e classificadas como capacitações secundárias, pelo fato de elas dependerem das primárias.

P: *As capacitações criadas pela manutenção, a fortalece dentro do contexto da manufatura.*

A utilização destas competências pela organização fortalece a manutenção dentro do contexto da manufatura, este fortalecimento chega num ponto em que a manutenção atua como consultora de processo, fornecendo apoio as decisões de infraestrutura e as estruturais para a concepção de novos processos produtivos. Como relata o item 3.7 deste trabalho, uma das variáveis que definem o nível máximo do papel competitivo que a manufatura pode desempenhar é “o grau em que uma empresa desenvolve o próprio equipamento de fabricação”.

P: *A manutenção é parte do processo de formulação estratégica da manufatura.*

Por este motivo a atuação da manutenção na concepção de novos processos produtivos é a forma mais efetiva que a manutenção pode contribuir para as estratégias de manufatura, pois, segundo Wheelwright, (1984, p. 84), estas são decisões estruturais que por sua vez são “mais duradouras, mais onerosas e de difícil desmobilização”. Assim a manutenção confirma sua participação no processo de formulação das estratégias de manufatura.

C: *Então, a manutenção tem influência no padrão de decisão (conteúdo) da estratégia da manufatura.*

As afirmações acima descritas possibilitam concluir que a manutenção tem influência no conteúdo das estratégias de manufatura, pois fica claro que, a manutenção contribui com as estratégias de manufatura, não só com seu papel de apoiar as atividades de produção, mas também cria as decisões para formar esta estratégia.

Assim pode-se validar o argumento lógico que respondeu provisoriamente a questão-problema e guiou a pesquisa até esta conclusão, como também considerar respondida a questão problema que deu origem a este trabalho.

Os objetivos específicos foram respondidos da seguinte forma:

- *Identificar a estratégia de manufatura da organização através de seus objetivos.*

Esta foi identificada nos estudos de caso, com os relatos do capítulo quatro ao analisar os desdobramentos da estratégia do negócio que eram mais evidentes na

organização e, triangulando com a missão dos cargos as decisões tomadas pelos entrevistados e respondentes de questionários.

- *Identificar a função manutenção.*

A função da manutenção começou a ser identificada na revisão de literatura, mas foi se confirmar no capítulo quatro, começando com as entrevistas dos especialistas e terminando com os estudos de caso, (e que ainda foi detalhada no capítulo cinco).

- *Descrever o papel da função manutenção dentro da manufatura.*

Da mesma forma que foi identificada a função, o papel desempenhado pela manutenção foi se revelando em cada caso e definido mais precisamente no capítulo cinco, quando sofreu comparações à luz da revisão de literatura previamente realizada.

- *Descrever a gestão estratégica da manutenção.*

Com um embasamento feito na literatura, a descrição da gestão estratégica se confirmou mesmo que informalmente, pelo fato da manutenção ser um setor que se utiliza conhecimentos, os quais são adquiridos em experiências vividas no ambiente.

- *Identificar as capacitações criadas pela gestão estratégica da manutenção.*

As capacitações criadas pela manutenção são resultantes do papel desempenhado na manufatura, mas têm origem no que a organização acredita ser a função da manutenção, que como foi observado nos casos não é igual ao papel desempenhado. Estas foram identificadas no capítulo quatro.

- *Identificar a relação da manutenção com a estratégia da manufatura.*

O ponto principal do trabalho está na relação da manutenção com a estratégia de manufatura que ocorre através de decisões também identificadas no capítulo quatro, porém, de uma forma genérica, que fica claro no perfil das decisões, apresentado no capítulo cinco.

6.1 Limitações

Entre as dificuldades encontradas para realização da pesquisa está em primeiro lugar a teoria existente. A pequena quantidade de literatura que trata das estratégias funcionais é pequena, o que não acontece com a literatura que trata das estratégias corporativas e do negócio.

Também são poucas as opções de literatura que tratem da gestão da manutenção, se comparado com a literatura que trata dos assuntos, da qualidade e da gestão da produção, por exemplo.

Em segundo lugar vêm a dificuldade das organizações em conciliar suas atividades com o apoio a este tipo de pesquisa, principalmente se implicar em examinar documentos da organização. É preciso lançar mão de contatos pessoais para alavancar uma aproximação.

Devido a essas dificuldades torna-se uma pesquisa demorada por ficar na dependência da agenda das pessoas nomeadas para as entrevistas, conseqüentemente torna-se onerosa tendo em vista o número de visitas e a distância das organizações.

Para execução dessa pesquisa foram percorridos 1.500 km, gravados 12 horas de entrevistas e aplicado 14 questionários que totalizam 546 questões.

Embora o estudo de caso tenha sido adequado para este tipo de pesquisa, por permitir entre outras, a exploração das capacitações da manutenção e descrever o papel e a relação da manutenção com a estratégia de manufatura. Como já foi lembrada no item 2.4, a limitação metodológica da pesquisa, está em não poder generalizar para outros ramos de atividade a partir deste resultado, tendo em vista as particularidades do setor, como por exemplo, a influência do Sistema Toyota de Produção presente em todos os caso.

6.2 Sugestões de trabalhos futuros

Algumas sugestões para estudos futuros são:

A) Sugestões de questões que permitem a continuidade da pesquisa:

- para equilibrar a fragilidade do argumento indutivo e fortalecer as generalizações dos resultados é necessário executar a replicabilidade da pesquisa em outros ramos de atividade;
- identificar o papel da manutenção em diferentes indústrias através de *surveys*;
- identificar as capacitações criadas pela manutenção em diferentes indústrias através de *surveys*;

- identificar o posicionamento hierárquico da manutenção em diferentes indústrias através de *surveys*;
- desenvolver estudos de caso para identificar as barreiras que impedem que as capacitações criadas pela manutenção sejam reconhecidas e utilizadas.

B) Questões que surgiram durante a pesquisa:

- desenvolver estudos de caso visando analisar os critérios utilizados para realizar o desdobramento hierárquico das áreas que compõem a manufatura, com o objetivo de sugerir um modelo de desdobramento hierárquico para a manufatura;
- desenvolver estudo de caso dentro dos departamentos de manufatura de diferentes indústrias, para identificar barreiras que impedem que o fluxo de informação seja efetivo na geração de conhecimento de cada área da organização.

Referências bibliográficas

- ALBUQUERQUE, Adão Eunes (1983). Planejamento das Relações Públicas. 2º ed. Porto Alegre: Sulina.
- ANDREWS, K. R. (1971). The Concepts of Corporate Strategy. Richard D. Irwin, Homewood, Il,
- ANDREWS, K. R. The concept of corporate strategy. In: MINTZBERG, H.; QUINN, J. B. The strategy process, concepts, contexts, cases. 2. ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1991. p. 44.
- ANDREWS, K. R. The concept of corporate strategy. In: MINTZBERG, H.; QUINN, J. B. (2001). O Processo da Estratégia. Tradução, James Sunderland Cook. Ed. 3. Porto Alegre, Bookman, p. 58
- ARGYRIS, C. e SCHÖN, D. A. (1978). Organizational learning: A theory of action perspective. Reading, MA: Addison-Wesley.
- ARGYRIS, Chris; SCHÖN, D. A. (1996). Organizational Learning II: theory, method and practice. Reading: Addison-Wesley.
- BRANCO FILHO, Gil (2000). Dicionário de termos de manutenção, confiabilidade e qualidade. Rio de Janeiro: Ciência Moderna.
- BERTO, R.; NAKANO, D. (1998) Metodologia da pesquisa e a engenharia de produção. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 18., Niterói, 1998. Anais. Niterói: UFF/ABEPRO.
- BRUNER, R.F. *et alli* (1999). MBA: Curso Prático, Rio de Janeiro:Campus.
- CERTO, S. C; PETER, J. P. (1993). Administração Estratégica: Planejamento e implantação da estratégia. tradução de Flavio Deni Steffen, São Paulo: Makron Books.
- CERVO, A. Luiz; BERVIAN P. Alcino. (1996). Metodologia Científica. São Paulo: Makron Books.
- CHANDLER, A. D. Jr. (1962). Strategy and Structure: Chapters in the History of the American.
- DEMING in: SCHERKENBACH, William W. (1990) O caminho de Deming para a qualidade e produtividade. Rio de Janeiro: Qualitymark, 149 p.
- DODGSON, M. (1993). Organizational learning: A review of some literatures. Organization Studies, 14/3: 375-394
- FINE, C.H.; HAX, A.C. (1985). Manufacturing Strategy: A Methodology and an Illustration. Interfaces, n.15, p 28-46, Nov-Dec.
- FIOL, C.M., e LYLES, M.A. (1985). Organizational Learning. Academy of Management Review, 10/4: 803-813.
- FLEURY Afonso e FLEURY Maria T. Leme. (2001). Estratégias Empresariais e Formação de Competências. São Paulo: Atlas.
- GIL, Antonio Carlos. (1996). Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas.
- GIL, Antonio Carlos. (1999). Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas.

- HAMEL, G. e PRAHALAD, C. K. (1995). *Competindo pelo Futuro*. 10ªed., Rio de Janeiro: Campus.
- HARTMAN, E.H. (1992) *Successfully Installing TPM in a Non-Japanese Plant* (Allison Park, PA, TPM Press).
- HAYES, R. (1985) *Strategic Planning – Forward in Reverse?* *Harvard Business Review*, p.111-119, November / December.
- HAYES, R.H. & WHEELWRIGHT, S.C. (1985) - *Competing through manufacturing*. *Harvard Business Review*, p.99-109, jan./feb.
- HAYES, R.H. & PISANO, G.P. (1994) - “Beyond world class: the new manufacturing strategy”, *Harvard Business Review*, January/February, pp. 77-86.
- HAYES, R ; UPTON, D. (1998) - *Operations-based strategy*. *California Management Review*, vol. 40, n. 4, p. 8-25, summer.
- HILL, W. (1981). *Aprendizagem*. Rio de Janeiro: Guanabara.
- HILL, T. (1993). *Manufacturing Strategy: text and cases*. London: MacMillan Business.
- HOFER, C.W. & SCHENDEL, D. (1978) - *Strategy Formulation: Analytical Concepts*, West Publishing, St Paul, MN.
- JONSSON, P. (1997). “The status of maintenance management in Swedish manufacturing firms”, *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, Vol. 3 No. 4, pp. 233-258.
- KOTLER, P. (1993). *Administração de Marketing: Análise, Planejamento, Implementação e Controle*. São Paulo: Atlas, Ed. 3.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. (2001). *Fundamentos de metodologia científica*. São Paulo: Atlas.
- LEONG, G. K.; SNYDER, D.L.; WARD, P.T. (1990) *Research in the process and contend of manufacturing strategy*. *OMEGA International Journal of Management Science*, vol. 18, n.2, p.109-122.
- LUNA, Sergio Vasconcelos de. (1997). *Planejamento de pesquisa: uma introdução*. São Paulo: EDUC.
- LEWIS, Michael A.(2003). *Analyzing organizational Competence: implications for the management of operations*. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 23, n. 7, pp. 731-756
- MADU, Christian N. (2005). *Strategic value of reliability and maintainability management*. *International Journal of Quality & Reliability Management* Vol. 22 N. 3, pp. 317-328.
- MASLEN, R; PLATTS, K.W. (1997) - *Manufacturing vision and competitiveness*. *Integrated Manufacturing Systems*, v. 8, n.5, p. 313-322.
- MINTZBERG, H. (1978) - “Patterns in strategy formation”, *Management Science*, Vol. 24 No. 9, pp. 934-948.
- MINTZBERG, H. & WATERS, J.A. (1985) - “Of strategies, deliberate and emergent”, *Strategic Management Journal*, Vol. 6, pp. 257-72.

- MINTZBERG, H. A criação artesanal da estratégia In.: MONTGOMERY, C.; PORTER, M. (1998) - Estratégia: a busca da vantagem competitiva. Rio de Janeiro: Campus, p. 419-437.
- MINTZBERG, H; AHLSTRAND, B.; LAMPEL, J. (2000). Safári de estratégia - um roteiro pela selva do planejamento estratégico. Porto Alegre: Bookman.
- MINTZBERG, H.; QUINN, J. B. (2001). O Processo da Estratégia. Tradução James Sunderland Cook. Ed. 3. Porto Alegre, Bookman.
- NAGAO, Sérgio Kimimassa. (1999).Manutenção Industrial – Análise, diagnóstico e proposta de melhoria de performance em indústria de processo. Trabalho apresentado no 14º congresso brasileiro de manutenção, Foz do Iguaçu.
- NAKAJIMA, S. (1988) - TPM: Introduction to TPM – Total Productive Maintenance, Productivity Press, Cambridge, MA.
- NAKAJIMA, S. (1989) TPM Development Programme (Cambridge, MA, Productivity Press).
- OHMAE, K. (1982) The Mind of the Strategist: The art of Japanese business. McGraw-Hill:USA, p. 283
- OLIVEIRA, D. P. R. (2001). Planejamento Estratégico: Conceitos, metodologia e práticas. Ed. 15, São Paulo: Atlas. p.303
- PALMEIRA, J. N.; TENÓRIO, F. G. (2002) - Flexibilização organizacional. Rio de Janeiro: FGV.
- PINHEIRO DE LIMA, Edson (2001). Uma Modelagem Organizacional Baseada em Elementos de Natureza Comportamental. Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.
- PINTO, Alan Kardec; XAVIER, Júlio A. Nascif. (2003) Manutenção: função estratégica. Ed. 2, Rio de Janeiro: Qualitymark.
- PLATTS, K. W. e GREGARY, M. J. (1990) Manufacturing Audit in the Process of Strategy Formulation. International Journal of Operations & Production Management, pp. 5-26, March.
- PORTER, M. E., (1985). Estratégia Competitiva: técnicas para Análise de Indústrias e da Concorrência, tradução de Elisabeth Maria de Pinho Braga. Ed. 5, Campus: Rio de Janeiro.
- PORTER, M. E. (1996) - What is strategy? Harvard Business Review, p. 61-78, Nov/Dec.
- PRAHALAD, C. K., e HAMEL, G. (1990). The Core Competence of the Corporation. Harvard Bussiness Review, v. 3, May-June.
- PRAHALAD, C. K.; HAMEL, G. (1998). A competência essencial da corporação. In: MONTGOMERY, C.; PORTER, M. Estratégia: a busca da vantagem competitiva. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus.

RIIS, Jens O.; LUXHOJ, James T.; THORSTEINSSON, Uffe (1997). A situational maintenance model. *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 14 N. 4, p. 349-366, MCB University Press.

SÉRATES, Jonafon. (1998). *Raciocínio lógico*. Editora Jonafon.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. (2001). *Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação*. 3. ed. Florianópolis: Laboratório de ensino a distância da UFSC.

SIMON, Herbert A. (1970). *Comportamento administrativo: estudo dos processos decisórios nas organizações administrativas*. 2 ed. rev. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas.

SKINNER, W., (1969) - "Manufacturing – the missing link in corporate strategy", *Harvard Business Review*, May-June.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON R. (2002) - *Administração da produção*. São Paulo: Atlas 2º Ed.

STEINER, G. A.; MINER, J. B. (1981). *Política e Estratégia Administrativa*. Rio de Janeiro: Interciência; São Paulo: Editora da Universidade Federal de São Paulo. p. 396

STONER, J. A. F; FREEMAN, R. E. (1995). *Administração*. Prentice-Hall do Brasil, Ed. 5. p.533

SWAMIDASS, P.M. & NEWELL, W.T. (1987) - "Manufacturing strategy, environmental uncertainty and performance: a path analytical model", *Management Science*, Vol. 33 N°. 4, pp. 509-24.

TAVARES, L. Augusto. (1999). *Administração moderna da manutenção*. Rio de Janeiro: Novo Polo.

TEECE, David J.; PISANO, Gary; SHUEN, Amy. (1997) *Dynamic Capabilities and Strategic Management*. *Strategic Management Journal*. Vol. 18, nº 7, August, pp 509-533.

THIOLLENT, M. (2003). *Metodologia da Pesquisa-ação*. 12ª. ed. São Paulo: Cortez.

TIDD, J; BESSANT, J.; PAVITT, K. (1997) - *Managing innovation: integrating technological, market and organizational change (Cap.3)*. John Wiley & Sons.

TSANG, A.H.C.; JARDINE, A.K.S.; KOLODNY, H. (1999) - "Measuring maintenance performance: a holistic approach", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 19 No. 7, pp. 691-715.

TZU, Sun. (1988). *A Arte da Guerra*. 10a. ed. São Paulo: Editora Pensamento.

WHEELWRIGHT, S.C (1984). *Manufacturing strategy: Defining the missing link*. *Strategic Management Journal*. v.5, n.1, January-March, p.77-91

WHEELWRIGHT, S. C. (1978) - "Reflecting corporate strategy in manufacturing decisions", *Business Horizons*, February.

XENOS, Harilaus G. D'Philippou. (1998). *Gerenciando a manutenção produtiva: o caminho para eliminar falhas nos equipamentos e aumentar a produtividade*. Belo Horizonte: EDG.

YIN, Robert K. (1994). *Case Study Research*. New Delhi: Sage.

APÊNDICE 1 – Protocolo de pesquisa

7.1 Visão geral do projeto de estudo de caso

Com o objetivo de garantir a replicabilidade dos casos a serem investigados nessa pesquisa, o protocolo de pesquisa se faz necessário para guiar as atividades de forma padronizada em todas as suas etapas e em cada uma de suas replicações, bem como, aumentar a confiabilidade dos resultados deste trabalho.

Apresenta-se a seguir o tema, problema e técnica de investigação a ser seguida “O papel da gestão da manutenção no desenvolvimento da estratégia de manufatura”, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção e Sistemas (PPGEPS) da linha de pesquisa “Estratégia, tecnologia e organização” da Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

A proposta do trabalho está focada sobre as relações que a manutenção tem com a estratégia de manufatura, na implementação do conteúdo estratégico da manufatura, com a criação de capacitações a partir do aprendizado emergente de (MINTZBERG, 1978).

O objetivo central deste trabalho é demonstrar, através dos estudos de caso que a gestão estratégica de manutenção, acumula conhecimentos sólidos capaz de influenciar no conteúdo da estratégia da manufatura. Explicar a estratégia da manufatura sob os efeitos das decisões estratégicas de manutenção, que não é exatamente uma área de decisão da manufatura, mas, é parte importante de uma delas (planta e equipamentos), de acordo com o modelo de (SKINNER, 1969), que desdobra a manufatura em áreas de decisão e afirma que a estratégia de manufatura é resultante das escolhas de ações e decisões feitas em cada área.

Temática

Estudar a manutenção no contexto da gestão estratégica da manufatura. Observar a estratégia de manufatura e os desdobramentos em áreas de decisão, bem como, as ações e decisões estratégicas realizadas pela área de decisão (planta e equipamento) para formar uma estratégia de manufatura, que seja capaz de atender os objetivos do negócio e da corporação (SLACK, 2002).

O problema de pesquisa

“Como a manutenção contribui para a formulação e implementação da estratégia de manufatura?”

Como resposta provisória apresenta-se a diretriz de pesquisa na forma do seguinte argumento lógico:

P: A gestão estratégica da manutenção cria, dentro da manufatura, novas capacitações.

P: As capacitações criadas pela manutenção, a fortalece dentro do contexto da manufatura.

P: A manutenção é parte do processo de formulação estratégica da manufatura.

C: Então, a manutenção tem influência no padrão de decisão (conteúdo) da estratégia da manufatura.

Resultante do problema apresentado e da resposta provisória, apresenta-se os seguintes objetivos específicos a serem investigados:

- Identificar a estratégia de manufatura da organização através de seus objetivos;
- Identificar a função manutenção;
- Descrever o papel da função manutenção dentro da manufatura;
- Descrever a gestão estratégica da manutenção;
- Identificar as capacitações criadas pela gestão estratégica da manutenção;
- Identificar a relação da manutenção com a estratégia da manufatura.

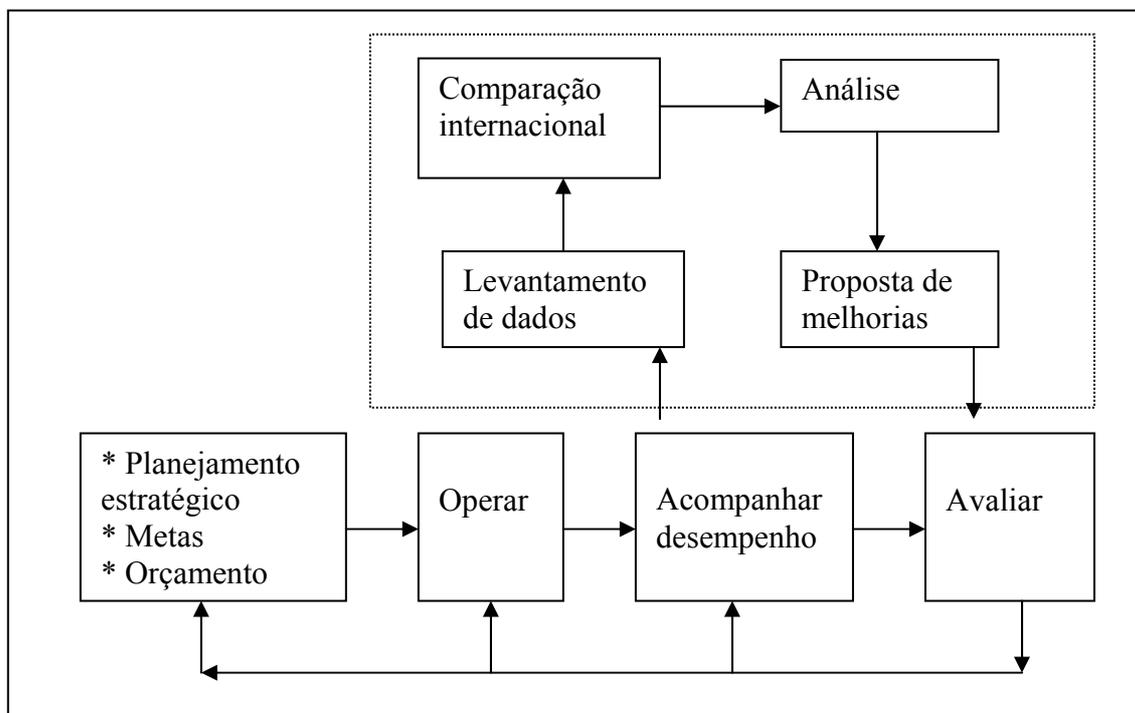
O objeto de análise será a unidade de negócio onde cada unidade tem sua função manufatura e como setor de apoio cada manufatura tem sua manutenção estes casos serão acompanhados das entrevistas com especialistas.

Pinto e Xavier (2003, p. 12), colocam que:

“apenas uma gestão sistemática da manutenção pode não dar a idéia real do nível das suas atividades e adota o conceito de “*Benchmarking*” que é o processo de identificação, conhecimento e adaptação de práticas e processos excelentes de organizações, de qualquer lugar do mundo, para ajudar sua organização a melhorar sua performance”.

De acordo com o esquema da figura 7.1, a linha pontilhada separa o processo de *benchmarking* que começa pelo levantamento de dados, comparação com os melhores concorrentes, análise e finaliza com a proposta de melhorias (PINTO e XAVIER, 2003).

Figura 7.1: Gestão estratégica da manutenção

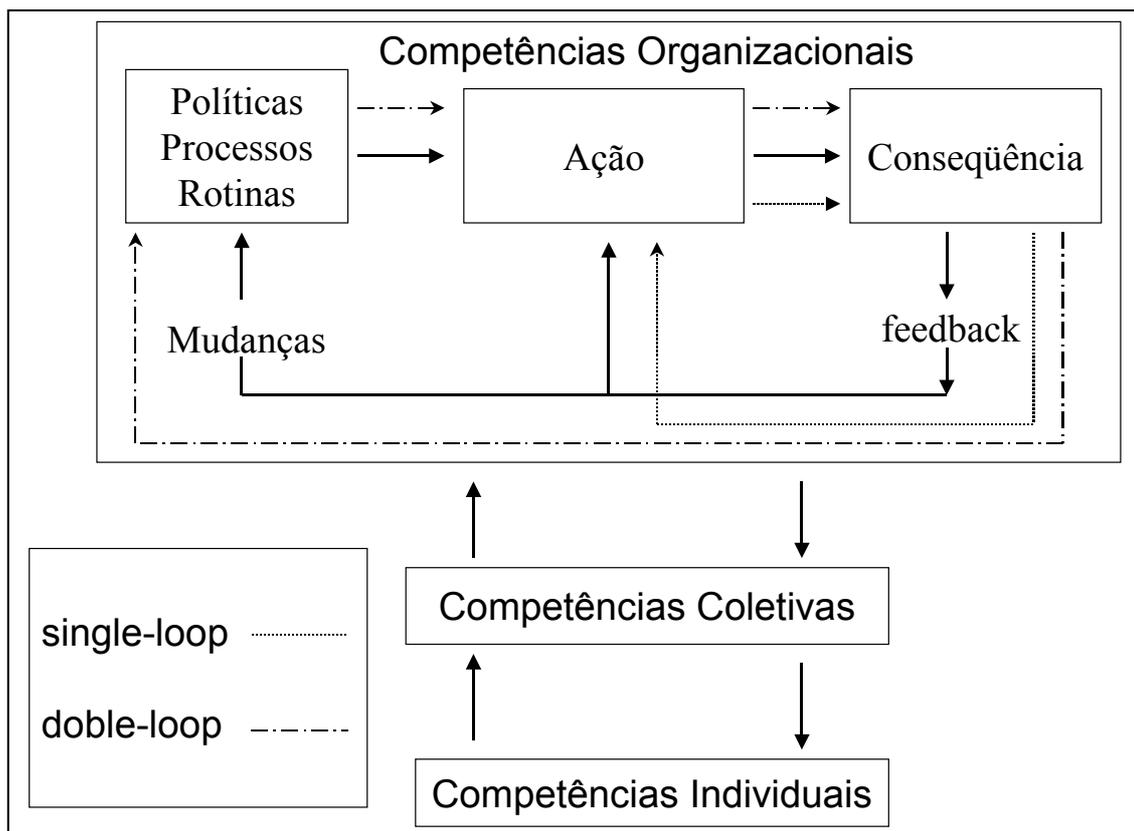


Fonte: adaptado de Pinto e Xavier (2003, p. 14).

As empresas que não apresentam um mínimo de “sistematização” de suas rotinas gerenciais, buscando aprimoramentos de suas atividades não serão válidas para a investigação, pois, a investigação ocorrerá sobre o aprendizado e utilização deste para o melhoramento constante dos processos e a criação de estratégias. Isso se encaixa com a idéia de Argyris e Schön (1996), também adotado por Capetti, (2004), que apresentam um modelo de aprendizagem organizacional que funciona ciclicamente de acordo com a figura 7.2. A aplicação dos modelos *single-loop learning* (volta de laço simples) e

double-loop learning (volta de laço duplo), relacionados com os mecanismos de *feedback* permite que uma “unidade organizacional” aprenda de modo sistematizado dando condições de utilizar os resultados colhidos das novas rotinas e processos implementados para corrigir os erros ou até mesmo mudar a base de conhecimento da organização (ARGYRIS e SCHÖN, 1996).

O tipo de estratégia que deve ser formada com auxílio da gestão estratégica da manutenção é do tipo emergente. Por ser baseadas em padrões de decisões vindas da base para cima como resultado da aprendizagem contínua em operações de manutenção (MINTZBERG, 2000). Também tem relação com a formação das competências essenciais de (PRAHALAD e HAMEL, 1990), por ser uma fonte de captação de conhecimentos desenvolvidos no chão-de-fábrica, que pode ser usado para gerar novas estratégias de negócio.



Fonte: Capetti (2004, p. 11).

Figura 7.2: Dinâmica das competências

O trabalho segue a linha de que a estratégia de manufatura tem sido definida como o uso efetivo das forças de manufatura, como uma arma competitiva para a realização de metas do negócio e da corporação (SWAMIDASS e NEWELL, 1987). As forças da manufatura são desenvolvidas e sustentadas por um "padrão de decisão" proposto por (MINTZBERG, 1978; MINTZBERG e WATERS, 1985) e este padrão é o conjunto de escolhas feitas dentro das áreas de decisão, como já foi mencionado anteriormente por (SKINNER, 1969) e (WHEELWRIGHT, 1978). Assim, considerando a afirmação de Slack (2002, P. 87), que “estratégia é um padrão de decisão”, as forças industriais são desenvolvidas e sustentadas por estratégias de manufatura.

O trabalho segue ainda as idéias de (HAYES E PISANO, 1994; MASLEN e PLATTS, 1997), que defende a importância das capacitações, bem como, a escolha de novas capacitações, afirmando serem estas, responsáveis pela formação de novas estratégias. Estratégias baseadas nas capacitações das operações são “emergentes”. As vantagens mais sustentáveis são aquelas baseadas em uma habilidade organizacional para aprender. Enquanto as empresas replicam um equipamento e as políticas de operação do concorrente dentro de poucos anos, aprender a utilizá-las efetivamente, sempre leva muito mais tempo (HAYES e UPTON, 1998).

Outro ponto importante é reconhecer que este trabalho vai se apoiar em resultados colhidos da opinião de pessoas envolvidas nos processos da manufatura da organização, que tem uma visão sobre tudo que o cerca dentro deste contexto e que é resultante de seus aprendizados. Para o trabalhador o local de trabalho é progressivamente reconhecido como um local pessoal. Através de múltiplas atitudes, o individuo traduz uma tendência de habitar o local onde ele está, familiarizando-se com ele e transformando-o. Assim, ele cria em seu ambiente, procedimentos que lhe facilitam as tarefas, reage a intrusão dos outros por uma defesa característica de seu território, cria para si mesmo sistemas de adaptação e dominação (SETTE TÔRRES, 1994).

7.2 Procedimentos de campo

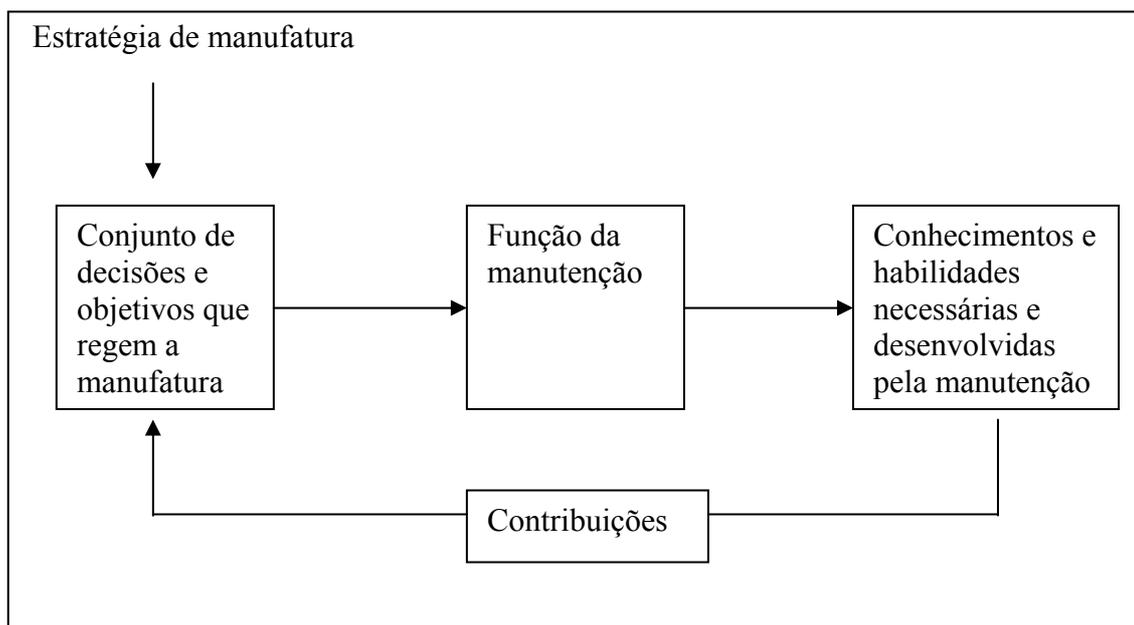
Partindo da diretriz de pesquisa anteriormente citada para a investigação em campo enumera-se as seguintes questões gerais:

- A) Qual é a estratégia de manufatura da organização?
- B) Quais as funções desenvolvidas pela manutenção?
- C) Quais as capacitações que estas atividades proporcionam?
- D) Qual a contribuição destas capacitações na formulação das estratégias de manufatura?

As respostas deste conjunto de questões serão construídas através da pesquisa projetada na figura 7.4 utilizando três fontes de coleta de dados: Entrevista semi-estruturada, observação direta e questionário.

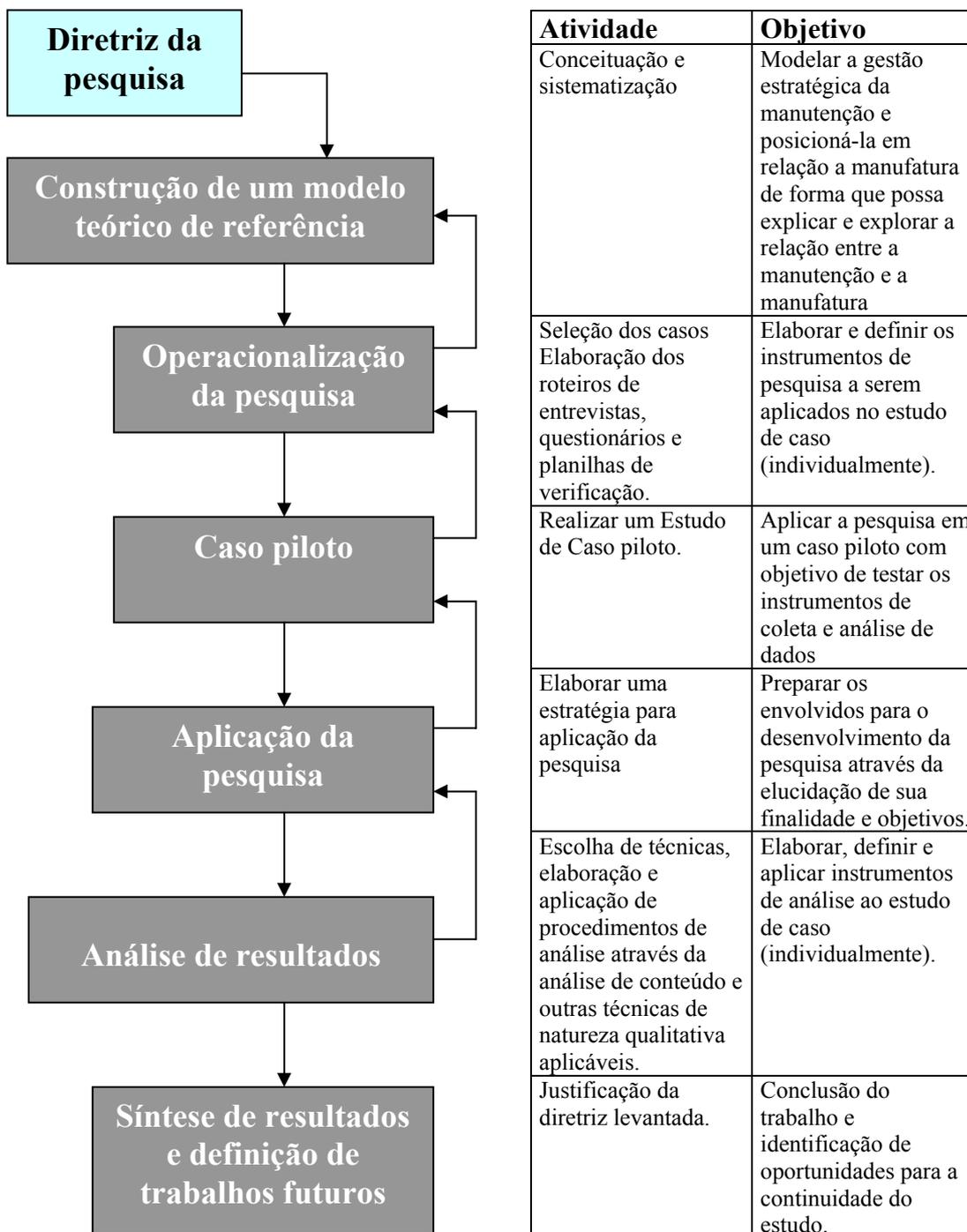
Os questionários, as entrevistas e a forma detalhada de observação serão projetados sobre as questões gerais e testadas no caso piloto “A”.

A figura 7.3 demonstra a lógica seguida para investigação do problema.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 7.3: Lógica de investigação



Fonte: Fonte: Adaptado de PINHEIRO DE LIMA (2001).

Figura 7.4: Projeto de pesquisa

Os estudos de caso contribuirão para explicar as relações da gestão da manutenção com a estratégia da manufatura.

Pode-se trabalhar as atividades descritas na figura 7.4 em um cronograma, como apresentado no quadro 7.1.

Quadro 7.1: Cronograma de execução do trabalho.

	Operacionalização do trabalho	Aplicação da pesquisa	Tab. e análise/dados	Redação do trabalho	Apresentação
mai/05					
jun/05					
jul/05					
ago/05					
set/05					
out/05					
nov/05					

Detalhamento das vantagens e desvantagens dos instrumentos de coleta de dados:

A - Entrevistas semi-estruturadas guiadas pela lógica das questões gerais previamente apresentadas.

Vantagens da entrevista segundo (GIL, 1999):

- Possibilita a obtenção de dados referentes aos mais diversos aspectos da vida social;
- É uma técnica muito eficiente para a obtenção de dados em profundidade acerca do comportamento humano;
- Os dados obtidos são suscetíveis de classificação e de quantificação;
- Comparado com questionários leva ainda as seguintes vantagens:
- Não exige que a pessoa entrevistada saiba ler e escrever;
- Possibilita o maior número de resposta pela facilidade de responder;
- Oferece flexibilidade muito maior, posto que o entrevistador pode esclarecer o significado das perguntas e adaptar-se mais facilmente as pessoas e as circunstâncias em que se desenvolve a entrevista;
- Possibilita captar a expressão corporal do entrevistado bem como a tonalidade de voz e ênfase nas respostas.

Desvantagens da entrevista segundo (GIL, 1999):

- Falta de motivação do entrevistado para responder as perguntas que lhes são feitas;
- Inadequada compreensão do significado das perguntas;
- Fornecimento de respostas falsas, determinadas por razões conscientes ou inconscientes;
- Inabilidade ou incapacidade do entrevistado para responder adequadamente;
- A influência exercida pelo aspecto pessoal do entrevistador sobre o entrevistado;
- A influência das opiniões pessoais do entrevistador sobre as respostas do entrevistado;
- Custos com treinamento de pessoal para a aplicação das entrevistas.

B - Observação direta.

As observações diretas no ambiente durante cada visita, devem ser anotadas seguindo uma lista de verificações que terá como foco o comportamento da manutenção nas decisões de suas rotinas com a estratégia da manufatura.

A principal vantagem em relação a outras técnicas é que os fatos são percebidos diretamente pelo investigador sem qualquer intermediação. Assim, a subjetividade que permeia todo o processo de investigação social tende a ser reduzida. É importante tomar o cuidado para que a presença do observador seja feita discretamente minimizando as alterações do comportamento dos entrevistados (GIL, 1999).

C - Questionários com questões objetivas e descritivas.

Vantagens da aplicação de questionários segundo (GIL, 1999):

- Possibilita atingir um grande número de pessoas mesmo que estas estejam dispersas;
- Implica menos gastos com pessoal por não utilizar entrevistador nem observador;
- Garante o anonimato das respostas;
- Permite que as pessoas o respondam no momento em que julgarem mais conveniente;
- Não expõe os pesquisados á influência das opiniões e do aspecto pessoal do entrevistado.

Desvantagens da aplicação dos questionários segundo (GIL, 1999):

- Exclui pessoas que não sabem ler nem escrever;
- Impede o auxílio ao informante quando este não entende corretamente a pergunta;
- Impede o conhecimento das circunstâncias em que foi respondido;
- Não garante que as pessoas devolvam completamente respondido;
- Envolve economizar perguntas para não desmotivar o respondente;
- Proporciona resultados bastante críticos em relação á objetividade, pois os itens podem ter significado diferente para cada sujeito pesquisado.

A implementação da pesquisa busca identificar o conjunto de decisões que regem a manutenção, descrever e explicar o relacionamento entre a gestão estratégica da manutenção com a estratégia de manufatura. Busca também a exploração das capacitações criadas pela manutenção e em uma análise final verificar a existência de contribuição das capacitações criadas na manutenção para a estratégia de manufatura.

A abordagem utilizada na implementação será de natureza qualitativa, baseada em múltiplos estudos de caso, que contribuirão para a “robustez” das generalizações analíticas que devem resultar do estudo. As técnicas, que parecem ser apropriadas ao tipo de estudo e a abordagem qualitativa, são a entrevistas semi-estruturadas, observação direta e questionários. O detalhe de não poder interferir no contexto onde está inserido o objeto de pesquisa e o fato da pesquisa estar apoiada em proposições teóricas justifica a utilização do método qualitativo de estudo de caso (YIN, 1994).

Com a estratégia da pesquisa definida e as técnicas e procedimentos adotados, se aponta os elementos que contribuem para a avaliação da validade científica do estudo que se pretende desenvolver:

- Validade do *constructo*: é resultado da criação de um modelo teórico que apontará as relações entre a manutenção e a manufatura. As fontes de evidências apresentadas, de certa forma, garantem uma triangulação dos dados, desde que convergentes.
- Validade interna: não há uma preocupação com este teste por se tratar de uma pesquisa descritiva e exploratória;

- Validade externa: tem como pilar a replicabilidade do estudo, que será garantida através da construção de uma base de dados e do próprio protocolo de pesquisa;
- Confiabilidade: A criação desse protocolo servirá para garantir a confiabilidade de uma nova realização desse mesmo estudo de caso futuramente.

7.3 Questões do estudo de caso

Uma colocação lógica a respeito da manutenção de equipamentos da manufatura é que: “se uma manufatura e seus equipamentos atuarem, haverá necessidade de uma unidade de manutenção atuando, porém a recíproca é falsa”. Isso indica uma situação de dependência para existência da manutenção. Em primeiro plano vem a manufatura, depois vem a manutenção como desdobramento das atividades da manufatura. Essa lógica jamais pode ser confundida com os níveis hierárquicos que compõe a estrutura da manutenção e da produção.

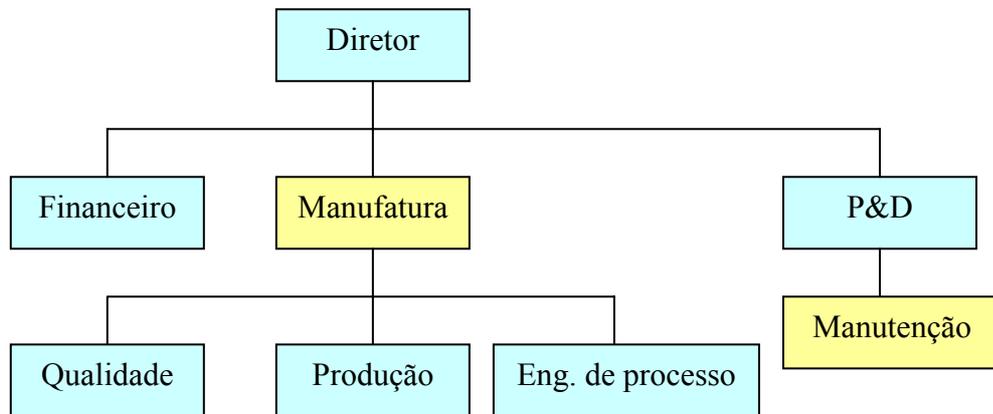
Roteiro para entrevistas com especialistas

Seguindo a ordem das questões gerais apresentadas no item anterior pode-se desmembrá-las em questões orientativas para operacionalizar a pesquisa:

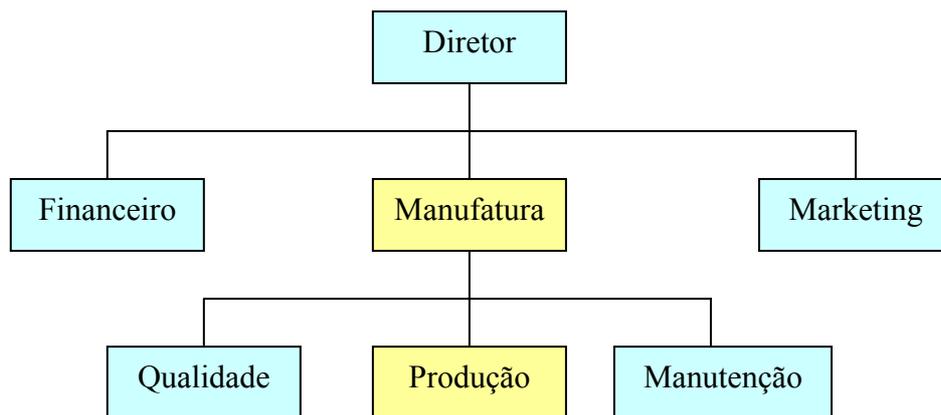
B - Quais as funções desenvolvidas pela manutenção?

- 1- Na sua opinião quais são as responsabilidades da manutenção?
- 2- Na sua opinião como a manutenção contribui para as atividades da manufatura?
- 3- Na sua opinião qual dos modelos abaixo representa a localização da manutenção em relação a manufatura nas empresa por onde passou?

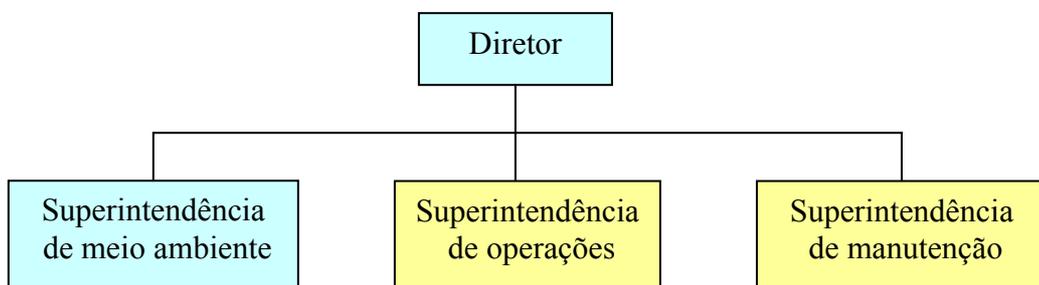
1) Manutenção “fora” da manufatura.



2) Manutenção “dentro” da manufatura.



3) Manutenção no “mesmo nível” da manufatura (produção).



Tipo ()

Outro...

- 4- Na tua opinião existem esforços exigidos da manutenção que não seja de sua real responsabilidade? Quais

C - Quais as capacitações que estas atividades proporcionam?

- 1- Na sua percepção, ocorre algum tipo de melhoria no desempenho dos equipamentos e nas habilidades do pessoal de produção que seja resultado das ações da manutenção? Que tipo de melhorias e habilidades?
- 2- Na sua opinião a produção exige da manutenção apenas manter ou também criar as condições que ela necessita para produzir? E quais são essas condições?
- 3- As ações da manutenção geram aprendizado para a manufatura?
- 4- Como esse aprendizado é compartilhado com outros colaboradores e como ele é usado pela organização?
- 5- Você já aprendeu alguma coisa nova com as atividades de manutenção que usa para agir ou tomar decisão? Citar exemplos.
- 6- Você lembra de algum diferencial em relação a concorrência, das empresas por onde passou que tenha sido sugerido ou desenvolvido pela manutenção? Qual?
- 7- Normalmente há engenharia de manutenção nas empresas? No que elas se dedicam principalmente?
- 8- Você conhece algum programa de melhoria ou ferramenta de gestão, formalmente adotada para aprimorar o desempenho dos equipamentos ou do pessoal envolvido na manutenção? Quais?
- 9- Quem normalmente é responsável pela direção desse programa?
- 10- Como o time de manutenção está envolvido nesse programa?

Outros colaboradores também são envolvidos? Quem?

Roteiro de entrevista para diretores, gerentes ou supervisores.

Seguindo a ordem das questões gerais apresentadas no item anterior pode-se desmembrá-las em questões orientativas para operacionalizar a pesquisa:

A - Qual é a estratégia de manufatura da organização?

1- Na sua opinião como a unidade de negócio se posiciona no mercado que disputa?

Preço ()

Qualidade ()

Diferenciação ()

2- Qual é a missão do seu cargo?

3- Você toma algum tipo de decisão em suas atividades de rotina? Quais?

4- Existe um método formal para criar as estratégias de manufatura?

5- Quais são as normas ou diretrizes para criar as estratégias, independentemente de serem formalizadas ou não?

6- As decisões que você toma são aceitas com naturalidade pelos seus subordinados ou clientes internos?

7- Seus superiores geralmente acatam suas decisões? Por que?

8- Existe um “lema forte” dentro da manufatura da empresa? Qual é o lema?

9- Os erros e acertos das decisões tomadas por você, são registrados e discutidos formalmente para que sirvam de exemplo em decisões futuras?
Com quem são discutidos?

10- No momento de tomar uma decisão qual é o seu principal cuidado?

11- Existem situações em que esse cuidado é substituído por outra prioridade?
Você pode dar um exemplo?

12- Você trabalha em time ou seu trabalho é mais individualizado?

13- Na sua opinião, a comunicação dentro da manufatura ocorre:

(obs: marcar quantas alternativas forem necessário).

De cima para baixo ()

De baixo para cima ()

Horizontalmente entre as áreas ()

15- Quais são as forças da manufatura em relação a concorrência?

B - Quais as funções desenvolvidas pela manutenção?

5- Quais são as responsabilidades da manutenção?

6- Quais os tipos de manutenção praticadas nos equipamentos?

(obs: marcar quantas alternativas forem necessário).

Corretiva (), Preventiva (), Preditiva (), Autônoma (), TPM ()

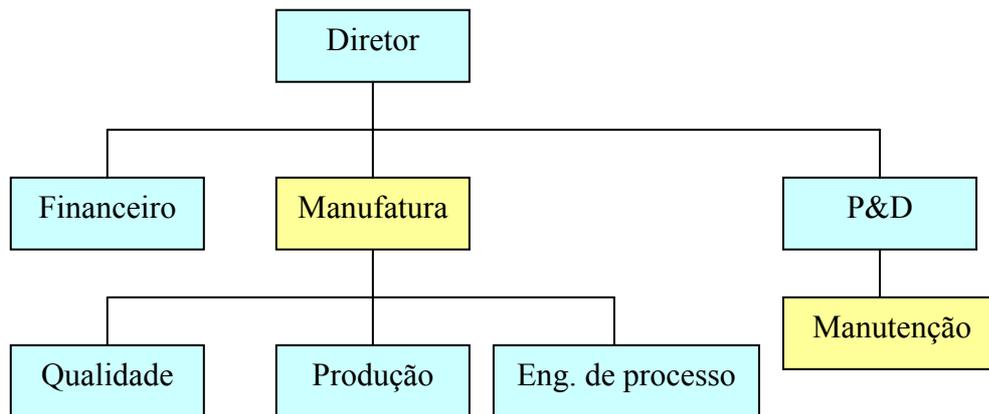
Outras? _____

3- Qual é o motivo que leva a escolha deste(s) tipo(s) de manutenção?

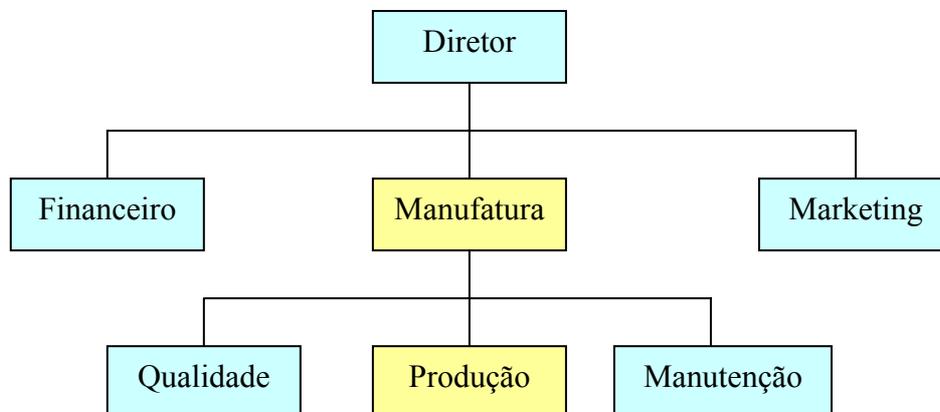
4- Na sua opinião como a manutenção contribui para as atividades da manufatura?

5- Na sua opinião qual destes modelos abaixo representa a localização da manutenção em relação a manufatura nessa empresa?

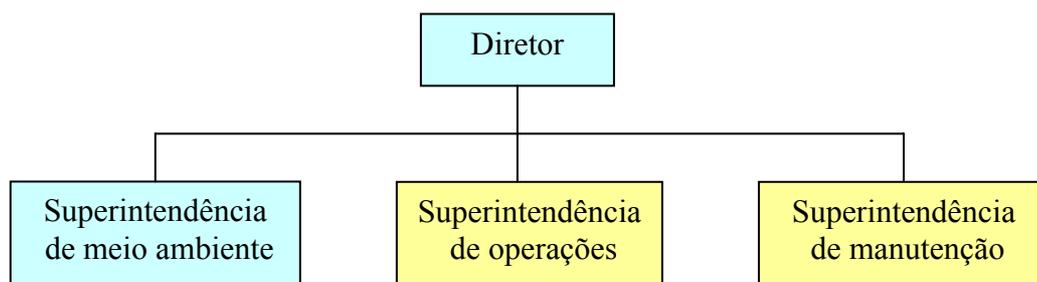
1) Manutenção “fora” da manufatura.



2) Manutenção “dentro” da manufatura.



3) Manutenção no “mesmo nível” da manufatura (produção).



Tipo ()

Outro...

6- Na tua opinião existem esforços exigidos da manutenção que não seja de sua real responsabilidade? Quais?

7- Qual a formação dos profissionais que compõem o time de manutenção?

Profissional em: mecânica (), elétrica (), eletrônica (), mecatrônica ()

Outros? _____

Tecnólogo em: mecânica (), elétrica (), eletrônica (), mecatrônica ()

Outros? _____

Técnico em: mecânica (), elétrica (), eletrônica (), mecatrônica ()

Outros? _____

Engenheiro em: mecânica (), elétrica (), eletrônica (), mecatrônica ()

Outros? _____

8- Explique quantos níveis existem na hierarquia da manutenção enumerando do topo para baixo.

C - Quais as capacitações que estas atividades proporcionam?

1- Na sua percepção, ocorre algum tipo de melhoria no desempenho dos equipamentos e nas habilidades do pessoal de produção que seja resultado das ações da manutenção? Que tipo de melhorias e habilidades são essas?

2- Na sua opinião a produção exige da manutenção apenas manter ou também criar as condições que ela necessita para produzir? E quais são essas condições?

3- As ações da manutenção geram aprendizado para a manufatura?

- 4- Como esse aprendizado é compartilhado com outros colaboradores e como ele é usado pela organização?
- 5- Você já aprendeu alguma coisa nova com as atividades de manutenção dessa empresa que usa para agir ou tomar decisão? Cite um exemplos.
- 6- Você lembra de algum diferencial competitivo que a empresa possui em relação a concorrência que tenha sido sugerido ou desenvolvido pela manutenção? Qual?
- 7- Existe uma engenharia de manutenção na empresa? No que ela se dedica?
- 8- Existe algum programa de melhoria ou ferramenta de gestão, formalmente adotada para aprimorar o desempenho dos equipamentos ou do pessoal envolvido na manutenção? Quais?
- 9- Quem é responsável pela direção desse (s) programa?
- 10- Como o time de manutenção está envolvido nesse programa?
- 11- Outros colaboradores também são envolvidos? Quem?
- 12- Existem programas de treinamento em torno dos equipamentos e processos:
Periodicamente para manter o nível desejado de desempenho ()
Só quando ocorre aquisição de novos equipamentos ou tecnologias ()
Nunca ocorre treinamentos dessa natureza ()

QUESTIONÁRIO

Seguindo a ordem das questões gerais apresentadas no item anterior pode-se desmembrá-las em questões orientativas para operacionalizar a pesquisa:

A - Qual é a estratégia de manufatura da organização?

- 1- Na sua opinião como a unidade de negócio se posiciona no mercado que disputa?

Preço ()

Diferenciação ()

Focado ()

- 2- Qual é a missão do seu cargo?
-
-

3- Você toma algum tipo de decisão em suas atividades de rotina? Quais?

4- Existem normas e diretrizes formais que apóiam as suas tomadas de decisões? () sim () não.

5- Quais são as normas ou diretrizes, independentemente de serem formalizadas ou não?

6- As decisões que você toma são aceitas com naturalidade pelos seus subordinados ou clientes internos? () sim () não.

7- Seus superiores geralmente acatam suas decisões? () sim () não.
Por que? _____

8- Existe um “lema forte” dentro da manufatura da empresa? () sim () não.

9- Qual é o lema?

10- Você acredita nele? () sim () não.

11- Os erros e acertos das decisões tomadas por você, são registrados e discutidos formalmente para que sirvam de exemplo em decisões futuras?

() sim () não.

12- Com quem são discutidos?

13- No momento de tomar uma decisão qual é o seu principal cuidado?

14- Existem situações em que esse cuidado é substituído por outra prioridade?

() sim () não.

15- Você pode dar um exemplo?

16- Você trabalha em time ou seu trabalho é mais individualizado?

17- Na sua opinião, a comunicação dentro da manufatura ocorre:

(obs: marcar quantas alternativas forem necessário).

De cima para baixo ()

De baixo para cima ()

Horizontalmente entre as áreas ()

B - Quais as funções desenvolvidas pela manutenção?

1- Quais são as responsabilidades da manutenção?

2- Quais os tipos de manutenção praticadas nos equipamentos?

(obs: marcar quantas alternativas forem necessário).

Corretiva (), Preventiva (), Preditiva (), Autônoma (), TPM ()

Outras? _____

3- Qual é o motivo que leva a escolha deste(s) tipo(s) de manutenção?

4- Na sua opinião como a manutenção contribui para as atividades da manufatura?

5- Na tua opinião existem esforços exigidos da manutenção que não seja de sua real responsabilidade? Quais?

6- Qual a formação dos profissionais que compõem o time de manutenção?

Profissional em: mecânica (), elétrica (), eletrônica (), mecatrônica ()

Outros? _____

Tecnólogo em: mecânica (), elétrica (), eletrônica (), mecatrônica ()

Outros? _____

Técnico em: mecânica (), elétrica (), eletrônica (), mecatrônica ()

Outros? _____

Engenheiro em: mecânica (), elétrica (), eletrônica (), mecatrônica ()

Outros? _____

7- Explique quantos níveis existem na hierarquia da manutenção enumerando do topo para baixo.

C - Quais as capacitações que estas atividades proporcionam?

1- Na sua percepção, ocorre algum tipo de melhoria no desempenho dos equipamentos e nas habilidades do pessoal de **produção** que seja resultado das ações da manutenção? Que tipos de melhorias e habilidades são essas?

() sim () não.

2- Na sua opinião a produção exige da manutenção apenas manter ou também criar as condições que ela necessita para produzir? E quais são essas condições?

3- As ações da manutenção geram aprendizado para a manufatura?

() sim () não.

4- Como esse aprendizado é compartilhado com outros colaboradores para que ele é usado pela organização?

5- Você já aprendeu alguma coisa nova com as atividades de manutenção dessa empresa que usa para agir ou tomar decisão? () sim () não.

Cite um exemplos.

6- Você lembra de algum diferencial que a empresa possui em relação à concorrência que tenha sido sugerido ou desenvolvido pela manutenção?

() sim () não.

Cite um exemplo.

7- Existe uma engenharia de manutenção na empresa?

() sim () não.

8- No que ela se dedica?

9- Existe algum programa de melhoria ou ferramenta de gestão, formalmente adotada para aprimorar o desempenho dos equipamentos ou do pessoal envolvido na manutenção? () sim () não.

Quais são eles?

10- Quem é responsável pela direção desse (s) programa?

11- Como o time de manutenção está envolvido nesse programa?

12- Outros colaboradores também são envolvidos? Quem?

13- Que função você desempenha nesse programa?

14- Existem programas de treinamento em torno dos equipamentos e processos:

Periodicamente para manter o nível desejado de desempenho ()

Só quando ocorre aquisição de novos equipamentos ou tecnologias ()

Nunca ocorre treinamento dessa natureza ()

PLANILHA DE OBSERVAÇÃO DIRETA

Caso: _____

1) Existem quadros de comunicação? () SIM () NÃO

2) Existe um programa de sugestão? () SIM () NÃO

3) Existe disposição das pessoas em passar a informação? () SIM () NÃO

4) Quais são os indicadores expostos na fábrica?

5) Quem resolve problemas de gargalo?

6) Como é o fluxo de comunicação?

7) Quem executa o projeto do produto?

8) Qual é o posicionamento da manutenção no organograma?

9) Quais as ferramentas e programas de gestão utilizados?

10) Quem é o controlador dos indicadores?

11) Quais as capacitações criadas?

12) Hoje a manufatura atinge seus objetivos? () sim, () não.

7.4 Estrutura de análise e recuperação de dados

A recuperação de dados deve seguir uma estrutura analítica linear iniciando com: as variáveis, o problema, a revisão da literatura existente, procedimentos de coleta e análise dos dados, resultados obtidos e conclusões feita a partir das descobertas (YIN, 1994).

- variáveis: gestão estratégica da manutenção, posicionamento da manutenção implementação de estratégia de manufatura, criação de capacitações, implicações das capacitações no conteúdo estratégico;
- temas: manutenção, estratégia de manufatura, capacitações;
- estrutura dos enunciados: deve seguir a lógica analítica linear citada a cima.

7.5 Síntese e apresentação dos resultados

O modelo de síntese obedecerá a uma estrutura de construção teórica, seguindo o argumento lógico que serve como diretriz da pesquisa no item 1.1. Merecerão destaque o modelo teórico, seu desenvolvimento e integração aos resultados obtidos. Também terá destaque a descrição da metodologia empregada, bem como os procedimentos de análise e síntese.

7.6 Referências bibliográficas

- ARGYRIS, Chris; SCHÖN, Donald A. Organizational Learning II: theory, method and practice. Reading: Addison-Wesley, 1996. 305 p.
- CAPETTI, E. J. (2004) - A Dinâmica do Processo de Aprendizagem Organizacional: O caminho para a construção de competências. XI SIMPEP, Estratégia e organizações, <http://www.simpep.feb.unesp.br/anteriores.html>. Acessado: 19/04/2005 às 15:45.
- GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas, 1999.
- HAYES, R ; UPTON, D. (1998) - Operations-based strategy. California Management Review, vol. 40, n. 4, p. 8-25, summer.
- HAYES, R.H. & PISANO, G.P. (1994) - “Beyond world class: the new manufacturing strategy”, Harvard Business Review, January/February, pp. 77-86.
- MASLEN, R; PLATTS, K.W. (1997) - Manufacturing vision and competitiveness. Integrated Manufacturing Systems, v. 8, n.5, p. 313-322.

- MINTZBERG, H. & WATERS, J.A. (1985) - "Of strategies, deliberate and emergent", Strategic Management Journal, Vol. 6, pp. 257-72.
- MINTZBERG, H. (1978) - "Patterns in strategy formation", Management Science, Vol. 24 No. 9, pp. 934-948.
- MINTZBERG, H; AHLSTRAND, B.; LAMPEL, J. Safári de estratégia - um roteiro pela selva do planejamento estratégico. Porto Alegre: Bookman, 2000.
- PINTO, Alan Kardec; XAVIER, Júlio A. Nascif. Manutenção: função estratégica. Ed. 2, Rio de Janeiro: Qualitymark, 2003.
- PRAHALAD, C. K., e HAMEL, G. (1990). The Core Competence of the Corporation. Harvard Business Review, v. 3, May-June.
- SETTE TÔRRES, Ofélia Lanna. O indivíduo na organização: *dimensões esquecidas*. São Paulo: Atlas, 1993.
- SKINNER, W., (1969) - "Manufacturing – the missing link in corporate strategy", Harvard Business Review, May-June.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON R. (2002) - Administração da produção. São Paulo: Atlas 2º Ed.
- SWAMIDASS, P.M. & NEWELL, W.T. (1987) - "Manufacturing strategy, environmental uncertainty and performance: a path analytical model", Management Science, Vol. 33 Nº. 4, pp. 509-24.
- WHEELWRIGHT, S. C. (1978) - Reflecting corporate strategy in manufacturing decisions, Business Horizons, February.
- YIN, Robert K. Case Study Research. New Delhi: Sage, 1994.

APÊNDICE 2 – Roteiro para redação dos relatórios

1. O posicionamento da empresa no mercado:

Fonte	Entrevista	Questionário	Observação direta
Questões	1	1	7; 11.
Questão geral	A	A	

2. O perfil profissional e a hierarquia da manutenção:

Fonte	Entrevista	Questionário	Observação direta
Questões	7; 8	6; 7.	
Questão geral	B	B	

3. O posicionamento da manutenção em relação a manufatura:

Fonte	Entrevista	Questionário	Observação direta
Questões	5	-	8
Questão geral	B		

4. Os objetivos da manufatura:

Fonte	Entrevista	Questionário	Observação direta
Questões	8	8; 9; 10.	12
Questão geral	A	A	

5. A composição do fluxo de decisões:

Fonte	Entrevista	Questionário	Observação direta
Questões	2; 3; 10; 11.	2; 3; 13; 14; 15.	
Questão geral	A	A	

6. Os métodos de formação da estratégia de manufatura e as suas normas e diretrizes:

Fonte	Entrevista	Questionário	Observação direta
Questões	4; 5.	4; 5.	10; 4.
Questão geral	A	A	

7. O sentido do fluxo de decisões:

Fonte	Entrevista	Questionário	Observação direta
Questões	6; 7; 9.	6; 7; 11; 12.	
Questão geral	A	A	

8. O nível de comunicação:

Fonte	Entrevista	Questionário	Observação direta
Questões	12; 13.	16; 17.	1; 2; 3; 6.
Questão geral	A	A	

9. As forcas da manufatura:

Fonte	Entrevista	Questionário	Observação direta
Questões	14.	*	
Questão geral	A		

10. As atividades reconhecidas como função da manutenção:

Fonte	Entrevista	Questionário	Observação direta
Questões	1; 2; 3.	1; 2; 3.	
Questão geral	B	B	

11. As atividades não reconhecidas como função da manutenção:

Fonte	Entrevista	Questionário	Observação direta
Questões	6	5	
Questão geral	B	B	

12. As contribuições efetivas da manutenção:

Fonte	Entrevista	Questionário	Observação direta
Questões	4	4	5
Questão geral	B	B	

13. As capacitações criadas pelas atividades de manutenção:

Fonte	Entrevista	Questionário	Observação direta
Questões	1; 2; 6; 12.	1; 2; 6; 14.	11
Questão geral	C	C	

14. A gestão da manutenção:

Fonte	Entrevista	Questionário	Observação direta
Questões	3; 4; 5; 7.	3; 4; 5; 7; 8.	2
Questão geral	C	C	

15. As ferramentas e programas de gestão usados pela manutenção:

Fonte	Entrevista	Questionário	Observação direta
Questões	8; 9; 10; 11.	9; 10; 11; 12; 13.	9
Questão geral	C	C	