

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

REGINALDO OLIVEIRA PARENZA

ANÁLISE DA IMPLEMENTAÇÃO DE UMA FERRAMENTA DE SOLUÇÃO DE
PROBLEMAS: O CASO DE UMA INDÚSTRIA DE AUTOPEÇAS A PARTIR DE UM
MODELO TEÓRICO.

Porto Alegre

2004

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

REGINALDO OLIVEIRA PARENZA

ANÁLISE DA IMPLEMENTAÇÃO DE UMA FERRAMENTA DE SOLUÇÃO DE
PROBLEMAS: O CASO DE UMA INDÚSTRIA DE AUTOPEÇAS A PARTIR DE UM
MODELO TEÓRICO.

Trabalho de Conclusão do Curso de Mestrado
Profissionalizante em Engenharia como requisito parcial à
obtenção do título de Mestre em Engenharia – modalidade
Profissionalizante – Ênfase Produção.

Orientador: Dr. Márcio de Sousa Pires

Porto Alegre

2004

Este Trabalho de Conclusão foi analisado e julgado adequado para a obtenção do título de Mestre em Engenharia e aprovado em sua forma final pelo Orientador e pelo Coordenador do Mestrado Profissionalizante em Engenharia, Escola de Engenharia - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Prof. Márcio de Sousa Pires, Dr.
Orientador Escola de Engenharia/UFRGS

Profa. Helena Beatriz Bettella Cybis, Dra.
Coordenadora MP/Escola de Engenharia/UFRGS

BANCA EXAMINADORA

Prof. Claudio José Muller
PPGEP/UFRGS

Prof. Marcos Ronaldo Albertin
PUC/RGS

Profa. Istefani Carisio de Paula
ULBRA/ RGS

DEDICATÓRIA

A os minhas filhas, filho e esposa, pelas preocupações que passaram por minha causa, por terem paciência e acreditarem no que estava buscando, pelo amor, carinho que me ofereceram, dedico-lhes essa conquista como gratidão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos aqueles que direta, ou indiretamente, contribuíram para que este mestrado se tornasse realidade, especialmente:

A Deus, por ter me guiado, mantido disposto e persistente para realização deste trabalho.

A minha família, pelo apoio e incentivo e muitas vezes paciência concedida.

A meus colegas de mestrado: Altair Correa, Ricardo Lecke, Fábio Morais, Rodrigo Canto, e em especial aos amigos Áureo Chiaradia e Volnei Dalmas.

Aos professores e funcionários do PPGEF-UFRGS e em especial ao professor Márcio Souza Pires pelo incentivo e orientação no sentido de realizar o trabalho.

A Empresa GKN do Brasil, pelo incentivo e apoio para realização deste trabalho.

RESUMO

Nos dias de hoje, o ambiente de negócios é altamente dinâmico, e a chave para o sucesso é a inovação, a melhoria contínua, e a capacidade de lidar com o inesperado. O inesperado leva à formação de problemas cujas soluções podem abrir a porta para inovação e melhorias. Os problemas conduzem as pessoas, por um lado, a encontrar as melhores soluções; por outro, a buscar soluções não eficazes, dependendo dos paradigmas existentes. Diversas metodologias de soluções de problemas podem ser utilizadas, *Hard* para problemas estruturados e *Soft* para não-estruturados. Contudo, o esperado das metodologias é o compartilhamento dos conhecimentos tácitos e explícitos, e a criação de uma organização que aprende. Para tanto, a organização, no desenvolvimento das condições necessárias para implementar o processo de aprendizagem deve se preocupar com os seguintes fatores: escolher as metodologias adequadas para a solução de problemas; disseminar diretrizes estratégicas, táticas e culturais que mudem a forma de pensar (paradigmas); identificar as características das pessoas, para melhor conduzir as análises de problemas; propiciar o ambiente organizacional que leve ao compartilhamento do conhecimento. Este trabalho busca avaliar, através da implementação de uma metodologia de soluções de problemas - chamada de "*Problem Solving*" a contribuição desta para o aprendizado organizacional, como também verificar se a estratégia utilizada na implantação desta metodologia atinge os objetivos esperados. Para alcançar o objetivo do trabalho, será realizado um estudo de caso na GKN do Brasil Ltda, uma empresa metal-mecânica focada na produção de semi-eixos homocinéticos utilizados na indústria automobilística.

Palavras-Chave: Metodologias *Hard*; Metodologias *Soft*; Solução de Problemas; Aprendizado Organizacional.

ABSTRACT

Nowadays, the business environment is highly dynamic and the success keys are: innovation, continued improvement and the ability to deal with the unexpected. The unexpected conducts to problems of which solutions can lead to innovation and improvement. These solutions can be good or bad, depending on the existing paradigm. Various methodologies can be used to solve the problems; hard ones for structured and soft ones for the non-structured. However, it's expected from methodology to share tacit and explicit knowledge and create an organization that learns. For that, the organization must consider the following facts: choose the best methodology to solve problems, spread strategical, tactic and cultural directives which change the way of thinking (paradigm), identify people's characteristics to better conduct the analysis of problems and offer an organizational environment that leads to knowledge partaking. This paper tried, through implementing a methodology of problem solving (called "Problem Solving"), to analyze the contribution of it to organizational learning as well as to check if the strategy used in the implementation will obtain the expected goal. To reach the purpose of this paperwork, it will make a study case at GKN do Brazil LTDA, a metal-mechanic factory focused in the production of CV joints used in automobile industry.

Key Words: Methodologies Hard; Methodologies Soft; Problem Solving; Learning Organizational.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Comentários Iniciais	13
1.2 Tema e Objetivos	15
1.3 Justificativa do Tema e Objetivo	16
1.4 Metodologia	17
1.5 Limitações.....	18
1.6 Estrutura.....	19
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	21
2.1 Problemas nas Organizações	21
2.2 Ferramentas da Qualidade	25
2.2.1 As Sete Ferramentas da Qualidade	25
2.2.2 As Sete Novas Ferramentas da Qualidade.....	26
2.3 Solução de Problemas.....	30
2.3.1 Metodologias de Solução de Problemas	31
2.3.2 Comparação das Metodologias de Soluções de Problemas	46
2.4 Aprendizado Organizacional	48
2.4.1 Definições de Organizações de Aprendizagem	49
2.4.2 Aprendizagem pela Informação e Conhecimento.....	51
2.4.3 O Papel da Solução de Problemas na Organização de Aprendizagem	62
2.5 Teoria da Complexidade.....	66
2.5.1 Princípios da Teoria da Complexidade.....	67
2.5.2 Teoria da Complexidade e os Postulados de Senge.....	69
2.5.3 Paradigma e a Teoria da Complexidade	71
2.6 Modelação Teórica para Implementação da Metodologia.....	72
2.6.1 Comportamento da Organização	72
2.6.2 Diretrizes para Implantação de Metodologias de Solução de Problemas	74
2.6.3 Características das Pessoas para Solução de Problemas.....	79
2.6.4 Lista de Verificação do Modelo Proposto	83
3 ESTUDO DE CASO: EMPRESA DE AUTOPEÇAS	87
3.1 A GKN do Brasil, a Empresa.....	87
3.1.1 O Mercado de Atuação e Principais Clientes da GDB	88
3.1.2 Localização das Plantas da GKN do Brasil	89
3.1.3 Produto da Empresa	89

3.2 A Estratégia de Implementação da Metodologia de Solução de Problemas	90
3.2.1 A Implantação da Metodologia	91
3.2.2 Realização da Pesquisa	93
3.3 Apresentação dos Resultados.....	95
3.3.1 Resultados Esperados	96
3.3.2 Resultados Atingidos	97
4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	107
4.1 Análise dos Resultados	107
4.1.1 Aspectos Referentes à Aprendizagem Organizacional e ao Pensamento Sistêmico.....	107
4.1.2 Aspectos Referentes aos Métodos Táticos, Estratégicos e Culturais .	115
4.1.3 Aspectos Referentes à Metodologia	119
4.1.4 Aspectos Referentes às Pessoas e ao Ambiente Organizacional	121
4.2 Resumo das Discussões	125
5 CONCLUSÃO.....	126
5.1 Revisões	126
5.2 Considerações Finais	132
5.2.1 Considerações referentes à Aprendizagem	133
5.2.2 Considerações referentes aos Métodos Táticos, Estratégicos e Culturais	134
5.2.3 Considerações Referentes à Metodologia.....	135
5.2.4 Considerações Referentes às Pessoas e ao Ambiente Organizacional	136
5.2.5 Considerações Gerais.....	136
5.3 Recomendações para Trabalhos Futuros	137
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	138
APÊNDICE A – AS SETE FERRAMENTAS DA QUALIDADE.....	144
APÊNDICE B – AS SETE NOVAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE	150

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Como os problemas fluem na organização.....	23
Figura 2: Sete Ferramentas gerenciais da qualidade	27
Figura 3: Utilização Organizada do Pensamento Racional.....	32
Figura 4: Descrição do Ciclo PDCA.....	33
Figura 5: Diagrama de definição de Problema.....	38
Figura 6: Dinâmica do Projeto de Entrelaçamento de Aprendizado.....	45
Figura 7: Relação entre Metodologias <i>Soft</i> e <i>Hard</i>	47
Figura 8: Os Quatro Modos de Criação e Dois Tipos de Conhecimentos	53
Figura 9: Arquitetura Organizacional	58
Figura 10: O Efeito da Síndrome de Bombeiros.....	75
Figura 11: Divisões que compõem o segmento GKN <i>Automotive</i>	88
Figura 12: Componente do semi-eixo homocinético	90
Figura 13: Estrutura do organograma da GKN.....	92
Figura 14: Não conformidades.....	96
Figura 15: Não conformidades recorrentes	97
Figura 16: Não conformidades observadas	98
Figura 17: Não conformidades recorrentes observadas	98
Figura 18: Presença dos Gerentes Unidades	99
Figura 19: Presença dos chefes departamentos	100
Figura 20: Presença analistas	100
Figura 21: Presença dos técnicos manufatura	100
Figura 22: Combinação e internalização do conhecimento	101
Figura 23: Desenvolvimento do domínio pessoal.....	101
Figura 24: Tempo médio de solução (dias).....	102

Figura 25: Participações	102
Figura 26: Compartilhamento	108
Figura 27: Novos conceitos.....	109
Figura 28: Pensamentos e Comportamentos	109
Figura 29: Justificação dos modelos	110
Figura 30: Teste de experiência	112
Figura 31: Atitude	112
Figura 32: Objetivo comum	113
Figura 33: Empecilhos	116
Figura 34: Eficácia da metodologia	120
Figura 35: Conhecimento pessoal	123

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Comparação entre Metodologias	47
Tabela 2: Tipos de conhecimentos	52
Tabela 3: Descrição dos Quatro modos de Conversão do Conhecimento	54
Tabela 4: Descrição do Modelo de Cinco Fases do Processo de criação do Conhecimento	56
Tabela 5: As cinco disciplinas essenciais das Organizações que Aprendem	60
Tabela 6: Comparação entre criação e conversão do conhecimento com disciplinas, ferramentas e metodologias	61
Tabela 7: Lista de verificação de implementação de metodologia de solução de problemas	84
Tabela 8: Participantes da Pesquisa.....	93
Tabela 9: Objetivos, verificadores e observações	103

1 INTRODUÇÃO

1.1 Comentários Iniciais

Na história do desenvolvimento industrial, o homem passou por diversas fases, nas quais obteve habilidades diversas em sua atuação na indústria. Na produção artesanal, a força de trabalho era altamente qualificada em: projeto, operação de máquinas, ajustes e acabamento. Muitos trabalhadores progrediam através de um aprendizado abrangendo todo um conjunto de habilidades artesanais. Já na produção em massa de Ford, os trabalhadores tinham apenas uma tarefa: ajustar duas porcas em dois parafusos ou, talvez, colocar uma roda em cada carro. Na produção enxuta, os trabalhadores foram agrupados em equipes, com um líder de equipe no lugar do supervisor. Cada equipe era responsável por um conjunto de etapas de montagem em uma parte da linha, e se pedia que trabalhassem em grupo, executando, o melhor possível, as operações necessárias. Nas fábricas da Toyota, o Sr. Taiichi Ohno criou um sistema de parada de linha de produção a cada problema detectado, e instituiu um sistema de solução de problema denominado “os cinco porquês”. Os trabalhadores foram instruídos a remontar sistematicamente cada erro até sua derradeira causa (perguntando “por que”, a cada nível do problema descoberto), encontrando uma solução para que nunca mais ocorresse tal problema (WOMACK, 1992).

Na história da produção industrial, se observam alterações da forma de trabalho das

pessoas, assim como as interações com os processos e, por consequência, melhorias dos mesmos. Estes fatos provocam questionamentos sobre a dinâmica de aprendizagem das organizações num contexto de constantes e rápidas mudanças.

Senge (1990) usa a abordagem sistêmica para entender o aprendizado da organização e, através desta forma, propicia a mudança das pessoas, especialmente no que se refere a suas formas de pensamento e de comunicação na empresa. Acredita Senge (1990) que as mudanças na organização virão pela mudança da forma de pensar dos indivíduos e pelo desenvolvimento individual das habilidades de comunicação que os tornarão mais reflexivos e questionadores sobre, por exemplo, as forças de limitação das mudanças da organização.

Muitas outras publicações estão dotadas com declarações emotivas sobre o aprendizado organizacional, como a feita por Stata (1989, p. 66): “[...] a razão em que os indivíduos e as organizações aprendem pode tornar-se a única sustentável vantagem competitiva [...]”.

O desenvolvimento de habilidades de reflexão e questionamento pelos membros da organização irá remover as barreiras à medida que se torne sistêmico, como também irá permitir às pessoas falar de forma mais aberta sobre assuntos complexos e conflitantes, sem provocar reações defensivas. Além disto, o desenvolvimento de habilidades no pensamento sistêmico habilitará as pessoas a enxergarem e tratarem com interdependência e profundidade as causas dos problemas, ao invés de focarem os sintomas. Drucker (2000, p. 3), em sua entrevista com Senge, ressaltou o seguinte aspecto sobre as organizações:

[...] sobre o assunto de como as organizações deveriam lidar com as mudanças. Primeiro é aceitar que têm que lidar com este assunto, e não acreditar que isto é alguma coisa que poderá fazer na sexta-feira após as três horas. Segundo é criar a receptividade a mudanças, e existe somente uma maneira de fazer isto: pelo organizado abandono em seu sistema, não existe nada melhor para concentrar a mente dos gestores do que saberem que o presente produto será abandonado em dois anos. (DRUKER, 2000, p.3)

1.2 Tema e Objetivos

Programas de melhoria contínua estão aparecendo por todas as organizações que lutam para melhorar a si próprias e a seus ganhos. A lista de programas é longa e variada e, às vezes, parece que um programa por mês é necessário para manter ativo o processo. Conforme afirmou Garvin (1994), a maioria das companhias tem falhado em reconhecer uma verdade básica: melhoria contínua requer comprometimento com o aprendizado. O tema deste trabalho está centrado exatamente neste aspecto, no aprendizado organizacional através da contribuição de uma metodologia de solução de problemas, e nas formas com que a organização deve proceder para transformar seu conhecimento tácito em explícito.

O objetivo principal deste trabalho propõe-se a analisar a implantação da metodologia de solução de problemas no desempenho frente aos problemas de qualidade (não-conformidades) existentes no caso de estudo. As análises serão embasadas nas comparações entre um modelo teórico proposto e o método aplicado pela empresa, resultando, desta análise, as conclusões. Complementando o objetivo, analisar a implantação da metodologia de solução de problemas (*Problem Solving*) para o processo de aprendizagem organizacional, avaliando os aspectos necessários para criação do ambiente de geração de conhecimento na organização. Comparar a estratégia utilizada pela organização para implantação da metodologia com as estratégias teóricas identificadas na literatura.

Outro objetivo, verificar se a metodologia, identificada pela organização, atende às expectativas referentes à solução dos problemas, sendo discutida a eficácia desta frente as não-conformidades.

1.3 Justificativa do Tema e Objetivo

A justificativa para o tema deste trabalho está fundamentada na observação de Garvin (1994). O autor comenta sobre a culpa parcial das escolas, quando, em se tratando de aprendizagem organizacional, têm discursos freqüentemente reverenciais e utópicos, enchendo-os de terminologias quase místicas. Na realidade, a aprendizagem organizacional, como descrito por Senge (1990), é um lugar onde as pessoas continuamente expandem sua capacidade de criação dos resultados que elas verdadeiramente desejam, onde novos e expansivos padrões de pensamento são criados, onde a aspiração coletiva é livremente estabelecida e onde pessoas estão continuamente aprendendo, como também aprendendo juntas.

Nas organizações modernas, observa-se o conflito entre a quantidade de problemas existentes e a quantidade de pessoas para solucioná-los. Esta relação está desproporcional, conforme Bohn (2000) descreve em seu artigo: “Parar de Apagar Incêndios”. Segundo suas observações, são possíveis duas situações: na primeira, na melhor das hipóteses, os problemas que possuem menor impacto no resultado da companhia são relevados, ignorados, deixados de lado; na segunda, e pior das hipóteses, como o tempo não é suficiente para soluções efetivas dos problemas, conseqüentemente as soluções rápidas executadas consomem os recursos operacionais das organizações e, por não serem realmente eficientes, resultam na insatisfação dos clientes. As organizações que possuem múltiplos processos; complexidade em suas atividades; diversificação de produtos; grande número de problemas; e número insuficiente de pessoas para solucioná-los abre caminho para iniciar um processo de soluções rápidas, chamadas de “soluções remendos”. Nestes casos, as pessoas são exigidas a dar soluções rápidas aos problemas, ao invés de soluções realmente eficazes. Comumente são chamados de “bombeiros”. O comportamento dos gestores e engenheiros que, nas suas atividades diárias, passam de uma atividade para outra, sem concluírem a primeira, caracterizam organizações que

podem estar implantando um sistema de soluções de “remendos”, isto é, soluções são paliativas a problemas e com alta probabilidade de recorrência. As decisões dos gestores tornam-se simples julgamentos sobre onde serão colocados os recursos humanos e quais os problemas (crises incipientes) que serão ignorados no momento.

Segundo Borges (2000), especificamente dentro do ambiente organizacional, a complexidade está associada ao despreparo das pessoas em conduzir análise com grande número de dados quantitativos e qualitativos existentes. O desconhecimento e as múltiplas necessidades existentes geram dificuldades na definição clara dos problemas, assim como a incapacidade de se tratar com problemas sistêmicos da organização. Complementando com o autor Borges (2000), a prática tem demonstrado que, muitas vezes, os problemas são tratados de forma superficial, não determinando as causas fundamentais, ou, em outras palavras, confirmando as observações de Bohn (2000), a criação de “bombeiros”, os quais se tornam uma rotina. As decisões tomadas a partir das soluções remendos são, na maioria dos casos, desastrosas para as empresas, envolvendo custos desnecessários e interferindo nos processos e rotinas de trabalho.

1.4 Metodologia

O estudo proposto envolve uma pesquisa de cunho qualitativo, quando trata das mudanças ocorridas no comportamento, na forma de pensar e na compreensão dos grupos envolvidos. A pesquisa tem cunho quantitativo, quando trata da evolução do número de problemas.

O método de trabalho está elaborado a partir de quatro etapas:

– **Revisão Bibliográfica:**

Para o embasamento deste estudo, foi definida a bibliografia necessária para entendimento dos conceitos e técnicas aplicadas. Especificamente criaram-se três pilares fundamentais: as ferramentas e as metodologias utilizadas para soluções de problemas; a

aprendizagem organizacional adquirida através da aplicação de metodologias de soluções de problemas; a discussão sucinta da teoria da complexidade, a qual se aplica às organizações e suas estruturas sistêmicas. A partir destes pilares, criou-se um modelo teórico de verificadores, cujo objetivo é a comparação deste com a aplicação prática da metodologia de soluções de problemas.

– **Descrição do Estudo de Caso:**

A segunda etapa envolve o estudo do cenário da organização em análise, a descrição do mercado, a apresentação do produto e a demonstração da estratégia de implantação da metodologia de solução de problemas. Faz parte da sistemática de implantação da metodologia a pesquisa realizada com os participantes das reuniões de soluções de problemas. Nesta etapa, serão apresentados os resultados esperados com a implantação da metodologia, e os resultados atingidos após a implementação.

– **Discussão dos Resultados:**

Na terceira etapa deste trabalho, serão discutidos os resultados obtidos através da implementação da ferramenta de solução de problemas, contrapondo o modelo teórico de referência e os resultados atingidos na implantação.

– **Conclusão:**

Na última etapa do trabalho, são resumidos os aspectos importantes avaliados durante a realização da revisão bibliográfica, as considerações referentes às comparações entre o modelo teórico e os resultados observados na organização, assim como as sugestões para trabalhos futuros.

1.5 Limitações

São as seguintes as delimitações do presente estudo:

- O estudo de caso envolve uma empresa do ramo automobilístico com perfil

descrito no capítulo 3. As generalizações devem ser feitas com reserva ao setor específico e às condições técnicas dos produtos e processos existentes;

- Este trabalho não pretende esgotar o assunto ferramentas de solução de problemas, nem como abordar todas as implicações da implantação destas ferramentas;
- O trabalho não explora todas as formas de aprendizado organizacional, de conversão do conhecimento, nem todos os processos de mudanças através da aprendizagem;
- O estudo aborda a teoria da complexidade como complemento ao trabalho, dando profundidade somente aos princípios relacionados ao estudo. Foca o assunto para soluções de problemas complexos;
- Ao discutir a utilização da ferramenta de solução de problemas, o trabalho enfoca os resultados obtidos através de observações, evidências e pesquisas, sem considerar os aspectos psicológicos e comportamentais dos participantes. As alterações comportamentais serão enfocadas estritamente do ponto de vista da compreensão da ferramenta. O aprendizado ocorrido pelos participantes não será analisado com referência à eficiência pedagogia.

1.6 Estrutura

A presente dissertação encontra-se dividida em cinco capítulos, com conteúdos brevemente descritos a seguir.

No capítulo 1, constam as informações necessárias para compreensão geral do trabalho desenvolvido. Também são apresentados os comentários iniciais, o tema e objetivos, assim como a justificativa do tema e objetivos para a realização do projeto; seguindo com a

descrição do método utilizado para realização do trabalho e as limitações do estudo. Ao final é apresentada a estrutura do trabalho.

No capítulo 2, é feita a revisão bibliográfica sobre as ferramentas e metodologias utilizadas na solução de problemas e suas principais características. Na segunda parte do capítulo, é realizada a revisão bibliográfica dos conceitos e princípios da aprendizagem organizacional, dando ênfase particular à aprendizagem durante a implantação e utilização de ferramentas de solução de problemas. Complementando, são introduzidos conceitos da teoria da complexidade, no sentido de auxiliar na determinação de metodologias de solução de problemas. Ao final do capítulo, é proposto um modelo teórico para implantação da metodologia de solução de problemas.

O capítulo 3 apresenta o cenário do estudo de caso, descrevendo a organização de aplicação do estudo, com breve histórico, visualização do mercado de atuação e produtos manufaturados. Registra também a sistemática de implantação da metodologia de solução de problemas, assim como os resultados esperados e observados após a implantação.

No capítulo 4, são realizadas as análises dos resultados, desenvolvendo uma avaliação global a partir dos resultados da implantação da ferramenta de solução de problemas. São identificados e analisados os resultados observados com a implantação frente ao modelo teórico proposto, assim como a discussão das razões e motivos pelos quais foram atingidos ou não os resultados esperados.

O capítulo 5 aborda a conclusão e sugestões para trabalhos futuros. Na primeira parte da conclusão, é apresentada uma revisão dos conceitos que fundamentam o trabalho. Na segunda parte, são feitas as considerações dos aspectos relevantes entre o modelo de verificadores (teórico) e a aplicação prática. Finalizando o capítulo, são feitas sugestões para trabalhos futuros.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo, será apresentada a fundamentação teórica do estudo realizado. Os assuntos foram divididos em três pilares. No primeiro pilar, serão mostrados os conceitos das ferramentas da qualidade, os métodos de soluções de problemas *hard*, as metodologias existentes na solução de problemas *soft*, como também as comparações entre as metodologias (*soft e hard*). No segundo pilar, serão discutidos os conceitos e princípios da aprendizagem organizacional, os modelos de conversão do conhecimento, a criação do conhecimento nas organizações, assim como as cinco disciplinas de Senge (1990), dando ênfase particular à aprendizagem pela aplicação de metodologias de solução de problemas. No terceiro pilar, serão contextualizados os conceitos de problemas complexos, os quais devem complementar a avaliação das ferramentas de solução de problemas, colocando também em questão o paradigma da complexidade. Ao final do capítulo, é proposto um modelo teórico de referência para aplicação, o qual será utilizado para comparar ao estudo de caso prático.

2.1 Problemas nas Organizações

Nos dias de hoje, o ambiente de negócios é altamente dinâmico, e determinativo para o sucesso da tarefa do executivo é a inovação, a melhoria e a capacidade de lidar com o inesperado. O inesperado leva a formação de problemas cujas soluções podem abrir a porta para inovação e melhorias. Mas, em muitos casos, as organizações tendem a instalar um

ambiente de soluções momentâneas, superficiais, em outras palavras, “remendos” ineficientes, e estes podem levar a resultados não desejados. Segundo Bohn (2000), na organização de negócios, existem invariavelmente mais problemas que pessoas com tempo para lidarem com estes problemas. Na melhor das hipóteses, isto leva a situações onde os menores problemas são ignorados. Na pior das hipóteses, um sintoma crônico inicia ao surgirem “bombeiros”, e estes consomem recursos das organizações.

Nas suas observações, Bohn (2000) identificou alguns sintomas das organizações que sofrem desta síndrome. Os sintomas são caracterizados por:

- Não existe tempo suficiente para solucionar todos os problemas, existem mais problemas do que solucionadores de problemas; engenheiros, gerentes ou outros trabalhadores com conhecimento que possam lidar com os problemas;
- Soluções são incompletas, muitos problemas são “remendados” e não solucionados. Isto é, as causas superficiais são tratadas, mas as causas escondidas não são consertadas;
- Existem recorrências de problemas e desdobramento dos mesmos. As soluções incompletas causam ressurgimento de velhos problemas ou verdadeiramente criam novos problemas, algumas vezes em outra parte da organização;
- A urgência relega a importância. O esforço no avanço da solução de problemas e das ações de longo prazo, como também do desenvolvimento de novos processos é repetidamente interrompido ou diferido pelos incêndios que devem ser apagados;
- Muitos problemas tornam-se crises. Normalmente os problemas queimam sem alarde até que eles explodem, freqüentemente a explosão ocorre exatamente quando o tempo se esgotou. Nestes casos, são necessários esforços heróicos para

solucioná-los;

- A performance cai. Tantos problemas solucionados inadequadamente e oportunidades deixadas de lado, que a performance cai em mergulho vertical;

A figura 1 mostra como os problemas atravessam a organização, deixando uma parte da fila existente negligenciada, sem soluções adequadas. O problema deve-se ao fato de que não existem pessoas suficientes para solucionar todos os problemas. A decisão é feita baseada na urgência, sem olhar para a importância dos mesmos (BOHN, 2000).

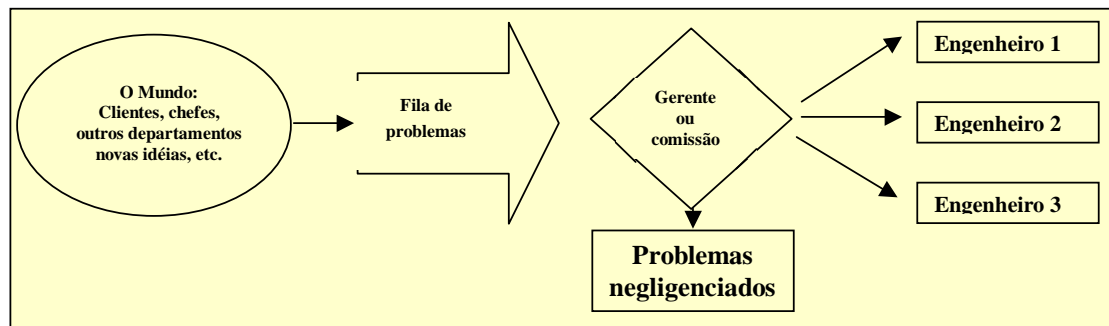


Figura 1: Como os problemas fluem na organização

Fonte: Adaptado de Bohn (2000, p. 85)

Como a fila de problemas cresce, os engenheiros e seus gerentes experimentam várias pressões, entre as quais: suas próprias imposições, sabendo que existe um acúmulo de problemas; pressão do cliente que espera o produto imediatamente; pressão da alta administração que está preocupada pelas reclamações do cliente. Assim é quando se instala um ambiente de “bombeiros”. Como exemplo: um grupo de pessoas pula do problema A (uma máquina que quebra constantemente, causando uma restrição na produção) para encontrar a solução do problema B (um sério defeito de qualidade), porque o problema B tornou-se crise na organização. Em outras palavras, o trabalho torna-se menos eficiente justamente quando ele precisa ser bem feito (BOHN, 2000).

Como afirma De Loo (2001), os métodos científicos tradicionais não são eficientes para solucionar problemas complexos, isto quando a dinâmica das mudanças no ambiente é muito alta, porque estes métodos não são capazes de gerar soluções suficientemente práticas, claras, oportunas e rápidas. Embora os métodos de pesquisa orientados sejam essencialmente originados de um campo psicológico, todos eles iniciam da idéia que, a fim de solucionar um problema efetivamente, uma visão multidisciplinar é necessária. Isto significa que deveria ser olhado um grande número de fatores que influenciam tanto: o processo de decisão como própria decisão final, antes de uma certa solução ser escolhida (VERSTEGEN, 2000). Desde que exista um tempo para solucionar um problema, é esperado que um estilo de pesquisa participativa, no qual ambos gestores e trabalhadores (se possível especialistas) comprometam-se nas discussões em grupo, para encontrar as soluções para um certo problema, conduzindo para um resultado onde todos os fatores são suficientemente levados em conta. Além do mais, processos em grupos podem levar a mudanças no comportamento das pessoas envolvidas, as quais, em retorno, podem conduzir a mudança e a o crescimento organizacional (REVANS, 1998).

Spence (1997) propôs que os problemas podem ser caracterizados em três categorias: Estruturados, Estruturáveis e Não-Estruturados, para um específico solucionador de problemas, num dado período de tempo. Um problema é “Estruturado” se o solucionador pode prontamente identificar uma viável estratégia de solução. Outro tipo é classificado “Estruturável” é quando, informações adicionais podem produzir uma estratégia de solução, ou se os solucionadores podem reformular o problema dentro de um ou mais subproblemas gerenciáveis. Um problema é inerentemente Não-Estruturado se uma solução razoável não pode ser localizada por qualquer recurso, ou por estar limitado no “estado da arte”. Problemas caracterizados como Não-Estruturados necessariamente não são insolúveis. Smith (1997) afirma que, quando encontrar um problema não estruturado, “[...] é forçado a empregar métodos menos razoáveis e esperar pelo melhor” (SMITH, 1997, p. 235).

2.2 Ferramentas da Qualidade

No Japão pós-guerra, intensificou-se o uso e a pesquisa de metodologias estatísticas. Um grupo de pesquisas em controle de qualidade, do JUSE (*Union of Japanese Scientists and Engineers*), buscou divulgar, implantar e popularizar o uso do controle estatístico da qualidade às indústrias. A popularização foi viabilizada pela implementação de alguns métodos estatísticos elementares, chamados de sete instrumentos para qualidade (ISHIKAWA, 1986). Neste texto será enunciado, sucintamente, o escopo de ambas: as sete ferramentas da qualidade e as sete novas ferramentas da qualidade. Não é objetivo esgotar o assunto, nem discutir as aplicações específicas de cada uma delas, mas sim permitir uma perspectiva global dessas ferramentas, criando uma fundamentação inicial para a compreensão destas, quando utilizadas ou mencionadas neste trabalho.

As ferramentas da qualidade são elementos fundamentais na análise e solução de problemas. Segundo Oliveira (1996), as ferramentas da qualidade são utilizadas como meio de facilitar o trabalho dos responsáveis pela condução de um processo de análise e solução de problemas.

2.2.1 As Sete Ferramentas da Qualidade

Descritas no texto de Pagano (2000), as Sete Ferramentas da Qualidade, que também são chamadas de Sete Ferramentas do Controle da Qualidade ou Sete Ferramentas Estatísticas da Qualidade, foram criadas para possibilitar a administração de informações, numa análise mais objetiva dos fatos e ocorrências.

As sete ferramentas definidas também por Kume (1993) são:

- Folhas de Verificação – Esta ferramenta fornece uma lista de itens a ser conferida

- por meio da qual se consegue a coleta rápida de dados para análise quantitativa;
- Estratificação – É a divisão de um conjunto de dados em subconjuntos (estratos) com base em determinados fatores (p.ex., produção, mês, turno, fabrica, unidade, célula, etc.);
 - Histograma – É um tipo de gráfico de barras que representa a distribuição de frequência de um conjunto de dados;
 - Diagrama de Pareto – Utiliza-se quando é necessário descobrir ou apresentar a importância relativa entre dados ou entre variáveis (ARAÚJO, 2001);
 - Gráfico Seqüencial (ou Carta de Tendências) – É um tipo de gráfico que permite a visualização das variações, ao longo de determinado período de tempo, de um determinado indicador (parâmetro);
 - Gráfico de Correlação ou Diagrama de Dispersão – Este gráfico mostra o grau de relação entre as variáveis, que procura determinar quão bem uma equação linear, ou de outra espécie, descreve ou explica a relação entre as variáveis (SPIEGEL, 1993);
 - Diagrama de Causa e Efeito ou Diagrama de Ishikawa – É um diagrama que mostra a relação entre um determinado efeito (resultado medido por uma característica) e suas causas (os fatores que afetam o resultado);

No apêndice A, encontra-se o detalhamento das Sete Ferramentas da Qualidade, com descrições, formas de uso e representações gráficas.

2.2.2 As Sete Novas Ferramentas da Qualidade

No ano de 1972, um especialista em qualidade, Mizuno (1993) *apud* Pagano (2000), acreditava que havia se iniciado uma nova era para a Qualidade. A partir desta data, foram

necessários novos desenvolvimentos, isto é, novas soluções para os problemas que estavam sendo encontrados. As ferramentas criadas foram chamadas de “Sete Novas Ferramentas da Qualidade”, complementando as sete ferramentas (estatísticas) da Qualidade ao sistematizarem o tratamento de informações qualitativas (fatos), pondo em ordenação adequada os pensamentos e a criatividade. Segundo Oakland (1994), as novas ferramentas são sistemas e métodos de documentação usados para alcançar o sucesso do projeto pela identificação de objetos e etapas intermediárias nos mínimos detalhes. Na figura 2, observa-se a inter-relação entre as sete novas ferramentas da qualidade, quando utilizadas na gestão da qualidade.

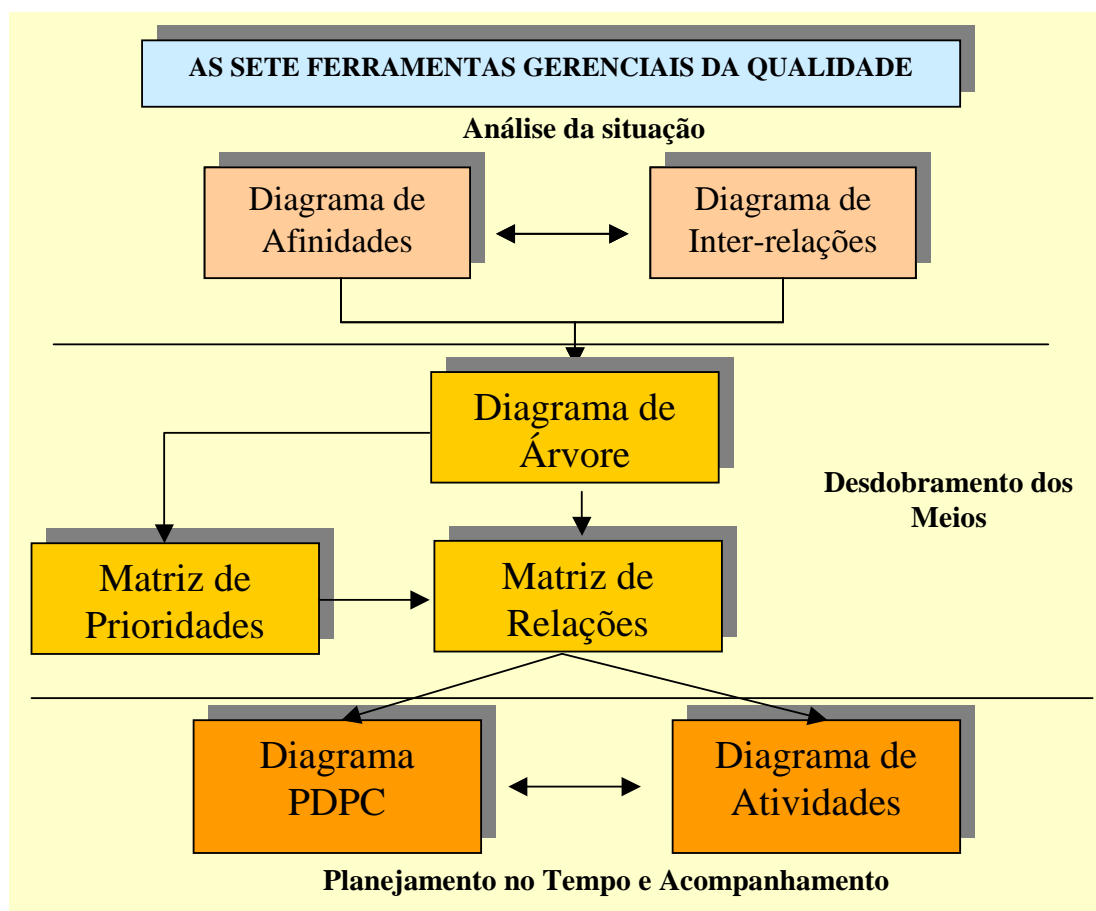


Figura 2: Sete Ferramentas gerenciais da qualidade
Fonte: Adaptado de Pires (2002, p. 57)

Mizuno (1993) *apud* Pagano (2000) afirma que as Sete Novas Ferramentas são uma tentativa para atender as premissas que o autor descreve como sendo do pensamento e da criatividade:

- a) a capacidade de processar informações verbais (expressão de fenômenos complexos na forma de gráficos e diagramas, mostrando de maneira clara os problemas ocultos);
- b) a capacidade de gerar idéias (explorar as potencialidades das pessoas em termos de pensamentos e criatividade, transcrevendo em forma de diagramas);
- c) a capacidade de executar tarefas (ter possibilidade de identificar as várias fases de uma atividade e descrever um processo detalhado);
- d) a capacidade de eliminar falha (não somente identificar problemas, mas prevenir possíveis falhas detectadas, com planejamento adequado);
- e) a capacidade de estimular a troca de informações (informar a todos envolvidos);
- f) a capacidade de disseminar informações (facilitar a informar a todos que possivelmente necessitem destas informações); e
- g) a capacidade de usar “expressões não filtradas” (expressões diretas, não censuradas).

As "sete novas ferramentas" são, conforme Mizuno (1993) *apud* Pagano (2000):

- Diagrama de Afinidade – este diagrama se destina a reunir fatos, opiniões e idéias sobre áreas desconhecidas e inexploradas, que estão em completo estado de desorganização, ajudando a esclarecer problemas não resolvidos;
- Diagrama de Inter-relações – dada uma atividade básica, o diagrama identifica elementos que dela dependem ou a ela estão relacionados. Definidos os fluxos

lógicos dentro dos quais as atividades se desenvolvem, o diagrama mostra como causas e efeitos se relacionam;

- Diagrama de árvore – o diagrama de fluxo de sistemas/árvore (usualmente referido como diagrama de árvore) é usado para mapear sistematicamente toda a série de atividades que devem fazer parte de um plano de execução para um objetivo. Estabelece o desencadeamento lógico entre elas (atividades);
- Matriz de Priorização ou Diagrama da Matriz para Oakland (1994) – consiste numa estrutura matricial que organiza logicamente informações que representam ações, responsabilidades, propriedades ou atributos inter-relacionados;
- Matriz de Relações ou Análise de Dados de Matriz para Oakland (1994) – esta ferramenta faz a ordenação dos dados relacionados em um diagrama matricial, facilitando sua visualização e entendimento quando as relações entre os elementos da matriz podem ser quantificadas;
- Diagrama PDPC – é uma ferramenta que possibilita o delineamento de possíveis caminhos decisórios que podem ocorrer na implantação de um planejamento complexo;
- Diagrama de Atividades – Esta ferramenta é a apresentação gráfica da seqüência de atividades de um plano, com suas relações de interdependências, tempos e recursos necessários.

No apêndice B, encontra-se o detalhamento das Sete Novas Ferramentas da Qualidade, com descrições, formas de uso e representações gráficas.

2.3 Solução de Problemas

A solução de problemas está dependente diretamente da forma que os problemas são caracterizados, e estas soluções dependem do contexto em que forem analisados os problemas. Uma regra, “regra do dedão”, comumente usada na engenharia, condiciona que um time de projetos poderá atingir os resultados de melhor desempenho, em curto espaço de tempo, com baixo custo, contanto que o time se preocupe somente com dois elementos e abandone o terceiro. No mundo competitivo, é crítico alcançar os três: desempenho, prazo e custo planejados, contudo estes objetivos criam uma série de problemas para o desenvolvimento do produto. O uso de ferramentas que suportem o domínio específico, a abstração e a criação podem conduzir a solução dos problemas, melhorando o desempenho e a produtividade do desenvolvimento (CRAVOTTA, 2004).

As diretrizes nas organizações são frutos das necessidades de mercado e conseqüentemente refletem nas decisões estratégicas, as quais, por sua vez, são afetadas pelos fatores culturais, tempo, especificações de produtos, custo, etc. Os sistemas organizacionais como reflexo destas diretrizes está afetado diretamente, podendo, em determinadas condições, entrar em colapso. No auxílio destas atividades, existem inúmeras técnicas disponíveis, as quais, em função do contexto global e das próprias organizações, estão sempre em desenvolvimento no campo teórico. Na secção posterior, será dada uma visão geral das metodologias para solução de problemas Estruturados e Estruturáveis.

Definições de alguns termos são importantes, neste ponto do trabalho, para o entendimento e compreensão do trabalho: Ferramentas – são procedimentos pré-estabelecidos para auxiliar no planejamento, execução, controle e verificação de atividades de coleta de dados, geração de hipóteses e execução de planos. Metodologias – são seqüências de etapas, também pré-estabelecidas e já comprovadas com utilização, as quais podem usar uma ou

várias ferramentas, durante a execução. Método – também definido como seqüência de etapas, contudo diferentemente da metodologia não foi previamente aplicação em .

2.3.1 Metodologias de Solução de Problemas

De acordo com Morley (1996) na Segunda Guerra e após a mesma, as técnicas de Pesquisa Operacional representavam uma força poderosa nas decisões da administração. Esta técnica possui embasamento formal, com necessidade de conhecimento teórico evoluído na sua utilização, pois envolve o desenvolvimento e o desdobramento de técnicas matemáticas complexas. Os resultados estavam fundamentados na combinação de métodos científicos e a arte e habilidade de investigação. Esta forma de análise começou a ser questionada, principalmente no início dos anos 80, quando um grande número de pesquisadores passaram a caracterizar a Pesquisa Operacional como uma forma *Hard*, a qual seria incapaz de suportar uma ação reflexiva. Surgem duas formas distintas de abordagem metodológicas:

- metodologias *Hard*, baseadas na definição de metas pré-estabelecidas, tendo como foco a resolução de problemas;
- metodologias *Soft*, baseada na necessidade do desenvolvimento de aprendizagem como produto do pensar.

No campo profissional, os interventores são conhecidos como práticos (*hard* solucionadores de problemas) e teóricos ou acadêmicos (*soft* avalia e estrutura os problemas).

Segundo Borges (2000), as intervenções nas organizações modernas são delineadas por aspectos humanos solicitando um forte entrelaçamento entre teoria e prática no processo de pesquisa (investigação). Desta condição, Senge (1990) deu conhecimento ao pensamento sistêmico que inequivocamente necessita dos dois aspectos prático e teórico, conseqüentemente *hard* e *Soft*, para análise e solução de problemas sistêmicos.

As metodologias de soluções de problemas são inúmeras, tanto nas estratégias *soft*, como na *hard*, não é intenção deste texto esgotar o assunto, mas dar uma perspectiva das metodologias existentes e suas estruturações e diferenças.

Checkland (1985) define que, no entendimento das ações humanas, inicia-se pela seguinte pergunta: “Qual estrutura intelectual deve ser utilizada para tomar uma determinada ação particular significativa?” Este questionamento auxilia na definição básica de idéias, como também do processo (metodologia), criando o meio de aplicação das idéias de forma organizada e em uma determinada área particular.

Borges (2000) coloca que a essência da abordagem moderna de intervenção e sistemas está bem representada na figura 3, pois a aplicação na área A (situação problema no mundo-real), associada à aplicação de uma variedade de modelos possíveis ou à estruturação de idéias (F) que, a priori, parecem ser relevantes para o entendimento dos problemas, somados à escolha de uma metodologia explícita (M), definem a natureza da pesquisa de intervenção.

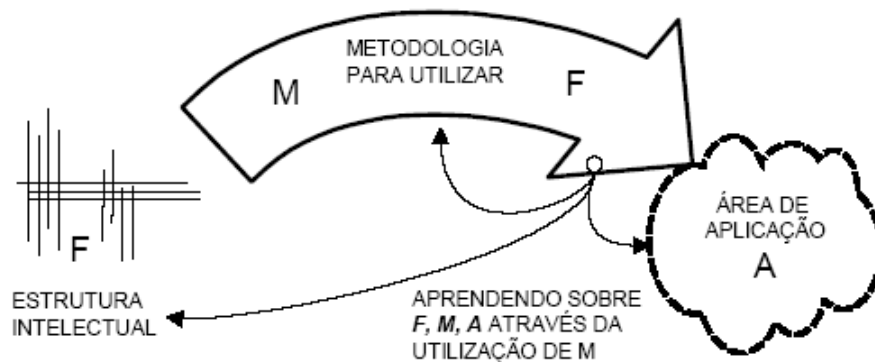


Figura 3: Utilização Organizada do Pensamento Racional
Fonte: Checkland (1985) *apud* Borges (2000, p. 22)

2.3.1.1 Metodologias *Hard* de Solução de Problemas

MASP (Metodologia de Análise e Solução de Problemas) – Na correção dos

problemas, Ishikawa (1986) identificou a inexistência de metodologia científica, como também a falta de análise das metas e etapas intermediárias. O nome dado à metodologia de análise e solução de problemas definida por Ishikawa (1986) foi “*QC STORY*”, que, no Brasil, foi adaptado por Campos (1998) como MASP. Na intenção de melhorar o processo de análise científico, o ciclo denominado de PDCA, “*Plan - Do - Check - Action*”, ou seja, “Planejar – Executar – Verificar - Agir”, foi base para esta fundamentação, assim como as Sete Ferramentas (estatísticas) da Qualidade. Na figura 4, pode-se identificar o ciclo do PDCA construído por Ishikawa (1986) baseado no ciclo da qualidade de Deming e Shewhart. O ciclo do PDCA deve ser implementado de forma contínua, como ferramenta para solução dos problemas aplicados no controle, manutenção, planejamento e melhoria das organizações.

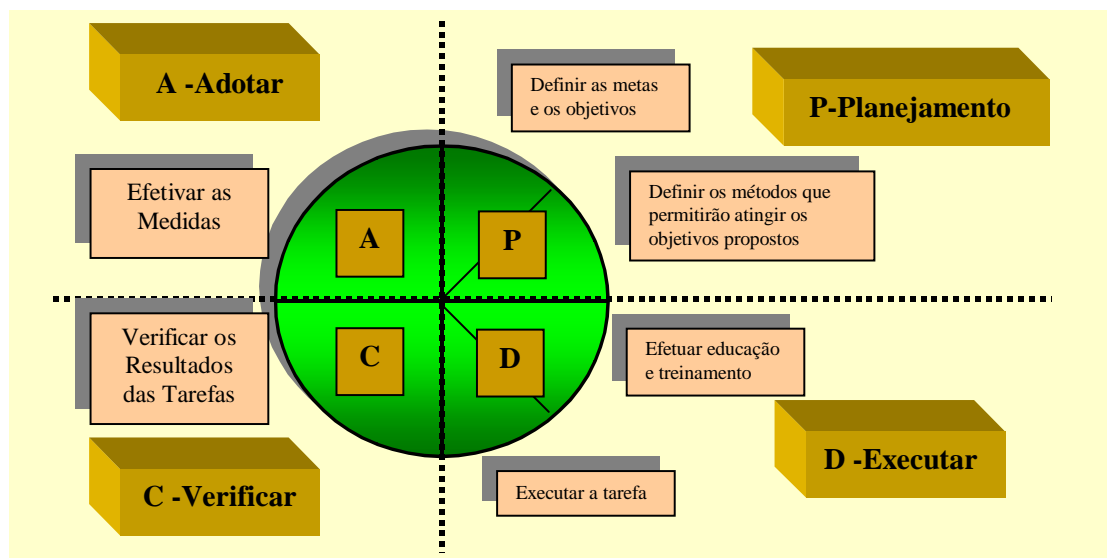


Figura 4: Descrição do Ciclo PDCA

Fonte: Ishikawa (1986, p. 57)

A metodologia compreende oito passos:

- 1) Identificação do Problema – definir claramente o problema e reconhecer sua importância, momento do registro/formalização do problema detectado;
- 2) Observação do Problema – investigar as características específicas do problema

com uma visão ampla e sob vários pontos de vista; coleta e exposição de informações complementares ao problema registrado;

- 3) Análise do Problema – identificação de suas possíveis causas e seleção da(s) causa(s) mais provável(is) causa(s) fundamental(is);
- 4) Definição de um Plano de Ação – proposição de procedimentos de trabalho que eliminem a(s) causa(s) do problema;
- 5) Execução – implementação do plano de ação, bloqueando a(s) causa(s);
- 6) Verificação – confirmação da adequação dos procedimentos propostos, pela conseqüente solução do problema através da eliminação de sua(s) causa(s) fundamental(is);
- 7) Padronização – formalização dos procedimentos propostos, já confirmados quanto à sua adequação, e prevenção contra reaparecimento do problema;
- 8) Conclusão – avaliação geral do processo de solução do problema, objetivando a melhoria contínua do método, assim como a recapitulação de todo o processo de solução do problema para trabalho futuro.

Método das 18 Etapas: esta metodologia descrita por Rossato (1996), determina a solução do problema com quatro fases distintas e dezoito passos, conforme segue:

Fase 1 - Problema:

- 1) Identificação do problema – conscientizar e reconhecer sua importância, deixando claro que existe um problema;
- 2) Delimitar o Problema – investigar as características específicas do problema com a visão ampla sob vários pontos de vista, e selecionar o problema dentre os diversos que se apresentam;

- 3) Conhecer as Áreas do Problema – organizar as áreas de problemas, e descobrir em quais áreas do processo estão ocorrendo os problemas;
- 4) Definir o Problema – definir claramente o tema em particular, para identificar os aspectos negativos que trazem problema, prejuízo ou dificuldade na operação do processo;
- 5) Organizar um Grupo de Trabalho – organizar uma equipe de trabalho que atue nas áreas para atacar o problema;
- 6) Criar um Plano de Trabalho – Estabelecer um plano de atividade que será desenvolvido em todo o trabalho;
- 7) Estabelecer as Metas – Estabelecer com clareza os objetivos a serem atingidos com a solução do problema;
- 8) Coletar os Dados – obter dados necessários que, através da metodologia de análise específica, forneçam bases confiáveis para a tomada de decisão;
- 9) Organizar um Roteiro de Trabalho – Examinar a situação, descrevendo-a detalhadamente e especificando os elementos que constituem o problema sob vários pontos de vista.

Fase 2 - Causas:

- 1) Analisar as Causas: Selecionar as causas prováveis que levam a uma mudança, com efeito;
- 2) Testar as Ações para Determinar as Causas: testar as causas para verificar se as mesmas são as causadoras do problema;
- 3) Pesquisar um Plano de Ação: estabelecer através da análise das causas, um plano de ação corretivo para eliminar estas causas.

Fase 3 - Implantação:

- 1) Executar o Plano de Melhoria: Executar o plano de ação de melhoria;
- 2) Verificar os Resultados: Verificar se as causas foram atacadas e os benefícios das ações;
- 3) Padronizar: através de documentos, normas para serem seguidas em todo o processo, para alcançar as metas estabelecidas;
- 4) Estabelecer o Controle: identificar um sistema de controle que envolve a definição das características (a serem controladas), os métodos de controle, os limites de controle e as respostas para situações quando o processo estiver fora de controle.

Fase 4 – Conclusão:

- 1) Revisar as Atividades: revisar as atividades dos passos anteriores para definir as atividades futuras;
- 2) Refletir para o Futuro: refletir sobre as lições aprendidas durante toda a aplicação da metodologia, para futuras situações.

MIASP – Metodologia dos 12 passos dá uma visão estratégica do processo de melhoria. Conforme Pires (2002) este foi adaptado do método de 10 passos, utilizado em importantes empresas, como a Yokogawa e HP:

- 1) Defina os fatores críticos de competitividades para o negócio;
- 2) Selecione os processos críticos;
- 3) Priorize os problemas
- 4) Defina o projeto;

- 5) Faça o fluxograma¹ – Mapeie o processo²;
- 6) Faça o Diagrama de Causa-Efeito, desdobre em atividades;
- 7) Colete os dados;
- 8) Analise os dados;
- 9) Estabeleça os indicadores;
- 10) Desenvolva uma solução, atividades, prazos e responsáveis;
- 11) Verifique os resultados (indicadores);
- 12) Padronize e conclua.

Problem Solving – esta ferramenta foi apresentada pela Toyota (TOYOTA, 2001) para complementar as metodologias de solução de problemas existentes. O foco deste método está principalmente na identificação do problema e na identificação ou criação do padrão. Conforme descrito pela Toyota, caso não exista um padrão definido para a situação, não se poderá afirmar que existe um problema, pois a afirmação da existência de um problema está fundamentada na comparação entre o padrão e a situação atual. No entendimento desta questão, pode-se ver a figura 5, onde se tem a demonstração gráfica da definição de problema feita pela Toyota (TOYOTA, 2001). A figura 5 mostra a definição gráfica, segundo a Toyota (TOYOTA, 2001), do que é problema. A linha do tempo está sobre o eixo das abscissas. Existem dois padrões estabelecidos (Padrão I e Padrão II). A situação atual (presente) está sobre o eixo das ordenadas. Um processo, iniciando em A, deveria progredir sobre o eixo do tempo, mantendo sua aderência ao Padrão I, contudo com as variáveis existentes o processo ao longo do tempo, perde a aderência ao Padrão I, atingindo o ponto C. Quando analisado, comparando-se com o Padrão I, identifica-se uma diferença entre as duas situações (Padrão I e

¹ O fluxograma procura apresentar o processo passo a passo, ação por ação (ARAÚJO, 2001).

ponto B) chamada PROBLEMA (GAP). Um processo, iniciado no ponto C, deveria atingir o Padrão II. A diferença existente entre os pontos C e D representa um PROBLEME (GAP).

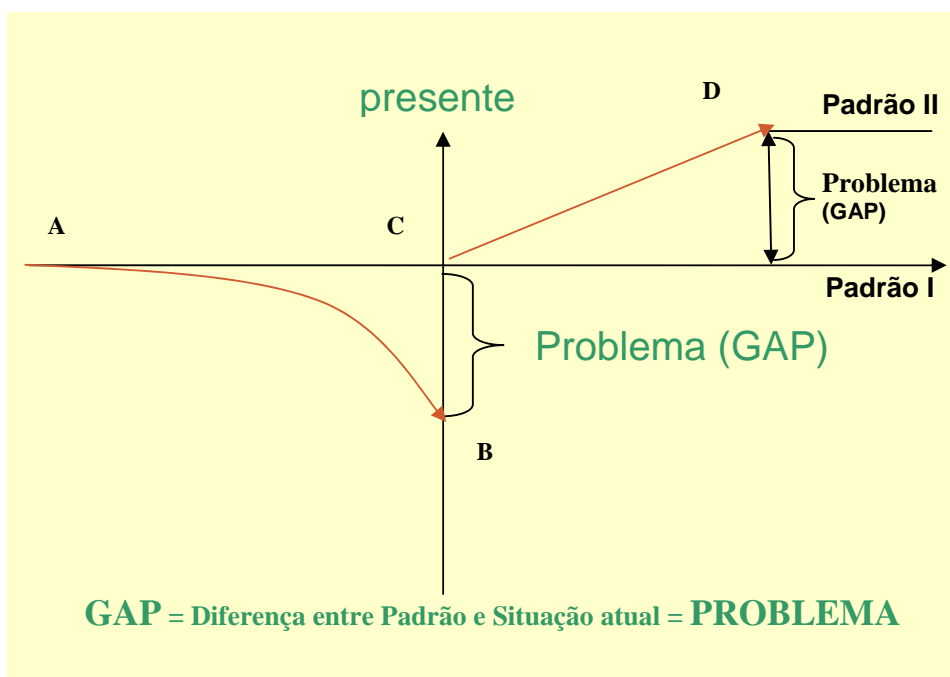


Figura 5: Diagrama de definição de Problema

Fonte: Toyota (2001, p. 4)

A metodologia consiste em cinco passos, conforme abaixo:

- 1) Descrição do Problema: chama-se a situação atual de Fenômeno (cenário, defeito, erro, posição, etc.). O histórico do problema deve ser levantado: como foi observado, quem levantou o problema, por que o problema é importante. Nesta fase, também é identificado o padrão de comparação. O padrão deve ser comparado com a situação atual para definir o *gap* (diferença) entre ambos;
- 2) Análise dos Fatos e Determinação da Causa Raiz: neste passo poderiam ser aplicadas as Sete Ferramentas da Qualidade, assim como as Sete Novas

² Mapeamento do processo – ferramenta que determina através de análise todas as etapas e/ou atividades que o possui o processo em questão (ARAÚJO, 2001).

ferramentas da Qualidade.

- 3) **Contra-medidas e Ações de Melhorias:** nesta fase, são identificadas possíveis contra-medidas ou melhorias, avaliação dos possíveis efeitos, planejamento do cronograma, implantação das contra medidas e monitoramento, utilização do PDCA;
- 4) **Verificação da Efetividade:** nesta etapa verifica-se se o plano terminou como esperado, se foram atingidos os objetivos;
- 5) **Prevenção de Recorrência:** análise de resultados, entender a chave do sucesso, padronização, auditar os novos procedimentos, comunicar o resultado para as outras áreas, aplicar em outras áreas e atualizar a documentação de suporte;

Mecanismo do Pensamento Sistêmico (STM): Shingo (1996) desenvolveu um sistema para melhorias, baseado na seqüência que chamou de fluxo do pensamento: Observação → Formulação da idéia → Julgamento → Sugestão → Execução. A intenção deste sistema é desenvolver de forma integrada a melhoria de toda a planta industrial. A Metodologia possui os seguintes estágios:

- 0) **Estágio preliminar:** Ver e pensar, analiticamente, os princípios de classificação e as quatro relações entre as coisas (causa-efeito, oposição, similaridade e proximidade);
- 1) **Identificação dos Problemas:** encontrar desperdícios, nunca aceitar o *statu quo*, encontrar problemas onde nunca esperava encontrar;
- 2) **Abordagens Conceituais Básicas para Melhoria:** entender os fatos, estruturar atividades, usar os cinco elementos (o quê, quem, como, onde, quando, por quê), buscar metas orientadas por fundamentos (foco, metas múltiplas e metas sistêmicas), identificar meios mais adequados, criar ambiente propício a

mudanças;

- 3) Planejamento de Melhorias: observação dos problemas, o importante é manter o envolvimento com o problema separado da formulação das idéias, formular idéias³ (doze regras de formulação de idéias), avaliação das idéias (objeções que são avisos, dar luz às idéias versus julgamentos resistentes, manter o *brainstorming* separado da avaliação) e proposição;
- 4) Transformação de planos em realidade: implantação dos planos de melhorias, entendimento e convicção, alterar a força do hábito, implementação efetiva das ações.

Seis Sigma: Criada na década de 80, nos Estados Unidos, consiste na metodologia de obtenção de resultados com base em análise estatística (ZAGO, 2004). O seis sigma é, segundo Perez e Wilson (1999) *apud* Zago (2004, p.45), “um nível de otimização de performance que se aproxima a zero defeito em um processo de confecção de um produto, serviço ou transação. Ele indica a obtenção e a manutenção de uma performance de alto nível.

O Seis Sigma desenvolve-se através dos seguintes princípios:

- 1) escala: mede o nível de qualidade dos processos;
- 2) meta ou *benchmark*: compara o nível de qualidade de produtos, operações e processos;
- 3) estatísticas: ferramenta de avaliação do desempenho;
- 4) filosofia: redução dos custos e aumento da lucratividade, tornar a organização a melhor do mercado.

Algumas ferramentas do Seis Sigma:

- a) mensuração dos benefícios pelo aumento da lucratividade;

³ As doze regras estão descritas no livro Sistemas de Produção com Estoque Zero (SHINGO, 1996).

- b) método estruturado para atingir as metas;
- c) elevado comprometimento da alta administração da organização.

Segundo Perez e Wilson (1999) *apud* Zago (2004), o Seis Sigma caracteriza-se pelo desvio padrão de uma distribuição que, para ser alcançada, depende do nível de comprometimento da organização, do número de pessoas treinadas e das interações a serem realizadas.

2.3.1.2 Metodologias *Soft* de Estruturação e Solução de Problemas.

Sistemática Beta – esta metodologia é uma estruturação de estágios livres a qual Smith (1997) identificou como sendo parte de um programa de metodologias. A primeira seria o Sistema Alfa, está focalizada no direcionamento das estratégias, assim como no desdobramento destas em objetivos. O sistema Beta é o modelo pelo qual a gestão atinge seus objetivos, e o Sistema Gama centra o pensamento gerencial e meio para monitorar o aprendizado. No entanto, os Sistemas Alfa e Gama não foram entendidos, assim não foram plenamente desenvolvidos (SMITH, 1997). Os passos do sistema Beta são:

- 1) Pesquisa: um estágio de observação;
- 2) Hipóteses: um estágio para teorizações conjunturais;
- 3) Experimentação: o estágio no qual os testes práticos são conduzidos;
- 4) Contrastes: o estágio no qual os resultados das situações atual e desejada ou teórica são comparados;
- 5) Revisão: os resultados são avaliados em relação aos objetivos em geral e à situação.

Metodologia de Sistemas Soft (SSM- *Soft Systems Methodology*): segundo Platt (1995) esta metodologia tem sido desenvolvida na Universidade de Lancaster há mais de 25 anos, através de pesquisas. O professor Peter Checkland é a pessoa que mais conhece a metodologia no Departamento de Sistemas. O SSM trabalha com formulação de problemas em nível estratégico, em particular, focado em estruturar problemas previamente não estruturados, mais do que solucionar problemas bem estruturados. Considera que a análise linear (*hard*) é de uso restrito, por ter sido pouca as aplicações realmente úteis no campo administrativo. O objetivo desta metodologia está na busca de evidências, de como o uso de idéias sistêmicas pode ser de grande valor, para auxiliar as pessoas a gerenciarem melhor suas ações. Esta ferramenta requer que o participante faça definições chaves de sistemas alternativos. Existe, pois, a aceitação de pontos de vista alternativos, demonstrados de forma sistêmica. São sete estágios desta metodologia:

- 1) A não Estruturada Situação do Problema: a idéia é representar, por meio de ilustrações, todas as informações relevantes e relacionadas;
- 2) A Expressão da Situação Atual do Problema: como na anterior, o objetivo é o mesmo, representar a situação do problema de forma gráfica;
- 3) Definições das Raízes dos Sistemas Relevantes: neste estágio dever-se-iam incluir as propriedades emergentes dos sistemas em questão. Na definição das propriedades emergente, deve-se considerar o mnemônico CATWOE:
 - i. C: cliente (pessoas afetadas pelo sistema, beneficiados ou vítimas);
 - ii. A: atores (pessoas participantes no sistema);
 - iii. T: transformação (o núcleo da definição da raiz – a transformação conduzida pelo sistema);
 - iv. W: Weltanshauung (Visão do Mundo);

- v. O: Ownership (a pessoa com a autoridade para decidir o futuro do sistema);
 - vi. E: environment (ambiente, arredores, extensão do sistema).
- 4) Modelos Conceituais Derivados: cada definição de raiz resultará em um modelo conceitual, este identificará o mínimo necessário de atividades para o HAS⁴;
 - 5) Comparação do Modelo Conceitual com o Mundo-Real;
 - 6) Definição de mudanças factíveis e desejáveis: cada modelo conceitual será comparado ao mundo-real para destacar possíveis mudanças no mundo-real. Diferenças entre os dois, modelo conceitual e mundo-real, nunca poderiam resultar em mudanças no modelo conceitual. O modelo conceitual, se construído corretamente, engloba todas as atividades necessárias para as propriedades emergentes do sistema;
 - 7) Decisões: as recomendações de mudanças serão implementadas. É importante observar que, uma vez implementadas as mudanças, a situação do problema irá modificar. Em outras palavras, o processo é cíclico.

Mapeamento Cognitivo e SODA (*Strategic Options Development and Analysis – Desenvolvimento e Análise de Opções Estratégicas*): Conforme Borges (2000), esta ferramenta utiliza uma abordagem interpretativa, consistindo numa técnica (mapeamento cognitivo) que se interliga dentro de uma metodologia fechada (SODA). Sua origem está na psicologia cognitiva, disciplina que se preocupa com a tentativa de compreender como os seres humanos pensam e raciocinam a respeito das suas experiências. Mesmo sendo uma metodologia *soft*, o SSM é decididamente sistêmico, o mapeamento cognitivo, por outro lado, não se preocupa com esta questão, tornando-se individualista nesta questão. O embasamento

⁴ HAS (*Human Activity Systems*) é definido com a coletânea de atividades, nas quais as pessoas estão intencionalmente engajadas, e a relação entre as atividades (PLATT, 1995).

da técnica está na construção de um mapa cognitivo da idéia de alguém, ligando opiniões de outras pessoas àquela primeira. Caso existam diversos indivíduos envolvidos, então a metodologia é utilizada para gerar um debate, baseado nos mapas individuais que levarão a um comprometimento com a ação.

Pensamento Sistêmico: O raciocínio sistêmico oriundo da Dinâmica dos Sistemas (desenvolvimento do MIT - *Massachusetts Institute of Technology*), faz a avaliação dos sistemas como processos complexos, onde existem realimentações reforçando os padrões do problema e o comportamento nas organizações. A metodologia utiliza cinco disciplinas para sustentação da análise: Domínio Pessoal, Modelos Mentais, Objetivo Comum, Aprendizagem em Grupo e Raciocínio Sistêmico. Estas disciplinas serão analisadas de forma mais aprofundada neste capítulo, quando o tema de aprendizagem organizacional for tratado, pois, como mencionado por Senge (1990):

[...] cinco novos componentes, ou disciplinas, vêm convergindo para inovar as organizações de aprendizagem. Embora desenvolvidas separadamente, cada uma delas será crucial para o sucesso das outras quatro, desempenhando um papel fundamental na criação de organizações que podem verdadeiramente aprender, que podem desenvolver cada vez mais a capacidade de realizar suas mais altas aspirações (SENGE, 1990, p. 15).

Projeto de Entrelaçamento de Aprendizagem – Esta metodologia foi desenvolvida por Wolstenholme (1999), o qual desenvolve uma dinâmica de sistemas entrelaçados, unindo a sistemática quantitativa e qualitativa. Os estágios desta metodologia são demonstrados na figura 6, a qual mostra a existência de laços entre os estágios; os laços configuram iteratividades a cada passo, e entre os passos, demonstradas pelas setas circulares. Além disto, cada estágio admite ser contido nele mesmo e o processo pode ser terminado a qualquer ponto, se solicitado.

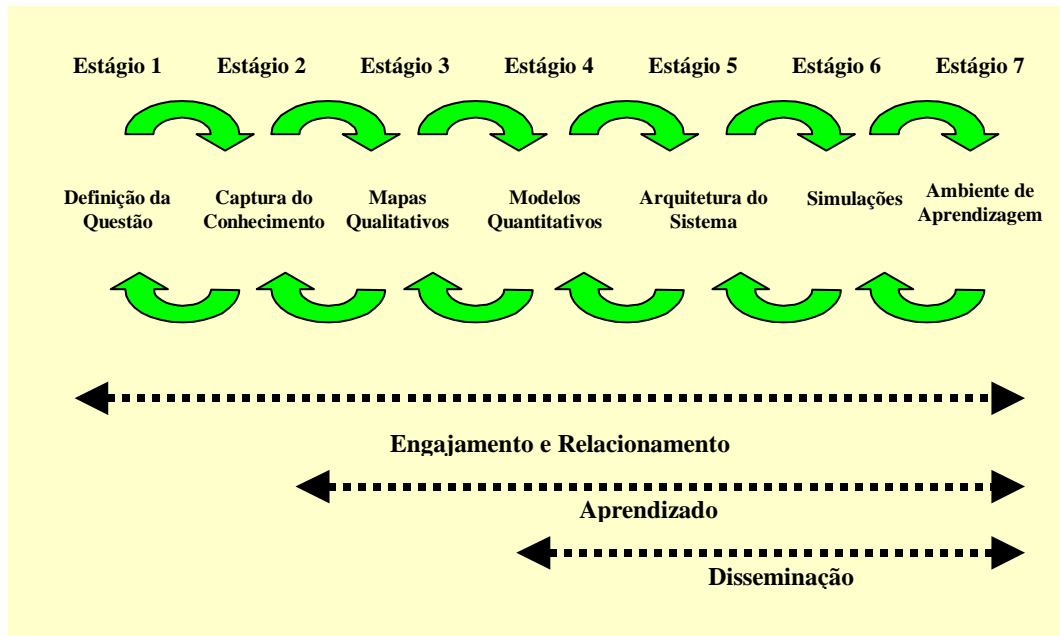


Figura 6: Dinâmica do Projeto de Entrelaçamento de Aprendizado
Fonte: Wolstenholme (1999, p. 425)

Outras Metodologias: existe todo um conjunto de metodologias para solução e estruturação de problemas, as quais vêm sendo desenvolvidas dos anos 40 até agora. Conforme afirma Smith (1997, p. 3) “[...] muitos nomes existem, na criação de metodologias, mas pouco tem surgido ou progredido durante este período”. A pesquisa operacional *Soft*, em contraste, procura encontrar caminho para lidar com situações mal-estruturadas, “bagunça” ou múltiplas perspectivas. Assim, a expressão solução de problemas deve ser substituída por estruturação de problemas e otimização por aprendizagem interativa dentro de um contexto participativo com debate construtivo. O processo todo é projetado para transformar diferenças de opiniões em compromissos negociados ou consenso, e promover um fluxo sinérgico (BROCKLESBY, 1993).

2.3.2 Comparação das Metodologias de Soluções de Problemas

A comparação entre as metodologias *hard* ou *soft* na solução de problemas das organizações foi primeiramente feita por Checkland (1985), o qual estabeleceu uma tabela de comparação entre as duas metodologias. Jackson (2001) fez a expansão introduzindo o conceito de metodologia exploratória (radical). A tabela 1 mostra os fatores de similaridade e oposição entre as metodologias, observando-se que, nos itens com marcadores numéricos, as afirmações são válidas para as três metodologias. Os itens com marcadores com letras alfabéticas são diferenciados para cada metodologia. Jackson (2001), na sua análise, afirma que não existe a mesma solução para o mesmo problema. Metodologia pode e deve ser “decomposta” se parecer apropriado. Mingers e Brocklesby (1996) fornecem exemplos de modelos de dinâmicas de sistemas, os quais usualmente são partes de metodologias *hard*, sendo usados como mapas cognitivos, no propósito de reforçar o debate em uma estrutura interpretativa (*soft*).

Diversos autores, como Brocklesby (1995), Jackson (2001), Mingers (1996) e mesmo Checkland (1985), quando tratam de metodologias *hard* e *soft*, não enfatizam a caracterização sistêmica de cada uma, isto é, nenhum autor afirma que as metodologias *hard* são específicas para problemas lineares (não sistêmicos) e que inversamente as metodologias *soft* são somente empregadas para problemas sistêmicos. Existe sim uma combinação apontada por Brocklesby (1995) que a tradição *soft* não substitui o pensamento *hard* e seus métodos estruturados, advogando a combinação destas duas abordagens para a constituição de um meio mais completo de intervenção. Na figura 7, está demonstrada a combinação proposta pelos autores entre as metodologias *soft* e *hard*.

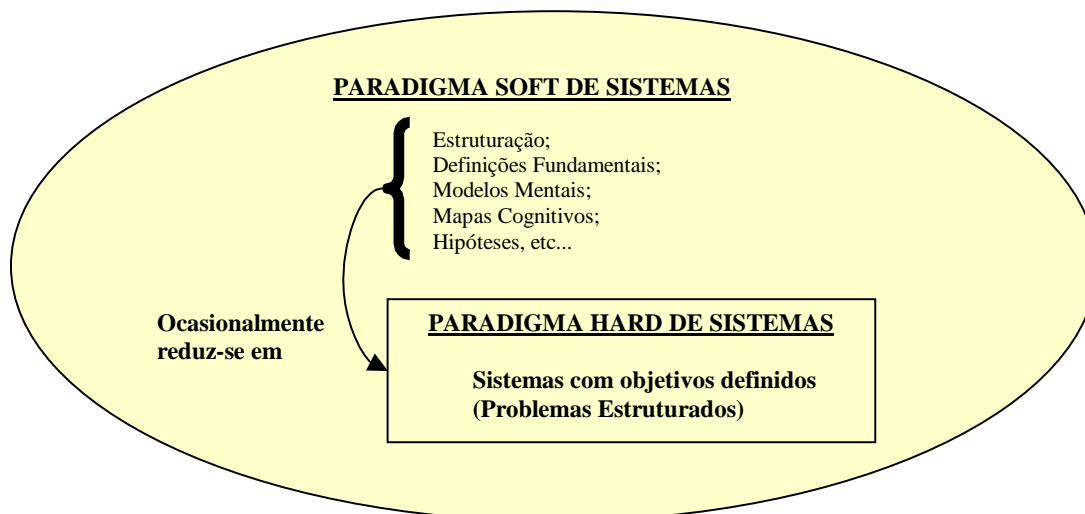


Figura 7: Relação entre Metodologias *Soft* e *Hard*

Fonte: Adaptado de Borges (2001, p. 30)

Tabela 1: Comparação entre Metodologias

Preliminarmente a tabela era constituída de regras para metodologias genéricas baseadas na funcionalidade, interpretação e foi expandida por Jackson (2001) introduzindo o racionalismo radical.

- 1) Metodologias são estruturas de formas de pensamentos, relacionando diferentes teorias racionais, focadas em melhorias de situação problemas do “mundo-real”.
- 2) Metodologias usam sistemas de idéias (sistema, fronteiras, necessidades, hierarquia, comunicação, controle, etc.) durante o curso da intervenção e freqüentemente empregam métodos sistemáticos, modelos, ferramentas e técnicas, que formam idéias sistêmicas.
- 3) A afirmação para usar uma metodologia de acordo com uma racionalização particular deve ser justificada de acordo com o guia abaixo:

	Metodologia <i>Hard</i> (funcionalidade)	Metodologia <i>Soft</i> (interpretativo)	Metodologia emancipatória (radical)
(a)	A suposição é que o mundo-real é sistêmico	Não existe suposição do mundo-real	Existe a suposição que o mundo-real pode torna-se, até certo ponto, alienante para indivíduos e / ou grupos
(b)	A análise da situação problema é conduzida de forma estruturada	Análise da situação problema é conduzida para criatividade e pode ser conduzida para criação de estruturação do problema	Análise da situação problema é conduzida para revelar quem está em desvantagem pela situação corrente da combinação do sistema
(c)	Modelos apontam para capturar a lógica da situação, são construídos para permitir o ganho e conhecimento do mundo-real, através de metas pré-estabelecidas.	Modelos são usados para interrogar percepções do mundo-real e para estruturar debates sobre mudanças, as quais são possíveis e desejáveis	Modelos são usados para “iluminar” o alienado e “sem vantagem” sobre sua situação e sugerem possibilidades de combinações de melhoria

Continua...

...Continuação

	Metodologia Hard (funcionalidade)	Metodologia Soft (interpretativo)	Metodologia emancipatória (radical)
(d)	Modelos são usados para aprender como melhorar o mundo-real	Modelos são construídos, os quais representam algumas possíveis Sistemas de Atividade Humanas (HAS)	Modelos construídos revelam fontes de alienação e desvantagens
(e)	Análises quantitativas são úteis desde que o sistema obedeça a leis matemáticas	Análise quantitativa é provável de ser usada, exceto para esclarecer implicações da visão do mundo	Análises quantitativas podem ser úteis especialmente para capturar desvios particulares no arranjo do sistema existente
(f)	O processo de intervenção é sistemático, assim possibilita a descoberta da melhor forma de atingir a meta	O processo de intervenção é sistemático, é interminável, possibilita o alívio das inquietações sobre a situação problema	O processo de intervenção é sistemático, é interminável, possibilita o alívio das inquietações da pessoa em desvantagem
(g)	A intervenção é conduzida em bases de especialistas no conhecimento e práticos na área.	A intervenção é melhor conduzida baseada nas participações de acionistas, teóricos e alta administração da organização	A intervenção é conduzida de modo que o alienado ou pessoa em desvantagem comece a tomar responsabilidade pelo processo
(h)	As soluções são testadas principalmente em termos de sua eficiência e eficácia	Mudanças que podem aliviar sentimentos de preocupação são avaliadas primeiramente em termos de efetividade, distinção e ética	Mudanças projetadas para melhoria da posição do alienado e /ou pessoa sem vantagens são avaliadas primeiramente em termos de ética e emancipação

- 4) Desde que cada uma das metodologias possa ser usada de diferente maneira, em diferente situação e interpretada diferentemente por diferentes usuários, cada prática deveria apresentar conscientização sobre como se adaptar a circunstâncias particulares;
- 5) Cada prática da metodologia sistêmica deveria resultar em descobertas de pesquisa como também em mudanças na situação problema do mundo-real. Estas descobertas de pesquisa podem mostrar o raciocínio teórico da metodologia, a metodologia em si, os métodos, modelos, ferramentas e técnicas empregadas, o sistema usado em cada metodologia.

Fonte: Jackson (2001, p. 241)

Outro pilar, na formação do modelo teórico, é o aprendizado organizacional. O entendimento no quê, o processo de aprendizagem, contribui no estabelecimento do modelo teórico. Assim como, compreender o processo de criação do conhecimento durante as análises de problemas. Neste sentido, será o próximo assunto abordado na revisão bibliográfica.

2.4 Aprendizado Organizacional

Aprendizado organizacional nasceu em 1940 com o professor Reg Revans (1945) *apud* Smith (1997), num trabalho de nome “Camaradagem na adversidade, aprendendo com outros, através de questões discriminadas, experiências e reflexões”. O aprendizado que

parecia ser uma metodologia muito simples, tem demonstrado, em inúmeros casos, que seus praticantes podem afetar o complexo e impenetrável processo de aprendizagem natural através de observações pessoais e reflexões coletivas (SMITH, 1997). Smith (1997, p. 2) afirma que “[...] o dia que o aprendizado estiver corretamente descrito em palavras será o dia de parar, não tendo nada mais para fazer com o aprendizado”.

O termo “*organisational learning*” (organização de aprendizado) é freqüentemente permutado com o termo “*learning organisation*” (organizações que aprendem). A diferença, conforme Tsang (1997) ressalta, é que: Organizações de aprendizagem é um conceito usado para descrever certos tipos de atividades que ocorrem nas organizações, enquanto que organizações que aprendem se refere a um particular tipo de organização dentro ou é a própria organização. No entanto, existe uma relação entre as duas: - uma organização que aprende é boa em organização de aprendizado. Conseqüentemente, a diferença aparenta ser entre: “tornar-se” e “ser”. A organização de aprendizagem destaca-se por ser uma organização que aprende, promovendo o aprendizado dentro de um modo consciente, sistemático e sinérgico, o qual envolve todos na organização.

2.4.1 Definições de Organizações de Aprendizagem

Muitas definições teóricas para organizações de aprendizagem foram formuladas, contudo, como mencionado por Revans (1985), ainda existe muito a escrever sobre a aprendizagem. Algumas definições da expressão, sem a intenção de esgotar o assunto, mas dar um pequeno exemplo dos conceitos existentes; seguem:

- Organização de aprendizado significa: processo de direcionamento para melhoria através de melhor conhecimento e entendimento (FIOL, 1985);
- Uma entidade aprende se, através de seus processos de informações, uma parte do

- seu comportamento muda (HUBER, 1991);
- Organização de aprendizagem é um processo de detecção e correção de erros (ARGYRIS, 1977);
 - Organizações são vistas como aprendizagem pelos códigos inferidos da história na rotina que guiam o comportamento (LEVITT, 1988);
 - Organização de aprendizagem ocorre através do compartilhamento de reflexões, conhecimento, modelos mentais construídos sobre conhecimentos e experiências passados ou memórias (STATA, 1989);
 - Organização de aprendizagem é uma organização hábil para criar, adquirir e transferir conhecimento a ponto de modificar seu comportamento para refletir novos conhecimentos e *insight* (GARVIN, 1994);
 - Organização de aprendizagem é um processo de descoberta constante ligado à aquisição de conhecimento e melhoria da performance (GARVIN, 1994);
 - Organização de aprendizagem é um agrupamento de pessoas que, ao longo do tempo, aprimoram sua capacidade de criar o que elas verdadeiramente desejam criar (SENGE, 1990);
 - Organizações de aprendizagem são empresas que estão continuamente se autotransformando, utilizando tecnologia, *empowerment*⁵ e expandindo o aprendizado para melhor se adaptarem ao sucesso em um ambiente mutável (RUAS, 1999).

“Estas definições trazem uma simples verdade: novas idéias são essenciais se a aprendizagem é realizada” (GARVIN, 1994, p. 3). Às vezes as idéias são criadas, através de

⁵ Conforme Araújo (2001, p. 195) “*empowerment* significa fortalecimento do poder decisório dos indivíduos da empresa ou criação de poder decisório para os indivíduos, no caso das empresas mais rígidas e controladas”.

“*flashes*” ou reflexões criativas; ou em outras vezes elas surgem de fora da organização ou são comunicadas pela tecnologia adquirida. Qualquer que seja a sua fonte, estas idéias são um gatilho para melhorias da organização. Contudo, as idéias não podem, por elas mesmas, criar uma organização de aprendizagem sem o acompanhamento de mudanças na maneira que o trabalho é feito, somente o potencial para a melhoria é que existe.

2.4.2 Aprendizagem pela Informação e Conhecimento

A interpretação de informação está baseada na experiência, no cenário, nas situações e emoções. Desta forma, cada interpretação é exclusiva para cada participante. O significado de uma informação que uma pessoa transmite nunca é o mesmo gerado na mente da pessoa que o recebe (PRATI, 2002). Nonaka e Takeuchi (1997, p. 63) afirmaram que “[...] informação proporciona um novo ponto de vista para a interpretação de eventos ou objetos, o que torna visível o significado antes invisível ou lança luz sobre conexões inesperadas [...]”. Crawford (1994) *apud* Prati (2002) define informação como matéria-prima para o conhecimento.

O conhecimento humano, segundo Nonaka e Takeuchi (1997), classifica-se em dois tipos: explícito e o implícito ou tácito. O conhecimento explícito é aquele que pode ser transmitido através da linguagem, de números ou expressões matemáticas, de dados, ou seja, as informações que podem ser formalizadas (documentos, procedimentos, livros, métodos, etc.) e transmitidas de forma fácil entre indivíduos. O conhecimento tácito, ou implícito, é aquele que está incorporado às experiências de cada um, envolvendo aspectos intangíveis

como crenças, valores, emoções, idéias, *insights*⁶, conclusões e também dons e outras aptidões específicas. A tabela 2 apresenta as distinções entre os dois tipos de conhecimentos:

Tabela 2: Tipos de conhecimentos

Conhecimento Explícito – Objetivo	Conhecimento Tácito – Subjetivo
Conhecimento da racionalidade (mente)	Conhecimento da experiência (corpo)
Conhecimento seqüencial (lá e então)	Conhecimento simultâneo (aqui e agora)
Conhecimento digital (teoria)	Conhecimento análogo (prático)

Fonte: Nonaka e Takeuchi (1997, p. 67)

O trabalho de Nonaka e Takeuchi (1997) apresenta uma visão do processo de criação do conhecimento organizacional. Existem dois componentes principais neste processo: as formas de interação do conhecimento e os níveis de criação do conhecimento.

A forma de interação do conhecimento, definida como sendo a forma que os conhecimentos explícitos e os tácitos se ligam, conduz ao entendimento de quatro interações: (1) do tácito para o tácito, (2) do tácito para o explícito, (3) do explícito para o explícito e (4) do explícito para o tácito:

- 1) Tácito para tácito – quando alguém aprende alguma coisa através de observação, imitação e da prática. Este processo é denominado de Socialização;
- 2) Tácito para explícito – ocorre quando se consegue a formatação, articulação e formalização do conhecimento a ponto de ser aprendido e compartilhado por outras pessoas. Este processo recebe o nome de Externalização;
- 3) Explícito para explícito – ocorre quando as pessoas compartilham conhecimentos, através de documentos, conversas, informações padronizadas ou outros meios que formalizem estas informações. Este processo é denominado Combinação;

⁶ Conforme Ruas (1999, p. 24), “*insights* é conjunto de percepções, lógicas, argumentos, teorias que predominam entre corpo gerencial; por exemplo, idéias/opiniões acerca de como deve ser gerida a empresa no seu todo e suas partes, ou de como conseguir a cooperação entre pessoas para produzir bens e serviços oferecidos ao mercado”.

- 4) Explícito para tácito – ocorre quando as pessoas conseguem internalizar o conhecimento a tal ponto que este passe a fazer parte dos valores, crenças e experiências dos indivíduos e da organização. Este processo é denominado Internalização e, popularmente, conhecido como aprender fazendo.

2.4.2.1 Os Quatro Modos de Conversão do Conhecimento

Baseado no pressuposto de que o conhecimento é criado por meio de interação entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito, Nonaka e Takeuchi (1997) conceberam quatro modos de conversão do conhecimento. Os autores afirmam

[...] existem quatro modos de conversão do conhecimento criados a partir da interação entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito. Estes modos – que denominamos socialização, externalização, combinação e internalização – constituem o motor do processo de criação do conhecimento como um todo (NONAKA e TAKEUSHI, 1997, p. 68).

		Para	
		Conhecimento Tácito	Conhecimento Explícito
De	Conhecimento Tácito	(Socialização) Conhecimento Compartilhamento	(Externalização) Conhecimento Conceitual
	Conhecimento Explícito	(Internalização) Conhecimento Operacional	(Combinação) Conhecimento Sistêmico

Figura 8: Os Quatro Modos de Criação e Dois Tipos de Conhecimentos
Fonte: Nonaka e Takeuchi (1997, p. 81)

A figura 8 mostra a inter-relação entre os dois tipos de conhecimentos e os quatro modos de criação do conhecimento, através do qual a organização pode integrar aspectos relevantes do conhecimento, os quais são desenvolvidos através destas interações. Na tabela 3, estão explicados os objetivos de cada um dos quatro modos de conversão do conhecimento. Na opinião de Nonaka e Takeuchi (1997, p. 73), a externalização é o modo mais importante. Pois diz que “[...] dentre os quatro modos de conversão do conhecimento, a externalização é a chave para a criação do conhecimento, pois cria conceitos novos e explícitos a partir do conhecimento tácito”.

Tabela 3: Descrição dos Quatro modos de Conversão do Conhecimento

Modo de Conversão	Descrição
Socialização	É o processo pelo qual um indivíduo transmite ao outro seu conhecimento tácito (modelos mentais ou habilidades técnicas) através do compartilhamento de experiências. Isto pode ser realizado, por exemplo, através de sessões de <i>brainstorming</i> ⁷ .
Externalização	É o processo pelo qual o conhecimento tácito é articulado (mediante o emprego de metáforas, analogias, conceitos, hipóteses ou modelos) e transformado em explícito (através da linguagem formal ou de expressões matemáticas).
Combinação	É um processo pelo qual os conhecimentos explícitos são catalogados, sistematizados, combinados e categorizados, através de documentos, reuniões, banco de dados computadorizados, com o intuito de se produzir novos conhecimentos explícitos. Um exemplo de combinação é o que ocorre em cursos, treinamentos e ensino escolar e superior.
Internalização	É um processo pelo qual os conhecimentos explícitos são incorporados aos conhecimentos tácitos. Para tanto, é necessário que os conhecimentos explícitos sejam verbalizados ou transcritos em documentos e manuais e disseminados pela organização, para que os indivíduos possam incorporar os novos conhecimentos.

Fonte: Adaptado de Prati (2002, p. 38)

Por outro lado, Prati (2002, p. 38) afirma que:

[...] a maior parte dos conhecimentos em uso em 1990, aqueles de que nos servimos em nossa vida cotidiana, nos foram transmitidos oralmente, e a maior parte do tempo sob a forma de narrativa (histórias de pessoas, de famílias ou de empresas). Dominamos a maior parte de nossas habilidades observando, imitando, fazendo, e não estudando teorias na escola ou princípios nos livros.

⁷ Segundo Araújo (2001, p. 225) “[...] é uma técnica utilizada por um grupo de pessoas para rapidamente gerar uma lista de idéias e pontos a serem discutidos. Excelente para captar o pensamento criativo de uma equipe, o importante é a quantidade de idéias apresentadas e não a qualidade dessas idéias”.

Conforme o texto de Prati (2002), Socialização é o modo mais utilizado nestes tempos, diferentemente do afirmado por Nonaka e Takeuchi (1997). Contudo, conclui-se que os dois modos têm importância na formação do conhecimento tanto do indivíduo como da organização.

2.4.2.2 Criação do Conhecimento Organizacional: Modelo de Cinco Fases

O modelo de cinco fases foi proposto pelos autores Ikujiro Nonaka e Hirotaka Takeuchi e compreende a seguinte seqüência: Compartilhamento do conhecimento tácito, criação de conceitos, justificação dos conceitos, construção de um arquétipo e difusão interativa do conhecimento.

A tabela 4 demonstra, de forma resumida, os conceitos dos autores sobre os modelos de cinco fases do processo de criação do conhecimento. O processo de criação do conhecimento organizacional está definido no texto:

[...] o processo de criação do conhecimento organizacional começa com o compartilhamento do conhecimento tácito, que corresponde aproximadamente à socialização, pois, inicialmente, o conhecimento rico e inexplorado que habita os indivíduos precisa ser ampliado dentro da organização. Na segunda fase, o conhecimento tácito compartilhado, por exemplo, por uma equipe auto-organizada é convertida em conhecimento explícito na forma de um novo conceito, um processo semelhante à externalização. O conceito criado precisa ser justificado na terceira fase, na qual a organização determina se vale realmente a pena perseguir o novo conceito. Na quarta fase, recebido o sinal verde, os conceitos são convertidos em um arquétipo, que pode assumir a forma de um protótipo no caso do desenvolvimento de um produto 'concreto' ou em um mecanismo operacional no caso de inovações 'abstratas', por exemplo, um novo valor da empresa, um sistema gerencial inovador ou uma nova estrutura organizacional. A última fase amplia o conhecimento criado, por exemplo, em uma divisão a outras pessoas da mesma divisão, a outras divisões ou até a componentes externos constituindo o que chamamos de difusão interativa do conhecimento (*cross-leveling of knowledge*). Esses componentes externos incluem, empresas afiliadas, universidades e distribuidores (NONAKA e TAKEUCHI, 1997, p. 96-97).

Tabela 4: Descrição do Modelo de Cinco Fases do Processo de criação do Conhecimento

Fases do Processo de Criação do Conhecimento	Descrição	Modo de Conversão Equivalente
Compartilhamento do conhecimento tácito	O compartilhamento do conhecimento tácito entre vários indivíduos com diferentes históricos, perspectivas e motivações, torna-se a etapa crítica do conhecimento organizacional. As emoções, sentimentos e modelos mentais dos indivíduos têm de ser compartilhados para permitir o desenvolvimento de confiança mútua.	Socialização
Criação de conceitos	Quando um modelo mental compartilhado é formado no campo de intenções, a equipe auto-organizada expressa esse modelo através do diálogo contínuo, sob a forma de reflexão coletiva. O modelo tácito compartilhado é verbalizado em palavras e frases e, finalmente, cristalizado em conceitos explícitos.	Externalização
Justificação de conceitos	Envolve o processo de determinação de que os conceitos recém-criados valem realmente a pena para a organização e a sociedade. É semelhante ao processo de filtragem. Os indivíduos parecem estar justificando ou filtrando informações, conceitos ou conhecimentos contínua e inconscientemente durante todo o processo.	Internalização
Construção de um arquétipo	Nesta fase, um conceito justificado é transformado em algo tangível ou concreto, ou seja, em um arquétipo. Um arquétipo pode ser considerado um protótipo no caso do processo de desenvolvimento de um novo produto. No caso de serviços ou inovação organizacional, um mecanismo operacional modelo poderia ser considerado um arquétipo. Em ambos os casos, o arquétipo é construído combinando-se o conhecimento explícito recém-criado e o conhecimento explícito existente.	Combinação
Difusão interativa do conhecimento	O novo conceito, que foi criado, justificado e transformado em modelo, passa para um novo ciclo de criação de conhecimento em um nível ontológico ⁸ diferente. Esse processo interativo e em espiral, que chamamos de difusão interativa do conhecimento, ocorre tanto dentro da organização quanto entre organizações.	

Fonte: Adaptado de Prati (2002, p. 40)

2.4.2.3 Como Criar Organizações que Aprendem?

A grande questão feita a Senge, após ter escrito o livro “A Quinta Disciplina”, foi exatamente, como se poderia iniciar a prática das disciplinas de aprendizado. Ao responder esta questão, Senge (2000) informa que, embora as disciplinas fossem vitais, elas não forneceriam, por si só, orientação sobre como construir uma organização que aprende.

⁸ Segundo Nonaka e Takeuchi (1997, p. 103) descrevem, “existem duas dimensões da criação do conhecimento: epistemológica, que é representada pelos conhecimentos tácitos e explícitos. A segunda é a dimensão ontológica, que é representada pelo indivíduo, grupo, organização e interorganização”.

[...] O ciclo de aprendizado profundo é difícil de iniciar. Habilidades que envolvem novos modos fundamentais de pensar e interagir, leva anos para dominar. Novas sensibilidades e percepções do nosso mundo constituem um subproduto de crescimento e mudança a longo-prazo. Crenças e suposições profundas não são como chaves de luz que podem ser ligadas e desligadas (SENGE, 2000, p. 20).

A estrutura proposta por Senge na idealização de uma organização que aprende está definida na figura 9, no topo do triângulo, tem-se às Idéias Norteadoras⁹, são visões, valores e propósitos. O que a empresa preserva e que seus membros buscam criar. No outro vértice do triângulo, observam-se as Teorias, Métodos e Ferramentas. Existem muitas ferramentas e métodos essenciais para desenvolvimento de organizações que aprendem, estes reforçam a capacidade que caracteriza as organizações que aprendem: aspiração, reflexão e conversação, conceituação. No último extremo do triângulo, observa-se a Inovação na Infra-Estrutura¹⁰, que é o meio pelo qual a organização coloca à disposição os recursos para apoiar pessoas no seu trabalho.

Baseando-se nesta contextualização, serão discutidas as questões vinculadas à teoria, método e ferramenta, fundamentando as ligações entre a resolução de problemas com a criação de organização de aprendizagem. Embora as idéias norteadoras e inovações em infraestrutura tenham tanta importância quanto à teoria, método e ferramenta. A focalização nesta última será importante para o propósito deste trabalho.

No tema de teoria, método e ferramentas, Fuller (1998) *apud* Senge (2000) afirma que, se existe a necessidade de ensinar às pessoas um novo modo de pensar, o treinamento é quase ineficaz. A melhor forma é mostrar uma ferramenta, cujo uso levará ao modelo proposto de pensar. Existe similaridade na opinião de Krogh, Ichijo e Nonaka (2001, p. 5) sobre a forma de como o conhecimento deve ser passado às pessoas: “[...] não se gerencia o conhecimento, apenas capacita-se para o conhecimento”.

⁹ Idéias Norteadoras estão descritas e discutidas no livro de Senge (2000) A Quinta Disciplina, Caderno de Campo e não será propósito deste trabalho discutir os conceitos deste tema.

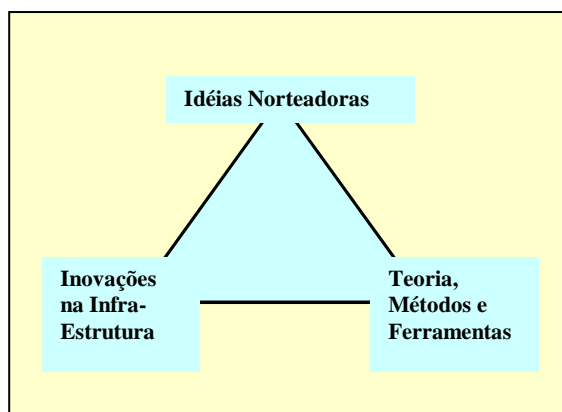


Figura 9: Arquitetura Organizacional

Fonte: Senge (2000, p. 20)

Senge (2001) defende que são necessárias teorias subjacentes para que uma ferramenta funcione adequadamente e sejam propostas de geração de conhecimento generalizável. Existem duas razões para a afirmação de Senge: A primeira seria que, sem teoria subjacente, as ferramentas poderiam funcionar numa situação, mas não se saberia por quê. Poderiam falhar em outra situação e não se saberia, tão pouco, o por quê. Como Senge (2000, p. 28) comenta:

[...] a utilidade da ferramenta pode depender de aspectos reproduzíveis da habilidade de uma pessoa específica. Um consultor realmente bom pode fazer a ferramenta funcionar. Mas as pessoas normais da empresa interessada não têm a mínima idéia de como aplicá-la de modo eficaz.

A segunda razão é que, sem uma teoria subjacente, nem sempre se poderiam verificar as limitações da mesma ou mesmo sua contraproducência se usada inadequadamente. A razão mais forte para busca de ferramentas com bases em novas teorias está declarada pelo autor no texto:

¹⁰ Inovações na Infra-Estrutura, da mesma forma, estão descritas e discutidas no livro de Senge (2000) A Quinta Disciplina, Caderno de Campo e não será propósito deste trabalho discutir os conceitos deste tema.

[...] somente estas ferramentas têm o poder de mudar o modo de pensarmos. As ferramentas introduzidas na administração de solução de problemas, em sua maioria, por mais inovadoras que sejam, baseiam-se em modos convencionais de pensar. Afinal de contas, sem uma teoria subjacente, como poderiam elas ser de outra forma? Tais ferramentas podem ser úteis, mas elas não serão transformativas. Elas muitas vezes deixam inalteradas fontes mais profundas de problemas. Para parafrasear Albert Einstein, nossos problemas presentes não podem ser resolvidos no nível de raciocínio no qual eles foram criados (SENGE, 2000, p. 28).

2.4.2.4 As Cinco Disciplinas da Organização que Aprende

A aprendizagem representa uma alternativa à reformulação dos valores que suportam a grande maioria das práticas organizacionais existentes. Na concepção de Senge (1990), criar organizações de aprendizagem implica a formação de pessoas que aprendem a ver a realidade pela perspectiva sistêmica, que desenvolvam sua maestria pessoal e que aprendam a expor e reestruturar modelos mentais de maneira colaborativa. O modelo das disciplinas da organização que aprende foram divulgadas no livro *A Quinta Disciplina*, escrito por Peter Senge. Desde então, o tema tem sido discutido, interpretado, como também, motivo de inúmeras teses e discussões. As cinco disciplinas capazes de desenvolver a capacidade de aprendizagem nas organizações são (SENGE, 1990): domínio pessoal, visão compartilhada, aprendizagem em equipe, modelos mentais e pensamento sistêmico.

Complementando as informações trazidas por outros autores sobre a aprendizagem organizacional, as cinco disciplinas também podem ser consideradas como básicas para que ocorra o processo de aprendizagem. Contudo, como já discutido em seções anteriores, a arquitetura organizacional necessária para embasar o aprendizado necessita da fundamentação de três pilares: idéias norteadoras; inovações da infra-estrutura e teoria, métodos e ferramentas, as quais estruturam a organização para atingirem visões, metas, mudanças da forma de pensar, melhorias de performance e certamente aprender a aprender.

Na tabela 5, estão descritas as cinco disciplinas de forma resumida, apresentando os

conceitos fundamentais das disciplinas. A idéia subjacente destas características é a de aplicá-las na organização, no sentido de capacitar as pessoas e as organizações, para alterarem sua perspectiva atual e alcançarem a aprendizagem contínua e, conseqüentemente, conquistarem habilidades ou competências para transformarem a organização e garantirem a sobrevivência.

A correlação entre as cinco disciplinas de aprendizagem e as metodologias de solução de problemas foi discutida por diversos autores. Nas seções subseqüentes, serão contextualizadas as ligações das metodologias com a criação do conhecimento, a geração de aprendizagem, assim como as ligações das disciplinas que fundamentam as organizações que aprendem com os passos das metodologias.

Tabela 5: As cinco disciplinas essenciais das Organizações que Aprendem

Disciplinas Essenciais	Descrição
Domínio Pessoal	É a disciplina de continuamente esclarecer, aprofundar nossa visão pessoal, de concentrar nossas energias, de desenvolver paciência e de ver a realidade objetivamente.
Modelos Mentais	São pressupostos profundamente arraigados. Generalizações ou mesmo imagens que influenciam nossa forma de ver o mundo e de agir. Muitas idéias novas sobre novos mercados ou sobre práticas organizacionais obsoletas não são colocadas em prática porque entram em conflito com poderosos modelos mentais implícitos.
Visão Compartilhada	Envolve as habilidades de descobrir “imagens de futuro” compartilhadas que estimulem o compromisso genuíno e o envolvimento, em lugar de mera aceitação. Quando existe uma visão genuína (em oposição à famosa declaração de missão), as pessoas dão tudo de si e aprendem, não porque são obrigações, mas porque querem.
Aprendizagem em Equipe	Esta disciplina começa pelo diálogo, pela capacidade dos membros de deixarem de lado as idéias preconcebidas e participarem de um verdadeiro “pensar em conjunto”. Envolve também o reconhecimento dos padrões de interação que dificultam a aprendizagem nas equipes. Os padrões de defesa são profundamente enraizados na forma de operação da equipe. Se não forem detectados, minam a aprendizagem. Se percebidos, e trazidos à tona de forma criativa, podem realmente acelerar a aprendizagem
Visão Sistêmica	O pensamento sistêmico é a quinta disciplina, aquela que integra as outras disciplinas, fundindo-as em um corpo coerente de teoria e prática. O pensamento sistêmico é um quadro de referência conceitual, um conjunto de conhecimentos e ferramentas desenvolvido ao longo dos últimos cinqüenta anos para esclarecer os padrões como um todo e ajudar a ver como modificá-los efetivamente.

Fonte: Senge (1990)

Com referência à operacionalização da organização que aprende, Senge (1990) observou que o desafio é mover-se de generalizações sobre aprendizagem e pensamento

sistêmico para ferramentas e processos que ajudem gestores na redefinição de questões complexas, projetem melhores políticas operacionais e guiem o aprendizado sobre toda organização.

Na tabela 6, são comparadas as fases do processo de criação do conhecimento (NONAKA; TAKEUCHI, 1997), os modos de conversão do conhecimento tácito em explícito e vice-versa (NONAKA; TAKEUCHI, 1997), as cinco disciplinas sobre aprendizagem (SENGE, 1990) e finalmente as ferramentas e métodos de solução de problemas. Esta comparação está baseada nas postulações dos autores e nos conceitos emitidos e suas aplicações. Conclui-se da tabela 6 que as diversas ferramentas, e mesmo as metodologias, são meios pelos quais podem ocorrer conversões do conhecimento e conseqüentemente processo de aprendizagem, assim como as disciplinas são características essenciais na sustentação e geração de organizações de aprendizagem.

Tabela 6: Comparação entre criação e conversão do conhecimento com disciplinas, ferramentas e metodologias

Fases do Processo de Criação do Conhecimento	Modo de Conversão do Conhecimento	Disciplinas	Ferramentas	Metodologias
Compartilhamento do Conhecimento Tácito	Socialização	Domínio Pessoal Modelos Mentais	<i>Brainstorming</i>	<i>HARD</i> - fases ou estágios que utilizam <i>Brainstorming</i> , <i>SOFT</i> - Mapas Cognitivos, observações, hipóteses e julgamentos.
Criação de Conceitos	Externalização	Domínio Pessoal Modelos Mentais Visão Compartilhada	Diagrama de Ishikawa Diagrama de Afinidades Diagrama de Inter-Relações Diagrama de Árvore Matriz de Priorização Matriz de Relação Diagrama de PDPC Diagrama de Atividades	<i>HARD</i> – Fases de análises, geração de idéias, estabelecimento de metas e objetivos, definições do problema, estruturação do problema. <i>SOFT</i> – Definição da questão, captura do conhecimento, definição das raízes, Experimentação.

Continua...

...Continuação

Fases do Processo de Criação do Conhecimento	Modo de Conversão do Conhecimento	Disciplinas	Ferramentas	Metodologias
Justificação de Conceitos	Internalização	Domínio Pessoal Visão Compartilhada Aprendizagem em Equipe	Definição das metas e dos objetivos do Planejamento do PDCA Definição dos métodos que permitirão atingir os objetivos propostos do Planejamento do PDCA	<i>HARD</i> – Definir as metas e os objetivos do Planejamento do PDCA. Estatísticas da situação atual. Definir os métodos que permitirão atingir os objetivos propostos do Planejamento do PDCA <i>SOFT</i> - Contrastes, testes de hipóteses, mapas qualitativos e quantitativos, definições de mudanças factíveis e desejáveis e experimentação.
Construção de um Arquétipo	Combinação	Visão compartilhada Aprendizagem em Equipe Visão Sistêmica	Efetuação educação e treinamento e execução da tarefa do PDCA Verificação do PDCA	<i>HARD</i> – Mapeamento do processo e revisão dos procedimentos. Efetuar educação e treinamento e executar a tarefa do PDCA <i>SOFT</i> - Modelos conceituais derivados, comparações de modelo teórico com mundo-real. Contrastes e Arquétipos de sistemas complexos.
Difusão Interativa do Conhecimento		Visão Compartilhada Aprendizagem em Equipe Visão Sistêmica	Efetivação das medidas do PDCA	<i>HARD</i> - Padronização, sistematização, criação de fluxos e mapas de processos. <i>SOFT</i> – Difusão interativa de conhecimento, ambiente de aprendizado. Novos sistemas são gerados

Fonte: Adaptado de Senge (1990), Nonaka e Takeuchi (1997)

2.4.3 O Papel da Solução de Problemas na Organização de Aprendizagem

Na recente literatura, tem sido enfatizada a idéia de que as organizações podem e devem aprender em um ambiente de mudanças (TUCKER, 2002; SENGE, 2000). A

organização de aprendizado tem sido definida como um processo de ações de melhoria da organização através do melhor conhecimento e entendimento (FIOL, 1985). Uma organização tem aprendizado, quando as mudanças nas atividades em resposta a novos conhecimentos ou reflexões resultam em melhoria de performance (GARVIN, 2000 *apud* TUCKER, 2002). Conforme Kolb (1995) *apud* Filho (2000), o que se aprende deve ser evidenciado através de ações. O autor orienta para introdução de ferramentas de resolução de problemas como processo de aprendizagem, dizendo ainda que problema não tem a conotação única de ser um desvio não desejável de uma realidade com relação a um padrão, ou seja, de algo que deva ser evitado, o problema pode ter significados mais abrangentes, correspondentes a um desafio, a um questionamento, a uma proposição, a uma meta ou qualquer demanda que exija e que provoque algum tipo de decisão e ação não rotineira ou já conhecida. Desafiar os indivíduos e os grupos é ponto de alavancagem do processo de aprendizagem.

Garvin (1994) afirma que a maioria dos programas de treinamento focam primeiramente nas técnicas de solução de problemas, usam exercícios e experimentos práticos. Estas ferramentas são relativamente diretas e facilmente comunicadas; a necessária mudança da forma de pensar, no entanto, é mais difícil de se estabelecer. Exatidão e precisão são essenciais para aprendizagem. Empregados, por esta razão, devem se tornar mais disciplinados no seu pensamento e mais atentos aos detalhes. Eles devem continuamente perguntar, “Como sabemos se isto é verdade ?” reconhecer que “perto suficiente não é bom suficiente” se está ocorrendo a real aprendizagem. Os empregados devem levar além dos sintomas óbvios para avaliar causas fundamentais, freqüentemente coletando evidências quando a sabedoria convencional diz que isto não é necessário. De outra forma, a organização irá permanecer prisioneira de fatos instintivos e razões sentimentais, e a aprendizagem será sufocada.

Senge (2000) afirma que, existem muitas ferramentas à disposição para análise de sistemas, as quais diagnosticam, analisam, e re-projetam processos e fluxos de trabalhos

organizacionais. Todas estas ferramentas baseiam-se em um modo estático de ver o mundo, na convicção de que tudo no sistema está ligado, mas caracterizam esta ligação em termos de complexidade de detalhes. As ferramentas tiram uma foto do momento da análise, ajudando a rearranjar os elementos do sistema de forma mais ideal. No entanto, estas ferramentas não mostram como se desenvolvem os problemas ao longo do tempo, principalmente se as causas não forem óbvias. Complementando, estas ferramentas estáticas de sistemas tenderão simplesmente a reforçar a noção de que “alguém mais” criou os problemas. Elas não mostram os “jeitos” óbvios que acabaram piorando os problemas. Para o entendimento da dinâmica descrita, são necessárias ferramentas dinâmicas e não estáticas. Conforme Senge (2000, p. 29):

Com base nos nossos atuais modos de pensar, é muito difícil, desenvolver ferramentas que mudem esse modo de pensar. Para isso devemos achar ou gerar nova teoria. Embora relativamente raros, existem exemplos fortes do impacto de ferramentas e métodos gerenciais apoiados pela introdução de um novo corpo de teoria num campo onde ele não havia ainda sido aplicado.

Neste caso o autor cita as ferramentas da Qualidade Total, como gráficos de controle que derivaram da teoria de processos estatísticos estacionários.

As ferramentas de solução de problemas (*hard* – lineares) criam conhecimento gerando um processo de aprendizado, pois provocam reflexões, novos desafios, mudanças e melhoria na performance. No entanto, quando se trata de problemas sistêmicos, ou que tenham uma perspectiva dinâmica, as ferramentas comuns não são capazes de gerar soluções eficientes. Assim, é necessário lançar mão de novas ferramentas, que devem, em primeira instância, alterar a forma de pensar dos indivíduos e através do uso, criar novos conhecimentos, novos desafios, novas metas, mudanças e melhorias de performance, propiciando assim a continuidade do processo de aprendizagem.

2.4.3.1 A Solução de Problemas Evita o Aprendizado?

A solução de Problemas evita o Aprendizado? Esta questão foi levantada no trabalho de Tucker (2002), e está extremamente relacionada com o propósito deste estudo. Desta forma, serão discutidas algumas observações feitas por Tucker e complementadas com outros autores.

O comportamento somente focado na reparação ou superação imediata dos problemas obstrui a organização de aprendizagem, pois o sucesso de curto-prazo reduz a motivação de descobrir as reais causas dos problemas, e também valiosos dados, que podem ser usados para informar e justificar os esforços de continuar a pesquisa das causas fundamentais, são perdidos (TUCKER, 2002). Os problemas ocorrem freqüentemente na organização (HACKMANN, WAGEMANN, 1995 *apud* TUCKER, 2002) e os sintomas visíveis são normalmente a falta de processos ou procedimentos que, se mudados, deveriam resultar em melhoria da organização (SITKIN, 1992 *apud* TUCKER, 2002). Problemas que surgem no dia-a-dia, nas atividades operacionais, através das quais uma organização produz e entrega produtos ou serviços para clientes, são oportunidades significativas de melhorias.

Observando algumas organizações, Bohn (2000) identificou alguns sintomas que caracterizam as organizações com problemas: não existe tempo suficiente para resolver os problemas; soluções são incompletas; problemas são recorrentes; a urgência suprime a importância; muitos problemas tornam-se crises; os resultados caem. Tucker (2002) identificou em seu estudo, que os sintomas descritos, são exemplos de muitos problemas, os quais não recebem grande atenção, ou mesmo um alerta para mudança estrutural. As organizações resistem a mudanças, como está bem discutido por diversos autores (TUCKER, 2002). Ao mesmo tempo, as necessidades por mudança, aprendizagem e melhorias nas organizações são intensificadas (GARVIN, 2000 *apud* TUCKER, 2002), o melhor

entendimento das fontes de resistência a mudanças nas organizações é importante para teorização, como também para prática.

Nas análises realizadas por Tucker (2002), dados qualitativos aplicados pelos trabalhadores de frente sugerem que o ambiente de solução de problemas pode reduzir a habilidade da organização de detectar as causas fundamentais dos problemas recorrentes e, também de tomar ações para corrigi-los. Argyris (1993) *apud* Tucker (2002) identificou que as organizações que reforçam esta tendência do empenho em reparos de curto-prazo mostram limitações na aprendizagem dos trabalhadores de frente.

O último pilar, na formação do modelo teórico proposto, seria o entendimento dos problemas complexos. Até o momento foram discutidos os tipos de problemas e as metodologias para suas soluções. A complementação dos conceitos seria a revisão bibliográfica da teoria da complexidade, sendo realizada a seguir.

2.5 Teoria da Complexidade

Metodologias são fenômenos culturais por duas razões: elas fornecem caminhos para conduzir uma particular situação problema e o que fazer com o problema. Então as metodologias podem ser pensadas como um artifício cultural. O mais importante para qualquer usuário em particular é que as metodologias representarão as crenças fundamentais da cultura sobre seus valores no tratamento do problema, sobre quando eles devem ser usados e sobre como elas devem ser usadas. Finalmente, crenças são embasadas em profundas suposições tácitas, residentes no centro da cultura (BROCKLESBY, 1993).

A teoria da complexidade é uma área de pesquisa relativamente nova, a qual tem sido aplicada com sucesso nas ciências químicas e biológicas e agora está encontrando aplicações na ciência social, especialmente na economia e análise organizacional (MURRAY, 1998).

Um sistema complexo, primeiramente, comporta-se previsivelmente, na maioria de seus parâmetros, na análise de curto prazo, contudo, na análise de longo prazo, é imprevisível. Embora se conheça muito sobre partes do sistema complexo, como é seu funcionamento em um nível “micro”, quando todos os elementos são unidos, estes elementos interagem entre si, de forma que torna muito complexo descrevê-lo em detalhes, e não se torna possível a análise do todo. Terceiro, algumas vezes é difícil descrever o que é causa e efeito (MURRAY, 1998).

O autor Murray (1998) identificou que, embora o comportamento das pessoas na organização possa ser descrito como um sistema complexo, é extremamente difícil prever seu comportamento em longo prazo. Uma simples situação pode encaminhar-se de duas formas e resultar em diferentes conseqüências. Por esta razão, um grande número de acadêmicos e profissionais, incluindo McMaster (1995) *apud* Murray (1998), Cheng e Van de Vem (1996) *apud* Murray (1998), e outros mencionados neste texto, estão apontando a Teoria da Complexidade como um caminho de aprendizagem de como as organizações, um sistema complexo adaptativo, comportam-se, como elas afetam e são afetadas pelo seu comportamento. A definição dada por Coveney e Highfield's (1995) *apud* Murray (1998, p. 277), para sistemas complexos é: “O estudo do comportamento de um conjunto macroscópico (como organizações) de cada (básica mas interagindo) unidade (como pessoas) que são dotadas de potencial para evoluir ao longo do tempo”.

2.5.1 Princípios da Teoria da Complexidade

Para Murray (1998), quatro princípios surgem como básicos para entender a definição dada para a Teoria da Complexidade. Estes parecem ser requisitos para qualquer sistema que demonstre comportamento complexo e são os primeiros a serem introduzidos:

Comportamento caótico, não linear; Adaptabilidade complexa; Auto-organização; (Co) evolução;

- a) **comportamento caótico e não linear.** Uma pequena mudança, em seu estágio inicial, pode resultar em grandes alterações, no seu estágio final. No contexto organizacional isto é relativo ao fato de que ações aparentemente similares podem ter muitos resultados diferentes, dependendo do caminho em que a ação é conduzida, mesmo quando as circunstâncias são, para todas as intenções e propósitos, as mesmas. O significado da idéia de não linearidade está no fato de que, dobrando uma entrada (como exemplo: despesas com *marketing*), nem sempre resulta no dobro de saída (as vendas podem aumentar dez vezes, ou não aumentar).
- b) **adaptabilidade complexa.** A adaptação de grupos e indivíduos uns aos outros e em relação ao ambiente (MURRAY, 1998). As pessoas na organização tendem a reagir, uma em relação às outras, e também ao ambiente externo e, por conseqüência, provocar o esclarecimento do propósito da organização.
- c) **auto-organização.** A organização do sistema como um “todo” não pode obviamente ser prevista pelo comportamento das suas partes (MURRAY, 1998). Assim, na intenção de estimular a criatividade, os gestores podem escolher grupos de pessoas de diferentes níveis da organização, que possam se auto-organizar de forma que produzam resultados não previstos pelos gestores. Os gestores, percebendo que estes resultados são benéficos para empresa, determinarão com habilidade as fronteiras do grupo auto-organizado.
- d) **(co) evolução.** O conjunto (a organização) não atinge um estágio de equilíbrio, mas um contínuo desenvolvimento (MURRAY, 1998). Estendendo além da adaptabilidade complexa e complementando a idéia de auto-organização, está o

conceito de evolução. A teoria da complexidade lida com a evolução do sistema, mas isto implica que as organizações progridem em alguma direção (em termos de critérios amplamente aceitáveis como rentabilidade ou crescimento sustentável), como um resultado da adaptabilidade, a qual permite torná-las cada vez mais bem sucedida. As organizações podem (co) evoluir com outras organizações, no sentido que todos os grupos que a influenciam são influenciados pela própria organização. As organizações, por esta razão, fazem parte de uma rede que evolui (ou ao menos que está mudando). Muitas destas irão atingir seus propósitos, em termos mais econômicos, sendo rentáveis e auto-sustentáveis.

A teoria da Complexidade, conforme Murray (1998), não é tanto uma clara formulação de modelo matemático, mas um conjunto de idéias, as quais não estão ainda completamente coerentes, com características que não estão ainda claramente demonstradas, e suposições emergidas da complexidade básica e dos fundamentos do sistema. A teoria pode proporcionar, até o momento, somente uma aproximação para entender, de forma genérica, o fenômeno da complexidade, mais do que de maneira detalhada e previsível (MURRAY, 1998).

Os outros princípios¹¹ da Teoria da Complexidade não serão discutidos neste trabalho, pois não apresentam relação com o assunto proposto. Assim, na sessão posterior, será feita uma discussão entre a Teoria da Complexidade e as cinco disciplinas de Senge, verificando-se as similaridades e diferenças de sua aplicação na solução de problemas.

2.5.2 Teoria da Complexidade e os Postulados de Senge

Murray (1998) faz a comparação entre a Teoria da Complexidade e os postulados de Senge (1990), as Cinco Disciplinas. Através da análise, o autor comenta os seguintes pontos:

Primeiramente, a Teoria da Complexidade estressa o comportamento macroscópico, isto não implica que os mecanismos fundamentais sejam conhecidos, enquanto Senge tende a inferir que os mecanismos fundamentais devem ser conhecidos.

O segundo ponto está relacionado com a dependência do tempo, já que ambas fazem fortes ligações com a imprevisibilidade dos resultados de uma ação inicial. A teoria da Complexidade foca na imprevisibilidade dos resultados (ou do detalhamento dele), dentro de uma larga possibilidade de resultados, baseada na não-linearidade da resposta do sistema; enquanto Senge foca no tempo das respostas, isto é, o sistema dará resposta, contudo o tempo não poderá ser determinado.

Existe concordância entre a Teoria da Complexidade e Senge com referência aos sistemas complexos: o “todo” é maior que a soma das partes. A visão do sistema através de suas partes deixa de fora a interação existente entre as partes na formação de todo sistema.

Já a idéia de alavancagem é questionável para a Teoria da Complexidade. Enquanto Senge afirma que, quando se tem conhecimento das causas e efeitos, é possível prever o resultado destas ações, a teoria da complexidade subentende que a situação é com freqüência, inerentemente imprevisível e, também, que o sistema pode evoluir de forma que não forneça o resultado desejado.

O centro de contraste entre Senge e a Teoria da Complexidade está na afirmação de Senge que, com a intervenção “correta”, provocaria, como uma específica alavancagem, mudança no sistema. A Teoria da Complexidade ensina que, em algumas situações, as ações de alavancagem podem produzir mudanças e, em outras situações, não serão previsíveis, pois existem inúmeras possibilidades de efeitos, em se tratando de sistemas complexos.

¹¹ Os onze princípios da Teoria da Complexidade estão definidos no trabalho de Murray (1998, p. 281 – p.283). São eles: emergência, repercussão, embasamento em processo, seleção de pessoas, propósitos da organização, adjacência e adversidade.

2.5.3 Paradigma¹² e a Teoria da Complexidade

Até o ano de 1970, os pensadores dos sistemas, teóricos e profissionais, pensavam dentro do mesmo paradigma. Sumarizando, era assumido que todos os tipos de sistemas poderiam ser identificados e analisados essencialmente pelos mesmos métodos, os quais tinham produzido sucesso nas ciências naturais. Os pensadores sistêmicos, até os anos setenta, estavam dominados pelo positivismo e funcionalismo. (JACKSON, 2001).

Durante os anos de 1970 e 1980, no entanto, estas formas tradicionais de pensamento sistêmico começaram a se tornar objeto de críticas, particularmente dos que sentiam que estas teorias não propiciavam o entendimento de problemas não estruturados e estratégicos (complexos). O resultado disto foi que algumas abordagens de sistemas *hard* submeteram-se a desenvolvimento na direção *soft*. Outra reação foi a criação de alternativas de abordagens sistêmicas construídas em cima de diferentes fundamentos. Como exemplo, cibernética organizacional (BEER, 1972 *apud* JACKSON, 2001), pensamento sistêmico *soft* (CHURCHMAN, 1971 *apud* JACKSON, 2001), e sistemas heurísticos críticos (ULRICH, 1983 *apud* JACKSON, 2001). Brevemente, cibernética organizacional foi uma resposta para a falha da tradicional abordagem, quando confrontada com extrema complexidade; pensamento sistêmico *soft* foi uma resposta à inabilidade para lidar com aspectos humanos e sociais de situações problemas e sistemas heurísticos críticos, uma reação ao inativo conservadorismo. Não foi surpresa que estas novas tendências de pensamentos sistêmicos entrassem em guerra, não somente com a abordagem tradicional, mas também entre elas, pois estavam estabelecidas sobre diferentes suposições filosóficas e sociológicas (JACKSON, 2001).

¹² Paradigma é uma estrutura conceitual, uma forma de olhar o mundo, um conjunto de suposições, teorias e modelos que são comumente aceitas e compartilhadas dentro de um campo particular de atividades num específico período de tempo (BURNES, 2003).

Wolstenholme (1999) constatou que qualquer reivindicação do valor da simulação do sistema dinâmico contra o pensamento sistêmico está relacionada ao espectro de métodos de soluções de problemas e às necessidades requeridas pelas pessoas, através da sua forma de pensar. Mais ainda, ao aplicar qualquer método de solução de problema, existe a necessidade de criar um equilíbrio entre as necessidades de permanecer suficientemente quantitativo (*hard*), sendo aplicável, rigoroso mas suficientemente flexível; e de ser apropriado aos métodos e aos usuários.

2.6 Modelação Teórica para Implementação da Metodologia

Existe a necessidade de estabelecimento de condições para aplicação das metodologias de solução de problemas, sejam elas *hard* ou *soft*. O mundo-real não é um mundo ontologicamente¹³ sistêmico, isto é, os modelos não refletem a verdadeira estrutura do mundo-real. Os modelos refletem uma visão particular do mundo. Eles descrevem uma estrutura subjacente percebida da realidade, não a realidade em si. Estas cruciais constatações levaram diversos autores como: Brocklesby (1993), Thompson (1997), Bohn (2000) e Chaudhry (1999) a discutirem condições para aplicação das metodologias *Soft* e *Hard*. Nesta sessão, será discutida a modelação teórica para aplicação das metodologias de solução de problemas.

2.6.1 Comportamento da Organização

Thompson (1997) identificou, em seus estudos, que as organizações devem implementar mudanças drásticas e profundas em seus caminhos para permanecerem no

¹³ Ontológica – ciência do ser em geral, indivíduos, grupos e organizações.

mercado competitivo e global. As tecnologias dos computadores, sistemas logísticos de excelente e rápida transferência de tecnologia, tornam possível aos competidores rapidamente copiar um produto ou serviço. O uso da abordagem de metodologias de solução de problemas e implementação de metas arrojadas, torna-se uma das mais novas técnicas de direcionar eficazmente a melhoria das organizações. Na implantação destas, dois elementos são imperativos para atingir o sucesso: a imunidade burocrática e o endossamento estrutural.

- a) Imunidade burocrática é o processo pelo qual um time é virtualmente retirado do prolongado processo burocrático de revisões dos processos que ocorrem nas organizações. O time responde para a alta administração. Conseqüentemente, o time é imune a outros grupos do poder que tendem a diminuir ou abrandar as mudanças, no intuito de atender às suas próprias agendas. Imunidade também diminui o medo de falhar e permite ao time explorar abordagens criativas. Diferentes caminhos são necessários para alterar formas de pensar. Alguns irão funcionar, outros não. A cultura da organização necessita encorajar o risco e permitir experimentação enquanto provê informações durante este tempo;
- b) Endossamento estrutural é a modificação da estrutura da organização, políticas e práticas para ajudar os times atingirem suas metas. O endossamento estrutural vai além na provisão de informações para o grupo; isto significa que o grupo tem ilimitado acesso a informações e o poder para fazer mudanças nos procedimentos da organização. Grandes mudanças no ambiente de trabalho simbolizam que o time tem a aprovação dos gestores, é uma extensão dos gestores e tem a aprovação da alta administração para fazer as mudanças necessárias. O endossamento estrutural poderá levar à revisão de procedimentos de trabalho pra atingir os objetivos do time.

Salientando algumas implicações na adoção da técnica de metas arrojadas,

Thompson (1997) comenta dois pontos:

- Tempo é importante quando mudanças devem ser feitas para atingir seus objetivos. Caso o time gaste semanas, ou mesmo meses tentando conseguir aprovação dos diversos níveis da organização, o progresso do time irá paralisar. Outros grupos, então, devem entrar no processo, reduzindo pedras do caminho e emprestando minas que podem abrir os caminhos e melhorar os esforços dos times;
- Times com muito poder e autonomia podem ser potencial problema. É imperativo, pois, que sejam monitorados e liderados de perto pelos gestores para salvaguardar os relacionamentos no trabalho. Isto irá garantir que o time faça um balanço entre o poder e metas da organização e unidades.

2.6.2 Diretrizes para Implantação de Metodologias de Solução de Problemas

Quando Bohn (2000) descreve as idéias com respeito aos problemas nas organizações, o autor estabelece um fluxo chamado de “O Efeito da Síndrome de Bombeiros”. Na figura 10, observa-se que os problemas mal-resolvidos retornam à fila de problemas, contudo esta fila não está visível aos gestores. A segregação de problemas importantes, por não demonstrarem crises, é outra característica da síndrome. A segregação, conseqüentemente, posterga a solução indefinidamente.

Existem diversas maneiras de prevenir o ciclo descrito na figura 10. Bohn (2000) descreve, em seu trabalho, as três categorias de escolha para esta prevenção:

Métodos Táticos – são aqueles que podem ser implementados de forma rápida, sem necessidade de grandes alterações na política da organização.

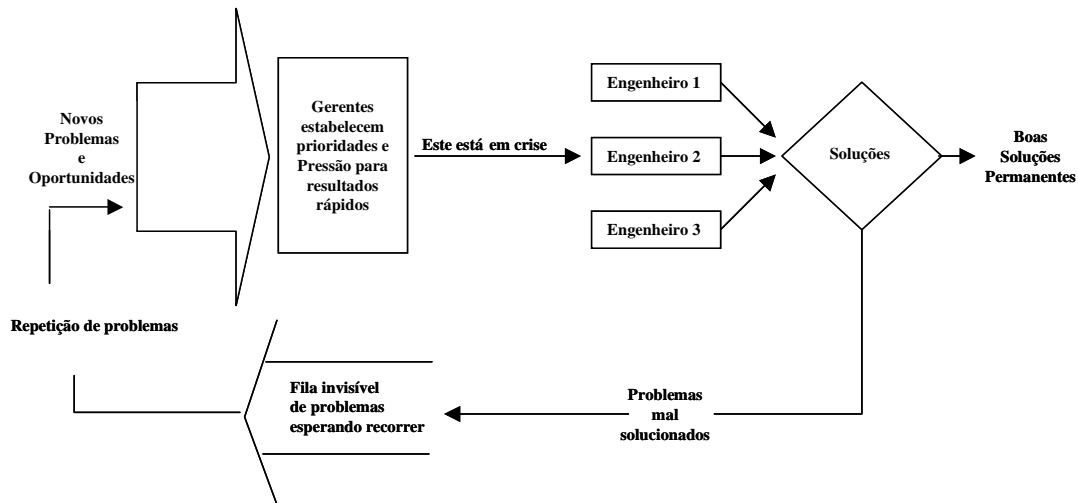


Figura 10: O Efeito da Síndrome de Bombeiros

Fonte: Bohn (2000, p. 88)

- a) Adição de solucionadores de problemas temporariamente. Quando a taxa de novos problemas sobe rapidamente, uma solução de curto prazo é buscar funcionários que auxiliem, temporariamente, “os departamentos de bombeiros, quando o incêndio é grande, chamam por bombeiros da vizinhança para ajudarem” (BOHN, 2000, p. 88). Existem desvantagens no uso desta sistemática. Primeiro, estes funcionários só serão efetivos quando o excesso de carga de trabalho for esporádico e não crônico. Segundo, buscar estas pessoas de outra área poderá por em risco a outra área. Terceiro, normalmente funcionários de outras áreas não estão familiarizados com os problemas daquelas;
- b) Parar a operação – quando o número de problemas torna-se muito grande, a parada da operação é necessária até que tudo esteja solucionado. Ou seja, um novo problema só entrará na fila de espera para solução, quando um outro for solucionado. “Organizações que não possuem cultura de bombeiros, estabelecem este procedimento instintivamente” (BOHN, 2000, p. 89);

- c) Triagem de problemas – Uma outra abordagem para limitar a fila de problemas é fazer deliberações do que irá acontecer, admitindo-se que alguns problemas não irão ser solucionados. A técnica de triagem controlará o crescimento da fila através de critérios de entrada. Mais que isso, poderá manter os problemas na fila indefinidamente, se as definições forem baseadas naqueles problemas que estão aparecendo mais. Esta técnica é de difícil controle na organização. “É muito fácil dizer às pessoas: Iremos resolver seu problema o mais breve que pudermos. Delegando o problema a uma pessoa que está atarefada, então ela dirá: Nós decidimos que este problema não é crítico, e não iremos solucioná-lo” (BOHN, 2000, p. 89).

Métodos Estratégicos – o tempo necessário para implantação dos métodos estratégicos é certamente maior em comparação com os métodos táticos. Contudo, o resultado da implantação dos métodos estratégicos poderá render resultados por um longo período de tempo e sobre inúmeros projetos. Uma consequência é o aumento de solucionadores de problemas, mesmo não eliminando completamente os “bombeiros”. Segundo Bohn (2000), a primeira das diversas mudanças ocorre no projeto do produto, mas com um forte impacto também na manufatura.

- a) Alterações no projeto do produto – o desenvolvimento de produtos vem percorrendo um longo caminho na última década. A *Commonality* de projetos (tornar comum a utilização de um item em outro projeto) tem aumentado nas organizações através das gerações de produtos. Isto tem reduzido o número de problemas nos projetos dentro e através de gerações de produtos, como também as mudanças destes e conseqüentemente, os problemas na manufatura. A *Commonality* pode ser mais realçada quando se fala em projetos modulares, os quais permitem a melhoria de secções de um produto sem muitas mudanças em

outras partes. Os novos projetos são manufacturados quase exactamente como os projetos anteriores e os problemas ficam concentrados nas novas áreas;

- b) Fornecimento de partes do projeto – as empresas da indústria automobilística movimentam-se no sentido de adquirirem projetos chamados de *black-box* (caixa preta- projetos desenvolvidos pelo fornecedor). As empresas somente especificam as características do subsistema, incluindo tamanho, peso, requisitos de força e desempenho. Os fornecedores constroem os subsistemas determinando a melhor maneira de atingir os objetivos, incluindo aqueles tecnológicos para o uso. O número de problemas não diminuiu, mas alguns problemas saem de foco do time do projeto central;
- c) Solução de classe de problemas e não problema individual – É possível, algumas vezes, agrupar problemas aparentemente distintos, determinando um conjunto de causas escondidas e, então, aprender sobre estas causas. Sendo estas causas entendidas, a solução dos problemas individuais é muitas vezes direta. A determinação de classes de problemas requer ponderação, amplo e sustentável comprometimento com o processo de soluções de problemas. A organização deve coletar informações de diferentes áreas, em longos períodos de tempo. Desenvolver modelos científicos que tenham alta performance no entendimento dos processos e aplicar experimentos controlados na fábrica. Este é tipicamente o procedimento que a síndrome de bombeiros colocaria de lado;
- d) Usar linhas de aprendizado – Linhas de aprendizado são linhas de produção que operam para maximizar a solução de problemas. Diferente de linha piloto, a qual usa equipamentos e operadores especiais, linhas de aprendizado utilizam as máquinas, operadores, ferramentas, métodos, matérias-primas normais, os mesmos usados para fazer produtos para os clientes. Assim, estas linhas estão

expostas a todas as vicissitudes do restante da fábrica, como: matérias-primas ruins, máquinas incapazes e operadores descuidados. Estas linhas são usadas para coletar dados, conduzir experimentos de diagnose, depurar processos e realizar intensivo processo de solução de problemas, especialmente na fase de lançamento de produtos. Frequentemente a performance da linha de aprendizado é a melhor na fábrica; por ser a primeira a receber as inovações e também os problemas que são rapidamente detectados e solucionados. Parte importante do uso da linha de aprendizagem é garantir que esta reflita, fielmente, as condições de toda fábrica e que as melhorias identificadas sejam rapidamente transferidas para o restante da fábrica. Os engenheiros deveriam ter habilidade para usar a linha de aprendizagem como um laboratório de investigação;

- e) Desenvolvimento de Solucionadores de Problemas – Um dos sucessos do movimento do Gerenciamento Total da Qualidade está no treinamento de qualquer pessoa da organização em soluções de simples problemas, mesmo que eles não sejam tão rápidos ou tão instruídos como os engenheiros, técnicos. As habilidades irão surgir conforme o desenvolvimento das soluções dos pequenos problemas.

Métodos Culturais – A mudança de cultura requer alterações da forma de pensar em toda organização e no comportamento dos gestores. O trabalho extra na organização, mesmo naqueles que ainda não sofrem da síndrome de bombeiros, irá ocasionalmente criar pressão para iniciar um processo de síndrome de bombeiros. Neste momento, a cultura de solucionadores de problemas é crítica. Se os gestores estão muito longe do problema para ver as conseqüências e se as recompensas favorecem aos bombeiros, então o ciclo vicioso de bombeiros irá começar. A fuga deste processo depende da cultura dos gestores. Algumas

sugestões foram dadas por Bohn (2000), como guias para evitar a implantação de um processo de síndrome de bombeiros:

- a) Tolerância zero para remendos – As soluções que não eliminam as causas raízes e apenas atuam nas conseqüências devem ser rechaçadas pelos gerentes. A posição forte da gestão é ponto importante para evitar este processo. Caso os funcionários encontrem soluções ineficazes ou paliativas, os gestores devem forçá-los a encontrar as soluções reais. Um ponto a salientar neste processo é o conhecimento e a distinção entre soluções reais e soluções temporárias;
- b) O cumprimento do prazo a qualquer custo – Metas em demasia sempre favorecem a síndrome de bombeiros. A flexibilidade sobre prazos, medindo-se o desempenho do projeto pelo número de problemas encontrados e solucionados, surte em uma melhor performance;
- c) Não premiar bombeiros – Na maioria das organizações, o herói é aquele que apagou o maior incêndio, mas onde estavam estes heróis quando os problemas começaram? Por que eles não se anteciparam, evitando que os problemas crescessem? As empresas deveriam premiar gestores que não possuíssem “incêndios para apagar” e que tivessem práticas de prevenção de longo prazo, como também os gestores com sistemática de solução de problemas.

2.6.3 Características das Pessoas para Solução de Problemas

Na análise de Chaudhry (1999), existe uma grande diferença entre solucionar um problema e iniciar um processo de solucionadores de problemas. A utilização de diferentes métodos, ferramentas e técnicas não são o mesmo que a prática e o entendimento do processo de solução de problemas (PSP). O verdadeiro solucionador de problemas compreende a

importância de convidar os indivíduos corretos para formar um time de solucionadores de problemas. Saber também como cada um destes membros do time emprega seu processo de pensar para solucionar o problema em mãos.

Chaudhry (1999) analisa a importância das qualidades específicas das pessoas que participam de soluções de problemas. Após ter feito pesquisas em diversos times de soluções de problema, o autor encontrou dez características dos melhores times. Estas qualidades trabalham juntas para motivar cada indivíduo a formar um conceito detalhado do problema, mapeando possíveis soluções. O autor descreve as dez qualidades formando a palavra *Classicist* (adepto aos princípios clássicos):

- Criativo. Um bom solucionador de problemas é um gerador e receptor de idéias, alternativas, conceitos e pontos de vistas dos membros dos times;
- Líder. Com respeito à liderança, todos os membros podem ser líderes em certo grau. Liderança é a característica iniciada com auto-segurança e auto-estima. Esta preocupada com a atenção e com o trabalho bem feito. Como um resultado, a liderança reflete a autoridade, domínio, orientação e natureza lógica das pessoas. Um líder provê direcionamento para implementar e verificar ações temporárias, define e verifica causas raízes, e escolhe ações corretivas que atinjam os principais objetivos da organização;
- Analítico. Ser analítico é simplificar o que é complicado através da separação e recombinação de elementos constituintes de uma maneira lógica. Em outras palavras, é a habilidade de quebrar o problema em diversas partes, estudando as partes separadamente e retirando conclusões. Uma pessoa analítica é lógica, o que implicam pensamentos claros, bom raciocínio e pensamentos ordenados. Solucionadores de problemas com característica analítica vêem o problema e os

dados relacionados racionalmente. Estas pessoas identificam o efetivo rumo das ações e abstraem inferências válidas das informações existentes;

- Estruturado. Ser estruturado implica a habilidade de organizar as partes do problema em relação às outras. Especialistas em solucionar problemas têm habilidade para avaliar e reorganizar as partes de um problema, a fim de iniciar um ajustamento no processo ou sistema, arranjando-o de acordo com um objetivo predeterminado. O estruturado é solucionador de problemas porque é criador de sistemas onde cada atividade tem um lugar e função. Solucionadores de problemas estruturados identificam informações irrelevantes e descartam as mesmas;
- Sistemico. Indivíduos que são sistêmicos são normalmente ordenados e metódicos. Estes solucionadores de problemas tendem a fazer coisas seguindo os planos estabelecidos e a organização do sistema. No processo de solução de problemas, o time sistematicamente decide rigorosamente qual planejamento e obrigações para cada membro;
- Intuitivo. Indivíduos intuitivos formam imagens mentais das atividades que envolvem os problemas, causas raízes, ferramentas e técnicas a ser usadas e ações necessárias para resolução. Pesquisas identificam que pensamentos intuitivos levam as decisões que são menos precisas que pensamentos analíticos, contudo, os erros não são exagerados. Se estas duas maneiras de pensar trabalham conjuntamente, melhores decisões são produzidas do que cada uma destas características trabalhando sozinhas;
- Crítico. O solucionador de problema crítico faz um esforço para entender as coisas claramente, então o problema todo pode ser justamente julgado. No PSP, por

exemplo, examinando o problema criticamente, eliminam-se as idéias geradas que são não correlacionadas e desconectadas do problema inicial. Pensadores críticos ajudam a chegar na causa raiz do problema e a criar uma solução que funcione;

- Informativo. Uma característica dos melhores solucionadores de problemas é seu comprometimento de dividir informações e instruções. Obtenção, entendimento e compartilhamento de informações, especialmente aquelas necessárias para o time compreender pertinentes questões, são características necessárias para todo solucionador de problemas, principalmente quando o time é dividido em subgrupos;
- Sintetizador. O sintetizador é a pessoa que conhece o processo de combinação de conceitos distintos, formando conceito único, conciso e razoável. Este indivíduo é familiarizado no retrabalho que já tenha sido analisado, até uma solução começar a emergir. No contexto do PSP, um sintetizador é um planejador, investigador de soluções;
- Orientador do time. Uma pessoa orientadora do time é um ouvinte, adaptável e cooperativo. O orientador de times tende a dominar prejulgamentos, avaliar objetivamente as informações e manter o ambiente do time produtivo.

Na construção dos pilares da fundamentação teórica, com a descrição das metodologias de solução problemas, teoria da complexidade, princípios da geração do conhecimento e a criação de um ambiente voltado para as soluções de problemas, criaram-se as estruturas necessárias para formação de um modelo teórico de avaliação da organização. O modelo teórico está composto de uma lista de verificadores. Na sessão seguinte será descrita a lista de verificadores adotada para este trabalho.

2.6.4 Lista de Verificação do Modelo Proposto

Nesta sessão, como síntese do que foi apresentado, será criada uma lista de verificadores. A síntese, transformada em lista de verificadores, será usada na avaliação das ações da organização para implantação da metodologia de solução de problemas. A tabela 8 mostra a lista de verificação, sendo uma série de verificadores divididos em oito categorias: aprendizagem; pensamento sistêmico; métodos táticos; métodos estratégicos e métodos culturais utilizados pela organização; metodologias; pessoas e ambiente organizacional. Conforme a revisão bibliográfica, os verificadores são questionamentos, afirmações, modelos, etc., postulados por diversos autores. Esta lista, no entanto, não tem o intuito de graduar a organização, pois, para isto, seria necessário criar um critério de pontuação, correlacionando o resultado da lista com o resultado obtido nas diversas áreas questionadas. A lista serve como referência de análise para o estudo, comparando as ações implementadas pela organização comparadas as postulações teóricas estudadas. Os verificadores, que não possuem referências, foram inseridos com base nos princípios dos programas de gestão da qualidade nas experiências do autor e observações práticas feitas durante o estudo. São eles:

- Verificador 12 - Os resultados atingidos pelos grupos são valorizados e incentivados. As discussões em grupo são sempre no sentido de descobrirem causas e não culpados. Este verificador foi inserido pela importância na liberdade de expressão dos participantes das reuniões;
- Verificador 13 - Existe uma sistemática que possibilite a todos os funcionários identificar, compreender e gerenciar o processo inter-relacionado para dada meta ou objetivo poder contribuir para a eficácia da organização. A participação das pessoas na gestão dos seus processos contribui para que ocorra a sistematização do conhecimento. As pessoas, compreendendo seus processos, poderão contribuir

para melhoria dos mesmos;

- Verificador 36 - O ambiente é propício para que as pessoas se expressem de forma livre sem críticas e retaliações. No mesmo sentido do verificador 12, as pessoas deverão sentir-se livres, sem medos, já que a base para execução do *brainstorming* é a liberdade de expressão e geração de idéias, mesmo as mais absurdas, sem críticas e retaliações.

Tabela 7: Lista de verificação de implementação de metodologia de solução de problemas

0.	Objetivos	Verificadores	Referências
1.	Aprendi zagem	As reuniões e discussões são realizadas com base em livre observação, as práticas dos participantes, possibilitando a socialização do conhecimento.	Nonaka e Takeuchi (1997) Prati (2002) Smith (1997) Stata (1989)
2.		Os novos conceitos da organização são gerados através de discussões e idéias.	Nonaka e Takeuchi (1997) Prati (2002) Garvin (1994)
3.		As pessoas devem realizar analogias, hipóteses e formular modelos sobre o assunto em discussão, caracterizando a externalização do conhecimento.	Nonaka e Takeuchi (1997)
4.		Os conceitos criados são justificáveis, através de resultados alcançados ou esperados.	Nonaka e Takeuchi (1997)
5.		As informações, hipóteses, modelos testados e aceitos devem gerar novos manuais, procedimentos, normas, comportamentos, sendo inclusive sistematizados através do sistema de informações, combinando o conhecimento tácito e explícito.	Nonaka e Takeuchi (1997) Fiol (1985)
6.		Os novos procedimentos, manuais e modelos são utilizados para treinamento de outras áreas, de funcionários novos, gerando a internalização do conhecimento nas pessoas.	Nonaka e Takeuchi (1997) Prati (2002)
7.		Os conceitos criados geram novas estruturas de pensamento, e são modificadores de comportamento.	Nonaka e Takeuchi (1997) Senge (2000)
8.		O sistema prevê a disseminação do conhecimento adquirido através da solução de problemas, compartilhando este com todos os elementos da organização e de outras organizações.	Nonaka e Takeuchi (1997) Senge (2000)
9.		As experiências das pessoas são continuamente testadas ou somente nos momentos de crises.	Senge (2000) Tucker (2002)
10.	Pensamen to Sistêmico	Treinamentos em grupo são realizados para alterarem paradigmas de frenagem à criatividade e à inovação	Senge (2000)
11.		Existe um objetivo concreto, o qual faz parte do desejo da organização e também dos funcionários, para que este proporcione aprendizagem pelo esforço pessoal de todos os funcionários.	Senge (1990)
12.		Os resultados atingidos pelos grupos são valorizados e incentivados. As discussões em grupo são sempre no sentido de descobrir causas e não culpados.	Autor
13.		Existe uma sistemática que possibilite a todos os funcionários identificar, compreender e gerenciar o processo inter-relacionado para dada meta ou objetivo poder contribuir para a eficácia da organização.	Autor

Continua...

...Continuação

	Objetivos	Verificadores	Referências
14.		Os problemas são classificados para identificação de grupos de problemas, segundo um critério pré-estabelecido.	Bohn (2000)
15.	Métodos Táticos	Existem reforços (solucionadores de problemas) nos processos com maior número de problemas.	Bohn (2000)
16.		Existe um critério definido para parar um processo, quando o número de problemas é muito grande.	Bohn (2000)
17.		A organização proporciona facilidades estruturais, para que os processos de mudança aconteçam sem burocracias, as quais podem reduzir a motivação dos grupos.	Thompson (1997)
18.		Os grupos de solução de problemas são autônomos, ligados à alta administração, podendo atuar transversalmente na organização, independentes das lideranças das áreas cruzadas.	Thompson (1997)
19.	Métodos Estratégicos	Existem ações do desenvolvimento de produto para otimizar, padronizar, <i>commonality</i> de partes do produto.	Bohn (2000)
20.		Existem parcerias com fornecedores de componentes padronizados.	Bohn (2000)
21.		Existem linhas, células, áreas que estejam sendo utilizadas como aprendizado. Todos podem testar novas soluções.	Bohn (2000) Kolb apud Filho (2000) Crawford (2002)
22.		Existem treinamentos práticos e teóricos de solução de problemas, existem grupos sendo formados para solucionar problemas.	Tucker (2002) Wolstenholme (1999)
23.	Métodos Culturais	O grupo gerencial segue a cultura da “tolerância zero” para soluções remendos (soluções de primeira ordem ou soluções rápidas).	Bohn (2000)
24.		Existem análises em respeito ao andamento dos projetos, com objetivo de estender ou prorrogar os prazos de grupos de desenvolvimento, evitando que as soluções tenham características de remendos, devido ao prazo de entrega do projeto.	Bohn (2000)
25.		As premiações ou reconhecimentos são feitos somente para trabalhos com uso da metodologia, resultando em soluções para causas fundamentais, evitando soluções “remendos”.	Bohn (2000)
26.	Metodologias	Existem diferentes metodologias para diferentes classes de problemas.	Tucker (2002) Jackson (2001)
27.		Existem combinações nas metodologias aplicadas – <i>Soft e Hard</i> – estruturadas e não-estruturadas.	Tucker (2002) Jackson (2001)
28.		Os problemas recorrentes recebem tratamento diferenciado, com metodologias apropriadas.	Tucker (2002) Borges (2000)
29.		Existem pessoas capacitadas a utilizar diferentes metodologias à medida que o problema necessite destas mudanças.	Wolstenholme (1999)
30.		Existe tempo necessário para resolução de problemas.	Thompson (1997) Bohn (2002)
31.	Pessoas	O desenvolvimento dos funcionários no conhecimento de suas capacidades e expectativas está sistematizado, no intuito de desenvolver as pessoas no contínuo desenvolvimento pessoal.	Senge (1990)
32.		As características das pessoas são analisadas quando da formação do time de solução de problemas.	Chaudhry (1999)
33.		Nos times existem pessoas com as seguintes características: criativo, líder, analítico, estruturado, sistêmico, intuitivo, informativo, sintetizador e orientador.	Chaudhry (1999)
34.		Existem pessoas suficientes para solução de problemas.	Bohn (2000)
35.		Quais são as habilidades das pessoas em transmitir seu conhecimento tácito.	Nonaka e Takeuchi (1997) Senge (2000)
36.		O ambiente é propício para as pessoas se expressem de forma livre sem críticas e retaliações.	Autor

Continua...

...Continuação

	Objetivos	Verificadores	Referências
37.	Ambiente Organizacional	Os sistemas são monitorados por indicadores que refletem as mudanças internas e externas.	Senge (2000)
38.		São avaliadas as mudanças ocasionadas pelas ações resultantes das metodologias.	Senge (2000)
39.		Os sistemas são analisados, quanto a alterações resultantes de ações tomadas.	Senge (2000) Jackson (2001)
40.		Os gestores são comprometidos com o processo de solução de problemas.	Revans (1998)
41.		A alta administração conduz diretamente estes processos.	Jackson (2001)
42.		O processo de melhoria contínua está embasado nas metodologias de solução de problemas.	Ishikawa (1986)
43.		O processo decisório é fundamentado em análises metodológicas e não emocionais.	Verstegen (2000)

Fonte: Elaborado pelo autor

A criação da lista de verificadores finaliza a revisão bibliográfica. A lista de verificadores sintetiza os requisitos necessários para análise da implantação da metodologia de solução de problemas, assim como avalia o ambiente criado para geração de conhecimento.

3 ESTUDO DE CASO: EMPRESA DE AUTOPEÇAS

Neste capítulo, serão apresentados: o cenário da organização de aplicação do estudo, os aspectos da organização para entendimento do trabalho, entre estes: um breve histórico, a participação social, os principais clientes e os produtos da organização. A metodologia adotada pela empresa para solução de problemas, a sistemática de implantação e a forma de controle. Finalizando o capítulo, será mostrado o resultado esperado com a implantação da metodologia de análise e solução de problemas e o resultado obtido desta implantação.

3.1 A GKN do Brasil, a Empresa

A empresa GKN do Brasil Ltda (GDB) é uma organização de capital limitado com fins lucrativos, pertencente ao grupo internacional *Guest, Keen & Nettelfolds Plc* (GKN) fundada em 1902 na Inglaterra. A organização está dividida nos segmentos aeroespacial e automotivo. A atividade aeroespacial engloba a produção de helicópteros e estruturas aeroespaciais, enquanto que o segmento automotivo engloba as divisões *Driveline*, *Sinter Metals*, *Emitec*, *OffHigway* e *Autocomponents* conforme apresentado na figura 11. A GDB pertence à divisão *GKN Automotive Driveline Division* (GKN-ADD), líder mundial no segmento de eixos de transmissões homocinéticos, contando com 21.000 trabalhadores em 49 localidades distribuídas por 31 países. A GDB é uma empresa com faturamento médio anual superior a RS 220 milhões.

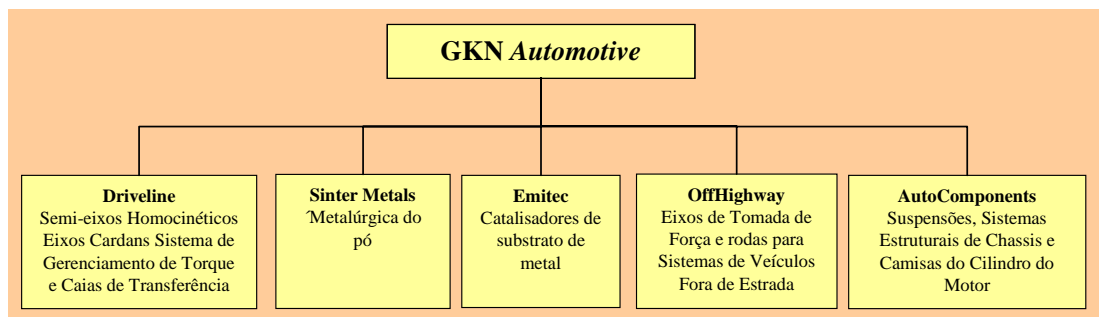


Figura 11: Divisões que compõem o segmento GKN Automotive

Fonte: Relatório (2003, p. 3).

3.1.1 O Mercado de Atuação e Principais Clientes da GDB

A principal atividade da GDB é a produção de componentes de transmissões homocinéticas, constituindo-se em uma empresa do ramo de atuação metal-mecânico (metalúrgico). Os principais clientes da organização são empresas montadoras de veículos de passeio e caminhonetes leves. Os segmentos de mercado da indústria automobilística de atuação da GDB são:

- mercado original: produtos vendidos para as montadoras de automóveis e montadoras de caminhonetes leves (OE);
- mercado de revenda: produtos, componentes e subconjuntos vendidos para vendas das montadoras (OEM);
- mercado de exportação: produtos, componentes e subconjuntos vendidos para as empresas GKN no exterior (OE).

Atualmente a GDB possui onze clientes no mercado brasileiro, entre eles estão as seguintes montadoras de veículos: Volkswagen do Brasil, General Motors do Brasil, Ford do Brasil, Fiat Automóveis, Honda do Brasil, Toyota do Brasil, Audi do Brasil, Renault, Peugeot, Citroën e Daimler – Chrysler. No mercado de exportação, os clientes da GDB são

empresas do grupo da GKN *Driveline*, a qual fornece para todos os continentes. Seguindo o planejamento estratégico da GDB, existe um escritório de vendas em São Paulo/SP, um Centro de Distribuição em Betim/MG (CDB) e outro Centro de Distribuição em Curitiba/PR (CDC), localizado em São José dos Pinhais, os quais aproximam a GDB aos seus clientes, fornecendo assistência técnica e atendimento a garantias.

3.1.2 Localização das Plantas da GKN do Brasil

A GDB opera em duas áreas de manufaturas: uma em Porto Alegre e outra em Charqueadas, no estado do Rio Grande do Sul. A fábrica de Porto Alegre constitui-se em uma planta de 64 mil m² de área total, possuindo um parque industrial de aproximadamente 32 mil m² de área construída. A fábrica de Charqueadas, instalada desde 1995, ocupa uma área total de 216 mil m², tem 6,3 mil m² de área construída e fornece forjado de precisão e eixos interconectores para a produção de semi-eixos homocinéticos para a fábrica de Porto Alegre. A GKN conta atualmente com 1335 funcionários e 107 estagiários.

3.1.3 Produto da Empresa

O principal produto da GDB é um componente do sistema de transmissão dos veículos chamado de semi-eixo homocinético (SEH). A figura 12 mostra o semi-eixo esquematicamente, incluindo alguns componentes. A figura mostra também alguns componentes do semi-eixo: junta fixa, a qual deu o nome popular ao semi-eixo (junta homocinética); o eixo interconector, o qual faz a união entre a junta fixa e a junta deslizante; e a junta deslizante, a qual faz a união do eixo com a caixa de transmissão.

Os semi-eixos são projetados com a função de conectar a caixa de transmissão e as rodas. Estes dois componentes possuem eixos de simetria não alinhados, para união destes,

sem comprometer o desempenho foram projetados os semi-eixos homocinéticos. O principal objetivo do semi-eixo é transmitir torque do motor para as rodas, mantendo a velocidade constante sem vibrações, ruídos, independente da variação do ângulo entre o motor e a roda. No caso de um veículo de tração dianteira, a variação do ângulo é consequência de movimento de exerceamento das rodas dianteiras e das oscilações da suspensão do veículo.

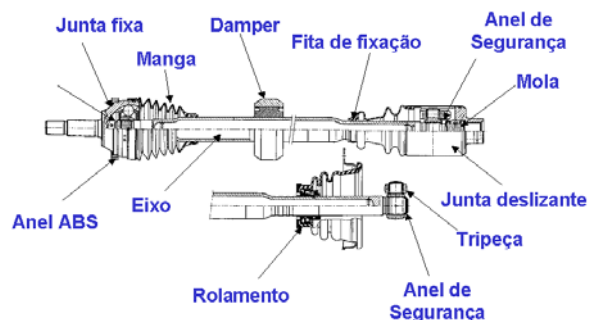


Figura 12: Componente do semi-eixo homocinético
Fonte: Catálogo (2004)

Juntas Fixas: são de construção compacta e transmitem torque e rotação em ângulos de até 50 graus, garantindo a velocidade constante. Montadas no lado da roda dos veículos com tração dianteira, suportam também forças axiais.

Juntas Deslizantes: fabricadas em forma de disco ou monobloco. São projetadas para transmitir torque com rotação em ângulo de até 22 graus. São utilizadas principalmente no lado do diferencial de veículos com tração dianteira, no lado diferencial e roda nos veículos de tração traseira, e como juntas de alta velocidade para eixos longitudinais de propulsão, absorvendo também deslocamentos axiais, devido ao movimento da suspensão.

3.2 A Estratégia de Implementação da Metodologia de Solução de Problemas

No advento dos programas de qualidade trazidos pelas montadoras, a GKN, no ano de 1991, adotou a metodologia MASP para solução de problemas. Esta metodologia foi

utilizada, até o ano de 2002, nos programas de melhorias específicas (projetos). Contudo, as novas exigências do mercado (requisitos dos clientes) e alterações nos requisitos das normas impeliram a organização a disseminar a metodologia de solução de problemas para todos os processos chaves¹⁴ da organização. A idéia norteadora desta estratégia estava na capacitação de um grande número de pessoas, para que estas pudessem analisar seus processos, identificar problemas e solucionar os mesmos, resultando na melhoria dos processos e sistemas da organização. A nova metodologia de solução de problemas, para a estratégia definida, foi o *Problem Solving*. A escolha desta metodologia estava fundamentada na padronização de metodologias no grupo GKN *Automotive*.

3.2.1 A Implantação da Metodologia

Conforme diretriz da organização, todas as pessoas que pertencessem aos processos que agregassem valor ao produto deveriam receber treinamento na nova metodologia. A escolha das pessoas foi realizada, com base nas atividades e funções. Assim, o público para o treinamento foi: Gerentes de Unidades de Manufatura; Chefes de Departamentos, Analistas de Processos, Analistas de Aplicação (Produto), Analistas de Manutenção, Analistas de Qualidade e Técnicos de Manufatura. Na figura 13, são mostrados os níveis de cada função treinada. A seqüência adotada na implantação da metodologia está descrita a seguir:

¹⁴ Processos chaves – aqueles processos que agregam valor ao produto em consequência ao cliente (MANUAL, 2002).

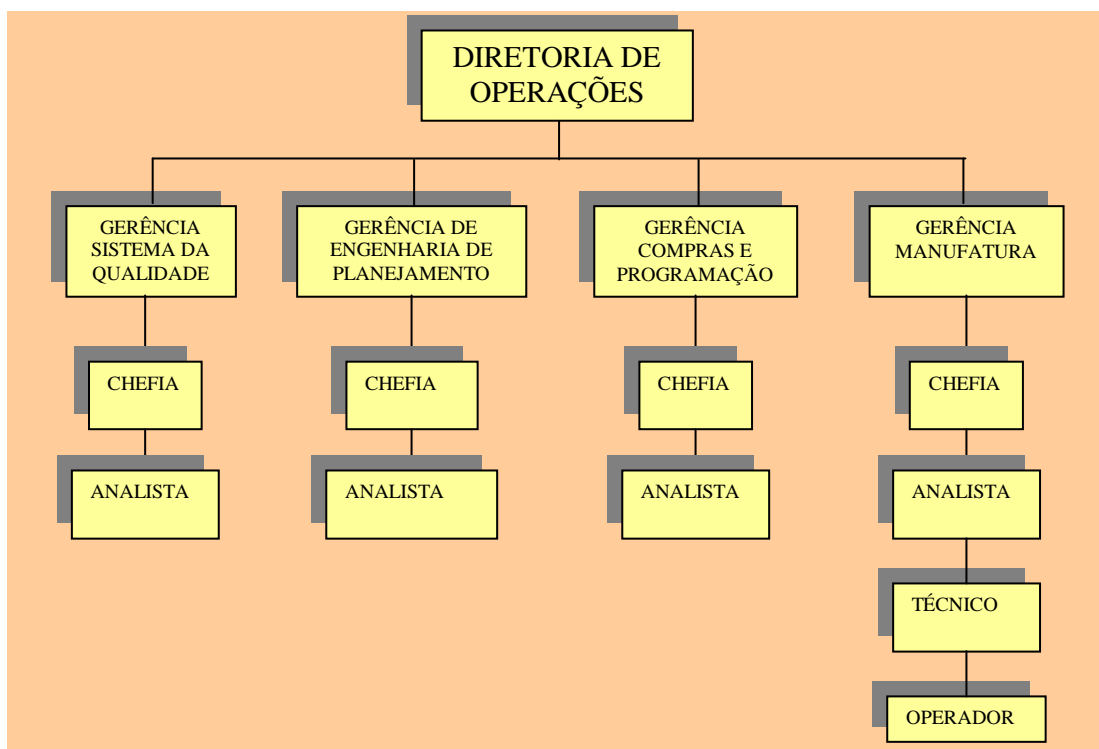


Figura 13: Estrutura do organograma da GKN

Fonte: Relatório (2003, p. 5)

- Módulo do sistema de informações: esta etapa consistiu em realizar uma análise detalhada no sistema de informações existente, como também as alterações necessárias para adaptação deste a metodologia do *Problem Solving*. O sistema de informações existente seguia a metodologia MASP, para solução de problemas, a partir desta fase, passou a seguir a seqüência do *Problem Solving*; início → março: 2003; final → junho: 2003;
- Compilação do material para treinamento: nesta fase foram preparados os slides e apostilas para o treinamento dos funcionários na metodologia;
- Treinamento na metodologia *Problem Solving*; O treinamento foi realizado utilizando-se o embasamento teórico da metodologia. Num total de 16 horas de treinamento, sendo 8 horas teóricas e 8 horas na solução de problemas reais. Os problemas utilizados foram não-conformidades detectadas em auditorias de

produtos. Os grupos multifuncionais, no máximo de 12 pessoas (qualidade, processos, manutenção, etc...) foram agrupados por unidades de manufatura; início → julho: 2003; final → novembro: 2003;

- Pesquisa de avaliação: realizou-se uma pesquisa sobre a aprendizagem, conhecimento da metodologia de solução de problemas, métodos de implantação e outros aspectos. A pesquisa realizou-se seis meses depois do treinamento. Realização da pesquisa → maio: 2004;
- Medição dos resultados → janeiro: 2004; setembro: 2004.

3.2.2 Realização da Pesquisa

Nesta sessão serão mostrados os passos da realização da pesquisa. As pessoas respondentes da pesquisa foram os participantes da implementação da metodologia. Como demonstrado anteriormente, as pessoas escolhidas foram às mesmas que receberam o treinamento da metodologia de solução de problemas. As funções que participaram da pesquisa estão descritas na tabela 8.

Tabela 8: Participantes da Pesquisa

Função	Participantes
Gerentes de Unidades	10
Chefes de Departamentos	12
Analistas (Processo, Qualidade, Manutenção e Produto)	58
Técnicos de Manufatura	97
Total	177

Fonte: Elaborado pelo autor

A pesquisa foi realizada após seis meses da conclusão dos treinamentos na metodologia. Foram distribuídos 200 formulários, sendo que 177 devolveram com as perguntas respondidas.

A coleta de informações foi feita através de um questionário com perguntas fechadas. Tanto as perguntas como as respostas foram estrategicamente compostas para identificar, através da opinião dos participantes, o desenvolvimento das pessoas, da organização e do ambiente em relação aos verificadores propostos no modelo teórico do capítulo 2. Nem todos os verificadores seriam identificados na pesquisa, contudo as questões tentaram atender este objetivo.

Na criação do questionário, foram estabelecidas diretrizes, entre elas: clareza das questões, utilização de pouco tempo para responder e anonimato dos respondentes.

O período utilizado para distribuição e coleta dos questionários foi de duas semanas.

As questões utilizadas na pesquisa foram:

- 1) Ocorre troca de experiências durante a solução de problemas?

Respostas: Sempre, às vezes ou nunca

- 2) As reuniões de solução de problemas geram alterações nos sistemas da organização? (pergunta realizada para Gerentes e Chefes)

Respostas: Sempre, às vezes ou nunca

- 3) As idéias, hipóteses e conceitos resultantes das resoluções de problemas, são justificados através de experimentações ou pesquisas?

Respostas: Sempre, às vezes ou nunca

- 4) Observando as opções abaixo, qual delas ocorre com você, após o uso da metodologia de solução de problemas?

Respostas: Mudo a forma de pensar os problemas, dou mais atenção ao processo, aumenta a cooperação entre colegas e não mudo nada.

- 5) Quando você participa de debates, seminários, criação de novas sistemáticas ou fóruns?

Respostas: Sempre, às vezes ou nunca

- 6) Durante a solução do problema, existem esforços para atingir a solução do problema?

Respostas: Sempre, às vezes ou nunca

- 7) A participação de pessoas com conhecimento auxilia na solução?

Respostas: Sempre, às vezes ou nunca

- 8) A Metodologia Problem Solving ajuda a resolver todos os problemas?

Respostas: Sempre, às vezes ou nunca

- 9) Quando você identifica um problema, qual sua atitude?

Respostas: Resolvo, levo ao grupo, deixo assim.

- 10) Colocar em ordem (de 1 a 5) os itens abaixo que você entende como empecilhos para a solução de problemas ?

Respostas: (a) Tempo para análise e solução; (b) Quantidade de problemas; (c)

Presença nas reuniões; (d) conhecimento da metodologia.

3.3 Apresentação dos Resultados

Na sessão intitulada “Apresentação dos Resultados”, serão apresentados os resultados esperados e atingidos com a implantação da metodologia. Os resultados atingidos foram separados em: resultados medidos, através do número de não-conformidades; resultados investigados, através da pesquisa de evidências; e resultados observados, comparando-se os verificadores criados na tabela 7 do capítulo 2.

3.3.1 Resultados Esperados

Os objetivos da organização, ao implementar a metodologia de solução de problemas (*Problem Solving*), eram:

Redução do número de não-conformidades (não-conformidades detectadas em auditorias de qualidades nos produtos). Observa-se, na figura 14, que o número de não-conformidades no ano de 2002 foram 121 e, no ano de 2003, foram 163, distribuídas nos trimestres. A projeção esperada para 2004, após a implantação da nova metodologia, seria de 12, sendo que, no segundo semestre, seria atingida a meta de “zero” não-conformidade (objetivo do sistema da qualidade);

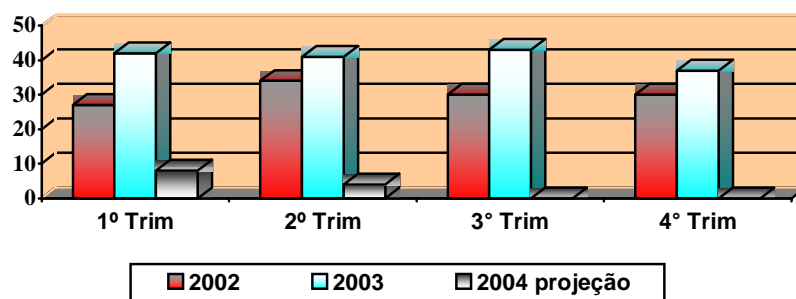


Figura 14: Não conformidades

Redução da recorrência das não-conformidades. Conforme demonstra na figura 15, a quantidade não-conformidades recorrentes de 2002 foram de 39 e, do ano de 2003, foram 46, sendo as mesmas distribuídas conforme apresentado no gráfico. Como objetivo para 2004, a quantidade de não-conformidades recorrentes seria de “zero”.

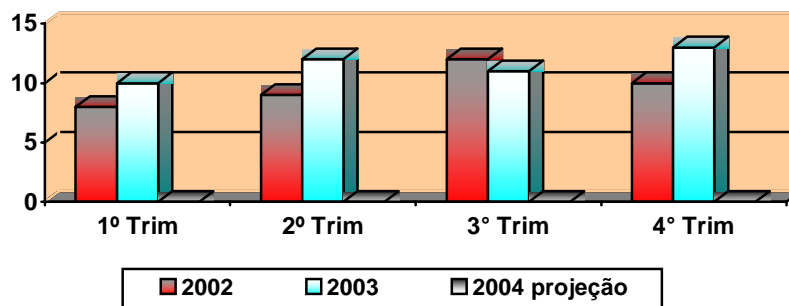


Figura 15: Não conformidades recorrentes

3.3.2 Resultados Atingidos

Complementando o item 3.3 Apresentação dos Resultados, esta sessão mostra os resultados atingidos, que foram separados em: resultados medidos (número de não conformidades); resultados evidenciados (investigações na organização); e resultados observados (comparações da situação real e o modelo teórico da tabela 7 do capítulo 2).

3.3.2.1 Resultados Medidos

Resultado de número de não-conformidades ocorridas no ano de 2004. Na figura 16, estão demonstrados os resultados, a partir de janeiro de 2004 até setembro de 2004, inclusive. As quantidades de não-conformidades de 2004, nos três trimestres analisados, foram de 155, distribuídas conforme demonstrado no gráfico. Ocorreu um aumento de 26% na quantidade de não-conformidades detectadas, em relação ao ano de 2003, proporcionalmente aos três primeiros trimestres do ano.

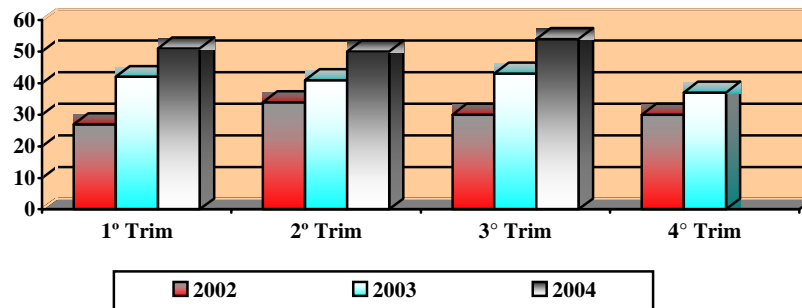


Figura 16: Não conformidades observadas

Resultados das não-conformidades recorrentes (figura 17) ocorridas até o terceiro trimestre de 2004. A coleta de dados mostra uma redução de 56% do número de não-conformidades recorrentes em relação aos três primeiros trimestres de 2003, sendo 20 o número total de não-conformidades recorrentes.

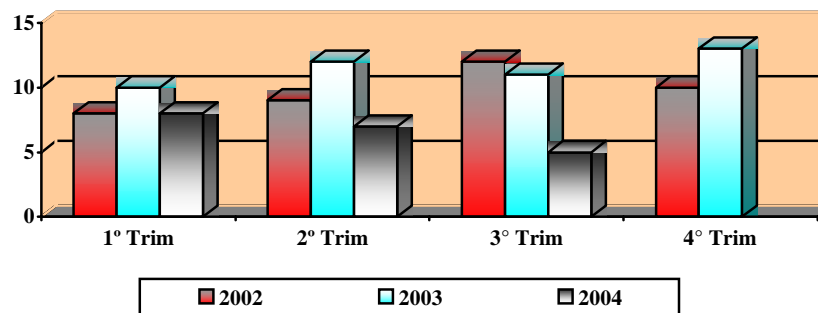


Figura 17: Não conformidades recorrentes observadas

3.3.2.2 Resultados Evidenciados

Os resultados apresentados nesta sessão foram coletados do banco de dados referente a soluções de problemas. Neste banco de dados é possível coletarem-se todas informações necessárias para: frequência de reuniões de soluções de problemas, ações de correções,

responsáveis pelas ações resultantes das resoluções, participantes das reuniões. Os grupos formados durante o treinamento (equipes multidisciplinares pertencentes às unidades de manufatura) trabalharam nas não-conformidades existentes nas suas respectivas áreas. Utilizando a metodologia de solução de problemas *Problem Solving*.

Os dados apresentados nesta sessão são referentes: as participações nas reuniões, aos treinamentos gerados pelas ações resultantes das resoluções dos problemas, os procedimentos revisados ou emitidos oriundos das mesmas reuniões, os treinamentos realizados em outras áreas, o tempo médio (em dias) para solução dos problemas, os treinamentos comportamentais para cada tipo de função e as intervenções durante as reuniões, isto é, qual o tipo de função expôs mais sua opinião durante as reuniões.

- Nas figuras 18, 19, 20 e 21 estão as evidencias referentes a comparecimento dos Gerentes, Chefes, Analistas e técnicos nas reuniões de solução de problemas:

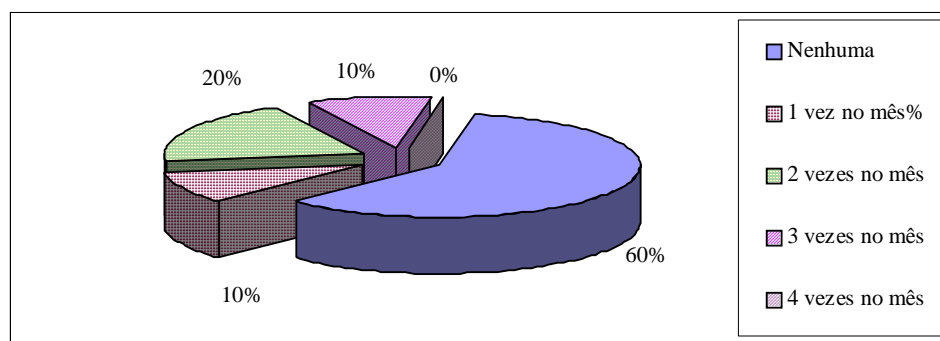


Figura 18: Presença dos Gerentes Unidades

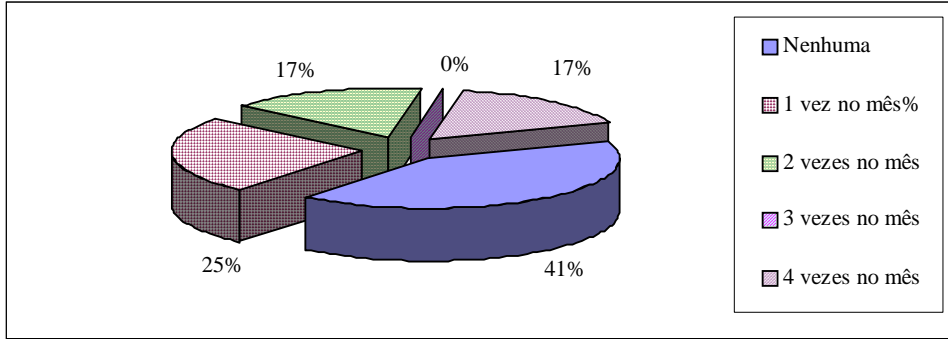


Figura 19: Presença dos chefes departamentos

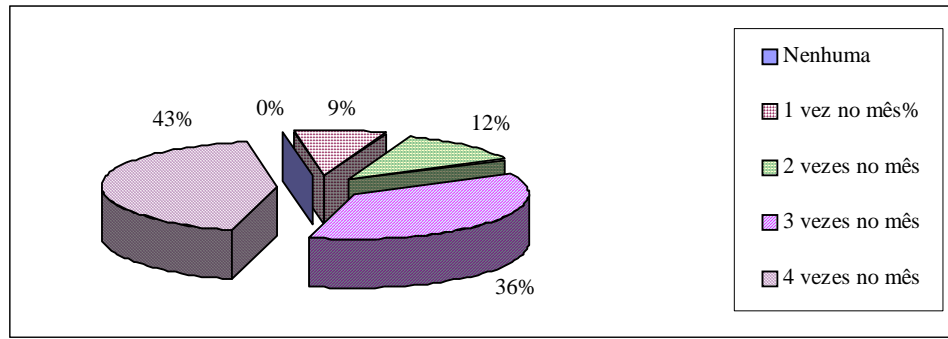


Figura 20: Presença analistas

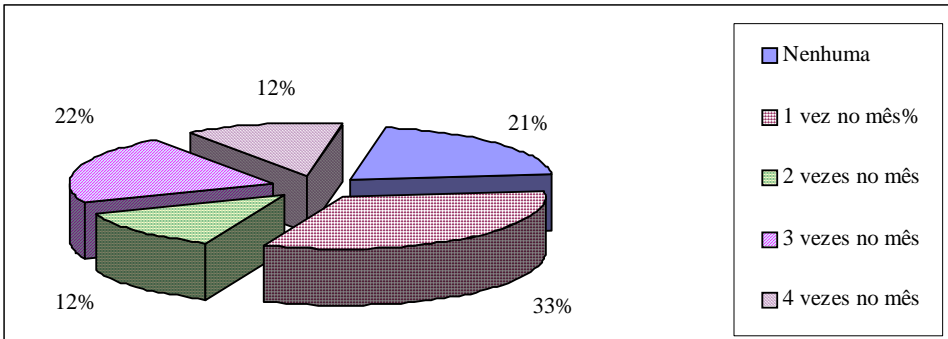


Figura 21: Presença dos técnicos manufatura

– Na figura 22 têm-se as evidências referentes à criação de procedimentos, instruções e treinamentos oriundos das ações para soluções dos problemas:

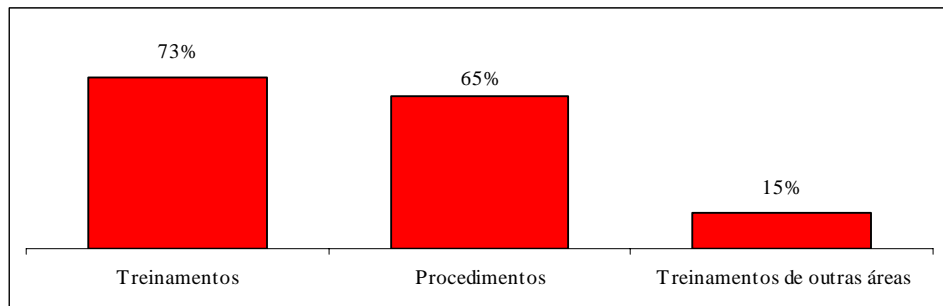


Figura 22: Combinação e internalização do conhecimento

- Na figura 23 têm-se as evidências de treinamentos ou seminários onde as pessoas puderam discutir suas capacidades, e, expectativas no sentido de desenvolvimento pessoal. As evidências foram coletadas das pessoas que participaram das análises e soluções de problemas.

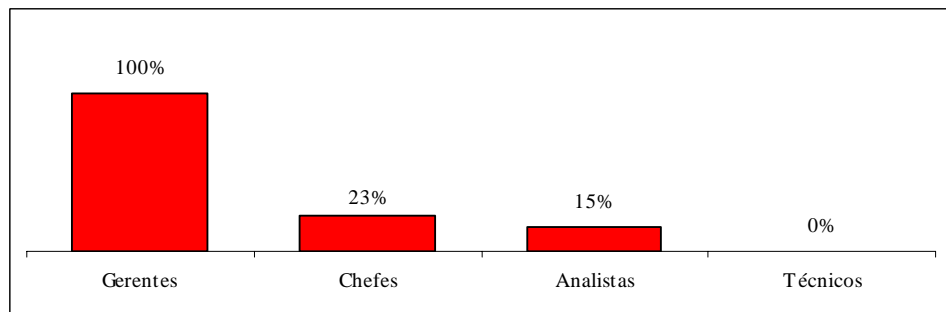


Figura 23: Desenvolvimento do domínio pessoal

- Na figura 24 têm-se as evidências relacionadas com o tempo médio de análise e resolução de não-conformidades (em dias). Informações coletadas dos registros do sistema de informações de não-conformidades.

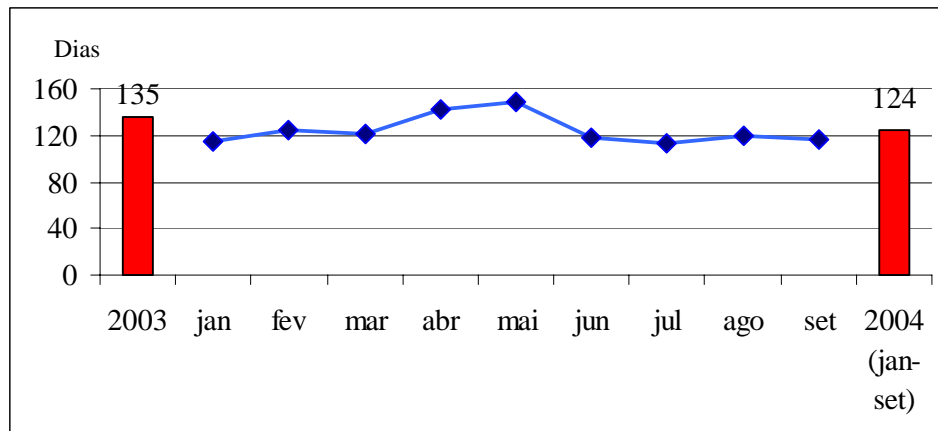


Figura 24: Tempo médio de solução (dias)

- Na figura 25 têm-se as evidências relacionadas às participações, isto é, opiniões, exposições, intervenções durante a análise e resolução de problemas:

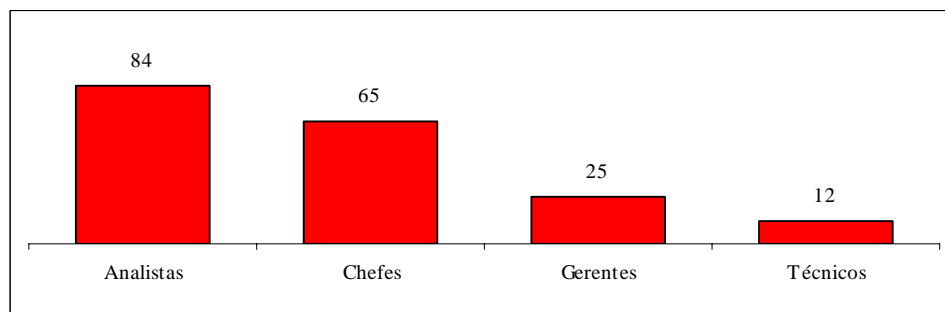


Figura 25: Participações

3.3.2.3 Resultados Observados

Os resultados observados são aqueles referenciados ao modelo teórico estipulado no capítulo 2. Na tabela 9, encontram-se as observações feitas em relação ao modelo teórico, registradas na coluna de observações.

Tabela 9: Objetivos, verificadores e observações

	Objetivos	Verificadores	Observações
1.	Aprendizagem	As reuniões e discussões são realizadas com base em livre observação, as práticas dos participantes, possibilitando a socialização do conhecimento.	Nas reuniões de soluções de problemas, grupos de participantes (técnicos) apresentaram dificuldades de expressar seu conhecimento, pois não possuíam métodos convenientes, e nem fáceis, de comunicação Questão 1 da pesquisa.
2.		Os novos conceitos da organização são gerados através de discussões e idéias.	Os conceitos, idéias e novas sistemáticas criadas durante as soluções de problemas foram restritas as situações (processos) problemas. Questão 2 da pesquisa.
3.		As pessoas devem realizar analogias, hipóteses e formular modelos sobre o assunto em discussão, caracterizando a externalização do conhecimento.	Ocorrem alterações no comportamento e pensamentos dos indivíduos, conseqüência da formulação de modelos, hipóteses ou mesmo analogias durante o processo de solução de problemas Questão 4 da pesquisa.
4.		Os conceitos criados são justificáveis, através de resultados alcançados ou esperados.	As realizações de experimentos determinam para a organização que vale a pena o investimento nas idéias criadas. Questão 3 da pesquisa.
5.		As informações, hipóteses, modelos testados e aceitas devem gerar novos manuais, procedimentos, normas, comportamentos, sendo inclusive sistematizados através do sistema de informações, combinando o conhecimento tácito e explícito.	Com relação à sistematização do processo de aprendizagem, ficou claro que o processo existente foi originário do sistema da qualidade. O sistema de informações foi utilizado como forma de armazenamento de registros das não-conformidades e não para sistematizar a aprendizagem ocorrida nas reuniões. Evidências no item 3.3.2.2.
6.		Os novos procedimentos, manuais e modelos são utilizados para treinamento de outras áreas, de funcionários novos, gerando a internalização do conhecimento nas pessoas.	A transferência de conhecimento, para outras áreas, foi realizada informalmente.
7.		Os conceitos criados geram novas estruturas de pensamento, e são modificadores de comportamento.	Os resultados demonstraram que os participantes da pesquisa, no mínimo, passaram a cooperar mais com seus colegas, como também, prestaram mais atenção nos processos. Questão 4 da pesquisa.
8.		O sistema prevê a disseminação do conhecimento adquirido através da solução de problemas, compartilhando este com todos os elementos da organização e de outras organizações.	O conhecimento foi disseminado informalmente através de reuniões departamentais ou reuniões de resultados. Questão 5 da pesquisa.
9.		As experiências das pessoas são continuamente testadas ou somente nos momentos de crises	A cultura de soluções imediatas proporciona a satisfação psicológica ao trabalhador (atitude heróica); reforçada pelo uso da criatividade e da persistência, conduzindo as soluções dos problemas sozinhos. Questão 9 da pesquisa.

Continua...

...Continuação

	Objetivos	Verificadores	Observações
10.	Pensamento Sistêmico	Treinamentos em grupo são realizados para alterarem paradigmas de frenagem à criatividade e à inovação	O desenvolvimento do domínio pessoal, foi concentrado nos gerentes e chefes. Item 3.3.2.2.
11.		Existe um objetivo concreto, o qual faz parte do desejo da organização e também dos funcionários, para que este proporcione aprendizagem pelo esforço pessoal de todos funcionários.	à busca de solução de problemas específicos, não caracterizando o objetivo estratégico da organização Questão 6 da pesquisa
12.		Os resultados atingidos pelos grupos são valorizados e incentivados. As discussões em grupo são sempre no sentido de descobrirem causas e não culpados.	Não existiam valorizações ou incentivos para grupos de resoluções de problemas; em muitos casos, algumas advertências foram dadas aos funcionários que não cumpriram com os procedimentos estabelecidos.
13.		Existe uma sistemática que possibilite a todos os funcionários identificar, compreender e gerenciar o processo inter-relacionado para dada meta ou objetivo poder contribuir para a eficácia e eficiência da organização.	A organização estabeleceu indicadores para controle de eficiência e eficácia dos processos. O conhecimento, compreensão e gerenciamento dos processos inter-relacionados estavam restritos aos cargos de liderança. Os funcionários têm conhecimento superficial sobre os processos e suas inter-relações.
14.		Os problemas são classificados para identificação de grupos de problemas, segundo um critério pré-estabelecido.	Os problemas (não-conformidades) são tratados individualmente;
15.	Métodos Táticos	Existem reforços (solucionadores de problemas) nos processos com maior número de problemas	Independente do número de não-conformidades existentes, o número de pessoas não se altera, nem mesmo existem reforços oriundos de outras áreas com menos problemas; Questão 10 da pesquisa.
16.		Existe um critério definido para parar um processo, quando o número de problemas é muito grande.	Os times criados foram basicamente formados das pessoas que já estavam na estrutura das unidades; como a organização desconhecia as causas sistêmicas, reforços, no sentido de eliminar estas causas, não foram solicitados.
17.	Métodos Estratégicos	A organização proporciona facilidades estruturais, para que os processos de mudança aconteçam sem burocracias, as quais podem reduzir a motivação dos grupos.	Os grupos que trabalham na metodologia de solução de problemas não são excluídos dos processos burocráticos da organização, devem respeitar todos os procedimentos e critérios estabelecidos;
18.		Os grupos de solução de problemas são autônomos, ligados à alta administração, podendo atuar transversalmente na organização, independentes das lideranças das áreas cruzadas.	Os grupos de soluções de problemas são ligados às gerências das unidades de manufatura. Não existe independência, quanto a processos cruzados. O que existe é apoio de pessoas de processo correlacionadas com as áreas de atuação;
19.		Existem ações do desenvolvimento de produto para otimizar, padronizar, <i>commonality</i> de partes do produto.	As ações de <i>commonality</i> são barradas pelas normas e padrões estabelecidos pela estrutura formal da organização ou pelo próprio cliente;
20.		Existem parcerias com fornecedores de componentes padronizados.	Muitos componentes do produto são desenvolvidos por parceiros ou mesmo empresas da própria organização em outros países.

Continua...

...Continuação

	Objetivos	Verificadores	Observações
21.	Métodos Estratégicos	Existem linhas, células, áreas que estejam sendo utilizadas como aprendizado. Todos podem testar novas soluções.	As linhas ou células utilizadas para aprendizagem ou testes de novas soluções são atividades independentes e não-estruturadas;
22.		Existem treinamentos práticos e teóricos de solução de problemas, existem grupos sendo formados para solucionar problemas.	As ações focadas na formação de pessoas na metodologia de solução de problemas foram frutos da introdução do <i>Problem Solving</i> .
23.	Métodos Culturais	O grupo gerencial segue a cultura da “tolerância zero” para soluções remendos (soluções de primeira ordem ou soluções rápidas).	O grupo gerencial, semelhantemente aos outros grupos, trabalhou focado nas soluções imediatas, isto é, as soluções que possibilitaram resultados em curto prazo, não incentivando trabalhos de mais longo prazo
24.		Existem análises em respeito ao andamento dos projetos, com objetivo de estender ou prorrogar os prazos de grupos de desenvolvimento, evitando que as soluções tenham características de remendos, devido ao prazo de entrega do projeto.	Os projetos que identificaram problemas durante a sua execução foram forçosamente direcionados a cumprirem os prazos estabelecidos.
25.		As premiações ou reconhecimentos são feitos somente para trabalhos com uso da metodologia, resultando em soluções para causas fundamentais, evitando soluções “remendos”.	Através de aspectos referentes às atitudes das pessoas, concluindo-se que as soluções imediatas proporcionaram satisfação psicológica ao trabalhador, reforçado pelo reconhecimento da liderança, não existindo premiações para utilização de metodologias. Questão 9 da pesquisa
26.	Metodologias	Existem diferentes metodologias para diferentes classes de problemas.	A organização utiliza a metodologia <i>Problem Solving</i> e MASP, não existem outras metodologias <i>soft</i> em uso. Questão 8 da pesquisa.
27.		Existem combinações nas metodologias aplicadas – <i>Soft e Hard</i> – estruturadas e não-estruturadas.	
28.		Os problemas recorrentes recebem tratamento diferenciado, com metodologias apropriadas.	Os problemas recorrentes são analisados como ineficiência das ações de correções executadas na vez anterior.
29.		Existem pessoas capacitadas a utilizar diferentes metodologias à medida que o problema necessite destas mudanças.	Os treinamentos realizados foram exclusivamente na ferramenta escolhida.
30.		Existe tempo necessário para resolução de problemas.	Organização culturalmente direcionada a resultados em curto prazo Questão 10 da pesquisa.
31.	Pessoas	O desenvolvimento dos funcionários no conhecimento de suas capacidades e expectativas está sistematizado, no intuito de desenvolver as pessoas no contínuo desenvolvimento pessoal.	O desenvolvimento de funcionários, no conhecimento de suas capacidades e expectativas, ficou exclusivamente dirigido aos gestores e líderes.
32.		As características das pessoas são analisadas, quando da formação do time de solução de problemas.	A formação dos times de solução de problemas está relacionada diretamente à estrutura hierárquica da unidade e não nas características das pessoas.
33.		Nos times, existem pessoas com as seguintes características: criativo, líder, analítico, estruturado, sistêmico, intuitivo, informativo, sintetizador e orientador.	

Continua...

...Continuação

	Objetivos	Verificadores	Observações	
34.		Existem pessoas suficientes para solução de problemas.	Na pesquisa identificou-se que o número de problemas era maior que a quantidade de pessoas para solucioná-los. Questão 10 da pesquisa.	
35.		Quais são as habilidades das pessoas em transmitir seu conhecimento tácito.	Identificou-se o compartilhamento dos conhecimentos entre os participantes. Questão 7 da pesquisa.	
36.		O ambiente é propício para as pessoas se expressem de forma livre sem críticas e retaliações.	As reuniões de soluções de problemas demonstraram ser um ambiente adequado para expressão livre de críticas.	
37.	Ambiente Organizacional	Os sistemas são monitorados por indicadores que refletem as mudanças internas e externas.	O critério de avaliação de mudança na organização está fundamentado nos indicadores dos processos chaves. Os sistemas são analisados criticamente baseados nestes indicadores e não estão relacionados ao processo de mudanças oriundos das soluções de problemas	
38.		São avaliadas as mudanças ocasionadas pelas ações resultantes das metodologias.		
39.		Os sistemas são analisados, quanto a alterações resultantes de ações tomadas.		
40.		Os gestores são comprometidos com o processo de solução de problemas.		Os gerentes e chefes de departamentos tiveram baixa participação; os maiores índices foram dos especialistas. Item 3.3.2.2. evidências referentes à presença nas reuniões de soluções de problemas.
41.		A alta administração conduz diretamente estes processos.		A alta administração possuía uma visão distante do processo de solução de problema, desconhecendo a realidade e a complexidade existente.
42.		O processo de melhoria contínua está embasado nas metodologias de solução de problemas.		O processo de melhoria contínua utiliza a metodologia de <i>Problem Solving</i> .
43.		O processo decisório é fundamentado em análises metodológicas e não emocionais.		Existiram fortes tendências das pessoas em solucionarem os problemas com impulsos emocionais. Questão 9 da pesquisa.

Fonte: Elaborado pelo autor

A tabela 9 faz um resumo das observações feitas durante a realização do trabalho com as equipes de solução de problemas. Partindo-se dos dados coletados, dos resultados da pesquisa e das observações feitas na tabela 9 podem ser discutidos os resultados, como também se conduzir às análises necessárias para conclusão do trabalho.

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo, serão realizadas as análises dos resultados do estudo de caso na avaliação da implantação da metodologia de solução de problemas. Serão contextualizadas as possíveis causas das diferenças entre os resultados esperados e os resultados atingidos: embasadas nas evidências e na pesquisa com os participantes. Será comparado o modelo teórico com o modelo de implantação da metodologia, utilizando-se a tabela de verificadores criada no capítulo 2.

4.1 Análise dos Resultados

Nesta fase do trabalho, os resultados do estudo de caso deverão conduzir aos objetivos estabelecidos no capítulo 1, sendo estes: analisar a contribuição da metodologia de solução de problemas para o processo de aprendizagem organizacional; avaliar o desempenho da metodologia através das não-conformidades; por fim, comparar o modelo teórico estabelecido no capítulo 2 com o modelo de implantação utilizado na empresa.

4.1.1 Aspectos Referentes à Aprendizagem Organizacional e ao Pensamento Sistêmico

Verificador 1: As reuniões e discussões são realizadas com base em livre observação das práticas dos participantes, possibilitando a socialização do conhecimento. - Nas reuniões de soluções de problemas, grupos de participantes (técnicos) apresentaram

dificuldades de expressar seu conhecimento, pois não possuíam métodos convenientes, e nem fáceis, de comunicação. Com isto, as contrariedades e os modelos mentais não foram (em muitos casos) explicitados, pois possuíam dificuldades para tal. Ao contrário, alguns grupos (gerentes, chefes e analistas) demonstraram facilidade de comunicação, caracterizando participações marcantes, trazendo experiências e conhecimento, criando modelos, buscando compartilhar o conhecimento com todos. Questionamentos dirigidos forçaram a participação, das pessoas com dificuldade de comunicação, forçando a socialização do conhecimento tácito destas pessoas. As reuniões, como demonstrado na questão 1 da pesquisa, caracterizaram o compartilhamento dos conhecimentos. A dificuldade de expressão não demonstrou influência nas respostas da questão 1 (figura 26), onde 90% das pessoas afirmaram ter ocorrido troca de experiências durante as reuniões.

Questão 1. Ocorre troca de experiências durante a solução de problemas?

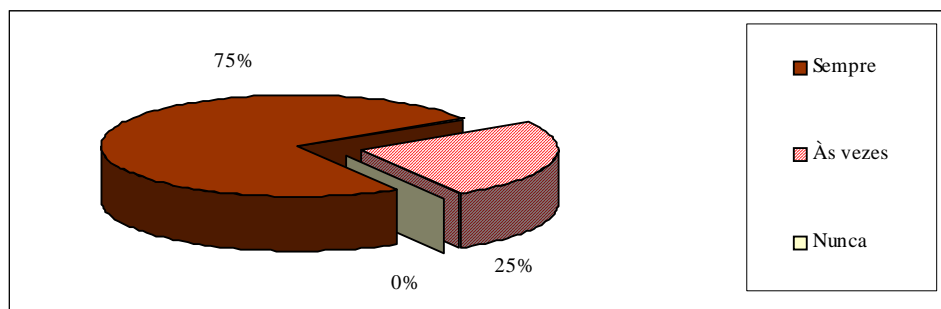


Figura 26: Compartilhamento

Verificador 2: Os novos conceitos da organização são gerados através de discussões e idéias. - Os conceitos, idéias e novas sistemáticas criadas durante as soluções de problemas foram restritas às situações (processos) problema. Os novos procedimentos e treinamentos resultantes das análises foram orientados exclusivamente para as pessoas que executavam as atividades (operadores). As evidências identificadas, na figura 27, demonstraram que os processos chave da organização não sofrem alteração através das ações oriundas das soluções

de problemas. A internalização do conhecimento ocorreu, mas exclusivamente nos processos corrigidos.

Questão 2. As reuniões de solução de problemas geram alterações nos sistemas da organização? (pergunta realizada para Gerentes e Chefes)

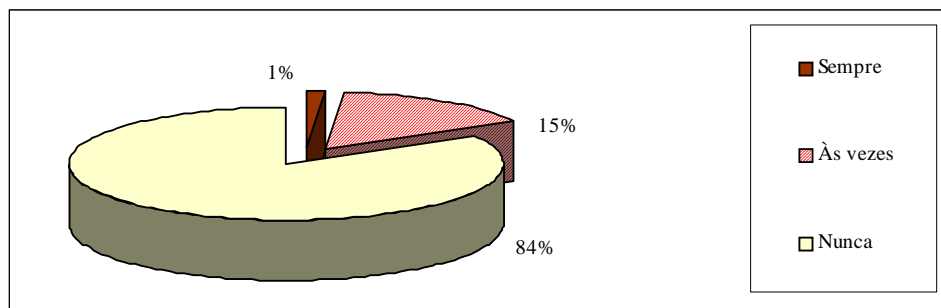


Figura 27: Novos conceitos

Verificador 3: As pessoas devem realizar analogias, criar hipóteses e formular modelos sobre o assunto em discussão, caracterizando a externalização do conhecimento. - Na questão 4 (figura28), pode-se observar que, através da externalização do conhecimento tácito das pessoas, ocorrem alterações no comportamento e pensamento dos indivíduos, consequência da formulação de modelos, hipóteses ou mesmo analogias durante o processo de solução de problemas.

Questão 4. Observando as opções abaixo, qual delas ocorre com você após o uso da metodologia de solução de problemas?

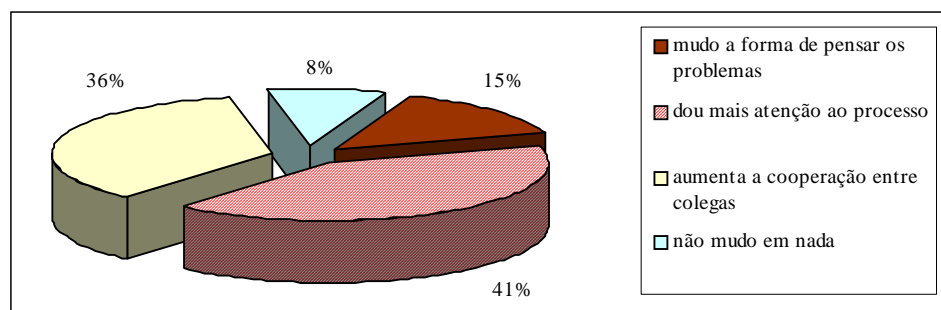


Figura 28: Pensamentos e Comportamentos

Verificador 4: Os conceitos criados são justificados através de resultados alcançados ou esperados. - As realizações de experimentos determinam para a organização que vale o investimento nas idéias criadas. Conforme as respostas da questão 3 (figura 29), ocorrem comprovações das ações planejadas, os modelos foram justificados para organização. No sentido do aprendizado, existiram internalização dos conceitos discutidos e criados durante as soluções dos problemas, comprovando que as pessoas compreendem o conhecimento tácito (externalizado).

Questão 3. As idéias, hipóteses e conceitos resultantes das resoluções de problemas são justificados através de experimentações ou pesquisas?

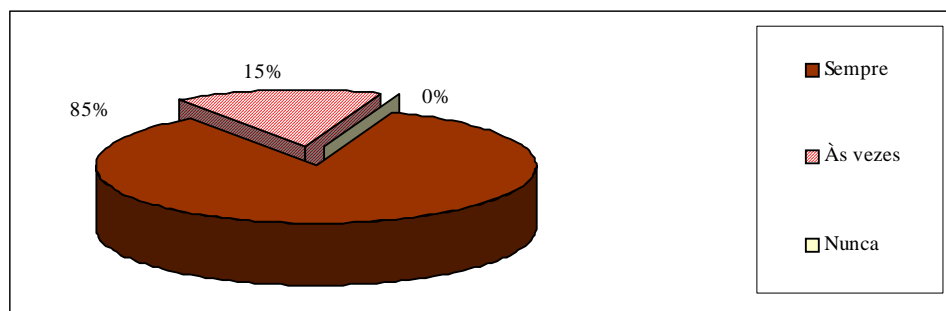


Figura 29: Justificação dos modelos

Verificador 5: As informações, hipóteses, modelos testados e aceitos devem gerar novos manuais, procedimentos, normas e comportamentos, sendo, inclusive, sistematizados através do sistema de informações, combinando o conhecimento tácito e explícito - Com relação à sistematização do processo de aprendizagem, ficou claro, como identificado na figura 22 no capítulo 3, que o processo existente foi originário do sistema da qualidade. As ações de melhorias, geradas durante as soluções dos problemas, resultaram em novos procedimentos e, conseqüentemente, em treinamentos dos envolvidos. A empresa não adotou qualquer programa para sistematização da aprendizagem, consolidando o processo de geração de conhecimento através da metodologia de solução de problemas.

Verificador 6: Os novos procedimentos, manuais e modelos são utilizados para treinamento de outras áreas, de funcionários novos, gerando a internalização do conhecimento nas pessoas. As evidências levantadas, referentes ao número de procedimentos e treinamentos, corroboram a afirmação de que o aprendizado está vinculado à sistemática da qualidade. O sistema de informações foi utilizado como forma de armazenamento de registros das não-conformidades e não para sistematizar a aprendizagem ocorrida nas reuniões. A transferência de conhecimento para outras áreas foi realizada informalmente, sem, como já foi dito, uma sistemática formal de disseminação do aprendizado.

Verificador 7: Os conceitos criados geram novas estruturas de pensamento, e são modificadores de comportamento. Na questão 4 (ver verificador 3 e figura 28), os resultados demonstraram que os participantes da pesquisa, no mínimo, passaram a cooperar mais com seus colegas, como também prestaram mais atenção aos processos. No contexto específico, ocorreram mudanças de pensamentos e comportamentos, mas, tratando-se de mudanças de conceitos e paradigmas, foram insignificantes, inclusive pelos resultados de incidências de não-conformidades.

Verificador 8: O sistema prevê a disseminação do conhecimento adquirido através da solução de problemas, compartilhando este com todos os elementos da organização e de outras organizações. Como já relatado, a organização não se preocupou com a disseminação do conhecimento adquirido internamente, como também com outras organizações. O conhecimento foi disseminado informalmente através de reuniões departamentais ou reuniões de resultados. Na questão 5 (figura 30), puderam ser observados alguns aspectos referentes a participações de debates, discussões e geração de conhecimento fora do ambiente de crise. Confirmou-se a focalização dos treinamentos em mudanças de comportamentos e modelos mentais, nos cargos de liderança e gestores. Para a grande maioria, as discussões ocorreram somente nas reuniões de soluções de problemas, isto é, em ambiente de crise.

Questão 5. Quando você participa de debates, seminários, criação de novas sistemáticas, fóruns, excetuando soluções de problemas?

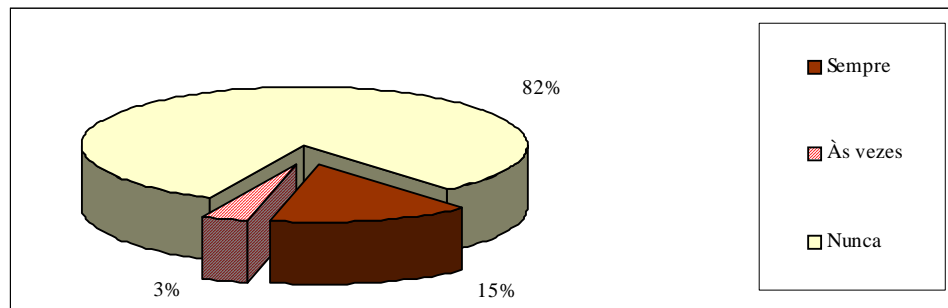


Figura 30: Teste de experiência

Verificador 9: As experiências das pessoas são continuamente testadas ou somente nos momentos de crises. Na questão 9 da pesquisa (figura 31), foi identificada uma cultura de soluções imediatas (soluções de primeira-ordem). A cultura de soluções imediatas proporciona a satisfação psicológica ao trabalhador (atitude heróica). Estes trabalhadores, incentivados pelo uso da criatividade e da persistência, conduzem as soluções dos problemas sozinhos. Assim, as pessoas demonstram independência e competência, e a liderança reconhece isto como mérito. Este ambiente encoraja-as a trabalharem o mais independentemente possível, não desviando sua atenção das atividades primárias de seu trabalho. Este é um paradigma existente na cultura da organização, firmando o conceito de atuação somente nos momentos de crises.

Questão 9. Quando você identifica um problema, qual sua atitude?

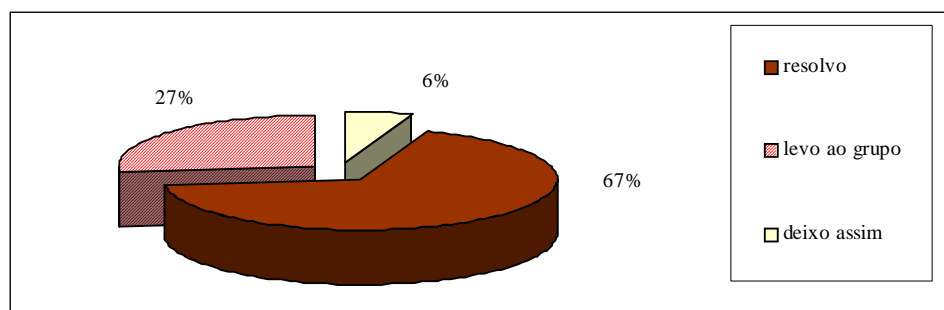


Figura 31: Atitude

Verificador 10: Treinamentos em grupo são realizados para alterarem paradigmas de frenagem à criatividade e à inovação. Os registros de treinamentos (ver figura 23, no capítulo 3) do sistema de informações da organização mostraram que os treinamentos, no desenvolvimento do domínio pessoal, foram concentrados nos gerentes e chefes. Nas reuniões de soluções de problemas, a maioria das pessoas eram analistas e técnicos de manufatura. Os paradigmas de frenagem à criatividade e à inovação foram mantidos durante as reuniões de soluções de problemas, pois as participações dos gerentes e chefes de departamentos foram baixas para influenciarem no processo.

Verificador 11: Existe um objetivo concreto, o qual faça parte do desejo da organização e também dos funcionários, para que este proporcione aprendizagem pelo esforço pessoal de todos os funcionários. A questão 6 (figura 32) abordou o assunto; as reuniões de soluções de problemas caracterizaram forte correlação entre o objetivo das pessoas e da organização (solucionar o problema), contudo foram ligados à busca de soluções de problemas específicos, não caracterizando o objetivo estratégico da organização (redução do número de não-conformidades).

Questão 6. Durante a solução do problema, existem esforços para atingir a solução do problema?

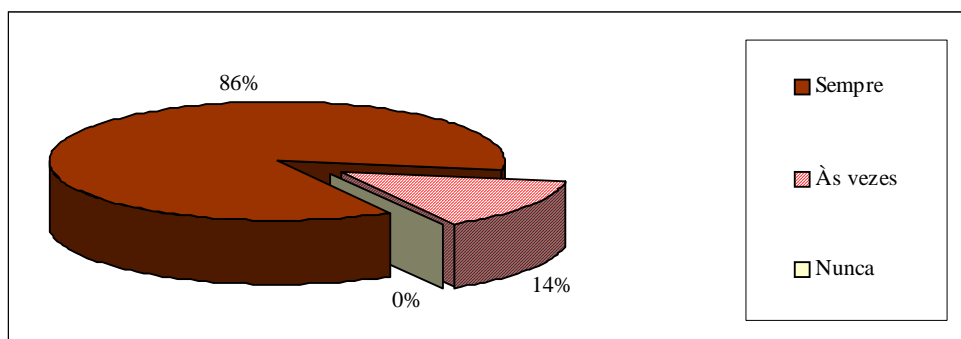


Figura 32: Objetivo comum

Verificador 12: Os resultados atingidos pelos grupos são valorizados e incentivados. As discussões em grupo são sempre no sentido de descobrirem causas e não culpados. O processo de soluções de problemas não contemplava uma sistemática de premiação ou participação dos resultados da organização, assim os grupos criaram soluções e aprenderam sem o reconhecimento da organização. Foram emitidas advertências para funcionários, nos casos de descumprimento de procedimentos de controle (planos de controle de produto).

Verificador 13: Existe uma sistemática que possibilite a todos os funcionários identificar, compreender e gerenciar o processo inter-relacionado para dada meta ou objetivo poder contribuir para a eficácia e eficiência da organização. A organização estabeleceu indicadores para controle de eficiência e eficácia dos processos (produtividade, qualidade e custos), assim como os objetivos e metas relacionados com estes indicadores. Os times de soluções de problemas trabalharam com o indicador de não-conformidades, com meta “zero”. O conhecimento, compreensão e gerenciamento dos processos inter-relacionados estavam restritos aos cargos de liderança. Os funcionários possuíam conhecimento dos indicadores e metas, sem a participação do gerenciamento dos processos e suas inter-relações.

Constatou-se a existência de fatores direcionadores da organização: cultura de soluções imediatas (soluções de primeira ordem); inexistência de um processo formal de disseminação do conhecimento; e treinamento baseado no sistema da qualidade (localizado e técnico). A criação de uma nova estrutura de pensamento, como também a alteração do comportamento das pessoas foi restringida, isto devido à forte aderência aos paradigmas. Constatou-se que o desenvolvimento do domínio pessoal foi estruturado exclusivamente no treinamento técnico, não contemplando formas mais amplas de discussões de conceitos, ou mesmo de modelos diferenciados dos existentes.

4.1.2 Aspectos Referentes aos Métodos Táticos, Estratégicos e Culturais

Táticos:

Verificador 14: Os problemas são classificados para identificação de grupos de problemas, segundo um critério pré-estabelecido. Todas as não-conformidades foram tratadas individualmente; as análises foram focadas, identificando as causas individuais e pontuais. O resultado observado foi o crescimento do número de não-conformidades. A ausência de classificação dos problemas, processos geradores de não-conformidades e causas fundamentais direcionaram aos times de soluções de problemas responsáveis, no sentido de identificação de causas pontuais, localizadas e focadas. As causas sistêmicas (causas fundamentais) não foram descobertas.

Verificador 15: Existem reforços (solucionadores de problemas) nos processos com maior número de problemas. Na questão 10 (figura 33), foram levantados alguns fatores que, no entendimento dos pesquisados, eram empecilhos para solução de problemas. A quantidade de problemas foi caracterizada como um empecilho forte para solução dos problemas. Concluiu-se que a injeção de solucionadores de problemas não foi atendida por três motivos: primeiro, não existiram classificações de áreas com maior número de problemas; segundo, os times criados foram basicamente formados das pessoas que já estavam na estrutura das unidades; terceiro, como a organização desconhecia as causas sistêmicas, os reforços, no sentido de eliminar estas causas, não foram solicitados.

Questão 10. Colocar em ordem (de 1 a 5) os itens abaixo que você entende como empecilhos para a solução de problemas?

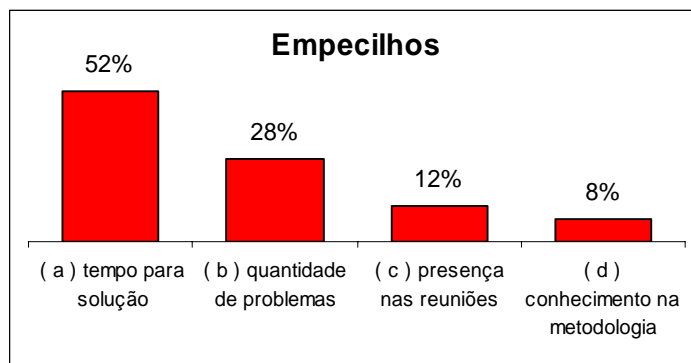


Figura 33: Empecilhos

Verificador 16: Existe um critério definido para parar um processo, quando o número de problemas é muito grande. Como as não-conformidades foram tratadas individualmente, os processos geradores de problemas não foram identificados. Conseqüentemente não foram estabelecidos critérios de frenagem, ou cessação das atividades nestes processos, resultando no maior número de não-conformidades, ao longo do tempo. A classificação das não-conformidades, em grupos, levaria à compreensão das causas fundamentais, conseqüentemente, à criação da visão sistêmica dos processos e das inter-relações dos mesmos. As soluções geradas através destas análises seriam mais eficazes e abrangentes.

Estratégicos:

Verificador 17: A organização proporciona facilidades estruturais, para que os processos de mudança aconteçam sem burocracias, as quais podem reduzir a motivação dos grupos. Na estruturação dos times de soluções de problemas, as equipes tinham formação multifuncional. Os times foram formados com pessoas de especialidades diferentes, contudo a independência e autonomia necessárias na atuação, dentro dos processos e entre eles, não foram constatadas. Assim, as alterações necessárias para soluções de problemas passaram através de toda a estrutura da organização, tornando-as lentas e trabalhosas. O tempo médio de solução de problemas em dias (ver figura 24 no capítulo 3) demonstrou uma redução na

média de dias para solução, contudo esta redução não é significativa¹⁵ (análise estatística realizada com os resultados do ano de 2003, comparados com o ano de 2004). Os entraves burocráticos permaneceram dificultando as reuniões, pesquisas, desenvolvimentos de soluções, como também as ações corretivas.

Verificador 18: Os grupos de solução de problemas são autônomos, ligados à alta administração, podendo atuar transversalmente na organização, independentes das lideranças das áreas cruzadas. Ficou clara a forte influência da hierarquia na priorização das atividades, durante a realização do estudo. Os objetivos considerados importantes para as lideranças foram priorizados. Os times estavam diretamente ligados às gerências das unidades, as quais possuíam uma gama de objetivos a serem atingidos, não priorizando, como esperado, a redução do número de não-conformidades. Além disto, outros grupos, atuando em objetivos diferentes, conduziram atividades paralelas às atividades dos times de soluções de problemas. As atividades demandadas superavam o tempo existente para realizá-las, assim algumas atividades atrasaram, causando impacto negativo no resultado dos times de soluções de problemas.

Verificador 19: Existem ações do desenvolvimento de produto para otimizar, padronizar, *commonality* de partes do produto. As ações referentes a *commonality* (tornar comum à utilização de um item em outro produto) geradas nas soluções de problemas foram, em 100% dos casos, barradas pelas normas e padrões estabelecidos pela estrutura formal da organização ou pelo próprio cliente.

Verificador 20: Existem parcerias com fornecedores de componentes padronizados. Muitos componentes do produto são desenvolvidos por parceiros ou mesmo empresas da

¹⁵ Significativo – admite-se uma hipótese particular como verdadeira, se verificar-se que os resultados observados em uma amostra aleatória diferem acentuadamente dos esperados para aquela hipótese, com base na probabilidade simples mediante a utilização da teoria da amostragem (SPIEGEL, 1993, p. 253).

própria organização em outros países. Neste contexto, os fornecedores de componentes são, na realidade, geradores de não-conformidades. Os times de solução de problemas também se envolveram com ações referentes aos fornecedores.

Verificador 21: Existem linhas, células, áreas que estejam sendo utilizadas como aprendizado. Todos podem testar novas soluções. A estratégia de destinar uma linha de experimentação não foi adotada pela organização. Observou-se que: (a) as melhorias realizadas, resultantes das soluções de problemas, foram implementadas nos processos que apresentaram problemas, contudo não foram constatadas sistemáticas de padronização, para aplicação destas melhorias em processos similares; decisões informais conduziram algumas modificações para outros processos. (b) o aprendizado e o conhecimento adquiridos ficaram restritos às pessoas que participaram das resoluções de problemas.

Verificador 22: Existem treinamentos práticos e teóricos de solução de problemas, existem grupos sendo formados para solucionar problemas. A formação de solucionadores de problemas deu-se única e exclusivamente quando do treinamento da metodologia de soluções de problemas. A organização não possui ambiente projetado para criar e formar pessoas com características de solucionadores de problemas.

Culturais:

Verificador 23: O grupo gerencial segue a cultura da “tolerância zero” para soluções remendos (soluções de primeira ordem ou soluções rápidas). O grupo gerencial, semelhantemente aos outros grupos, trabalhou focado nas soluções imediatas, isto é, as soluções que possibilitaram resultados em curto prazo, não incentivando trabalhos de mais longo prazo. Os paradigmas: resultados imediatos, soluções remendos, treinamentos técnico-estruturais fundamentaram o comportamento dos gestores, durante o processo de soluções de

problema. A cultura de tolerância “zero” necessita impreterivelmente de mudanças de pensamentos e de comportamentos, o que se observou, na gestão e liderança, foram insistentes reivindicações pelos resultados dos times de soluções de problemas.

Verificador 24: Existem análises em respeito ao andamento dos projetos, com objetivo de estender ou prorrogar os prazos de grupos de desenvolvimento, evitando que as soluções tenham características de remendos, devido ao prazo de entrega do projeto. Os projetos que identificaram problemas durante a sua execução foram forçosamente direcionados a cumprirem os prazos estabelecidos, mesmo tendo problemas a serem solucionados; os problemas ficam como pendências a serem solucionadas a médio e longo prazo.

Verificador 25: As premiações ou reconhecimentos são feitos somente para trabalhos com uso da metodologia, resultando em soluções para causas fundamentais, evitando soluções “remendos”. Na questão 9 (ver verificador 9 e figura 31), foram identificados aspectos referentes às atitudes das pessoas, concluindo-se que as soluções imediatas proporcionaram satisfação psicológica ao trabalhador, reforçado pelo reconhecimento da liderança. Este comportamento caracteriza um paradigma cultural da organização; a mudança deste modelo de pensamento passa indiscutivelmente pela criação de um objetivo comum, compartilhado pela organização e pelos funcionários que, ao ser atingido, deveria proporcionar reconhecimento e premiações.

4.1.3 Aspectos Referentes à Metodologia

Verificador 26: Existem diferentes metodologias para diferentes classes de problemas. A estratégia da organização foi usar a metodologia *Problem Solving* como ferramenta para solução de problemas, substituindo o MASP. Observou-se a utilização de uma metodologia tipicamente *hard*, para solução de todos os problemas existentes. Na

questão 8 (figura 34), os participantes foram questionados sobre o resultado da metodologia *Problem Solving*. Os problemas estruturados foram solucionados pela metodologia, contudo os problemas não-estruturados ficaram sem solução. Os grupos treinados com esta metodologia foram eficazes na identificação de causas pontuais, específicas e localizadas; no entanto, na maioria dos casos, as causas fundamentais (segunda-ordem) não foram identificadas, pois estas causas estavam ligadas à não-linearidade dos problemas.

Questão 8. A Metodologia *Problem Solving* ajuda a resolver todos os problemas?

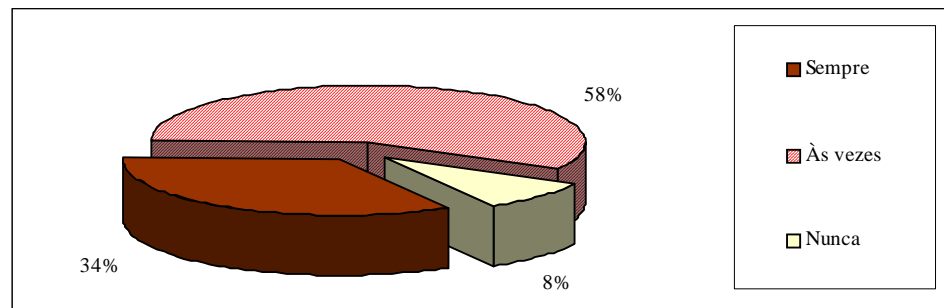


Figura 34: Eficácia da metodologia

Verificador 27: Existem combinações nas metodologias aplicadas – *Soft* e *Hard* – estruturadas e não-estruturadas. Como comentado no verificador anterior, a organização identificou uma única metodologia para análise e solução de problemas. A classificação dos problemas mostraria, possivelmente, que a metodologia escolhida não tem capacidade de tratar com complexidade. Este fato também foi demonstrado pela atuação individual nos problemas, contudo o resultado do todo não foi observado como esperado. A teoria da complexidade diz que as ações de alavancagem podem produzir mudanças e, em muitos casos, estas mudanças não são previsíveis, pois existem inúmeras possibilidades. Na empresa analisada, observou-se que, devido à complexidade dos problemas, as ações de mudanças não originaram nos resultados esperados.

Verificador 28: Os problemas recorrentes recebem tratamento diferenciado, com metodologias apropriadas. Nos resultados medidos, os problemas recorrentes sofreram redução, o critério de classificação das recorrências desconsiderava características importantes. A regra estabelecida para recorrência foi balizada por dois fatores: processo (operação) e tipo de peças (cliente e aplicação). Assim, peças geradas por processos similares em diferentes unidades, ou diferentes aplicações, não foram classificadas como recorrentes. As recorrências não receberam tratamento diferenciado, isto é, não utilizaram metodologias diferentes do *Problem Solving*, no máximo foram re-analisadas.

Verificador 29: Existem pessoas capacitadas a utilizar diferentes metodologias à medida que o problema necessite destas mudanças. Os treinamentos realizados foram exclusivamente na ferramenta escolhida. A capacitação foi focalizada na formação de solucionadores de problemas com metodologia *hard*.

Verificador 30: Existe tempo necessário para resolução de problemas. O aspecto tempo, para solucionar os problemas, foi um fator levantado como empecilho (ver figura 33). Neste aspecto, se observou uma organização culturalmente direcionada a resultados em curto prazo, a dedicação de tempo, para as análises de causas fundamentais, não foi fator proeminente durante o estudo. No entanto, o tempo é fundamental para o processo, pois as fases, tanto da metodologia *hard* como da *soft*, necessitam períodos determinados de discussões, compartilhamentos, criações, testes e implementações.

4.1.4 Aspectos Referentes às Pessoas e ao Ambiente Organizacional

Verificador 31: O desenvolvimento dos funcionários no conhecimento de suas capacidades e expectativas está sistematizado no intuito de desenvolver as pessoas no contínuo desenvolvimento pessoal. As observações do estudo (ver figura 23, no capítulo 3)

demonstraram o desenvolvimento de funcionários, já o conhecimento de suas capacidades e expectativas ficou exclusivamente dirigido aos gestores e líderes. No âmbito dos funcionários operacionais, a formação é técnico-estrutural e muito fundamentada no sistema da qualidade. A mudança dos paradigmas existentes, claro que iniciada na gestão, deve ser disseminada por toda a organização. Assim, poderá existir um processo de alavancagem de mudança sistêmica, na qual a cultura de solução imediata passe a ser soluções fundamentais (segunda-ordem).

Verificador 32: As características das pessoas são analisadas quando da formação do time de solução de problemas. As características pessoais não foram consideradas para formação dos times de soluções de problemas. A estratégia determinada pela organização não considerou o levantamento das habilidades pessoais. As formações dos times estavam estritamente relacionadas com a estrutura organizacional, pessoas da unidade trabalhavam nos problemas daquela unidade.

Verificador 33: Nos times, existem pessoas com as seguintes características: criativo, líder, analítico, estruturado, sistêmico, intuitivo, informativo, sintetizador e orientador (ver verificador 32).

Verificador 34: Existem pessoas suficientes para solução de problemas. Na questão 10 da pesquisa (ver figura 33), observou-se como empecilho para solução de problemas a quantidade de problemas, da mesma forma que, no verificador 15, concluiu-se que a injeção de solucionadores de problemas não foi atendida por três motivos: primeiro, não existiram classificações de áreas com maior número de problemas; segundo, os times criados foram basicamente formados pelas pessoas que já estavam na estrutura das unidades; terceiro, como a organização desconhecia as causas sistêmicas, reforços, no sentido de eliminar estas causas, não foram solicitados.

Verificador 35: Quais são as habilidades das pessoas em transmitir seu conhecimento tácito. Constatou-se dificuldade ao expressarem, ou mesmo, demonstrarem seu conhecimento. No entanto, na questão 7 (figura 35), identificou-se o compartilhamento dos conhecimentos entre os participantes. Mesmo considerando-se as dificuldades de expressão de alguns, quando questionados sobre o assunto conseguiam transmitir seu conhecimento tácito ao grupo.

Questão 7. A participação de pessoas com conhecimento auxilia na solução?

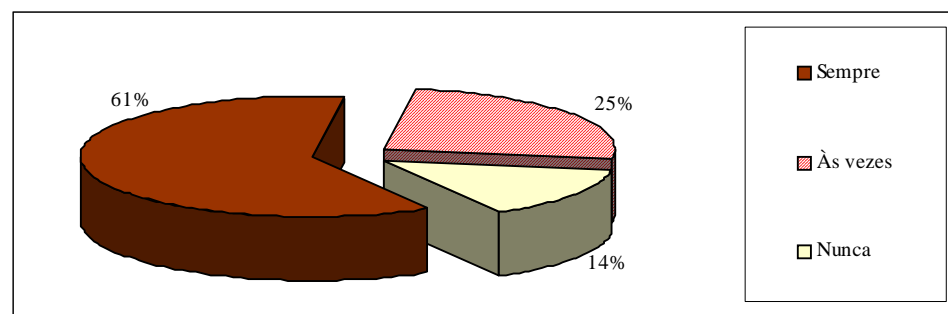


Figura 35: Conhecimento pessoal

Verificador 36: O ambiente é propício para que as pessoas se expressem de forma livre sem críticas e retaliações. Tratando-se da expressão livre e sem retaliações, as reuniões de soluções de problemas demonstraram ser um ambiente adequado, contudo as presenças dos gerentes e chefes deixaram constrangidas as pessoas com dificuldades de expressão.

Verificador 37: Os sistemas são monitorados por indicadores que refletem as mudanças internas e externas. No verificador 13, discutiu-se a necessidade de criação de uma sistemática que possibilitasse os funcionários de identificação, compreensão e gerenciamento dos processos inter-relacionados, para dada meta ou objetivo, assim poderiam contribuir para a eficácia e eficiência da organização. O conhecimento, compreensão e gerenciamento dos processos inter-relacionados estavam restritos aos cargos de liderança. Os funcionários possuíam conhecimento dos indicadores e metas, sem a participação do gerenciamento dos

processos e suas inter-relações.

Verificador 38: São avaliadas as mudanças ocasionadas pelas ações resultantes das metodologias. O critério de avaliação de mudança na organização está fundamentado nos indicadores dos processos chaves. Os sistemas são analisados criticamente baseados nestes indicadores e não estão relacionados aos processos de mudanças oriundos das soluções de problemas. As mudanças identificadas foram localizadas e pontuais, os sistemas e processos não sofreram mudanças com ações resultantes da metodologia.

Verificador 39: Os sistemas são analisados quanto a alterações resultantes de ações tomadas (ver verificador 38).

Verificador 40: Os gestores são comprometidos com o processo de solução de problemas. Na análise da presença das pessoas nas reuniões de soluções de problemas, os gerentes e chefes de departamentos tiveram baixa participação (ver figuras 18 à 21, no capítulo 3); os maiores índices foram dos especialistas. Neste sentido, os gestores demonstraram baixo comprometimento com o processo de solução de problemas. Resultando, primeiramente, na fraca sustentação das ações propostas pelos grupos. Segundo, a visão sistêmica que deveria ser suportada pelos gestores foi pouco explorada, conseqüentemente as soluções tenderam a soluções de primeira ordem.

Verificador 41: A alta administração conduz diretamente estes processos. O processo de solução de problemas foi conduzido através dos números de não-conformidades, contudo, como já foi mencionado, estes números não refletem a complexidade do processo de solução de problemas, pois existem inúmeras variáveis influenciando neste processo. Assim, a alta administração possuía uma visão distante do processo de solução de problema, desconhecendo a realidade e a complexidade existente.

Verificador 42: O processo de melhoria contínua está embasado nas metodologias de solução de problemas. Como já foi mencionado, o processo de melhoria contínua era baseado na metodologia MASP, mas foi alterado para a metodologia *Problem Solving*. No entanto, inúmeros processos foram realizados sem a utilização de uma metodologia de solução de problemas, caracterizando a despreocupação com a sistematização do processo de aprendizagem, o qual deveria envolver todos os processos de melhorias existentes.

Verificador 43: O processo decisório é fundamentado em análises metodológicas e não emocionais. Na questão 9 (ver figura 31 no verificador 9), observou-se uma forte tendência das pessoas para solucionarem os problemas com impulsos emocionais. Estas ações levaram a solução de primeira ordem, comprovando a existência de paradigmas de satisfação ou de “missão cumprida”, quando a tarefa foi executada rapidamente.

4.2 Resumo das Discussões

Neste capítulo foram discutidos os aspectos referentes à avaliação da implementação da metodologia de solução de problemas, baseado no modelo teórico proposto no capítulo 2. Sintetizando a avaliação feita, pode-se dizer que:

A organização demonstrou preocupação em implementar a metodologia *Problem Solving*, deixando em segundo plano a conscientização das pessoas para os objetivos e resultados esperados, entre estes o aprendizado, a geração e compartilhamento do conhecimento. O comprometimento, abaixo do esperado, das lideranças no acompanhamento das análises levaram as soluções a serem focalizadas, sem as perspectivas sistêmicas, necessárias para solução de problemas estruturáveis e não-estruturáveis.

O próximo capítulo irá realizar a conclusão do trabalho, abordando sucintamente os temas revisados na bibliografia, assim como concluir sobre o estudo de caso realizado.

5 CONCLUSÃO

Na última etapa do trabalho, são resumidos os aspectos importantes avaliados durante a realização do estudo, as principais conclusões, as dificuldades identificadas, assim como propostas e sugestões para trabalhos futuros.

5.1 Revisões

Este trabalho analisou a contribuição da implantação de uma metodologia de solução de problemas (*Problem Solving*) no aprendizado organizacional, como também comparou a estratégia prática de implantação da metodologia com um modelo teórico em uma empresa de fabricação de autopeças.

Na busca de subsídios sobre o tema da pesquisa, foi realizada uma revisão bibliográfica, onde os tópicos a seguir foram discutidos:

O ambiente dinâmico, as constantes mudanças e o inesperado induzem aos gestores a necessidade de solucionar problemas. Todavia, o número grande de problemas, os recursos humanos limitados e as pressões dos acionistas e, mais importante, a dos clientes conduzem a um ambiente de soluções imediatas (soluções remendos). Este ciclo transforma as pessoas em “bombeiros”, criadores de soluções remendos. O cenário descrito leva a organização ao desperdício de recursos; o trabalho torna-se menos eficiente e os problemas aumentam e,

depois de aplicadas as soluções remendos, os problemas retornam. As organizações devem buscar maneiras de confrontar os problemas de forma eficiente, criando soluções eficazes, mais ainda, conseguindo lidar com a dinâmica das mudanças e a complexidade de seus sistemas.

As metodologias de solução de problemas são os meios pelos quais as organizações devem identificar, analisar, compreender e solucionar os problemas, sendo eles estruturados, estruturáveis e não-estruturados. Entre as ferramentas discutidas estão: as sete ferramentas da qualidade fundamentalmente analíticas baseadas em estatísticas, que tratam as informações qualitativas e quantitativas (fatos); e as novas sete ferramentas da qualidade, que complementaram as anteriores, com premissas da sistematização do pensamento e de criatividade, introduzindo a capacidade de processar informações verbais, gerar idéias, executar tarefas, eliminar falhas, estimular troca de informações, disseminar informações e usar expressões diretas (sem censura) na solução de problemas.

As soluções de problemas dependem da forma com que os problemas são caracterizados e, para classificá-los, foram propostas três categorias de problemas: estruturados, estruturáveis e não-estruturados. Na solução dos problemas estruturados, existem as metodologias *Hard*, baseadas na definição de metas pré-estabelecidas, com base estatística, usando técnicas científicas e analíticas; no caso dos problemas estruturáveis, pode-se, estrategicamente, alterá-los para que possam ser tratados como problemas estruturados; já os problemas não-estruturados necessitam de metodologias *Soft*, baseada na necessidade do desenvolvimento de aprendizagem, no uso do pensamento sistêmico, na aplicação de mapas cognitivos, hipóteses e outras considerações não lineares.

A aprendizagem organizacional, como tema central do trabalho, foi discutida através da construção gradativa dos conceitos, para o completo entendimento do processo de criação do conhecimento. Definido, sucintamente, como agrupamento de pessoas que, ao longo do

tempo, aprimoram sua capacidade de criar o que elas verdadeiramente desejam criar (SENGE, 1990); ou também, como um processo de descoberta constante ligado à aquisição de conhecimento e melhoria da performance (GARVIN, 1994). Na formação do aprendizado, são necessários informações e conhecimento, de maneira que as pessoas possam mudar seus pontos de vista, criando conexões inesperadas. Como base do processo de formação, tem-se dois tipos de conhecimentos: explícitos e tácitos. O conhecimento explícito está ligado ao raciocínio (mente), ao conhecimento seqüencial e ao conhecimento teórico (objetivo). O conhecimento tácito fundamenta-se no subjetivo, na experiência, na simultaneidade e na analogia (prático). Estes conhecimentos interagem formando modos de conversão: tácito para tácito (socialização) ou compartilhamento do conhecimento; tácito para explícito (externalização) ou conhecimento conceitual; explícito para tácito (internalização) ou conhecimento operacional; e por último, explícito para explícito (combinação) ou conhecimento sistêmico. Com base nestas conversões, são estabelecidas fases para a criação do conhecimento: compartilhamento do conhecimento, criação de conceitos, justificação de conceitos, construção de arquétipos e difusão interativa do conhecimento. As fases estruturam o processo de aprendizado da organização.

Complementando os conceitos apresentados, Senge (2000) estabelece uma estrutura para a organização que aprende: idéias norteadoras; inovações na infra-estrutura; além de teorias, métodos e ferramentas; sem essa estrutura o processo de aprendizagem será mais um programa na organização, uma vez que ela é fundamental para consolidação do processo de aprendizagem. Mas, sem o desenvolvimento das pessoas, é impossível a continuidade e manutenção do processo de aprendizagem. Na capacitação das pessoas, Senge (1990) estabeleceu cinco pressupostos: domínio pessoal, modelos mentais, visão compartilhada, aprendizagem em equipe e visão sistêmica, os quais deverão ser desenvolvidos. Com isto, as

pessoas passarão a ver a realidade pela perspectiva sistêmica, alterando os conceitos e garantindo a sobrevivência da organização.

Surgiu, neste ponto, o questionamento: a solução de problemas propicia a aprendizagem organizacional? Fiol (1985) liga as ações de melhorias com as organizações de aprendizagem através do melhor conhecimento e entendimento das situações problemas. As ações de melhorias resultantes das soluções de problemas são como processos de aprendizagem, pois os problemas não possuem conotação única de desvios, mas possuem significados mais abrangentes, correspondentes a desafios, questionamentos e proposições, exigindo dos grupos e indivíduos ações de alavancagem do processo de aprendizagem. Neste processo, Garvin (1994) salienta que as ferramentas e técnicas de soluções de problemas são diretas e facilmente estabelecidas, mas as pessoas devem se tornar disciplinadas no seu pensamento e atentas aos detalhes. A real aprendizagem ocorre quando os funcionários questionam: “como sabemos se isto é verdade?”, a análise deve ser levada além dos sintomas óbvios, para avaliar as causas fundamentais. De outra forma, a organização irá permanecer prisioneira das razões sentimentais e o aprendizado irá ser sufocado.

No sentido oposto ao contextualizado anteriormente, questionou-se: a solução de problemas evita o aprendizado? O estudo abordou este assunto baseado nas proposições de vários autores. A solução de problemas evitará o aprendizado, se as soluções imediatas forem consideradas sucessos na organização. Este sintoma ocorre em organizações com as seguintes características: há falta de tempo para soluções de problemas; as soluções são incompletas; os problemas são recorrentes; a urgência suprime a importância; muitos problemas tornam-se crises; e os resultados caem. O cenário descrito leva a organização a reduzir a capacidade de detectar as causas fundamentais e, conseqüentemente, a limitar o processo de aprendizagem.

Identificou-se que as respostas das soluções de problemas podem ser categorizadas em dois tipos: um que levará à aprendizagem; e outra, não. Argyris (1993) *apud* Tucker

(2002) complementou que a prática na utilização de metodologias é tema de muitas teses e experimentos, contudo poucos têm examinado o resultado prático, ou seja, como os trabalhadores conduzem o problema. A utilização das metodologias *hard* ou *soft*, na busca de soluções rápidas (conceito de solução de primeira ordem), não levou ao aprendizado, mas, quando as metodologias são utilizadas para identificação das causas fundamentais (conceito de soluções de segunda ordem), elas geram conhecimento e, por conseguinte, o processo de aprendizagem.

O trabalho abordou a teoria da complexidade. Neste tema, foram identificadas similaridades entre a teoria da complexidade e os sistemas organizacionais. Esta afirmação está fundamentada nos seguintes princípios: existência de comportamento caótico, não linearidade; adaptabilidade complexa; auto-organização; e co-evolução. Estes princípios estabelecem uma relação entre a teoria da complexidade e sistemas complexos e, conseqüentemente, com as organizações. A teoria da complexidade e as cinco disciplinas de Senge foram comparadas, identificando concordância entre os sistemas complexos: “o todo” é maior que a soma das partes. O contraste identificado está relacionado com a idéia da alavancagem, quando Senge afirma que, ao se ter conhecimento das causas e efeitos, é possível prever o resultado destas ações. A teoria da complexidade subentende que a situação é, com freqüência, imprevisível, e que o sistema pode evoluir de forma que não forneça o resultado desejado. O maior contraste está na afirmação de que a intervenção “correta” provocaria mudança no sistema. A teoria da complexidade enfatiza que, em alguns casos, as ações podem produzir a mudança desejada mas, em outras situações, não serão previsíveis, pois, em se tratando de sistemas complexos, existem inúmeras possibilidades de efeitos. A teoria da complexidade foi abordada para fundamentar a necessidade de eliminar o paradigma de que todos os sistemas podem ser analisados com a mesma metodologia. A solução deste paradigma está na utilização dos sistemas *hard* complementado através do desenvolvimento

da metodologia *soft*. Assim existe a necessidade de criar um equilíbrio entre os dois tipos de metodologias.

Existe a necessidade de se estabelecer as condições para aplicação da metodologia de soluções de problemas. Os modelos não refletem a verdadeira estrutura do mundo-real, refletem uma visão parcial do mundo. Assim, são necessárias mudanças na organização para que o processo tenha resultados satisfatórios, entre estas condições podem ser citadas: a imunidade burocrática, o endossamento estrutural; sem estes o processo de soluções de problemas irá parar. Existem diversos paradigmas nas culturas organizacionais, estes devem ser evitados no processo de implantação de soluções de problemas, entre eles tem-se: investigar todos os problemas; trabalhar em todas as coisas que estão sendo questionadas; trabalhar na urgência; concentrar nos problemas indicados pela liderança. Outras devem ser seguidas: efetivar o comparecimento, nas reuniões, de todas as pessoas afetadas ou que possam ajudar na solução; não determinar prazos curtos, as pessoas tenderão a encontrar atalhos; fazer as tarefas até o fim e não “o melhor possível”; não direcionar todos os problemas somente para os melhores solucionadores.

Complementando, são necessárias diretrizes que se desdobrem, através da organização, mudando os conceitos e modelos mentais. As diretrizes são divididas em três grupos: métodos táticos, métodos estratégicos e métodos culturais. Todo processo de aprendizagem é feito pelas pessoas corretas nas funções corretas. Neste sentido, o trabalho abordou o assunto identificando quais são as características essenciais das pessoas, que formam os times de solução de problemas. As características identificadas foram: criativos, líderes, analíticos, estruturados, sistêmicos, intuitivos, críticos, informativos, sintetizadores e orientadores.

A determinação da metodologia, segundo diversos autores, é fundamental. Em muitos casos, a escolha da metodologia depende do tipo de problema a ser solucionado. As

discussões sobre quais ferramentas devem ser usadas, e como devem ser estruturados os problemas, são geradoras de aprendizagem na organização. E estas alteram constantemente a organização no caminho da competitividade e da sobrevivência.

Na conclusão da revisão bibliográfica, criou-se uma lista de verificadores, os quais modelam teoricamente a implantação da ferramenta e o processo de aprendizagem envolvido. A lista divide-se em oito grupos: aprendizagem; pensamento sistêmico; métodos táticos, estratégicos e culturais; metodologias; pessoas; e finalmente ambiente organizacional. Esta lista serviu como base para a análise comparativa da estratégia aplicada pela empresa e as orientações e diretrizes retiradas das referências bibliográficas. Nela foram embasadas as considerações e conclusões do trabalho.

5.2 Considerações Finais

As considerações realizadas neste capítulo têm como base o estudo de caso de implementação de uma ferramenta de solução de problemas – *Problem Solving* – na GKN do Brasil, uma empresa do ramo metal-mecânico, focada na produção de semi-eixos homocinéticos, utilizados na indústria automobilística.

Com o advento de novos objetivos de qualidade, a organização determinou a aplicação da metodologia *Problem Solving*, utilizando os seguintes passos de implementação: preparação do treinamento na metodologia, treinamento das pessoas escolhidas, pesquisa de avaliação, medição dos resultados. A pesquisa de avaliação foi realizada quatro meses após o treinamento da metodologia, e as medições das não-conformidades após nove meses.

Os resultados atingidos não demonstraram evolução no número de não-conformidades. Assim surgiram questões sobre o processo: o que saiu errado ? Por que os problemas não foram eliminados? Por que as recorrências não reduziram significativamente?

A comparação do modelo teórico com a estratégia de implementação foi utilizada para analisar as diferenças e os motivos dos resultados não atingidos, assim como para identificar diferenças entre a cultura da organização e as diretrizes teóricas recomendadas.

5.2.1 Considerações referentes à Aprendizagem

As pessoas demonstraram aprendizagem com a implantação da metodologia, os grupos internamente discutiram os conceitos, idéias e hipóteses, assim caracterizando geração de conhecimento. Revans (1945) *apud* Smith (1997, p. 722) disse em 1940 que: “[...] existe aprendizagem com os outros, através de questões discriminadas, experiências e reflexões”. Nas reuniões de soluções de problemas, os participantes fizeram a conversão do conhecimento tácito em tácito, caracterizando o compartilhamento do conhecimento, quando discutiram idéias, experiências, utilizaram-se da ferramenta *brainstorm*. Transformaram conhecimento tácito em explícito, quando utilizaram metáforas, analogias com outros problemas, utilizando a linguagem formal ou expressões estatísticas. Internalizaram o conhecimento operacional, quando passaram do conhecimento explícito para o tácito, utilizando-se de treinamentos nos documentos e manuais. As pessoas demonstraram aprender com a experiência dos especialistas; aprender com questões específicas. Contudo, a transformação do conhecimento explícito em explícito não foi observada, pois constatações como: a forte cultura de soluções imediatas; as soluções aplicadas somente nas situações problemas; os treinamentos baseados somente no sistema da qualidade (não tendo cunho de disseminação); a falta de sistematização do processo de aprendizagem e, por fim, a conservação da forma de pensar impediu que o conhecimento sistêmico ou combinação ocorressem.

O processo de criação do conhecimento, composto pelas fases de compartilhamento do conhecimento tácito, criação de conceitos, justificação destes conceitos, construção de arquétipos foram realizadas conforme descrito no parágrafo anterior. Embora a maioria das fases tenha sido realizada, o ciclo de criação não se completou. A difusão interativa do conhecimento, quando um novo conceito (criado, justificado e transformado em modelo) passa a um nível ontológico diferente, foi impedida pelos fatores descritos anteriormente. Conseqüentemente não se estabeleceu um processo de aprendizagem sistêmico, com o potencial de fazer com que a organização aprenda com os problemas, altere comportamentos e gere novas formas de pensamentos.

5.2.2 Considerações referentes aos Métodos Táticos, Estratégicos e Culturais

Pode-se dizer que a escolha de uma metodologia de solução de problemas, sem a devida importância para as mudanças nos modelos existentes, conduziu a empresa a resultados semelhantes aos já observados no passado. Senge (2000, p. 20) afirmou: “crenças e suposições profundas não são como chaves de luz que podem ser ligadas e desligadas”. As alterações nos modelos culturais, estratégicos e táticos deveriam advir das mudanças dos modelos mentais, de comportamentos, e também da introdução de um objetivo compartilhado entre organização e funcionários. A arquitetura organizacional formada pelas idéias norteadoras, por inovação na infra-estrutura, teorias, métodos e ferramentas, deveriam ser implementadas paralelamente. A empresa analisada implementou somente um vértice do triângulo (teorias, métodos e ferramentas), sem a preocupação com os dois outros vértices da arquitetura organizacional. A introdução de uma metodologia passa inequivocamente por: - revisão das estratégias da organização, criando objetivos tangíveis e intangíveis; - criação de um ambiente de discussão, externalização, entendimento, internalização e, finalmente, pela combinação destes conceitos; - provisionamento de recursos financeiros, humanos e

estruturais, no intuito de proporcionar oportunidades de treinamentos e experimentações, criando um ambiente de aprendizagem; - sistematização do processo de aprendizagem, disseminando as mudanças e melhorias resultantes do aprendizado. Finalmente, os modelos táticos, estratégicos e culturais devem capacitar a organização a projetar objetivos de curto, médio e longo prazo, sem perder a habilidade de gerir a rotina diária.

5.2.3 Considerações Referentes à Metodologia

A organização deveria, primeiramente, ter estabelecido critérios de classificação dos problemas existentes. A classificação dos problemas direcionaria na escolha do tipo de metodologia, ou mesmo a combinação de ferramentas. Segundo, a empresa devia indiscutivelmente ter decidido por diversas metodologias (*hard* e *soft*), podendo combiná-las, ou mesmo aplicá-las individualmente, nos diversos tipos de problemas (estruturados, estruturáveis e não-estruturados). A empresa individualizou os problemas, não considerando a complexidade de seus sistemas. Comprovações desta complexidade foram as atuações nos problemas, que criaram soluções individuais, mas o resultado geral não demonstrou a redução da quantidade de problemas, “o todo é maior que as partes”. Na empresa analisada, se observou exatamente este efeito, os resultados não foram previstos, atuou-se nas partes (problemas), mas o “todo” não foi alterado. Terceiro, as pessoas devem ser preparadas, treinadas e orientadas a conduzirem análises com os diferentes tipos de metodologias; a capacitação dar-se-á através de constantes práticas, externalizações (conhecimento conceitual) e combinações (conhecimento sistêmico) gerando o aprendizado. A cultura de aprendizagem advém da criação do conhecimento e experimentação do mesmo.

5.2.4 Considerações Referentes às Pessoas e ao Ambiente Organizacional

Ressaltando os aspectos observados no estudo de caso: - baixo envolvimento dos gestores, no sentido de reforçarem e sustentarem o processo de soluções de problemas; - a falta de comprometimento com as decisões; - o descaso na formação de um ambiente de liberdade para criação e inovação; - a formação de times sem as características desejadas para condução eficiente das reuniões; e -sobretudo, a alta administração, desconhecendo todas as variáveis que influenciam na eficácia dos processos, desprovendo a estrutura organizacional de um processo de disseminação do conhecimento, como também não planejando metodologias diferentes para problemas diferentes; promoveu as correções localizadas de problemas, deixando as causas sistêmicas atuarem na estrutura, causando novos problemas e recorrências em outras áreas.

5.2.5 Considerações Gerais

Todos os aspectos discutidos até este momento (aprendizagem, diretrizes, metodologias, pessoas e ambiente) deveriam ser pilares do processo de aprendizagem e geração de conhecimento, para que a organização se estruture para o futuro, tornando-se competitiva e sobreviva. Os verificadores (tabela 8) identificaram lacunas nas diretrizes estratégicas, táticas e culturais de implantação da metodologia de soluções de problemas. O ambiente organizacional e as pessoas sofrem os efeitos destas falhas, conseqüentemente a organização está aprendendo local e estritamente, deixando que o princípio de auto-organização dos sistemas complexos comande a organização na perspectiva sistêmica.

5.3 Recomendações para Trabalhos Futuros

Na realização deste estudo, foram identificados alguns pontos que poderão ser futuramente estudados:

- Aprofundar o estudo dos aspectos que devem ser considerados antes da implantação da metodologia de soluções de problemas;
- Desenvolver uma metodologia, através da tabela de verificadores (meio de avaliação), identificando o *status* e/ou a evolução da organização no processo de aprendizagem;
- Estabelecer critérios gerais, através de avaliações de diversas organizações, para comparações de processos de aprendizagem;
- Estudar metodologias de solução de problemas que possam ser aplicadas no caso de estudo, buscando reduzir as não-conformidades;
- Desenvolver estratégias de implantação de metodologia de solução de problemas que levem em considerações os aspectos descritos na tabela de verificadores;
- Estudar maneiras de integrar o processo de aprendizagem com o sistema da qualidade;
- Investigar maneiras de avaliar as características das pessoas para melhorar a eficácia das soluções de problemas;
- Estudar a contrariedade entre Senge e a Teoria da complexidade nos sistemas complexos, já que Senge afirma que a intervenção “correta” provocaria mudanças adequadas no sistema e a teoria da complexidade afirma que as mudanças não são previsíveis, podendo ou não ocorrer mudanças.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, L. C. G. **Organizações, Sistemas e Métodos e as Modernas Ferramentas de Gestão Organizacional**. São Paulo: Atlas, 2001.

ARGYRIS, C. **Double Loop Learning in Organizations**. Harvard Business Review. v. 55, n. 5, p. 115 – 125. Boston, 1977.

BACK, K., Seaker, R. **Project Performance: Implications of Personality Preference and Double Loop Learning**. American Academy of Business. v. 4, n. 1, p. 292 – 297. Hollywood, 2004.

BORGES, M. A. V. **Análise da potencialidade da sinergia entre o pensamento sistêmico e a simulação computacional**. Porto Alegre: Universidade do Rio Grande do Sul, 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Porto Alegre: UFRGS, 2000.

BOHN, R. **Stop Fighting Fires**. v. 78, n. 4; p. 82 – 92. Boston: Harvard Business Review, Boston, 2000.

BROCKLESBY, J. **Methodological Complementarism or Separate Paradigm Development – Examining the Options for Enhanced Operational Research**. Australian Journal of Management. v. 18, n. 2, p. 133 – 158. Sydney, 1993.

BROCKLESBY, J. **Intervening in the Cultural Constitution of Systems – Methodological Complementarism and Other Vision for Systems Research**. Journal of the Operational Research Society. v.46, n.11, p. 1285 – 1298. Oxford, 1995.

- BURNES, B.; Cooper C.; West P. **Organisational learning: the new management paradigma?** Management Decision. v. 45, n. 5, p. 452 – 464. London, 2003.
- CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da Rotina do trabalho do dia-a-dia.** Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1998.
- CAMPOS, V. F. **Gerenciamento pelas Diretrizes.** Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1996.
- CHAUDHRY, A. M. **To be a Problem Solver, Be a Classicist.** v. 32, n. 6, p.47 – 51. Milwaukee: Quality Progress, 1999.
- CHECKLAND, P. B. **From Optimizing to Learning: A Development of Systems Thinking for the 1990s.** The Journal of the Operational Research Society. v. 36, n. 9, p.757 – 767. Oxford, 1985.
- CRAVOTTA, R. **Driving out complexity with abstraction tools.** The Design Source For Engineers and Managers Worldwide. New York, jun. 2004.
- DE LOO, I.; VERSTEGEN, B. **Does action learning lead to organizational growth?** Atlantic Journal of Business. v. 37, n. 1, p. 55 – 64. South Orange, 2001.
- DRUCKER, P. Senge, P. **Meeting of the minds.** Conference Across the Board. New York, nov-dez. 2000.
- FILHO, A. C. K. **Uma Proposta Conceitual para Integração da Aprendizagem Organizacional com Planejamento Estratégico: A Gestão Estratégica.** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Porto Alegre, UFRGS, 2000.
- FIOL, C. M., Lyles, M. A. **Organizational Learning.** The Academy of Management Review. v. 10, n. 4, p. 803 – 823. Briarcliff Manor, 1985.
- GARVIN, D. A. **Building a learning organization.** Business Credit. v. 96, n. 1, p. 19-35. New York, 1994.
- HUBER, G.P. **Organizational Learning: The Contributing Processes and the Literatures.** Organizational Science. v. 1, n. 2, p. 123 – 134. Linthicum, 1991.

ISHIKAWA, K. **TQC - “Total Quality Control” Estratégia e Administração da Qualidade.** São Paulo: IMC International Sistemas Educativos, 1986.

JACKSON, M. C. **Critical Systems Thinking and Practice.** European Journal of Operational Research. v. 129, p. 233 – 244. Amsterdam, 2001.

KUME, H. **Métodos Estatísticos para melhoria da qualidade.** São Paulo: Gente, 1993.

LEVITT, B.; March, J. G. **Organizational Learning.** American Review of Sociology. v. 6, n. 2, p. 115 – 125. West Haven, 1988.

GKN. **Manual da Qualidade da GKN.** Porto Alegre: GKN, 2002.

GKN. **Catálogo de Produtos GKN.** Porto Alegre: GKN, 2004.

MINGERS, J., Brocklesby, J. **Multimethodology: Towards a Framework for Critical Pluralist.** Information Systems Research. v. 7, n. 3, p. 101 – 132. Linthicum, 1996.

MORLEY, I.; ORMEROD, R. **A language- A language-action approach to operational research.** v. 47, n. 6, p. 731 – 740. The Journal of the Operational Research Society. Oxford, 1996.

MURRAY, P. J. **Complexity Theory and the Fifth Discipline.** Systematic Practice and Action Research. v. 11, n. 3, p. 275 – 293. New York, 1998.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação do Conhecimento na Empresa.** Rio de Janeiro: Campos, 1997.

OAKLAND, J. S. **Gerenciamento da Qualidade Total –TQM: o caminho para aperfeiçoar o desempenho.** p. 453 – 459. São Paulo: Nobel, 1994.

OLIVEIRA, S. T. **Ferramentas para o Aprimoramento da Qualidade.** p. 26. São Paulo: Pioneira, 1996.

PAGANO, R. A., **Uma Sistemática para a Implantação da Qualidade Total na Indústria de Manufatura.** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Porto Alegre, UFRGS, 2000.

PIRES, M. **Sistemas da Qualidade. Material de Suporte de Aula.** Porto Alegre: UFRGS, 2002.

PLATT, A.; Warwick, S. **Review of Soft Systems Methodology.** Industrial Management & Data Systems. v. 95, n. 4, p. 19 – 21. Luton, 1995.

PRATI, D. R. **Proposta para Transformação de uma Organização Familiar em Uma Organização de Aprendizagem.** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Florianópolis, UFSC, 2002.

RELATÒRIA. **Relatório do Programa Gaúcho de Qualidade.** Porto Alegre: GKN, 2003.

REVANS, R. W. **ABC of action learning.** Londres: MIT, 1998.

ROGLIO, K. D. **A Construção de uma Abordagem Gerencial Baseada no Aperfeiçoamento de Processos e na Aprendizagem Organizacional.** CD-ROM Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XX. São Paulo, 2000.

ROSSATO, I. F. **Uma metodologia para análise e solução de problemas.** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Florianópolis: UFSC, 1996.

RUAS, Roberto. **A Problemática do Desenvolvimento de Competências e a Contribuição da Aprendizagem Organizacional.** Seminário Internacional – Competitividade Baseada no Conhecimento. São Paulo, 1999.

SALVIATO, S. **Uma Metodologia de Solução de Problemas com Enfoque na Aprendizagem Organizacional: Um Estudo de Caso Aplicado No BESC.** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Florianópolis: UFSC, 1999.

SENGE, P. **A Quinta Disciplina, Arte, teoria e prática da organização de aprendizagem.** São Paulo: Best Seller, 1990.

SENGE, P.; ROSS, R.; SMITH, B.; ROBERTS, C.; KLEINER, A. **A Quinta disciplina: Caderno de Campo.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2000.

SHINGO, Shigeo. **Sistemas de Produção com Estoque Zero: Shingo para Melhorias Contínuas.** Porto Alegre: Bookman, 1996.

SMITH, P. A. C. **Performance Learning**. Management Decision. v. 35, n. 10, p. 721 – 734. London, 1997.

SPENCE, M. T.; Brucks, M. **The Moderating Effects of Problem Characteristics on Experts' and Novices' Judgments**. Journal of Marketing Research. v. 34, n. 2, p.233 – 247. Chicago, 1997.

SPIEGEL, M. R. **Estatística**. São Paulo: Makron Books, 1993.

SRINIVASAN, A.; TE'ENI, D. **Modeling as Constrained Problem Solving: An Empirical Study of the Data Modeling Process**. Management Science. v. 41, n. 3, p. 419 – 434. Linthicum, 1995.

STATA, R. **Organizational Learning – the key to management innovation**. Sloan Management Review. v. 30, n. 3, p. 63 – 74. Cambridge, 1989.

THOMPSON, K. R.; HOCHWARTER, W. A.; MATHYS, N. **Stretch targets: What makes them effective?** Academy of Management Executive. v. 11, n. 3, p. 48 – 60, Briarcliff Manor. 1997.

TOYOTA. **Manual de Problem Solving**. São Paulo: Toyota, 2001.

TUCKER, A. L.; EDMONDSON, A. C.; Spear, S. **When problem solving prevents organizational learning**. Journal of Organizational Change Management. v. 15, n. 2, p.122 – 137. Bradford, 2002.

TSANG, E. W. K. **Organizational learning and the learning organization: a dichotomy between descriptive and prescriptive research**. Human Relations. v. 50, n. 1, p.73 – 89. New York, 1997.

VERSTEGEN, B. **Looking for a heuristic which can be used to evaluate principles: An institutionalist perspective**. Conference: 'The Economics of Management Accounting and Control'. Tilburg, Holanda, mar. 2000.

WOLSTENHOLME, E. F. **Qualitative versus Quantitative Modeling: The Evolving Balance**. The Journal of the Operational Research Society. v. 50, n. 4, p. 422 – 428. Oxford, 1999.

WOMACK, James P.; JONES, D. T.; ROSS, D. **A Máquina que Mudou o Mundo**. Rio de Janeiro: Campos, 1992.

ZAGO, C. A. **Um Estudo Referente às Ferramentas de Gestão pela Qualidade.** In: Congresso Brasileiro da Qualidade e Produtividade XIV, Congresso Nacional de Círculos de Controle de Qualidade. Gramado: Feevale, 2004.

APÊNDICE A – AS SETE FERRAMENTAS DA QUALIDADE

1. Folhas de verificação

Estas folhas são utilizadas para a obtenção do número de itens defeituosos, localização e causa dos defeitos. Fornecem uma imediata interpretação da situação. Conforme Kume (1993, p. 11), as folhas de verificação podem ser de vários tipos como:

- **Folha de verificação para distribuição de processo de produção:** Utiliza-se este tipo de folha para coletar dados de amostragens de produção. Com estes dados, forma-se um histograma para analisar a distribuição do processo. A distribuição é comparada com as especificações, identificando o comportamento do processo.
- **Folha de verificação de itens defeituosos:** na identificação de tipos de defeitos de um determinado processo ou produto pode-se utilizar uma folha para registrar os tipos de defeitos encontrados, auxiliando na análise do problema.
- **Folha de verificação para localização de defeitos:** este tipo de folha de verificação é utilizado para localizar os defeitos externos do produto. Em geral, tem o formato semelhante ao item a ser verificado, onde é assinalado o local e a forma dos defeitos. Poderá também ser utilizada para identificação de defeitos do processo, conduzindo para o local de ocorrência do defeito.
- **Folha de verificação de causas de defeitos:** é utilizada para facilitar a

identificação das causas dos defeitos. Os dados relativos à causa e os relativos aos defeitos são colocados de forma a correlacionar as causas e os efeitos.

2. Estratificação

Este formato é largamente empregado na estatística para determinação de amostragens corretas de populações a serem analisadas, focalizando a coleta de dados (objetivando quais as comparações necessárias).

3. Histograma

Um histograma permite a observação da dispersão dos dados, seu comportamento, conforme a estratificação escolhida, isto é, conforme as classes escolhidas (PAGANO, 2000). Conforme Spiegel (1993), um histograma de frequência consiste em um conjunto de retângulos que tem: as bases sobre um eixo horizontal (eixo dos X) com centro no ponto médio e as larguras iguais às amplitudes dos intervalos das classes; as áreas proporcionais às frequências das classes. Na figura 1, tem-se um exemplo do Histograma, mostrando a distribuição de frequência no eixo das ordenadas e as classes no eixo das abscissas. Se todos os intervalos tiverem a mesma amplitude, as alturas dos retângulos serão proporcionais às frequências das classes (SPIEGEL, 1993).

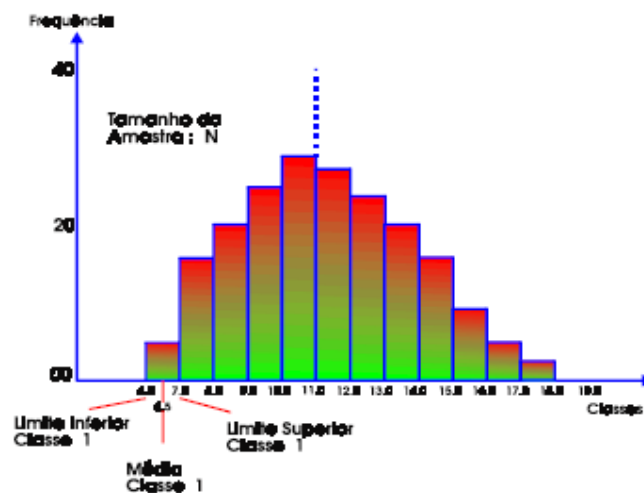


Figura 01: Exemplo de Histograma
 Fonte: Pagano (2000, p. 72)

4. Diagrama de Pareto

Como ferramenta, auxilia na identificação de características importantes dentre as demais. Identifica a prioridade dos dados. O gráfico apresenta os itens e a classe na ordem de ocorrência, apresentando a totalização acumulada. A característica que apresenta maior frequência é apresentada no lado esquerdo do gráfico e as outras são dispostas sucessivamente em ordem decrescente para direita. O principal objetivo da disposição dos dados desta forma está na concentração dos esforços nas características que apresentam maior frequência. O gráfico é de grande importância na análise de problemas, pois, tomando-se o item de maior frequência que gera um novo gráfico, inicia-se um aprofundamento na identificação de causas (SALVIATO, 1999). Na figura 2, tem-se um exemplo de gráfico de Pareto, em geral, têm-se melhores resultados se as ações forem focadas nas barras maiores (PAGANO, 2000). Observa-se na figura um gráfico de linhas que representa o somatório dos percentuais de cada estratificação escolhida, o qual atinge cem por cento, quando é adicionado o último elemento.

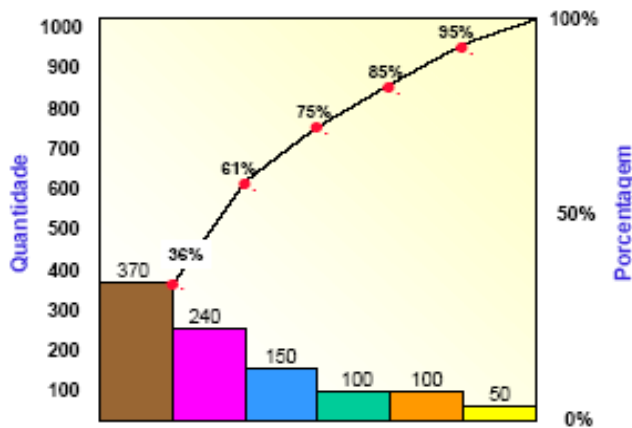


Figura 02: Exemplo de Gráfico de Pareto
Fonte: Pagano (2000, p. 72)

5. Gráfico Seqüencial ou Carta de Tendência

Acompanhado com o Histograma, é muito utilizado, na avaliação do comportamento de um processo, para registrar a estabilidade ao longo do tempo. Na figura 3, tem-se um

exemplo de gráfico seqüencial onde, no eixo das ordenadas (eixo vertical), são representados os valores obtidos da variável que está sendo acompanhada e nos eixos horizontais, os intervalos de tempo em que são realizadas estas medições (PAGANO, 2000). Na prática, é muitas vezes importante saber quando um processo se modifica consideravelmente, de maneira que devem ser tomadas algumas medidas para remediar a situação. Esses problemas surgem, por exemplo, no controle de qualidade, em que se deve, muitas vezes e rapidamente, decidir se as variações observadas são devidas a flutuações ocasionais ou a variações reais do processo de fabricação, resultantes da variação de elementos da máquina, erros de empregados, etc. As cartas de controle proporcionam um método simples e útil para tratar desses problemas.



Figura 3: Exemplo de Gráfico Seqüencial ou Carta de Tendências
Fonte: Adaptado de Spiegel (1993, p. 348)

6. Gráfico de Correlação ou Diagrama de Dispersão

Na figura 4, têm-se três exemplos de correlação lineares, no caso (a) a se Y tende a aumentar quando X cresce, neste caso, é chamado de correlação positiva; no caso (b) existe o efeito contrário, quando X aumenta, Y tende a diminuir, neste caso, é chamado de correlação negativa. Quando não existe nenhuma relação indicada entre as variáveis, como no caso da figura 4 (c), diz-se que não há correlação entre elas.

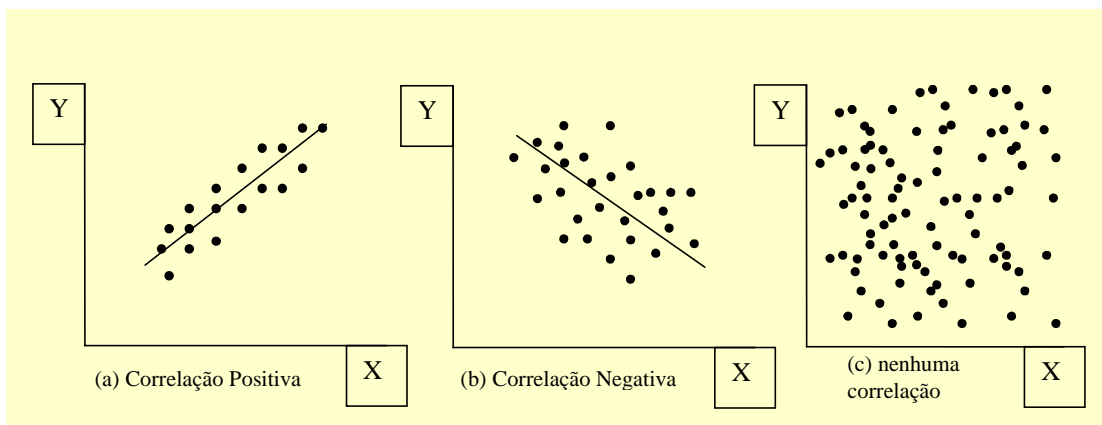


Figura 4: Exemplos de Diagrama de Dispersão
Fonte: Adaptado de Spiegel (1993, p. 360)

7. Diagrama de Causa e Efeito ou Diagrama de Ishikawa

Na realização do diagrama, as causas são agrupadas por afinidades, podendo ainda ser identificadas causas secundárias, terciárias, e assim por diante. “É uma representação gráfica que permite a organização das informações possibilitando a identificação das possíveis causas de um determinado problema ou efeito” (OLIVEIRA, 1996, p. 29). Na figura 5, observa-se um exemplo do diagrama de causa e efeito, no mesmo, pode-se ver a existência de diversos fatores chamados por Ishikawa (1986) de fatores 6 M’s (Mão-de-obra, Máquina, Método, Meio, Matéria-prima, Medição), os quais são usados para definição das possíveis causas.

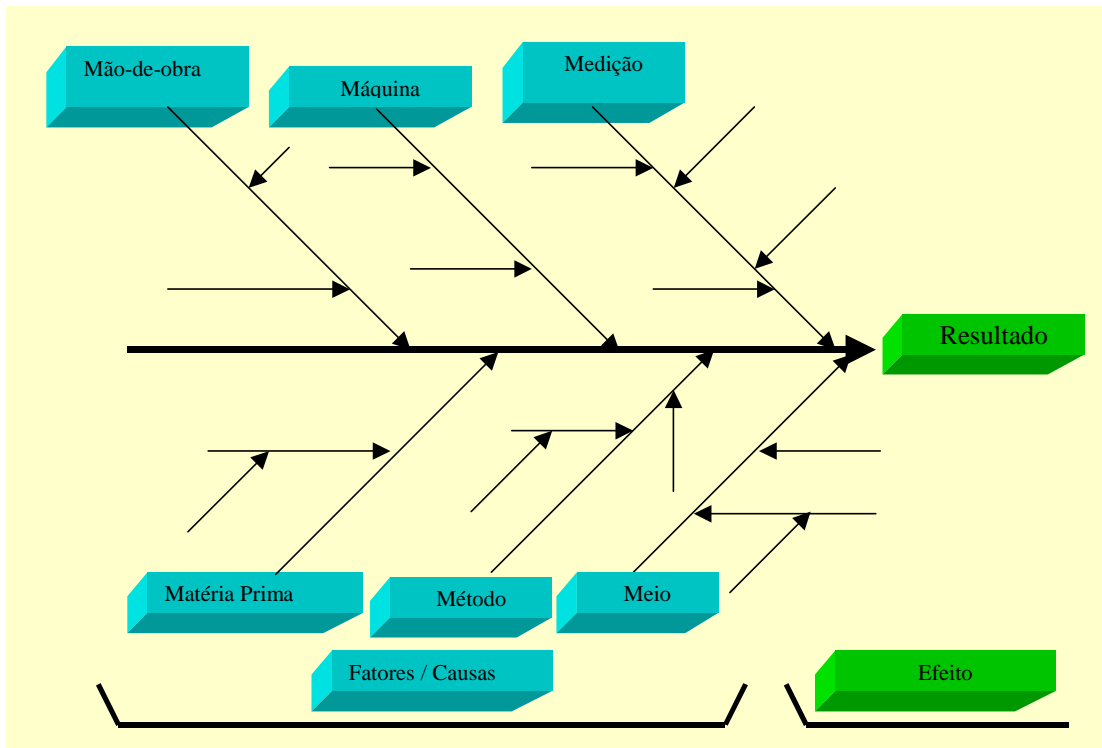


Figura 5: Diagrama de Causa e Efeito ou Diagrama de Ishikawa
Fonte: Adaptado de Campos (1998 p. 204)

APÊNDICE B – AS SETE NOVAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE

1. Diagrama de Afinidades

O diagrama de afinidades está representado na figura 1, o qual está determinando as possíveis habilidades de um gerente para focalizar comportamentos e decisões nos clientes, observa-se o desenrolar das idéias, ligando-se aos fatos principais.



Figura 1: Diagrama de Afinidades
Fonte: Pires (2002, p. 59)

2. Diagrama de Inter-Relações

O diagrama de inter-relação é adaptável tanto a um assunto operacional específico como a problemas organizacionais de ordem geral. Uma aplicação clássica dessa ferramenta na Toyota, por exemplo, focalizava todos os fatores envolvidos no estabelecimento de um "sistema de quadros de avisos" como parte de seu programa de JIT. Por outro lado, esse diagrama também foi usado para tratar de assuntos relacionados com o problema de obter o apoio da alta administração para o TQM (MATTOS, 1998). O diagrama de inter-relações pode ser usado, quando: o assunto é complexo, tanto que se torna difícil determinar as inter-relações entre as idéias; a seqüência das ações gerenciais é crucial para o processo; a análise está determinando que se está tratando de sintoma e não do problema em si; e que existe tempo para finalizar o processo de definição de causa e efeito. Na figura 2, pode-se identificar o Diagrama de Inter-relações, onde o problema a ser resolvido são os erros de etiquetagem com inúmeras possíveis causas ou fatores que provocam esta falha.

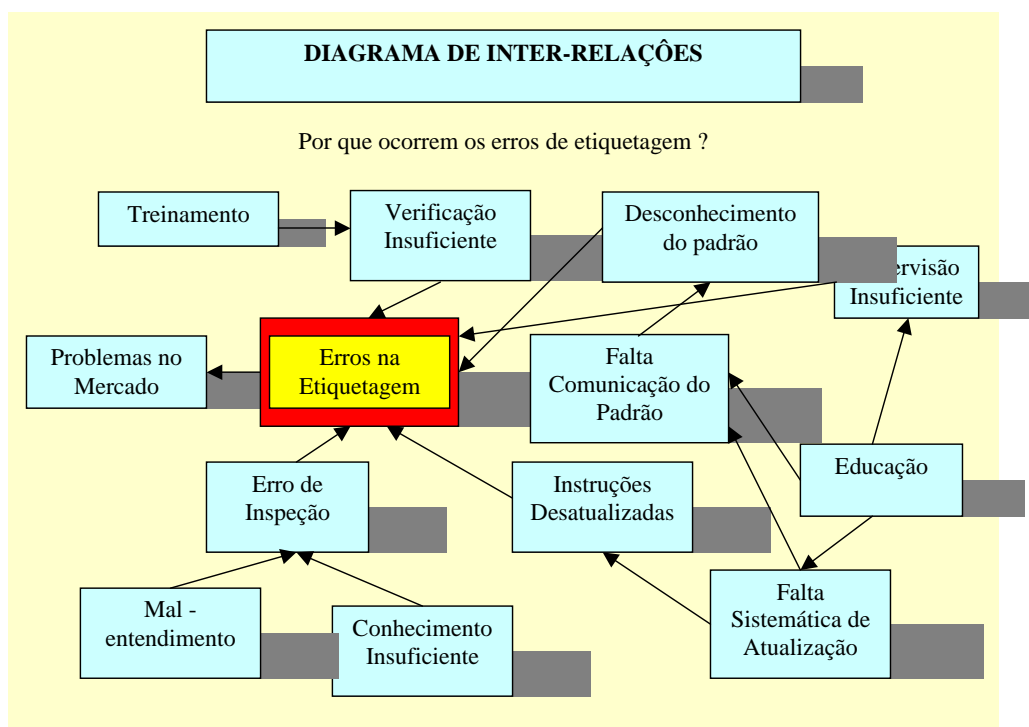


Figura 2: Diagrama de Inter-Relações

Fonte: Pires (2002, p. 60)

3. Diagrama de Árvores

Este diagrama tem se mostrado útil na determinação das relações entre necessidades (nem sempre adequadamente expressas) e características destinadas a atendê-las, bem como quando se deseja definir que ações são necessárias (e em que ordem) para que um objetivo possa ser atingido. É indispensável, quando é exigida, uma compreensão perfeita do que precisa ser realizado, juntamente com o "como" deve ser obtido e as relações entre esses objetivos e metodologias. O diagrama de árvore tem sido considerado de grande utilidade em situações, quando: (a) necessidades devam ser transformadas em características operacionais e, entre elas, a que necessita ser controlada de imediato; (b) possíveis causas de um problema têm como cruciais suas identificações. (Esse uso é muito semelhante ao diagrama de causa efeito ou gráfico de espinha de peixe.) (c) as tarefas necessitam ser priorizadas, e estas pertencem a um plano amplo a ser realizado (MATTOS, 1998; PIRES, 2002).

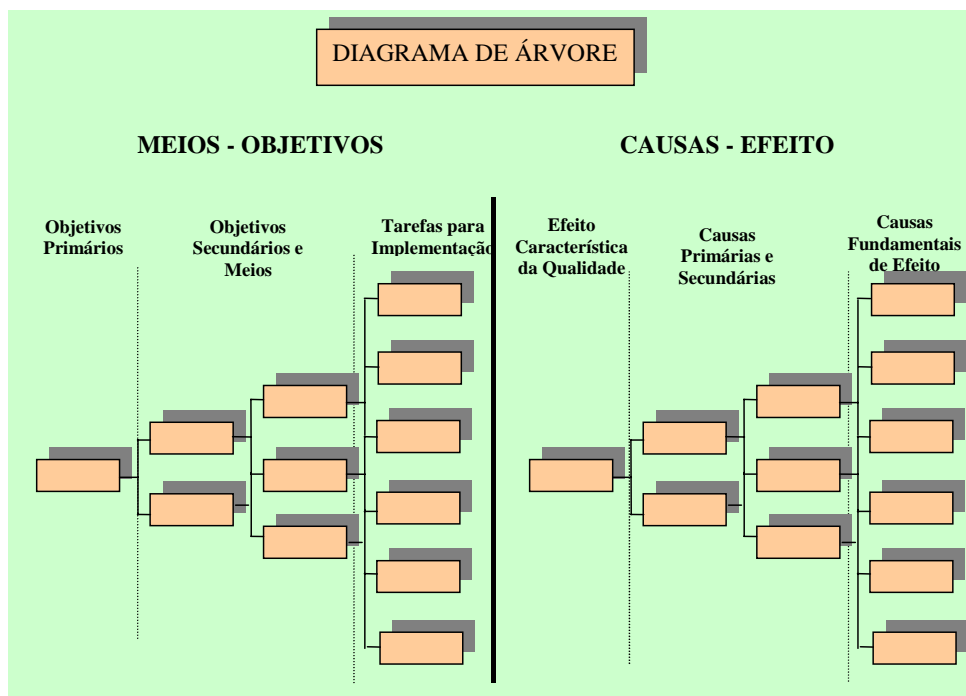


Figura 3: Diagrama de Árvore
Fonte: Pires (2002, p. 61)

Na figura 3, observa-se o uso do Diagrama de Árvore de duas formas; uma em forma de desdobramento de objetivos e metas, onde se têm as realizações de tarefas para implementação dos objetivos primários, e outra em forma de análise de um efeito e suas possíveis causas primárias e secundárias, concluindo na definição das causas fundamentais.

4. Matriz de Priorização ou Diagrama de Matriz

A estrutura enfatiza a relação entre elementos, mostrando como se opera esta relação, através de codificações da própria matriz. Este diagrama utiliza simbologias próprias, que permite rápida visualização da estrutura. Existem muitas versões deste diagrama, porém o mais largamente usado é uma matriz simples em forma de "L", conhecida como tábua da qualidade. O diagrama de matriz é uma simples representação bidimensional que mostra a interseção de pares relacionados de itens. Pode ser usado para mostrar relacionamento entre itens em todas as áreas operacionais, inclusive nas áreas de administração, de manufatura, de pessoal, de P & D, etc., para identificar todas as tarefas da organização que precisam ser realizadas e como elas devem ser atribuídas às pessoas (MATTOS, 1998). Existem diversos tipos de diagramas de matriz: (a) tipo L, relaciona dos fatores, conforme mostrado na figura 4, onde se tem o fator A e o fator B. A relação entre os fatores poderá ser feita por simbologia, na figura 4 pode-se ver um exemplo de simbologia para as relações forte 9, média 3 e fraca 1; (b) tipo T, combinação de duas matrizes L, combinando quatro fatores, relacionados dois a dois, A e B e outra de fatores A e C; (c) tipo Y, combinação de três matrizes do tipo L, relacionando as matrizes de fatores A e B, B e C e C e A; (d) tipo X, combina quatro matrizes do tipo L, relacionando quatro conjuntos de fatores; (e) tipo C, representada por um cubo retangular cujos lados são expressões de três fatores A, B e C. Esta matriz apresenta como principal característica fazer a análise tridimensional (PAGANO, 2000).

Simbologia:

- Forte Relação - 9
- △ Relação Média - 3
- Relação Fraca - 1

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
A1							
A2		○		△			
A3							
A4				□			

Figura 4: Matriz de Relações
Fonte: Pires (2002, p. 60)

5. Matriz de Relações ou Análise dos Dados da Matriz

Conforme comenta Gitlow (1993) *apud* Pagano (2000, p.78), “um método estatístico sofisticado, chamado análise de componentes principais [...]”, “[...] para identificar estatisticamente a estrutura latente subjacente ao problema em estudo”.

A análise de dados de matriz é usada para coleta de dados mostrados em um diagrama de matriz e para ordená-los de modo que possam ser observados mais facilmente demonstrando a intensidade do relacionamento entre as variáveis. É usado mais freqüentemente em marketing e pesquisa de produto. O conceito de análise de dados de matriz é muito simples; sua execução (incluindo coleta de dados), porém, é complexa (MATTOS, 1998).

6. Diagrama de PDPC (Planejamento do Processo de Decisão)

Através da análise gráfica, auxilia e antecipa a tomada de decisões, as quais podem ser tomadas nas mais diversas contingências. A partir do estágio inicial, o diagrama PDPC progride em direção a uma meta almejada. A figura 5 demonstra a utilização desta ferramenta, a qual é preventiva durante a fase de planejamento, prevendo condições e resultados não desejados. O PDPC é utilizado no auxílio do processo de solução de problemas mais

eficazmente, quando se trata de situações incertas e/ou dinâmicas que têm mais de uma solução possível (PAGANO, 2000).

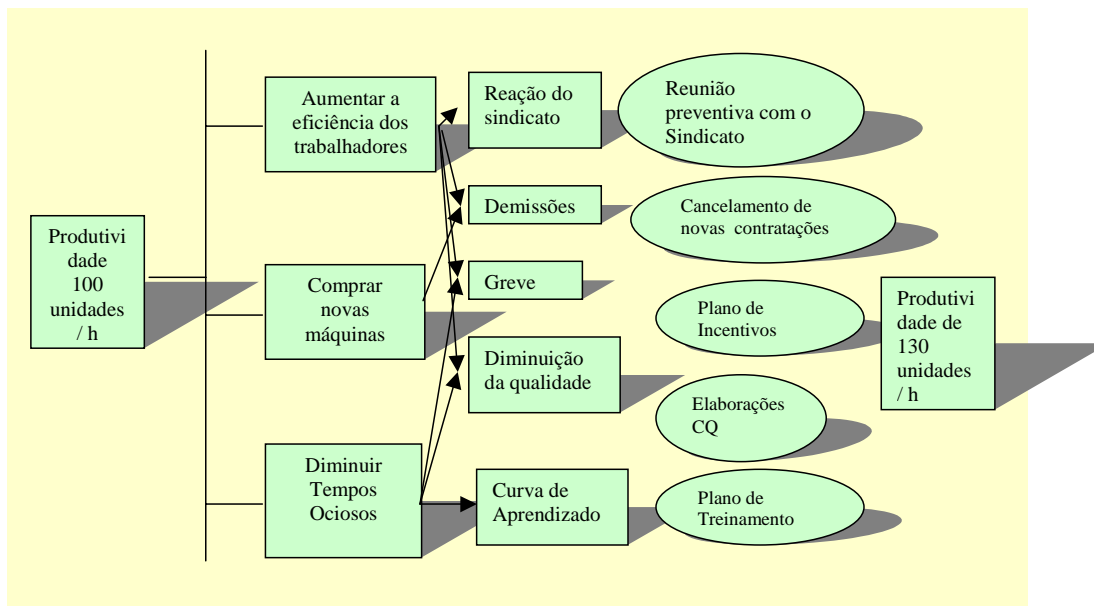


Figura 5: Diagrama PDPC – Planejamento do Processo de Decisão

Fonte: Pires (2002, p. 62)

7. Diagrama de Atividades

Esta ferramenta estabelece um plano diário mais adequado para um projeto e permite acompanhamento eficiente (PAGANO, 2000). O Diagrama de atividades utiliza o PERT/CPM¹⁶, o qual retrata as ações necessárias para desenvolver um projeto e seus relacionamentos subordinados, através de redes de linhas (setas). A figura 6 mostra um exemplo de Diagrama de Atividades, também chamado de Diagrama de Setas. Neste diagrama, pode-se observar a evolução das atividades, suas seqüências e dependências, assim como o caminho crítico do projeto, isto é, a seqüência de atividades interdependentes que tomam o maior tempo para execução (MATTOS, 1998).

¹⁶ O PERT (*Project Evaluation and Review Technique*)/CPM (*Critical Path Method*), aplicado no planejamento e gerenciamento de planos de trabalho, não será discutido neste texto.

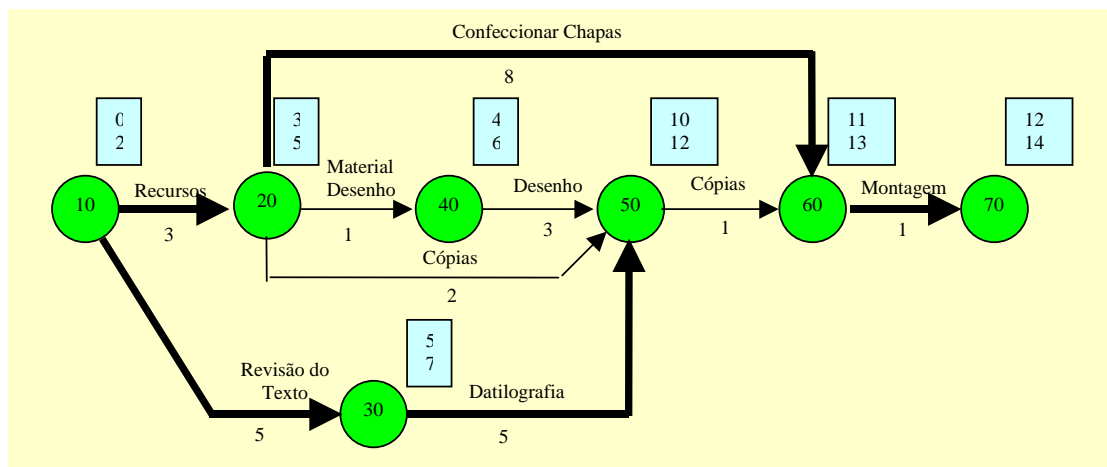


Figura 6: Diagrama de Atividades
Fonte: Pires (2002, p. 63).