

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE A REDAÇÃO FINAL DA  
TESE DEFENDIDA POR EDUARDO JOSÉ DA  
SILVA SANTOS E APROVADA  
PELA COMISSÃO JULGADORA EM 31.07.2006

  
.....  
ORIENTADOR

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**  
**FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA**  
**COMISSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA**

Eduardo José da Silva Santos

**Aplicação e Implicações da Especificação**  
**Técnica ISO/TS 16949 na Cadeia Automotiva.**

Campinas, 2006

Eduardo José da Silva Santos

# **Aplicação e Implicações da Especificação Técnica ISO/TS 16949 na Cadeia Automotiva.**

Trabalho Final de Mestrado Profissional  
apresentado à comissão de Pós-Graduação da  
Faculdade de Engenharia Mecânica, como requisito  
para a obtenção do título de Mestre Profissional em  
Engenharia Mecânica.

Área de Concentração: Gestão da Qualidade Total

Orientador: Prof. Dr. Olívio Novaski

Campinas  
2006

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA E ARQUITETURA - BAE - UNICAMP

Sa59a Santos, Eduardo José da Silva  
Aplicação e implicações da especificação técnica  
ISO/TS 16949 na cadeia automotiva / Eduardo José da  
Silva Santos. --Campinas, SP: [s.n.], 2006

Orientador: Olívio Novaski.  
Dissertação (mestrado profissional) - Universidade  
Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia  
Mecânica.

1. Indústria automobilística. 2. Qualidade. 3.  
Normas técnicas. 4. ISO 9000. I. Novaski, Olívio. II.  
Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de  
Engenharia Mecânica. III. Título.

Título em Inglês: Application and implications of Technical Specification  
ISO/TS 16949 to automotive chain.

Palavras-chave em Inglês: Automobile industry, Quality, Standards, ISO  
Standards Series 9000.

Área de concentração: Gestão da Qualidade Total

Titulação: Mestre em Engenharia Mecânica

Banca examinadora: Sérgio Tonini Button; Miguel Juan Bacic.

Data da defesa: 31/07/2006

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**  
**FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA**  
**COMISSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA**

**TRABALHO FINAL DE MESTRADO PROFISSIONAL**

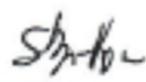
**Aplicação e Implicações da Especificação**  
**Técnica ISO/TS 16949 na Cadeia Automotiva.**

Autor: Eduardo José da Silva Santos

Orientador: Prof. Dr. Olívio Novaski

A Banca Examinadora composta pelos membros abaixo aprovou esta Dissertação:

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Olívio Novaski  
UNICAMP

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Sérgio Tonini Button  
UNICAMP

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Miguel Juan Bacic  
UNICAMP

Campinas, 31 de Julho de 2006

Dedico este trabalho à minha esposa Sheila, por me permitir despertar a emoção da vida e descobrir a essência do amor.

## **Agradecimentos**

Este trabalho não poderia ser concluído sem a ajuda de diversas pessoas, às quais presto minha homenagem:

Aos meus pais, Fernando e Aparecida, pela escola da vida.

Ao Prof. Dr. Olívio Novaski, pelo empenho e inesgotável paciência com minhas atividades profissionais.

Aos colegas da 1ª turma de mestrado profissional, pelos debates positivos.

Ao amigo Edeval Mendes pelas discussões, sempre prazerosas, sobre Sistemas de Gestão da Qualidade.

*Somos aquilo que repetidamente fazemos, portanto, um sistema não é um feito,  
mas sim, um hábito.*

## Resumo

SANTOS, Eduardo José da Silva, *Aplicação e Implicações da Especificação Técnica ISO/TS 16949 na Cadeia Automotiva*, Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 2006. 65 p. Trabalho Final de Mestrado Profissional.

Com o desenvolvimento do processo de fabricação de veículos, cada vez mais, há um grande envolvimento do fornecedor da cadeia automotiva. As montadoras de veículos desenvolvem atividades e padrões de atendimento para seus fornecedores a fim de que a qualidade do item fornecido seja a melhor possível. Porém, a situação torna-se complexa para os fornecedores devido aos vários processos de formação e desenvolvimento que as montadoras exigem dos fornecedores. Essa situação gera um custo elevado de manutenção pois, por muitas vezes, apesar de similares, as mesmas devem ser executadas isoladamente. Um processo de certificação de segunda parte por algum cliente ou uma certificação de terceira parte em algum padrão normativo de qualidade que atenda as exigências do cliente gera uma mão-de-obra envolvida que produzirá custos dispendiosos para os fornecedores. Em alguns casos, até inviabiliza possuir uma empresa montadora de veículos automotores como cliente. A proposta deste trabalho é analisar as implicações das exigências das montadoras sobre a cadeia de fornecedores, bem como a padronização proposta através da especificação técnica ISO/TS16949, suas vantagens e desvantagens e os caminhos que podem ser percorridos para uma padronização da qualidade de forma mais otimizada e com baixo custo. Um estudo de caso de um processo de implantação da especificação técnica ISO/TS16949 é apresentado como base para as análises.

Palavras-chave:

Qualidade, Normas, Cadeia Automotiva, ISO/TS16949

## **Abstract**

SANTOS, Eduardo José da Silva, *Application and implications of Technical Specification ISO/TS 16949 to Automotive Chain*, Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 2006. 65 p. Trabalho Final de Mestrado Profissional.

With the development of the process of production of vehicles, more and more, there is a larger involvement of the supplier of the automotive chain. The assemblers of vehicles develop activities and service patterns for their similar suppliers that the quality of the supplied item is the possible best. However, the situation becomes complex for the suppliers due to the several formation processes and development of suppliers that the assemblers demand. This generates a high cost of maintenance of those demands of the customers and that for a lot of times, in spite of similar, they should be executed separately. A process of certification of second leaves for some customer or a certification of third part in some normative pattern of quality that assists the customer's demands generates a work hand involved that will produce costly costs for the suppliers. In some cases, until it makes unfeasible to possess a company assembler of self-driven vehicles as customer. The proposal of this work is to analyze the implications of the demands of the assemblers on the chain of suppliers as well as the standardization proposed through the technical specification ISO/TS16949, their advantages and disadvantages and the roads that can be traveled for a standardization of the quality in an optimized way and with low cost. A study of case of a process of implantation of the technical specification ISO/TS16949 is presented as base for the analyses.

Key words:

Quality, Standarts, Supply Chain, ISO/TS16949

## **Lista de Ilustrações**

2.1 – Confiabilidade do produto	9
2.2 - Cadeia automotiva	10
2.3 – Várias Certificações	12
2.4 – Nova visão para laboratórios	22
2.5 - Quadro resumo das atividades e interações entre as 5 fases do APQP	29
3.1 - Eventos temporais para a implantação da ISO/TS16949	35
3.2 – Fluxograma macro da transição QS9000 para ISO/TS16949	37
3.3 - Frente do Registro de MASP	42
3.4 - Verso do Registro de MASP	43
3.5 – Desempenho de PPM junto ao cliente GMB	44
3.6 – Desempenho do MASP entre janeiro de 2002 a dezembro de 2003	44
3.7 – Método de implantação para o 5S	47
3.8 – Meta de treinamento versus funcionários treinados em 2003	48
3.9 – Mapeamento de processos	53
3.10 – Exemplo de um processo mapeado orientado ao cliente	54
3.11 – Política da Qualidade da Empresa Estudada	55

## Lista de tabelas

2.1 - Relação de normas/requisitos exigidos pelas principais montadoras	13
2.2 - Comparativo entre QS9000, VDA, AVSQ e EAQF	14
2.3 - Comparativo entre ISO9001 e ISO/TS16949 (1999)	16
2.4 - Comparativo entre ISO9001 e ISO/TS16949 (1999)	17
2.5 - Comparativo entre ISO9001 e ISO/TS16949 (1999)	18
3.1 - Comparativos de alguns documentos similares exigidos por cada montadora	31
3.2 - Relação de alguns documentos adicionais para o QS9000 e VDA 6.1	32
3.3 - Escala de classificação para fornecedores VWB	33
3.4 - Vantagens/desvantagens da ISO/TS16949 observadas durante a Implantação	39
3.5 – Requisitos adicionais dos clientes GMB e VWB	39
3.6 – Percentual de aderência entre o Plano de negócios da empresa e a ISO/TS16949	49
3.7 – Quadro Resumo de FMEA's realimentados	50
3.8 - Percentual de APQP's sem falha no cliente Montadora na 1ª. Submissão	51
3.9 – Status de fornecedores	52
4.1 - Comparativo de redução dos custos da má-qualidade entre os padrões automotivos	56
4.2 – Evolução da quantidade de indicadores	58

## **Lista de Abreviaturas e Siglas**

### *Abreviações*

**ABNT** – Associação Brasileira de normas técnicas

**AIAG** - Automotive International Action Group

**APQP** – Advanced Process and Quality Planning

**ASQC** – American Society for Quality Control

**AVSQ** – Associazione dei Valutatori di Sistemi Qualità

**BS** – British Standart

**CQAI** – Certificado da Qualidade da Amostra Inicial

**EAQF** – Evaluation Aptitude Qualité Fournisseur

**EGE** – Eficácia Global de Equipamentos

**EUA** – Estados Unidos da América

**FMEA** – Failure and Mode Effects Analyses

**IATF** – International Automotive Task Force

**IEC** – International Electrical Comitte

**IQPP** – Índice de Qualidade de Produto e Processo

**IQS** – Índice de Qualidade Sistêmica

**ISO** – International Organization for Standarization

**MIL** – Military Standart

**MMQ** – Método de Melhoria da Qualidade

**MSA** – Measurement System Analyses

**OCC** – Organismo Certificador Credenciado

**OTAN** – Organização do tratado do Atlântico Norte

**PDCA** – Plan, Do, Check, Act

**PPAP** – Part Process Approval Production

**PPM** – Partes por Milhão

**PSW** – Part Submission Warranty

**SOP** – Start of Production

**TS** – Technical Specification

**VDA** – Verband der Automobilindustrie

### *Siglas*

**5S** – Indicação de cinco palavras japonesas que começam com a letra S: Seiri, Seiton, Seiso, Seiktesu e Sitsuke. Representa um método de organização, disciplina e limpeza nos ambientes.

**Skip-Lote** – Lotes de itens recebidos e inspecionados por amostragem

### *Símbolos*

@ - Presente na expressão RUN @ RATE possui o significado de “e”

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DA LITERATURA	3
3 MÉTODO DE TRABALHO	30
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	56
5 CONCLUSÕES	59
REFERÊNCIAS	61

# 1 INTRODUÇÃO

Os sistemas de Gestão da Qualidade, aplicados dentro da cadeia automotiva, em especial a ISO/TS16949 tem, a cada dia, exigido um nível de qualidade mais robusto.

Este trabalho busca entender como é aplicada a ISO/TS16949 dentro das organizações que compõem a cadeia automotiva, bem como analisar suas implicações junto a essa mesma cadeia, tendo como base de análise o estudo de caso de uma empresa de auto-peças que implantou a ISO/TS16949. Através deste estudo de caso, procura-se estudar e demonstrar os impactos da implantação deste sistema de gestão na empresa, destacando-se os resultados obtidos (vantagens e desvantagens).

A percepção do autor é de que com a ISO/TS16949, a cadeia automotiva e o Sistema de Gestão da Qualidade das empresas certificadas nesta especificação técnica, cresce em robustez. Demonstrar isso foi o principal motivo do autor para desenvolver este trabalho.

No capítulo 2, destaca-se uma revisão histórica das normas da qualidade, passando pelos sistemas de Gestão da Qualidade até alcançar a ISO/TS16949 para a indústria automobilística. Neste capítulo, tem-se a realização da pesquisa bibliográfica. Alguns aspectos da ISO/TS16949 que se sobressaem à ISO9001 recebem destaque durante a etapa de análise e discussão dos resultados obtidos.

O Método de Trabalho é descrito no capítulo 3 e teve como preocupação inicial não abordar os aspectos técnicos da especificação técnica, isto para evitar a descrição da especificação, com isso, pôde-se, analisar uma empresa que passou pelo processo de implantação da ISO/TS16949, fazendo um levantamento dos aspectos positivos e negativos do ponto de vista prático. Isso gerará uma conotação menos teórica da aplicação da ISO/TS16949.

No Capítulo 4 são apresentados os resultados obtidos após a certificação do sistema da qualidade, analisando as vantagens e desvantagens encontradas quando comparadas com a situação anterior à certificação, bem como a análise do caso prático, considerando a cadeia automotiva composta por Cliente (montadora), usuário final (comprador do veículo), fornecedor direto e indireto.

O Capítulo 5 contém as conclusões do trabalho realizado.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

Este Capítulo faz uma breve descrição do conceito histórico da qualidade, passando pela criação dos padrões normativos, da evolução desses padrões para sistemas de gestão até culminar com a criação da ISO/TS16949 pela indústria automotiva. É também apresentada uma comparação entre a ISO 9001 e a ISO/TS16949

### **2.1 Uma visão histórica**

Parece muito difícil separar a origem do termo qualidade da origem do comércio. A qualidade dos produtos só foi realmente questionada após o surgimento da oferta do excesso da produção de certos bens que poderiam ser “trocados” por outros bens, ou seja, o comércio.

A Revolução Industrial levou ao declínio pequenos negócios e principalmente os artesãos, já que competir com a produção em massa era impossível.

Os artesãos como responsáveis pelos “produtos” também eram os responsáveis pela qualidade dos mesmos. Como cada produto era único e não repetitivo, logo a qualidade era garantida pelos mesmos.

Taylor, através de sua abordagem científica de administração (TAYLOR, 1990), conduziu a produção de forma mecanizada. Uma das características da abordagem de Taylor era a obtenção do rendimento máximo, em lugar da produção reduzida. Esse aumento de rendimento proporcionou satisfação a todos, pois os empregadores tinham um volume maior em menor tempo; logo, mais venda, mais lucratividade e o empregado passava a ganhar mais.

Porém, com esse aumento de produção de modo mais ordenado e científico, também ocorreu o aumento da falta da qualidade, apesar desta, para a época, ser algo muito superficial, ou seja, havia uma quantidade maior de produtos, mas também uma quantidade maior de falhas. Surgiram as figuras dos inspetores.

Durante a 1ª guerra mundial, a necessidade de rápida reposição de munições e armamentos no campo de batalha gerou novos esforços para se produzir em grande volume, o que nem sempre era conseguido, novamente devido às falhas também em grande volume.

Já durante a 2ª guerra mundial, surgiram nos EUA, as normas militares MIL – Q 9858, que trata da Especificação de Sistema da Qualidade, e MIL – I 45208, que trata dos Requisitos do Sistema de Inspeção.

Essas normas foram os primeiros passos para a sistematização da qualidade do produto produzido pela indústria e ajudaram a reduzir as falhas durante a produção em grande volume dos produtos relacionados à guerra. As normas foram adotadas pela OTAN e militares foram treinados em qualidade. Tudo isto culminou com estes militares fundando a ASQC.

Observa-se que há a preocupação em “controlar” a qualidade do produto, o que, mais adiante, demonstrará ser uma atividade com alto custo e sem benefícios diretos à organização, já que não trata da eliminação dos problemas da qualidade do produto. Resumidamente, o controle da qualidade separa as peças boas das peças ruins, mas não impede que as peças ruins continuem sendo produzidas.

Quando do início das discussões sobre qualidade dos itens produzidos pelas empresas, a grande preocupação era com o controle do produto sem qualidade.

Em 1947, foi criada oficialmente a ISO – International Organization for Standardization (ISO,1999), organização não-governamental com objetivos de coordenar a criação de normas internacionais. Dentro dessa missão, surge a série ISO9000, baseada na BS 5750. Esta norma tinha como função direta padronizar as situações contratuais das indústrias da Grã-Bretanha, mas também possuía a função indireta de recuperar a indústria da Grã-Bretanha, que se situava em condições não competitivas. Responsável pela qualidade do produto e possuindo um foco na

conformidade do produto, ou seja, no Controle da Qualidade do Produto, surgiu a série de normas ISO9000. Isso foi, até recentemente, o ponto forte dos chamados sistemas da Qualidade das empresas. A própria norma dizia que seu objetivo era demonstrar a capacidade do fornecedor em projetar e fornecer produtos conformes, ou seja, mais focado em controle da qualidade e menos em gestão da qualidade. O controle da qualidade está em analisar os resultados que não obtiveram bons desempenhos, buscando atuar em seu processo, definindo as causas do mau desempenho e com isso buscando alcançar um melhor desempenho (CAMPOS, 1992).

## **2.2 O Sistema da Qualidade na Indústria Automobilística**

O Sistema de Gestão da Qualidade notadamente conhecido é formado pelos padrões ISO 9001, ISO9000 e ISO9004. Esse sistema atende a todo e qualquer tipo de empresa em todo e qualquer tipo de atividade. Mesmo assim, as empresas montadoras de veículos automotores, que são responsáveis pela existência do chamado setor automotivo, entendem que somente a aplicação do padrão ISO 9001 não é suficiente para garantir uma condição de fornecimento isenta de falhas. Falhas que não podem ser mais toleradas para o novo método de produção enxuta proposto pelo setor.

Após anos de estagnação, os consumidores finais dos automóveis começaram a exigir mais para a compra desses produtos (GREEN, 1995). Além disso, manter o cliente fiel à marca também passou a ser importante para a continuidade competitiva da empresa. Com isso, elevam-se as exigências contra as chamadas “falhas de campo”. Essa preocupação é de tal grandeza que as montadoras elaboraram requisitos adicionais aos da ISO 9001 para sua cadeia de fornecedores.

Esses requisitos foram, ao longo dos anos, exigidos dos fornecedores por todas as montadoras de forma individualizada, pois cada montadora tinha seu requisito, mesmo que semelhante, em função de outra montadora. Dentro da possibilidade de fornecer à indústria automobilística, esses fornecedores deveriam possuir em seus Sistemas da Qualidade, além do padrão ISO 9000, que representava a primeira condição necessária para ser analisado e admitido como provável fornecedor, requisitos adicionais, tais como: especificações de entrega de

material, de inspeção de matéria-prima, de realização de ensaios, de planejamento de novos produtos, de comunicação com a montadora, de construção de ferramentas etc.

Agora, tem-se uma unificação desses requisitos através de uma especificação técnica que atende a todo o setor denominada ISO/TS16949 (ISO,1999 e ISO,2002). Porém, ainda é observado, dentro do cenário automotivo, que apesar das montadoras aceitarem e reconhecerem a Especificação Técnica como padrão único do sistema de gestão da qualidade do fornecedor, ainda ocorrem atividades extras de avaliações e auditorias.

Outro ponto interessante é que a certificação ISO/TS16949, em alguns casos, por si só não é válida. É necessário ao fornecedor atender os requisitos adicionais de cada cliente. Esses requisitos adicionais são as normas isoladas de cada cliente em que os fornecedores são avaliados antes da criação da especificação técnica.

### **2.3 Padrões normativos para a qualidade**

A ISO, organização que coordena a padronização mundial de normatização, possui uma preocupação muito grande com o fato de tentar evitar a proliferação de normas regionais concorrentes com as da ISO. A partir disso, nota-se que o padrão de gestão da qualidade que consagrou mundialmente a organização, a ISO9000, apesar de ter passado por alterações em 2000, ainda atua de forma mais abrangente junto ao mundo dos negócios.

Muitos setores estão criando suas próprias normas ou requisitos, seguindo como estrutura, a ISO9000. Pode-se citar: TL9000, voltada para gestão da qualidade para o setor de telecomunicações; SA8000, voltada para gestão da responsabilidade social; BS8800 ou OHSAS 18001, voltada para gestão da segurança no trabalho; ISO14000, voltada para gestão ambiental; ISO/TS16949, voltada para gestão da qualidade da indústria automobilística; QS9000 (RICCI, 1996 e AIAG, 1998), voltada para sistema da qualidade das empresas FORD, General Motors e Daimler Chrysler; ISO/IEC17025 (ABNT, 2001), voltada para gestão da qualidade de laboratórios de medição.

Atualmente, a ISO/TS16949 é um requisito solicitado (e não exigido) por alguns clientes (montadoras de veículos) para seus fornecedores, pois se algum fornecedor só fornecer para a FIAT, por exemplo, basta o mesmo estar certificado em AVSQ (Padrão Italiano), ou se outro fornecedor só fornecer para a Volkswagen, bastará também ao mesmo, ser certificado em VDA (Padrão Alemão).

Porém, como muitos fornecedores não atendem exclusivamente a uma única montadora, uma certificação para cada cliente seria, além de muito trabalhosa, de alto custo aos fornecedores.

Por isso é que os clientes exigem seus padrões ou o equivalente ISO/TS16949 como reconhecimento de que o sistema de gestão da qualidade do fornecedor está apto a fornecer produtos dentro de condições esperadas de qualidade.

## **2.4 Indústria Automotiva**

Desde o início da era do automóvel, por volta de 1880, a indústria automobilística atravessou 03 fases distintas (WOMACK,1992).

A primeira delas foi a da produção artesanal, ou seja, cada veículo era fabricado de maneira única, nenhum era igual ao outro. As peças não eram padronizadas e a questão de metrologia junto ao fornecedor praticamente não existia. As peças, apesar de parecerem semelhantes, praticamente eram sempre ajustadas durante a montagem final do veículo. Com isso, o tamanho dos veículos poderia diferir entre si. O volume de produção era de poucas unidades ao mês.

A segunda fase, considerada uma grande revolução iniciada pelo norte americano Henry Ford, foi chamada de produção em série.

A partir de 1900, a atenção das indústrias se voltou para o desenvolvimento e a consolidação da estrutura industrial. A busca era aperfeiçoar os mecanismos da produção em massa, o que, progressivamente, reduziu os custos por unidade dos produtos.

Com um conceito simples de que o menor preço é garantia de sucesso, a padronização foi a grande vedete da indústria.

Com o incentivo explícito do governo dos EUA, as grandes empresas norte-americanas, começaram a se estruturar. Um fato muito interessante é a frase do então presidente da General Motors, “Engine” Charlie Wilson sobre este período: “ O que é bom para a General Motors, é bom para o País” (PORTER, 1986).

Para a indústria automobilística, uma grande inovação foi o desenvolvimento da “linha de montagem”, quando os veículos a serem montados circulavam em torno dessas linhas e uma grande massa de trabalhadores (montadores) colocavam as peças e conjuntos necessários para que o carro ficasse pronto para a venda. Apesar dessa inovação, era necessária, nesta fase, uma melhor condição de entrega dos produtos fornecidos pelos fornecedores, pois só assim se conseguiria a fabricação do volume pretendido.

Outro ponto importante nesta fase era que a qualidade começou a ser um item desejado através do surgimento de padrões de fabricação e de requisitos de peças. Mesmo assim, a qualidade era vista de forma tímida e o re-trabalho estava presente na linha de montagem, pois sempre era necessário realizar alguns ajustes em determinadas peças do veículo já montado.

Por volta de 1930, a demanda por bens de consumo padronizados estava entrando em estado de saturação. O consumidor agora queria mais do aquilo que lhe estava sendo oferecido. Começaram a aparecer novos e mais modelos de veículos e caía por terra a máxima de Henry Ford: “Vendemos o modelo T em qualquer cor, desde que seja preto”.

Uma terceira fase e que atualmente está em atividade em algumas montadoras é a fase da produção enxuta, ou seja, monta-se só o que é realmente necessário com o mínimo de peças dentro das instalações da montadora. A qualidade do produto toma dimensões dentro da esfera competitiva.

Nesta fase, a participação dos fornecedores adquire um papel fundamental no sucesso deste tipo de produção, pois a entrega na hora certa, na quantidade certa e principalmente, com uma peça ou sistema que praticamente não apresente falhas durante o processo de montagem, é questão crucial.

Neste tipo de produção, o fornecedor começa a realmente participar da cadeia automotiva, adquire a condição real de parceiro e principalmente, assume um forte papel de co-responsável no desenvolvimento e produção de um veículo automotor.

Logo, para garantir uma peça com variações dentro do especificado, é necessário que o fornecedor assuma também o papel de medir aquilo que produz para garantir a confiabilidade de fornecimento.

Pode-se demonstrar a confiabilidade de fornecimento através de atividades realizadas sobre processos padronizados. A figura 2.1 ilustra bem esse método de confiabilidade.

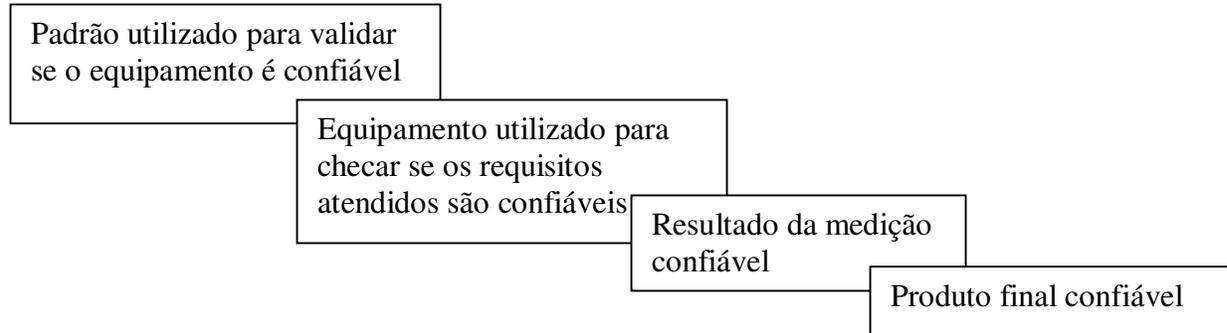


Figura 2.1: Confiabilidade do produto (fonte: O autor)

Nesta fase, começa também a surgir uma maior preocupação com as áreas e departamentos do fornecedor responsáveis pelos ensaios, inspeções e testes e o conceito de confiabilidade, ou seja, confiabilidade do projeto do veículo através de um projeto robusto elaborado pela montadora, auxiliado pela pesquisa junto aos clientes finais (a confiabilidade dos dados gerados pela pesquisa deve ser garantida); confiabilidade de que o fornecedor da montadora irá entregar peças conforme as especificações técnicas, dentro do volume e prazo desejado; confiabilidade de que o sub-fornecedor irá entregar peças conforme as especificações técnicas dentro do volume e prazo desejados. Basicamente, pode-se dizer que a confiabilidade

deriva de medições (atributivas e/ou contínuas) daquilo que se produz e os resultados dessas medições mostram que o item solicitado pelo próximo cliente da cadeia automotiva atende a uma especificação e o propósito a que se destina.

## 2.5 A Cadeia Automotiva

A cadeia automotiva é composta basicamente por quatro entidades (Pires, 1999) assim divididas (figura 2.2): sub-fornecedor: quem fornece o primeiro produto (matéria-prima); fornecedor: quem fornece o produto para industrialização; cliente montadora: quem monta o veículo; e cliente final: usuário do veículo.

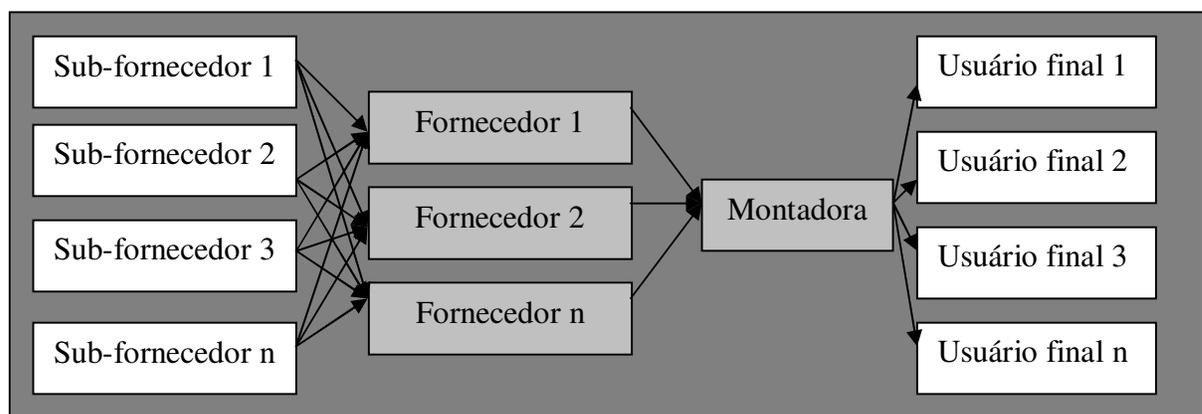


Figura 2.2 - Cadeia automotiva (Fonte: O Autor, baseado em Pires, 1999)

O cliente usuário é o fim de tudo, porém ele não participa ativamente durante a fase de desenvolvimento e produção do veículo.

Na maioria das vezes, o cliente final é quem exemplifica, através de pesquisas de opinião, quais são suas expectativas e desejos para novos veículos. A relação forte entre o fornecedor e o cliente montadora é que fornecerá boa estrutura a toda cadeia automotiva, logo, ambos são mutuamente dependentes e necessários.

## 2.6 A Cadeia Automotiva antes da ISO/TS16949

Um fornecedor de uma montadora de veículos necessita atender alguns requisitos de seus clientes, entre as quais, tem-se a questão da capacidade produtiva, capacidade financeira, preço competitivo e garantia da qualidade do produto comprado. Porém, para os fornecedores automotivos, há ainda os requisitos específicos de qualidade, entre os quais pode-se destacar: desenhos dos produtos, pessoal qualificado para desenvolver produtos, especificações técnicas para os dimensionais e materiais da peça, recursos de equipamentos e ferramentais, capacidade de desenvolvimento, etc. Por fim, o cliente montadora exigia desse mesmo fornecedor uma certificação de terceira parte. Inicialmente, se exigia a ISO9001, porém alguns requisitos adicionais se faziam necessários para atender aquele determinado cliente. Por exemplo, um fornecedor da Volkswagen do Brasil era classificado em três níveis: Fornecedor A, B ou C (VOLKSWAGEN, 1999). O fornecedor C, pior situação, não poderia participar de novos desenvolvimentos, bem como sua participação como fornecedor da VWB estaria ameaçada caso não reagisse rapidamente. Normalmente este tipo de fornecedor não possui seu sistema de gestão da qualidade certificado. Já o fornecedor B, possui seu sistema certificado, porém ainda não está dentro do padrão esperado pela VWB, no caso a norma alemã VDA. Este fornecedor poderá participar de novos desenvolvimentos, porém de maneira mais supervisionada e regionalizada. Por fim, o fornecedor A possui seu sistema certificado e, além disso, também possui a certificação VDA (VDA, 1998) ou seja, seu sistema de gestão da qualidade atende o padrão alemão de gestão da qualidade. Este fornecedor é o desejado pela montadora e um parceiro global da mesma.

Tomando como ponto de partida a VWB e imaginando que um fornecedor pretenda ser um fornecedor da GMB, Ford, Chrysler, Renault, PSA, Fiat, Mitsubishi, Honda etc, ao mesmo é exigido atender cada norma de cada região de origem de cada montadora. Para a FIAT, o fornecedor deverá ser certificado em AVSQ, para PSA e Renault, em EAQF, para Ford, Chrysler e General Motors em QS9000 etc. Esse mesmo fornecedor iria ter que possuir várias certificações conforme ilustra a figura 2.3.

O primeiro impacto sentido é o financeiro. Estudos mostram que a certificação ISO/TS16949, além da redução do tempo de auditoria, pode reduzir o custo com o OCC em cerca de 35% (IATF, 2000).

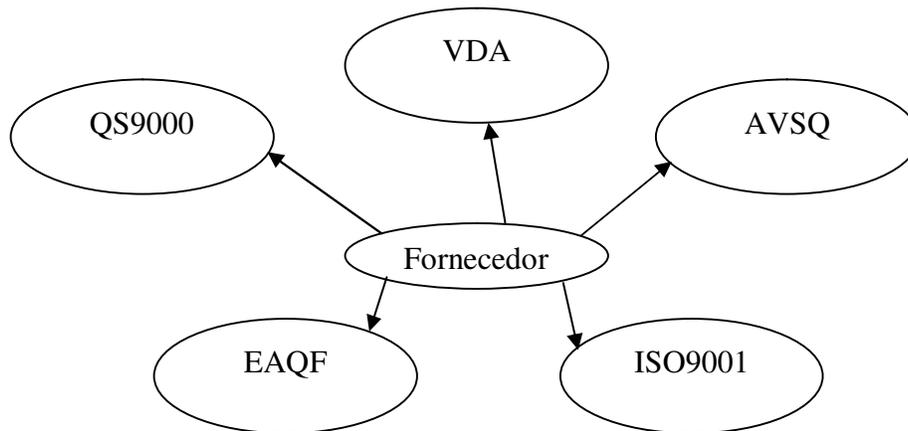


Figura 2.3 - Várias Certificações (Fonte: O Autor)

Um estudo feito em 1998 pelo AIAG (REID, 2002 e 2003) junto a 200 fornecedores da cadeia automotiva demonstrou que esses fornecedores, após a obtenção da certificação QS9000, obtiveram uma redução dos custos de vendas em cerca de 6%. Dessas mesmas empresas, quase metade afirmou ter melhorado em 50% seu desempenho de falhas em PPM.

## 2.7 Requisitos das Principais Montadoras

Na tabela 2.1, pode-se encontrar os requisitos/normas solicitados aos fornecedores das principais montadoras.

Analisando-se isoladamente cada um dos quatro principais requisitos/normas, pode-se levantar um quadro comparativo entre ambas (Tabela 2.2).

Pode-se observar que existem muitas semelhanças entre as normas. É importante destacarmos que a QS9000, a VDA, a EAQF e o ASVQ são normas/requisitos adicionais à norma ISO9001, ou seja, elas complementam para a cadeia automotiva aquilo que a ISO9001 anteriormente já solicitava.

Tabela 2.1 – Relação de normas/requisitos exigidos pelas principais montadoras (Fonte: O autor)

<b>Montadora</b>	<b>Região de Origem</b>	<b>Norma/Requisito</b>
General Motors	América do Norte	QS9000
Ford	América do Norte	QS9000
Daimler–Chrysler	América do Norte	QS9000
Volkswagen	Europa – Alemanha	VDA 1
Mercedes-Benz	Europa – Alemanha	VDA 1
Fiat	Europa – Itália	AVSQ
Pegout	Europa – França	EAQF
PSA – Citroen	Europa – França	EAQF
Renault	Europa – França	EAQF
Toyota	Japão	Não definido
Honda	Japão	Não definido

## 2.8 A Cadeia Automotiva após a ISO/TS16949

As montadoras decidiram criar um único padrão que pudesse atender a um sistema de gestão da qualidade básico para todos os fornecedores. Isso teria um primeiro impacto: a certificação única geraria uma redução dos custos dos fornecedores. As várias certificações geram um custo muito alto para o fornecedor das várias montadoras. Além disso, ter-se-ia uma harmonização de terminologias, já que as várias normas solicitadas pelos clientes possuem diferentes terminologias que significam coisas similares.

Outro ponto favorável com a redução das múltiplas auditorias está na redução do tempo gasto em auditorias pelo pessoal envolvido. Mesmo assim, para que uma empresa fornecedora seja certificada em ISO/TS16949, além de atender a especificação técnica, ela deve apresentar ao organismo certificador uma evidência de que atende os requisitos adicionais de cada cliente por ela atendida. Esses requisitos se encontram listados junto à especificação técnica, porém é

prudente ao fornecedor consultar seu cliente e solicitar ao mesmo, de forma oficial, uma relação de requisitos adicionais necessários à certificação ISO/TS16949.

Tabela 2.2: Comparativo entre QS9000, VDA, AVSQ e EAQF (Fonte: O Autor)

<b>Alguns aspectos abordados por cada norma/requisito</b>	<b>QS9000</b>	<b>AVSQ</b>	<b>EAQF</b>	<b>VDA</b>
ISO 9001 como base	X	X	X	X
Auditorias de processo	X	X	X	X
Auditorias baseadas em pontos e notas	O	X	X	X
Gerenciamento de projeto	X	X	X	X
Análise financeira da qualidade	X	X	X	X
Estratégia da empresa/Plano de negócios	O	X	X	X
Ambiente de trabalho agradável	O	O	O	X
Motivação dos funcionários	X	X	X	X
Função Marketing integrada ao SGQ	O	O	O	X
Planejamento de produtos	X	X	X	X
Logística	X	X	X	X
Monitoramento dos sub-contratados (Fornecedores)	X	X	X	X
Legenda: X – Aborda O – Não aborda				

Isso mostra que, na realidade, os fornecedores conseguiram reduzir os custos e tempos de várias auditorias para uma única auditoria, porém continuam tendo que seguir os vários requisitos dos clientes, agora chamados de adicionais, mesmo que semelhantes em função. Um exemplo bem real disso está no APQP (GM, 1999), requisito da QS9000 solicitada pela GMB, porém para a Ford, signatária do QS9000, há a necessidade de atender outro requisito chamado de QOS – Operação do Sistema da Qualidade (FORD, 1996) – que se assemelha com o APQP em função. Já para a FIAT, há necessidade de se atender ao PAQ – Planejamento Avançado da Qualidade (FIAT, 1998) e para a VWB deverá ser seguido o Manual da Qualidade chamado de Fórmula Qualidade Concreta (VWB, 1998) - todos muito similares entre si.

Neste ponto, é muito importante destacar que a ISO/TS16949 foi criada em conjunto com o Comitê Técnico da ISO, o TC 176. Isso demonstra que a indústria automotiva não queria criar

uma norma concorrente à ISO9001, mas sim, um padrão que utilizasse a ISO9001 acrescida dos requisitos próprios ao setor automotivo.

Por fim, ao fazer um comparativo entre a ISO9001, versão de 1994 e a ISO/TS16949, versão de 1999, pode-se destacar alguns pontos relevantes que poderão ajudar a analisar as implicações da especificação técnica na cadeia automotiva (tabelas 2.3, 2.4 e 2.5). Os pontos assinalados como (\*) nas tabelas citadas, servirão como base para discussão posterior no capítulo 3.

Pode-se analisar os impactos da especificação técnica nos fornecedores através da separação dos mesmos em dois tipos:

- Fornecedores que já possuem algum tipo de certificação do segmento automotivo (VDA, EAQF, AVSQ e QS9000); e
- Fornecedores que só possuem a certificação ISO9001.

Para os fornecedores que já possuam alguma certificação do setor automotivo, a aplicação da especificação técnica é mais simples e otimizada, ou seja, a adoção da especificação técnica será tratada como uma atualização daquela certificação já existente. Já para os fornecedores somente certificados em ISO9001, a aplicação da especificação técnica será mais complexa.

Tabela 2.3 – Comparativo entre ISO9001 e ISO/TS16949 (1999) (Fonte: O Autor)

<b>Comparativo entre ISO9001 de 1994 e ISO/TS16949 de 1999</b>		
<b>Elem.</b>	<b>O que pede a ISO9001</b>	<b>O que pede a ISO/TS16949 além da ISO9001</b>
4.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uma Política da Qualidade;</li> <li>- Definição de responsabilidade e autoridade;</li> <li>- Identificação dos recursos;</li> <li>- Definição do representante da Administração;</li> <li>- Análise crítica do SGQ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir um representante do cliente;</li> <li>- Definir um responsável pela qualidade;</li> <li>- Definir Interfaces organizacionais;</li> <li>- Elaborar um Plano de Negócios (*);</li> <li>- Analisar os dados da organização;</li> <li>- Trabalhar no campo da motivação com os colaboradores internos;</li> <li>- Analisar os impactos junto à sociedade;</li> </ul>
4.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estabelecer procedimentos da qualidade;</li> <li>- Elaborar planos da qualidade;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analisar o processo para a realização do produto;</li> <li>- Definir meios e técnicas de medição;</li> <li>- Analisar criticamente o desenvolvimento;</li> <li>- Possuir uma abordagem multidisciplinar;</li> <li>- Utilizar técnicas e ferramentas para desenvolvimento do produto;</li> <li>- Utilizar FMEA (*);</li> <li>- Acesso a Auxílio por computador (CAD/CAM);</li> <li>- Identificar claramente características críticas do produto;</li> <li>- Definir as entradas e saídas do projeto;</li> <li>- Elaborar um Plano de Controle (*);</li> <li>- Possuir a aprovação do Produto;</li> <li>- Elaborar um planejamento para as instalações e equipamentos;</li> <li>- Possuir um gerenciamento para as ferramentas;</li> <li>- Possuir um processo para melhoria;</li> <li>- Avaliar a performance do SGQ.</li> </ul>
4.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análise crítica dos contratos do cliente;</li> </ul>	
4.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar um controle de documentos e dados;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abordar as especificações de engenharia;</li> </ul>
4.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Possuir um processo para elaboração e aprovação de documentos (incluindo as mudanças dos mesmos);</li> </ul>	

Tabela 2.4 – Comparativo entre ISO9001 e ISO/TS16949 (1999) (Fonte: O Autor)

<b>Comparativo entre ISO9001 de 1994 e ISO/TS16949 de 1999</b>		
<b>Elem.</b>	<b>O que pede a ISO9001</b>	<b>O que pede a ISO/TS16949 além da ISO9001</b>
4.6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estabelecer procedimentos para compras;</li> <li>- Avaliar os subcontratados;</li> <li>- Definir nos documentos de compras, claramente, as especificações do produto;</li> <li>- Deixar clara a possibilidade do cliente em verificar o produto do subcontratado;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabalhar, se necessário, com subcontratados indicados pelo cliente;</li> <li>- Todos os produtos comprados devem atender aos requisitos regulatórios;</li> <li>- O fornecedor deve desenvolver o SGQ do subcontratado;</li> <li>- Monitorar as entregas dos subcontratados;</li> </ul>
4.7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controlar os produtos fornecidos pelos clientes;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incluir as ferramentas e equipamentos de propriedade do cliente;</li> </ul>
4.8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar e demonstrar a rastreabilidade do produto produzido;</li> </ul>	
4.9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Possuir um controle do processo de produção;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manter um ambiente agradável e limpo (*);</li> <li>- Possuir planos de contingências contra paradas que possam prejudicar o cliente;</li> <li>- Definição de características especiais;</li> <li>- Elaborar planos de manutenção preventiva;</li> <li>- Elaborar instruções de trabalho;</li> <li>- Elaborar técnicas para o controle do processo;</li> <li>- Elaborar procedimentos para verificação de set-up's no processo;</li> <li>- Tratar de maneira mais crítica os itens denominados de 'Aparência';</li> </ul>
4.10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar procedimentos para inspeção e testes de recebimento, durante processo e em produto acabado;</li> <li>- Manter registros dos ensaios e testes;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estabelecer um critério de aceitação;</li> <li>- Assegurar a qualidade do produto recebido junto ao fornecedor;</li> <li>- Realizar inspeções de lay-out e testes funcionais periodicamente;</li> <li>- O laboratório interno deve atender alguns requisitos adicionais (*);</li> </ul>
4.11	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar procedimentos para controle das inspeções, medições e equipamentos de teste;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar análises do sistema de medição;</li> <li>- Manter registros de calibração;</li> </ul>
4.12	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deve haver identificação do status de produtos sob inspeção e testes;</li> </ul>	

Tabela 2.5 – Comparativo entre ISO9001 e ISO/TS16949 (1999) (Fonte: O Autor)

<b>Comparativo entre ISO9001 de 1994 e ISO/TS16949 de 1999</b>		
<b>Elem.</b>	<b>O que pede a ISO9001</b>	<b>O que pede a ISO/TS16949 além da ISO9001</b>
4.13	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar procedimentos para controlar os produtos não conformes;</li> <li>- Analisar e dispor sobre os produtos não conformes;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dar tratativas também a material suspeito;</li> <li>- Elaborar plano de ação corretiva para reduzir os produtos não conformes;</li> <li>- Manter controle de produtos retrabalhados;</li> <li>- Para produtos alterados, obter aprovação do cliente;</li> </ul>
4.14	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar procedimentos para ações corretivas e preventivas;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar métodos de solução de problemas (*);</li> <li>- Utilizar a abordagem à Prova de Falhas;</li> <li>- Analisar os impactos das ações corretivas;</li> <li>- Analisar produtos devolvidos pelo cliente;</li> </ul>
4.15	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar procedimentos para manuseio, armazenamento, embalagem, preservação e entrega dos produtos;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar um sistema de inventário;</li> <li>- Identificar embalagens e peças conforme padrão do cliente;</li> <li>- Monitorar a performance de entregas junto ao fornecedor (*);</li> <li>- Possuir comunicação eletrônica com o cliente;</li> <li>- Possuir sistema de notificação de embarque;</li> </ul>
4.16	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar procedimentos para controlar os registros da qualidade;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reter registros regulatórios e do cliente;</li> </ul>
4.17	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planejar auditorias internas;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar auditorias internas para Produto, Processo e de Sistema;</li> <li>- Possuir auditores qualificados;</li> </ul>
4.18	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar as necessidades de treinamento;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliar a eficácia do treinamento;</li> <li>- Realizar treinamento no posto de trabalho;</li> </ul>
4.19	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar procedimentos para atividades de serviços junto aos clientes;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar procedimentos para feedback das Informações dos clientes para o fornecedor;</li> </ul>
4.20	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar as necessidades de utilização de técnicas estatísticas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar ferramentas estatísticas apropriadas;</li> <li>- Possuir conceitos básicos de estatística.</li> </ul>

## **2.9 Abordagem para Plano de Negócios**

Um aspecto pouco abordado, porém que merece uma forte avaliação por parte dos auditores de 3ª parte é o Plano de Negócios. A ISO/TS16949 diz “a alta administração deve definir os objetivos da qualidade, suas métricas devem estar incluídas no Plano de Negócios e ser utilizado para desdobrar a política da Qualidade”. Há uma carência com relação a esta ligação entre o Plano de Negócio e o desdobramento das metas (CAMPOS, 1996 e WHEELER, 2001). A principal dificuldade está no fato de que o Plano de Negócios normalmente é concebido para informar dados econômicos e financeiros.

Conforme a nova versão da ISO/TS16949 de 2002, que possui como base a ISO9001:2000, aparece algo novo chamado de mapeamento de processos. Para mapear um processo, a organização deve identificar suas entradas e saídas, bem como as métricas e indicadores a serem acompanhados para avaliar a eficiência e eficácia do processo (GREENFIELD, 2002 e GOURISHANKAR, 2003). Isto torna-se uma boa oportunidade para que o Plano de Negócios consiga se conectar com a política da qualidade e disso, se obtenham indicadores da qualidade estruturados.

Na realidade o que o OCC busca é que a visão da ISO/TS16949 não seja meramente burocrática devido às exigências dos clientes, mas sim, uma oportunidade de crescimento sustentado da organização que está se utilizando dela.

A ISO/TS16949, com essa abordagem de mapeamento de processos, propõe que um SGQ seja encarado como um dos sistemas de gerenciamento da organização, ou seja, parte de um todo.

## **2.10 Utilização de FMEA e do Plano de Controle junto ao Operador**

A FMEA é uma exigência da ISO/TS16949. A vantagem que se tem com a exigência da utilização do FMEA está em que a empresa pode criar um projeto e/ou produto e/ou processo

robusto, ou muito próximo deste. Com um FMEA bem elaborado, tem-se uma visão muito mais ampla daquilo que está se desenvolvendo, sem perder muito tempo e dinheiro. Todos os clientes solicitam os FMEA's, seja para mera evidência de execução, seja para análise por um auditor de 2ª parte. Outra solicitação dos clientes é que, após a elaboração do FMEA, os pontos críticos detectados e que precisem de algum controle adicional e/ou específico migrem para um Plano da Qualidade, que terá por objetivo controlar esses pontos críticos durante o processo de fabricação.

Especificamente para a GM, FORD e Daimler Chrysler, as empresas podem se utilizar de um guia de FMEA, onde se sugerem índices objetivos para critérios de Severidade, Ocorrência e Detecção. Isto facilita a elaboração objetiva do FMEA (AIAG,2000).

Juran (JURAN, 1992), Feingebaum (FEINGEBAUM, 1994) e Oakland (OAKLAND, 1994) descrevem em suas obras o Plano de Controle como método de controlar a qualidade do produto que está sendo produzido, ou seja, tem-se um plano da qualidade do produto/processo. O próprio Prof. Falconi, em seu recente trabalho, Gerenciamento da Rotina do Dia-a-Dia, descreve vários métodos que se relacionam com o controle de processo (CAMPOS, 2002).

## **2.11 Aspectos de ambiente agradável e motivador junto aos colaboradores**

A especificação técnica solicita que o fornecedor trabalhe no sentido de possuir um trabalho motivacional junto aos seus colaboradores, bem como, possuir o "Empowerment". Neste caso, é importante destacar que o "Empowerment" é proporcionar ao colaborador uma capacidade adicional de ser pró-ativo, de saber suas responsabilidades e buscar soluções para eventuais problemas. Isto está fortemente ligado ao fator motivacional (NOVAES, 1994).

Já para o fator de ambiente agradável, tanto a especificação técnica como a ISO9001 detém-se somente ao aspecto de que o ambiente seja adequado ao atendimento dos requisitos dos produtos a serem produzidos no mesmo. A especificação técnica acrescenta que o fornecedor deve também possuir limpeza, mas sempre voltado ao ambiente no qual o produto seja

processado. O programa 5S pode ser utilizado neste sentido, inclusive com a finalidade de preparar a organização para a implantação de um SGQ (RIBEIRO, 1994).

Falconi reiterou a seguinte observação: *“A insatisfação é um estado natural do ser humano. O ser humano fica satisfeito em situações momentâneas, retornando sempre ao seu estado natural que é a insatisfação. Se um ser humano convive com um grupo de pessoas que têm suas necessidades básicas atendidas, ele desfrutará do estado de satisfação mais freqüentemente”* (CAMPOS, 1992). Para que um sistema de Qualidade em uma organização funcione, é necessário que o grupo de pessoas envolvidas com este sistema estejam realmente comprometidas com o mesmo. Esse comprometimento é resultado de um estado de motivação desse grupo de pessoas. Esta idéia de gerar comprometimento segue a linha tradicional, na qual o comprometimento deve vir de cima para baixo.

## **2.12 O Impacto da ISO/TS16949 sobre os laboratórios de inspeção, medição e ensaios**

Quando se trata de medição, deve-se entender que se trata de inspeção, medição e ensaios. A confiabilidade, então, é fruto, em parte, de um sistema de medição estruturado e padronizado.

Para tal, os resultados das medições, testes e ensaios devem ser obtidos de maneira padronizada através de fontes de referência comparativa confiáveis (Padrões) e métodos de execução também padronizados. Tem-se um novo termo denominado PADRÃO. A dificuldade é que não é viável para muitas empresas possuírem padrões para poder certificar ou validar seus resultados.

Para realizar os ensaios, medições e testes, utilizam-se laboratórios, que podem ser uma unidade interna ou externa à organização com estrutura e pessoal adequados para a realização dessas atividades.

Com as exigências dos clientes, há um acréscimo da responsabilidade do laboratório em garantir resultados confiáveis; logo, os requisitos de laboratórios se tornam críticos. Surgem normas específicas para os laboratórios e alguns clientes exigem em seus requisitos específicos,

ações muito mais rigorosas junto aos laboratórios. Como exemplo, os clientes General Motors, Ford e Daimler Chrysler, através do requisito QS9000, solicitam aos fornecedores que possuam instalações de laboratório interno. Na elaboração de um escopo de laboratório deverão constar:

- Tipos de ensaios possíveis de serem realizados;
- Qual a faixa em que determinado ensaio pode ser realizado;
- E por fim, quais os equipamentos utilizados para a realização dos ensaios.

Com o surgimento da ISO/TS16949, há a solicitação de que o laboratório atenda os requisitos prescritos na ISO/IEC17025, requisitos para sistema de gestão da qualidade de laboratórios, ou que seja pertencente a um equivalente nacional à ISO/IEC17025.

Nota-se, então, a magnitude de participação dos laboratórios na garantia de confiabilidade e da qualidade do produto fornecido (Figura 2.4). A mesma abrange a inspeção do recebimento, a inspeção do processo e a inspeção final do produto acabado.

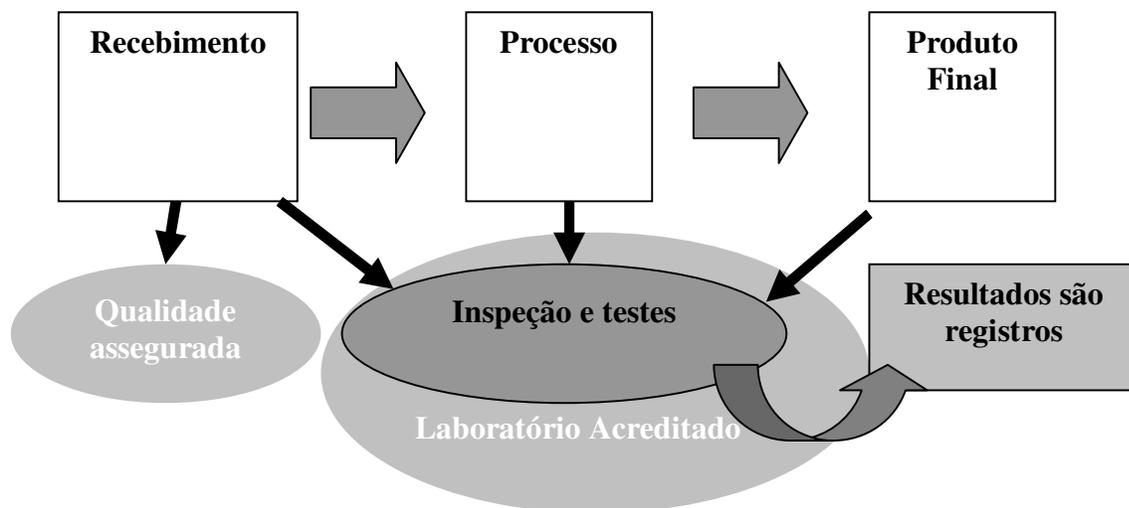


Figura 2.4 - Nova visão para laboratórios (Fonte: O Autor)

Por fim, temos os requisitos para laboratórios. Estes, basicamente, atendem aquilo que a QS9000 já havia solicitado, ou seja, o escopo de laboratório, porém ainda há mais algumas definições para os requisitos conforme o texto original da ISO/TS16949:

*“Onde serviços de calibração, inspeção e testes são conduzidos nas instalações do laboratório do próprio fornecedor, esse mesmo laboratório deve atender a ISO/IEC 17025, incluindo o uso de um escopo de laboratório”*

*“NOTA: Acreditação das instalações do fornecedor com base na ISO/IEC 17025 ou equivalente nacional não é requerido para, e não satisfaz, todos os requisitos do sistema da qualidade desta especificação técnica para um laboratório. Entretanto, o laboratório deveria ser incluído nas auditorias”*

*“Instalações de laboratórios independentes e/ou comerciais usados para inspeção, testes e serviços de calibração por um fornecedor deve ser acreditado conforme ISO/IEC 17025 ou equivalente nacional”*

Esse texto gerou muitas dúvidas para os usuários da especificação técnica e, para esclarecer interpretações dúbias, o IATF emitiu em seu site a seguinte informação:

*“Uma certificação do laboratório interno do fornecedor com base no ISO/IEC 17025 não é mandatória para a certificação ISO/TS16949.”*

*“Fornecedores que usam laboratórios externos (independentes e/ou comerciais) podem atender a ISO/TS16949 através do uso de um laboratório que atenda ao ISO/IEC GUIDE25 (Este guia é a versão anterior da ISO/IEC17025) e possuir um planejamento com data limite até 31.12.2002 para utilização de laboratórios acreditados em ISO/IEC 17025.”*

*“Ainda pode existir a possibilidade do laboratório ser aceito pelo cliente, por exemplo: através de uma avaliação ou auditoria de segunda parte do cliente final (montadora) que atenda à ISO/IEC17025 ou equivalente Nacional.”*

Aqui, nota-se que a especificação técnica solicita a utilização de uma norma de gestão do sistema da qualidade para laboratórios, ou seja, é como se existisse dentro de um sistema de gestão da qualidade (ISO/TS16949) um outro sistema, não concorrente, específico para uma unidade de negócios, no caso, laboratórios de medição, inspeção e ensaios.

A especificação técnica acrescentou basicamente a necessidade de analisar o sistema de medição da organização. Essa análise do sistema de medição solicita técnicas estatísticas apropriadas e métodos analíticos.

Também dá ênfase aos registros das atividades de calibração, dos resultados encontrados, de notificações ao cliente de suspeitas de falhas em produtos embarcados para o mesmo, de eventuais alterações de engenharia (projeto) etc.

Os requisitos da FORD, General Motors e Daimler Chrysler possuem um manual denominado MSA, que é um guia muito utilizado para fornecedores analisarem seus sistemas de medição.

Com a nova revisão da ISO9001 em 2000, novas considerações são apresentadas sobre inspeção e testes em seu elemento 7 (WEST, 2002).

Há uma visão para que haja uma disponibilidade dos dispositivos utilizados para monitoramento e medição. Procura-se, também, onde necessário for, garantir a validade dos resultados.

Os equipamentos de medição devem ser calibrados ou verificados a intervalos especificados através de padrões rastreáveis, nacionais ou internacionais. Isso tem como objetivo garantir que só se utilizem equipamentos aprovados para que os resultados mostrados sejam confiáveis e, os erros admissíveis, conhecidos. Além disso, a situação de calibração deve ser bem definida (Status) e os registros devem ser mantidos, bem como o histórico da situação desses mesmos equipamentos.

Na realidade, a nova versão da ISO9001 procura proporcionar maior confiabilidade à gestão do sistema metrológico da organização.

Já com a nova versão da ISO/TS 16949, publicada em março de 2002, acrescentam-se algumas considerações sobre o que a ISO 9001:2000 já pedia para inspeção e testes em seu elemento 7.

As novas abordagens para o sistema de medição são definidas através dos seguintes tópicos:

- Análise do sistema de medição: Neste caso, houve uma necessidade explícita de que o fornecedor possua toda uma gestão de seu sistema de medição. Essa gestão proporcionaria uma oportunidade mais clara para o sistema de medição ser analisado e, com isso, buscar correções e melhorias;
- Registros de calibração/verificação: Até para fins legais, deve-se reter registros que comprovem ou não a situação dos resultados, equipamentos etc.;
- Requisitos de laboratórios: Neste caso há duas situações possíveis:

Laboratórios Internos: possuir escopo do laboratório, procedimentos, pessoal competente, capacidade de realizar os testes corretamente e manter os registros (pode ser certificado ISO/IEC17025);

Laboratórios externos: Possuir escopo do laboratório, possuir evidência de que é aceito pelo cliente ou ser acreditado na ISO/IEC 17025 ou equivalente nacional.

Basicamente, a nota sancionada pelo IATF em seu site referente à versão de 1999 é incorporada à especificação técnica em sua nova versão de 2002.

Na realidade, a ISO/IEC17025 estabelece os requisitos para que laboratórios de ensaio e calibração demonstrem que têm implementado um sistema da qualidade, competente e capaz de produzir resultados tecnicamente válidos.

Este sistema possui manual da qualidade, normas da qualidade, procedimentos operacionais, registros, ações corretivas e preventivas etc, ou seja, é um sistema da qualidade certificado para um laboratório. Isso demonstra que garantir a confiabilidade dos métodos, das pessoas e dos equipamentos que realizam atividades de inspeção, medição e ensaios, irá transportar essa confiabilidade aos resultados dessas atividades e como consequência, também transportará confiabilidade ao produto fornecido para as empresas montadoras de veículos.

### **2.13 Análise da influência da abordagem da ISO/TS16949 junto ao método de análise e solução de problemas**

A ISO/TS16949:2002 incentiva a utilização de abordagens à prova de falha. Também há um forte apelo para se analisar todos os impactos oriundos das ações corretivas tomadas. A especificação busca a sistematização de um método de análise e solução de problemas (EQUIPE GRIFO, 1997 e JURAN, 1992). A especificação também conduz a uma análise em produtos similares, porém que não apresentam problemas. Podemos encarar esta abordagem como uma tática mais preventiva, no sentido de prevenir que problemas ocorram em outros produtos similares.

A Daimler Chrysler, em um seminário aos seus fornecedores (Seminário automotivo, 2000), demonstrou que a técnica de MASP não era bem utilizada. O que ocorreu foi somente uma ação de contenção através de inspeção mais rigorosa que fez com que os problemas ficassem contidos mas não eliminados.

Um MASP bem realizado pode eliminar um problema indesejável e uma forte ênfase também deve ser dada à ação corretiva durante a etapa de planejamento e desenvolvimento do produto. Se os problemas forem realmente detectados durante a etapa de desenvolvimento, as ocorrências futuras serão minimizadas e o trabalho preventivo será reforçado e os custos da má qualidade diminuídos. Outro ponto de destaque é envolver os colaboradores do chão-de-fábrica na busca pela solução de problemas e melhorias (CHAVES, 1998).

### **2.14 Atuação junto aos fornecedores**

A ISO/TS16949 diz que a organização deve se responsabilizar pelo desenvolvimento de seu grupo de fornecedores de modo que os mesmos atinjam o atendimento com a especificação técnica. Os fornecedores devem, ao menos, serem certificados com a ISO9001. Esta é uma responsabilidade muito grande, pois há casos em que grandes organizações não são e não

possuem interesse na certificação ISO/TS16949, mas que, no entanto, a organização necessita que esse fornecedor atenda aos requisitos.

## **2.15 O Planejamento da qualidade do produto**

Outro ponto muito focado é o planejamento da qualidade do produto. Neste ponto é importante destacar que a especificação não define a maneira, isso fica a cargo de cada cliente. Neste ponto entram em ação os requisitos adicionais de cada cliente. O mais utilizado e conhecido é o APQP, solicitado pela GM, Ford e Chrysler. Para a VW, há um processo mais simples conhecido como SOP to POP (VOLKSWAGEN, 1999), que nada mais é do que um cronograma que gerencia algumas etapas consideradas importantes pela montadora. Para a FIAT também há um cronograma simples e um manual denominado de PAQ. A Fiat, após sua fusão com a GM mundial, começou a aceitar o APQP.

O APQP - Planejamento Avançado da Qualidade do Produto - é um cronograma composto por 05 fases:

Fase 1: Desenvolvimento

Fase 2: Desenvolvimento de Protótipo

Fase 3: Desenvolvimento de Lote Piloto

Fase 4: Aprovação de produto final

Fase 5: Validação do processo

O APQP é uma técnica que nada mais faz do que seguir os passos do PDCA, onde em cada fase, deve-se gerar o ciclo.

Um detalhamento do APQP pode ser observado na figura 2.5. O mesmo possui uma estrutura básica, porém, há vários procedimentos adicionais por parte de cada cliente, tais como PPAP (AIAG, 1999), QSA (AIAG, 1998), Run @ Rate (GM, 2001), QOS (FORD, 1996) etc.

Esses procedimentos devem ser sempre incluídos nos processos de APQP caso requisitado pelo cliente.

## **2.16 Desempenho de entregas**

A FORD possui um sistema denominado de MMSA (FORD, 1998) que permite ao fornecedor, devidamente credenciado, através de um acesso on-line, saber a situação de estoque dos itens fornecidos pelo mesmo que se encontram dentro da planta da FORD. Os critérios de desempenho logísticos adotados pelos clientes são, muitas vezes, mais severos do que itens de qualidade.

A GM, na versão de 1999 da especificação técnica, deixava claro, através do requisito QS9000, que um fornecedor é bom desde que atenda a 100% das entregas previstas, nem mais, nem menos. A partir de 2003, a GMB aboliu essa exigência através de carta de derrogas (dispensa).

A VWB possui indicadores próprios para o desempenho logístico de seus fornecedores. Pode ocorrer que os fornecedores possuam um ótimo desempenho em qualidade do produto, em capacidade de desenvolvimento, em capacidade financeira, mas um baixo desempenho de entregas. Isso, por si só, já poderá gerar perdas de novos negócios junto à VWB.

1. Plano e Definição do Programa					
		2. Desenv. e Projeto do Produto			
				3. Desenv. e Projeto do Processo	
				4. Validação do Processo e Produto	
				5. Feedback, Auditoria e Ação Corretiva	
Input	Output/Input	Output/Input	Output/Input	Output/Input	Output
1. Voz do cliente; 2. Plano de negócios; 3. Marketing; e 4. Estudos de confiabilidade.	1. Metas do projeto; 2. Lista preliminar de material; 3. Fluxograma preliminar; 4. Metas de qualidade; e 5. Listas de características.	1. DFMEA (projeto); 2. Projeto de manufatura e montagem; 3. Projeto de verificação; 4. Protótipo; 5. Desenhos de engenharia; 6. Especificações de engenharia; 7. Especificações de material; 8. Alterações; 9. Novos equipamentos e instalações; 10. Características específicas; e 11. Equipamentos de testes.	1. Padrões de embalagens; 2. Análise do Sistema da Qualidade; 3. Fluxograma; 4. Layout; 5. Matriz de características; 6. FMEA (processo); 7. Plano de controle; 8. Instruções de processo; 9. Plano de MSA; e 10. Estudos estatísticos preliminares.	1. Corrida piloto; 2. Avaliação MSA; 3. Estudos estatísticos preliminares; 4. Aprovação de peça de produção; 5. Teste de validação; 6. Avaliação de embalagem; 7. Plano de controle de produção; 8. Fechamento do planejamento.	1. Satisfação do cliente; 2. Distribuição e serviços; e 3. Redução da variação.

Figura 2.5 – Quadro resumo das atividades e interações entre as 5 fases do APQP (fonte: O autor)

### **3 MÉTODO DE TRABALHO**

A empresa utilizada para este estudo de caso é uma auto-peças que atua no ramo Químico, produzindo materiais para veículos de pequeno, médio e grande porte. Seus produtos finais utilizam como base de matéria-prima: asfaltos, desfiados naturais e sintéticos e Poliuretano. Com cerca de 400 funcionários e trabalhando em 03 turnos, possui capital 100% nacional e faturamento anual em torno de US\$ 20.000.000,00. Entre 1996 e 2001, a mesma era certificada em ISO9001:1994. A partir de 1998, seu Sistema de Gestão da Qualidade agregou o certificado da QS9000:1998. Em 2002, a empresa conseguiu a certificação da ISO9001:2000, em conjunto com a ISO/TS16949:1999.

Até o ano de 2000, a situação da empresa como fornecedora da indústria automobilística antes da aplicação da ISO/TS16949 era facilmente delineada através da seguinte situação: os clientes atendidos eram basicamente General Motors do Brasil, Ford do Brasil e Volkswagen do Brasil.

Desse grupo de clientes, somente a GMB e VWB representavam cerca de 85% do faturamento anual da empresa. Por esse motivo, muitas análises envolverão fortemente somente a GMB e VWB.

A exigência da Ford e da GMB para que a empresa fosse uma fornecedora era possuir a certificação de 3ª parte para o requisito QS9000. Para a VWB, a exigência era possuir uma classificação mínima de “B” após uma auditoria de 2ª parte por auditores da própria VWB, com ênfase não no sistema da qualidade, mas sim no produto e no processo.

Para as três montadoras, a certificação de terceira parte para o padrão ISO9001 ou ISO9002 era pré-requisito.

No cenário ainda existiam outros requisitos adicionais ao padrão normativo solicitado. A Ford, por exemplo, exigia a assinatura de pessoal qualificado pelo fornecedor em alguns documentos. Já para a GMB, essa assinatura em documentos similares não era requerida.

A empresa deveria atender a uma série de especificações de cada cliente, principalmente aquelas relacionadas ao planejamento da qualidade e desenvolvimento de produtos/processos.

Diferentes documentos eram exigidos por cada cliente separadamente com a mesma função. A tabela 3.1 ilustra essa situação.

Tabela 3.1. Comparativos de alguns documentos similares exigidos por cada montadora. (Fonte: O autor).

Montadora	Documento exigido	Função do documento
Ford	PSW	Certificado de aprovação do produto fornecido (Atestado de que o fornecedor atende os requisitos do produto)
GMB	PPAP	
VWB	CQAI	

A VWB apesar de não requerer oficialmente uma certificação de terceira parte do sistema da qualidade em VDA 6.1, recomendava que seus fornecedores seguissem o manual do VDA para referência. Assim, um processo de certificação VDA seria objetivo da organização até por questões estratégicas. Outro conflito que existiu e que merece destaque foram as exigências para realização de APQP para GMB e do QOS para Ford. Ambas são similares e solicitadas pelo QS9000, porém o QOS é mais operacional.

A tabela 3.2 mostra uma relação de alguns dos documentos adicionais referenciados para o QS9000 e VDA 6.1

Tabela 3.2 - Relação de alguns documentos adicionais para o QS9000 e VDA 6.1 (Fonte: O autor)

QS9000	VDA 6.1
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Análise do sistema de medição</li> <li>2. Controle estatístico de processos</li> <li>3. Avaliação do sistema da qualidade</li> <li>4. Análise do modo potencial de falha</li> <li>5. Planejamento avançado da qualidade do produto</li> <li>6. Processo de aprovação de peças de produção</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asseguramento da qualidade de fornecimento</li> <li>2. Confiabilidade</li> <li>3. Asseguramento da qualidade antes do início de série</li> <li>4. Princípios para auditoria da qualidade</li> <li>5. Auditoria de processo/produto</li> </ol>

Era notório pela gerência da qualidade que tudo isso, essa similaridade de documentos e processos, gerava um trabalho duplicado e algumas vezes triplicado para um mesmo fim. Isso era mais um custo agregado do que um valor agregado. A grande preocupação era se, quando do desenvolvimento de produtos para as demais montadoras, francesas e italianas, as mesmas solicitassem o atendimento de seus padrões regionais, AVSQ e EAQF.

Apesar de a empresa possuir um time muito versátil de colaboradores que passavam muito tempo gerindo “documentos” e em treinamentos, havia ainda o impacto de custo agregado, como por exemplo, o fato do fornecedor empregar uma pessoa qualificada para elaborar relatórios de ensaios dimensionais para um cliente. Se o fornecedor fornece basicamente o mesmo tipo de material a várias montadoras, porém os relatórios devem ser conforme o modelo do cliente, então acaba-se por ter um custo agregado às atividades realizadas por esse profissional qualificado.

Isto geraria atividades de treinamentos, formação de auditores internos, tempos adicionais para avaliações do sistema de qualidade da empresa sob a ótica de cada padrão solicitado, eventuais consultorias e certificações de terceira e/ou segunda parte que, por fim, tornaria o sistema de gestão da qualidade de empresa algo quase que sem identidade.

### 3.1 A aplicação da ISO/TS16949

O primeiro momento da empresa no qual houve uma preocupação com as várias certificações para atendimento aos requisitos dos clientes se deu durante uma avaliação de segunda parte pela Volkswagen do Brasil em 1998. Era uma auditoria de VDA 6.3, na qual se focava o produto e processo. A Volkswagen do Brasil possui um sistema de avaliação e classificação de seus fornecedores conhecida como Qualidade de Fórmula Concreta. A base desse sistema de avaliação é o manual da VDA, norma alemã que rege o sistema de qualidade das organizações alemãs. A classificação do fornecedor é feita conforme tabela 3.3.

Para se chegar a uma auditoria de VDA 6.3 e ser aprovado no nível “A” conforme descrito na tabela 3.3, o fornecedor deveria ter seu sistema da Qualidade avaliado por uma auditoria de terceira parte em VDA 6.1. Essa exigência não era praticada até durante a 1ª revisão do manual da Qualidade de Fórmula Concreta. Isso só se tornou uma exigência ou “condição desejada” a partir de 2000, com a nova revisão do referido manual. Até então, a ISO/TS16949 ainda era um projeto. A empresa, na época certificada de terceira parte para o requisito QS9000, só atendia a FORD, General Motors e Chrysler. Apesar de alguns questionamentos, a VWB não reconhecia o requisito QS9000 como uma comprovação de que o sistema de qualidade do fornecedor estava implementado e ativo.

Tabela 3.3. Escala de classificação para fornecedores VWB (Fonte: VWB)

Nível	Grau de atendimento Ep[%] <sup>(1)</sup> Ede[%] <sup>(2)</sup>		Definição para decisão de colocação de pedido	Constatações
A	Mínimo 90	Mínimo 90	Aprovado	Sem pontos fracos graves
B	80-89	75-89	Aprovado Condicionalmente	Programa de melhorias e de investimentos realizável até início do desenvolvimento/SOP <sup>(3)</sup>
C	0-79	0-74	Não Aprovado	Realização de um programa de melhorias até início do desenvolvimento/SOP não-estimável/não-realizável

(1) Ep – se refere à análise do processo; (2) Ede – se refere à análise do produto; e (3) SOP – Start of Production (início da produção)

Partindo desse ponto, havia a necessidade de se realizar a certificação VDA. Logo, se a organização pretendesse fornecer aos grupos das montadoras francesas e italianas, também haveria a necessidade de certificação de terceira parte em AVSQ (Padrão da indústria italiana) e

EAQF (Padrão da indústria francesa). A situação da organização ficou crítica quando se levantou os custos para tal atendimento. Cada certificação não sairia por menos de R\$ 35.000,00. Se multiplicássemos esse número por quatro, teríamos cerca de R\$ 140.000,00 de custos com os processos de múltiplas certificações.

Outro ponto estava no fator tempo: uma auditoria de terceira parte inicial leva em média 05 dias para o tamanho da empresa em questão. Se tivéssemos 04 processos de auditoria de terceira parte, teríamos cerca de 20 dias durante 01 ano destinados às auditorias. Tomando por base que são dias úteis, podemos concluir que gastaríamos cerca de 01 mês do tempo dos colaboradores diretamente envolvidos com o sistema da qualidade em auditoria.

Também há outro fator que é o tempo dedicado que se gasta para a preparação da organização para um processo de auditoria. Pela experiência vivenciada, observou-se que pelo menos 04 meses antes da auditoria, realmente se inicia um trabalho dedicado com vistas à aprovação na auditoria do sistema da qualidade. Desses 04 meses, ainda pode-se dizer que os últimos 15 dias antes da auditoria são dias de revisões e trabalho intenso, além das horas normais de trabalho.

Pelo exposto anteriormente, pode-se afirmar que múltiplas certificações gerariam um alto custo, além de uma mão-de-obra intensa e, por vezes, para atividades muito similares.

No início da ISO/TS16949 no Brasil, pouco se falava sobre essa especificação. Mesmo as montadoras com fábricas no Brasil ainda não emitiam suas posições, pelo fato de aguardar ordens das matrizes em seus países de origem.

No fim de 1999, início de 2000, as primeiras cartas das montadoras foram emitidas, mesmo assim, os fornecedores interessados tiveram que ir em busca, pois as informações não provinham espontaneamente. Os funcionários das montadoras, responsáveis pelo desenvolvimento do sistema de gestão da qualidade junto aos fornecedores não se pronunciavam até serem questionados. Nisso se perdeu muito tempo (cerca de 01 ano). A gerência da Qualidade, em abril de 2001, participou de um seminário automotivo que abordou o tema da ISO/TS16949. Vários OCC's estavam presentes, bem como todo o grupo de montadoras

signatárias da ISO/TS16949. É possível afirmar que foi nesse evento que a organização teve seus detalhes sobre o que era efetivamente a especificação técnica para a indústria automotiva.

A decisão pela implantação da ISO/TS16949 veio em junho de 2001, na véspera de renovar a certificação QS9000, prevista para novembro do mesmo ano. Efetivamente, a certificação ISO/TS16949 só foi alcançada em março de 2002. A figura 3.1 ilustra como foi o processo sob a ótica de tempo para a implantação da ISO/TS16949.

Durante a decisão para a implantação da ISO/TS16949 em lugar do QS9000, foi observada a primeira vantagem do processo: fornecedores certificados pelo QS9000 teriam facilidade em se adequar à ISO/TS16949 devido à grande semelhança entre ambas. Todo o trabalho envolvido foi focado inicialmente para análise crítica do padrão ISO/TS16949 e para adequação da documentação interna.

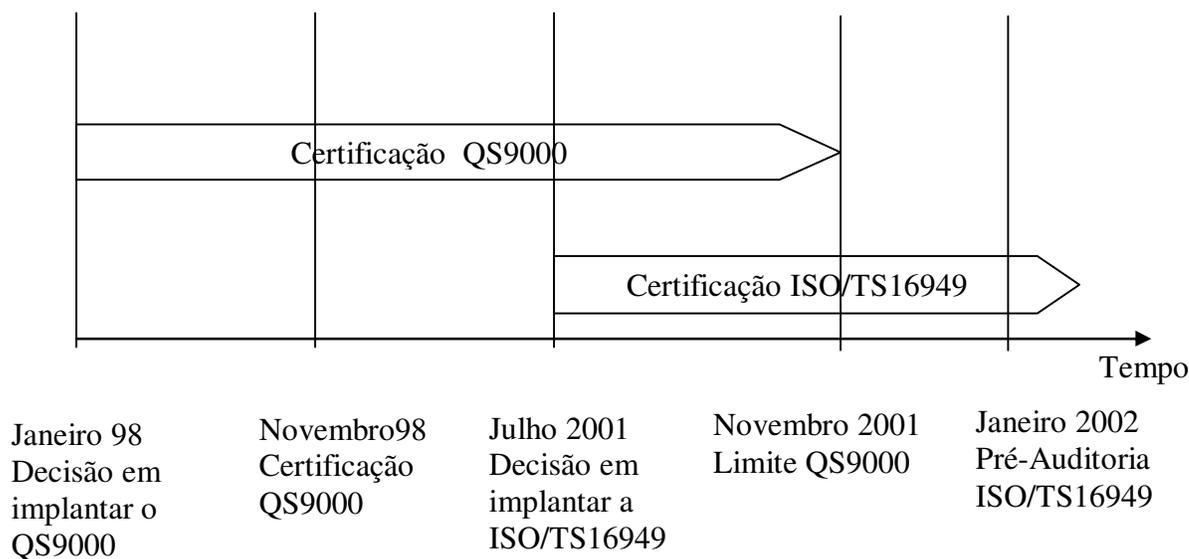


Figura 3.1 – Eventos temporais para a implantação da ISO/TS16949 (Fonte: O autor)

Como a especificação contempla a base da ISO9001, a implantação foi relativamente calma. Porém, algumas falhas durante a implantação foram observadas, principalmente devido à semelhança da especificação técnica com o QS9000, gerando um efeito de relaxamento durante a análise crítica. O trabalho foi mais considerado como uma atualização de documento e menos como uma análise crítica.

Todo o processo de implantação também foi facilitado pela escolha do organismo certificador, pois se a organização utilizasse o mesmo organismo até então certificador do processo da QS9000, o período de auditoria seria reduzido pela metade.

A empresa utilizou a opção de realizar uma pré-auditoria de ISO/TS16949 com a intenção de ajustar melhor o SGQ antes da auditoria definitiva. Esta pré-auditoria ocorreu em janeiro de 2002. O fato de se ter um auditor externo avaliando a organização pareceu ser bem imparcial e com considerações mais objetivas, já que o tempo era escasso. Entre a pré-auditoria e a auditoria final transcorreram cerca de 02 meses.

A empresa foi recomendada para receber o certificado ISO/TS16949 em janeiro de 2002 com zero não-conformidades apontadas, porém com 03 oportunidades de melhoria.

Como oportunidades de melhoria, o OCC define como sendo condições que não podem ser atribuídas como não-conformidades, mas que, se não forem tratadas de modo mais cuidadoso, podem tornar-se não-conformidades no futuro. A figura 3.2 ilustra de modo resumido como essas atividades foram conduzidas, com o responsável.

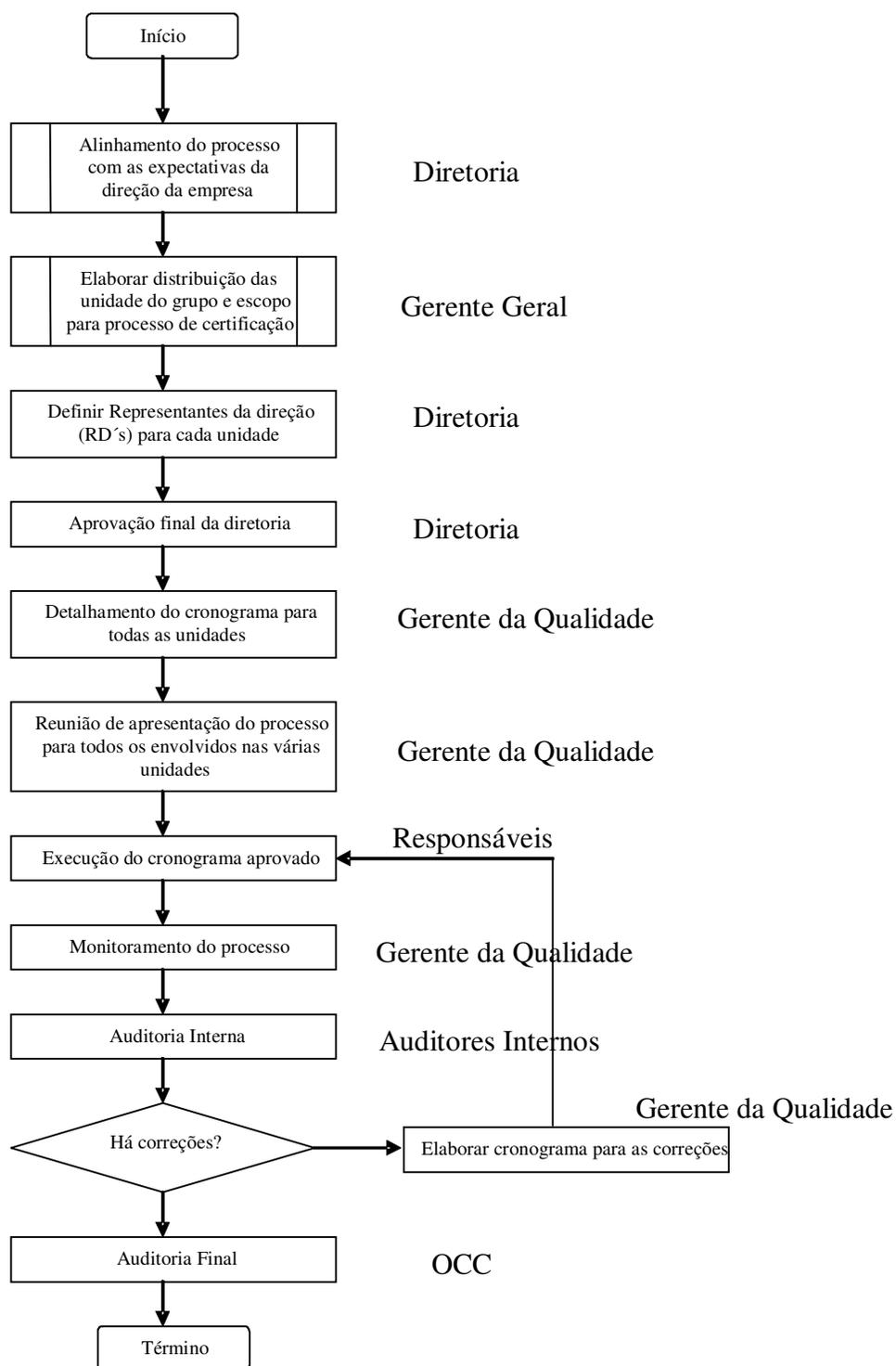


Figura 3.2 – Fluxograma macro de transição QS9000 para ISO/TS16949 (Fonte: O Autor)

### **3.2 Vantagens e Desvantagens da ISO/TS16949 durante a Implantação.**

A primeira vantagem observada foi que empresas já certificadas pelo QS9000 teriam muita facilidade em adequar seus sistemas de qualidade pelo fato de que a ISO/TS16949 e QS9000 são muito parecidas. O texto em inglês da ISO/TS16949 possui uma semelhança muito grande com o texto do QS9000, inclusive quanto à itemização.

A segunda vantagem surgiu com a redução do tempo de auditoria pela metade, devido à empresa manter seu OCC que a certificou em QS9000.

A terceira vantagem, derivada da segunda, era que os custos para a empresa que manteve seu OCC foi reduzido em cerca de 35% em relação a um novo processo com outro OCC. A tabela 3.4 mostra as vantagens/desvantagens observadas durante a implantação do ISO/TS16949.

Ao longo da implantação surgiu a primeira desvantagem. O fornecedor ISO/TS16949 deveria atender a todos os requisitos adicionais para cada cliente atendido. Para um fornecedor da GM, o mesmo deveria atender o QS9000; para um fornecedor da VWB, o mesmo deveria atender o manual de qualidade Fórmula Concreta; para um fornecedor FIAT, o mesmo deveria atender as prescrições do AVSQ; ou seja, o que mudou foi somente o relacionado às múltiplas certificações, pois os requisitos de cada cliente continuaram a ser solicitados individualmente. E isso deveria ser oficializado através da emissão de um anexo ao certificado de qualidade, onde haveria informações de cada cliente e quais os requisitos atendidos. Na tabela 3.5 poderão ser observados os requisitos adicionais dos clientes GMB e VWB.

Um fornecedor da GMB que não atendesse à QS9000, por exemplo, não teria sua certificação ISO/TS16949 reconhecida para a GMB, ou seja, o OCC não recomendaria no anexo a inclusão do nome do cliente GMB. Isso passou a ser uma preocupação para o Gestor do Sistema da Qualidade da empresa, pois apesar da auditoria única, os requisitos eram múltiplos e deveriam ser atendidos além da ISO/TS16949.

Tabela 3.4 – Vantagens/desvantagens da ISO/TS16949 observadas durante a implantação (Fonte: O autor).

Vantagens	Desvantagens
<p>1. Fornecedor QS9000 possui grande facilidade para adequar o sistema de Gestão da Qualidade;</p> <p>2. Tempo de auditoria para fornecedores certificados QS9000 cai pela metade;</p> <p>3. Custo para fornecedores certificados QS9000 que mantivessem o mesmo OCC cai 35%;</p> <p>4. Oportunidade de tornar o laboratório interno de inspeção, medição e ensaios da empresa em uma unidade de negócios;</p> <p>5. Terminologia é unificada. Evita-se vários termos para uma mesma função;</p> <p>6. Índice de custos da má-qualidade diminuem devido a melhor sistematização do tratamento dos mesmos;</p> <p>7. Processo de auditoria único;</p> <p>8. Melhor padronização dos OCC's pois o IATF é quem irá gerir a formação dos auditores.</p>	<p>1. Documentos e processos similares ainda continuam sendo solicitados de forma individualizada por cada cliente;</p> <p>2. Necessidade de se comprovar junto ao OCC que a empresa está atendendo os requisitos para cada cliente relacionado;</p> <p>3. Necessidade de se conhecer individualmente os requisitos de cada cliente, apesar de similares;</p> <p>4. Para empresas certificadas em QS9000, a transição pode representar um relaxamento devido à semelhança com a ISO/TS16949. Isto pode prejudicar a análise crítica do processo.</p>

Tabela 3.5 - Requisitos Adicionais dos clientes GMB e VWB (Fonte: empresa Estudada)

Cliente	Requisitos
GMB	<p>QS9000;</p> <p>GP4 – Pré-production/Pilot Material Shipping Procedure;</p> <p>GP5 – Supplier Quality Process &amp; Measurements Procedures;</p> <p>GP8 – Continuous Improvement Procedure;</p> <p>GP9 – Run @ Rate Procedure;</p> <p>GP11 – General Procedure for prototype and Prototype Material;</p> <p>GP12 – Early Production Containment Procedure;</p> <p>GM 1825 GM – Supplier Math Technology Information;</p> <p>EMM 1000 – Requisitos para equipamentos de manuseio de material;</p> <p>EQF 02 – Ferramentas de contenção GP12 Agressivo / ECN-II Pró-ativo;</p> <p>EQF 03 – Critérios para definição de ferramentas;</p> <p>EQF 04 – Diretrizes básicas para projetos de moldes de injeção plástica.</p> <p>Carta de Derrogas de 19.12.03</p>
VWB	<p>Manual Qualidade Fórmula Concreta</p> <p>CQAI</p> <p>Help-Line</p>

### 3.3 A Abordagem do Método de Solução de Problemas

Na empresa, observou-se um desconhecimento sobre metodologia de análise e solução de problemas por parte das pessoas ditas como colaboradoras da área técnica, engenharia, qualidade e produção. Há muita confusão entre ação corretiva, contenção de um problema e disposição. Esse desconhecimento é preocupante quando se nota que a dúvida ou falta de conhecimento não é solucionada ou, muitas vezes, nem questionada. Ou seja, a dúvida é mantida dentro da organização e com isso pensa-se que está tudo bem, não há uma análise crítica da solução proposta para observar se esse MASP está sendo eficaz ou não, se necessita de ajustes ou não.

Soma-se, então, a análise superficial com a falta de habilidades técnicas e tem-se o resultado de que a ação corretiva é mascarada, enquanto está sendo teoricamente “resolvida”.

Um determinado problema “era eliminado” não através de uma eficaz ação corretiva, mas sim através de uma forte ação de contenção. Enquanto o problema se manifestava, a ação de contenção era conduzida de maneira intensa. Após o cliente não reclamar mais, a ação de contenção sofria um decréscimo e, com isso, era questão de tempo para o mesmo problema se manifestar no mesmo produto e com mesmo cliente.

Foi observado na empresa que nenhum MASP foi gerado durante as fases de desenvolvimento de produtos. Por outro lado, a quantidade de MASP’s gerados como ações corretivas era de cerca de 95%, ou seja, somente 5% dos MASP’s eram gerados para ações preventivas e 0% foi gerado durante o desenvolvimento do produto. Um destaque que a ISO/TS16949 procura oferecer à ação corretiva é o fato de servir como “lições aprendidas”. Essas “lições aprendidas” servem como históricos (registros) para futuros projetos. Daí o destaque em se focar a utilização do MASP durante o desenvolvimento de novos produtos e/ou processos.

Todo o cenário descrito anteriormente deveu-se à cultura da ISO9001 de somente abordar o tema do MASP via procedimento.

Já a ISO/TS16949 pede que um MASP inclua uma abordagem à prova de falha. Neste ponto, a empresa decidiu inserir em seus registros de análise de ações corretivas (Figura 3.3) um

campo que pede a análise da necessidade da criação de um dispositivo à prova de falha (Figura 3.4).

Também a empresa decidiu criar, no mesmo registro (Figura 3.4), outro campo que avalia se, ao término da ação corretiva, a mesma poderia ser aplicada em outros produtos. Esta ação atenderia a definição da ISO/TS16949 de avaliar os impactos das ações corretivas.

Por fim, a empresa iniciou a análise da devolução dos produtos do cliente. Isso trouxe uma vantagem de que, tomando ações corretivas para itens devolvidos, sobre os quais nem sempre o cliente reclamava oficialmente, houve uma significativa melhoria no desempenho da empresa junto a sua cadeia de clientes conforme figura 3.5. Essa melhoria pode ser observada na figura, a partir de outubro de 2002.

<b>MÉTODO DE SOLUÇÃO DE PROBLEMAS</b>		<b>DEPARTAMENTO DA GARANTIA DA QUALIDADE</b>					
		MSP N°			DATA:		
<b>Passo 1 – informações iniciais (DEVERÁ SER respondido em 01 dia útil)</b>							
<b>1.Reclamação:</b>						<b>Reincidência?</b>	
						<b>Sim</b>	<b>Não</b>
<b>2. Produto/Serviço:</b>							
<b>2.1 – Observações da Garantia da Qualidade:</b>							
MSP ADMINISTRATIVO	MSP	AÇÃO PREVENTIVA		MSP	INTERNO	GRAU	BAIXO RISCO
PRODUTO		AÇÃO CORRETIVA			EXTERNO		ALTO RISCO
<b>SETOR DE ORIGEM:</b>				<b>SETOR DE DESTINO:</b>			
<b>3. Equipe</b>		<b>Setor</b>	<b>Ramal</b>	<b>Histórico das reuniões/revisões</b>			
<b>1-Líder:</b>							
<b>2-</b>							
<b>3-</b>							
<b>4-</b>							
<b>5-</b>							
<b>6-</b>							
<b>Passo 2 – Ação de contenção (DEVERÁ SER respondido em 01 dia útil)</b>							
Local ação	NA	Quantidades		Data	Turno		Responsável
Cliente							
Expedição							
<b>Passo 3 – Determinação das causas básicas (DEVERÁ SER respondido em 10 dias úteis, se for um MSP de alto risco, considerar 05 dias úteis).</b>							
<b>(Neste passo anexar croquis/desenhos/outros documentos ilustrativos)</b>							

Figura 3.3 – Frente do Registro de MASP (Fonte: O Autor)



Após a criação da análise de devolução, o desempenho da empresa junto ao MASP teve melhora conforme figura 3.6. Essa melhora é observada a partir de maio de 2003.

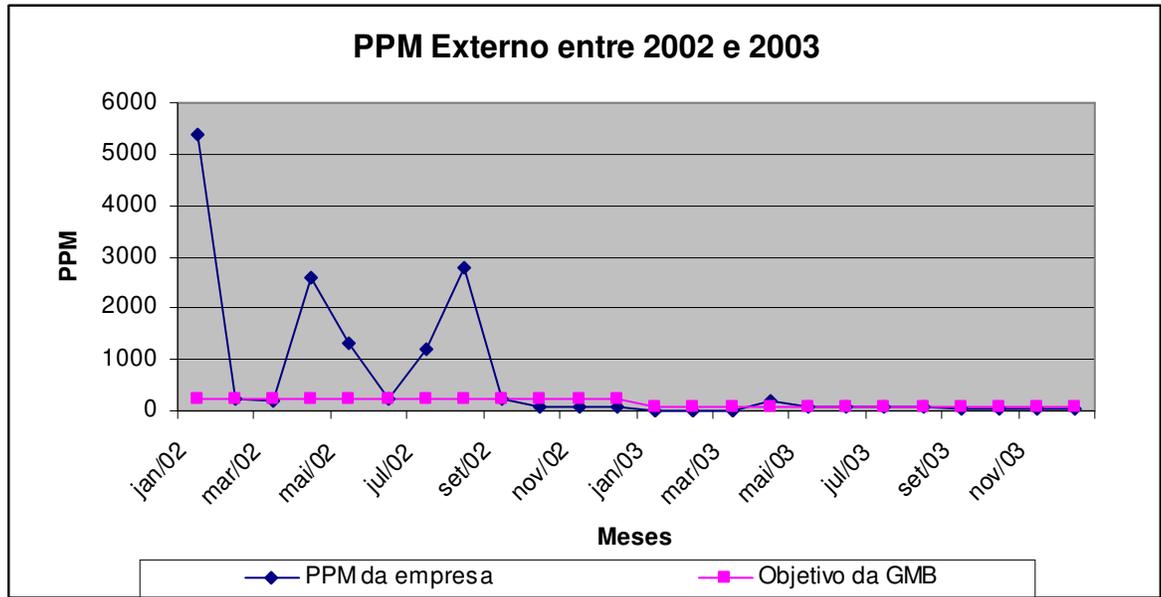


Figura 3.5 – Desempenho de PPM junto ao cliente GMB. (Fonte: Empresa estudada)

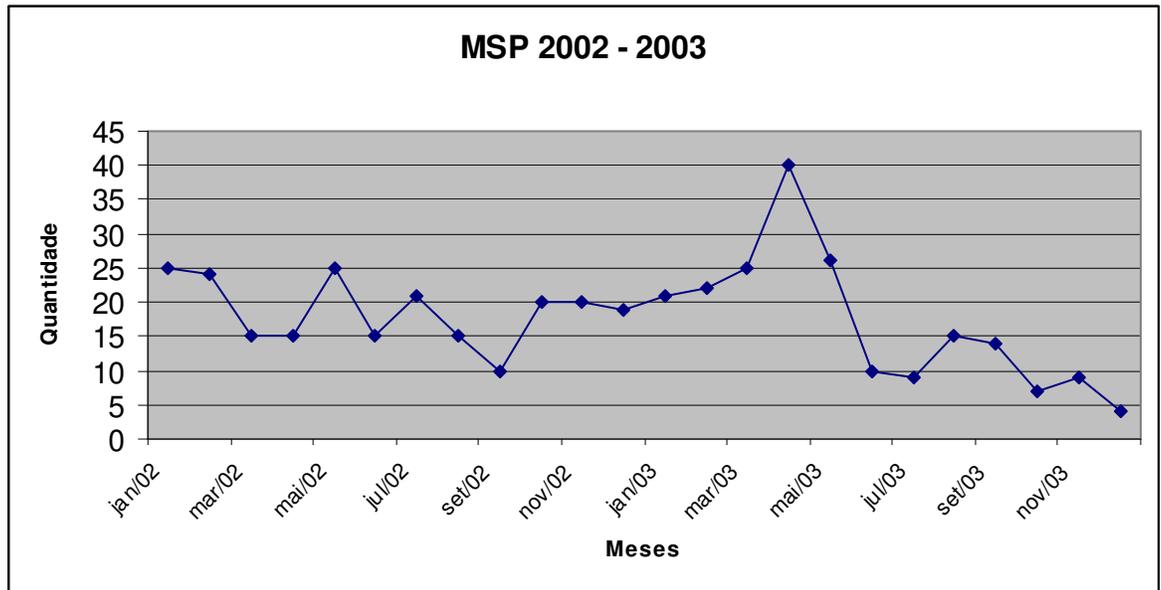


Figura 3.6 – Desempenho de MASP entre janeiro de 2002 a dezembro de 2003 (Fonte: Empresa Estudada).

### **3.4 O Programa Motivacional**

Desde 1997, a empresa havia implantado um programa motivacional no chão de fábrica no sentido de fazer com que os colaboradores da empresa se envolvessem mais com as tarefas de produção, não limitadas somente ao ato de produzir peças, mas também ao preenchimento de registros da qualidade, entendimento da documentação auxiliar para o processo, além das habituais noções da qualidade. É dessa mesma época, uma tentativa de implantar um programa 5S, porém o mesmo não obteve sucesso.

Entre as várias opções para se trabalhar junto às questões motivacionais, três frentes de trabalho foram definidas:

- a) Programa 5S;
- b) Uma pesquisa interna de satisfação dos colaboradores;
- c) Os colaboradores passariam a receber participações em dinheiro sobre a produtividade dos setores.

O programa 5S foi reimplantado em 1998 e demonstrou, durante os 02 primeiros anos, desempenho satisfatório, porém caiu posteriormente em descrédito devido à falta de uma pessoa responsável pela coordenação do mesmo.

A pesquisa de satisfação conduziu a importantes aspectos, porém a demora na tomada de ações levou os colaboradores a um descrédito junto às perspectivas, após a realização da pesquisa. Outro ponto desfavorável foi que os resultados não foram abertos a todos, ficando somente em nível gerencial, logo poucos colaboradores tiveram acesso aos resultados compilados.

A premiação por produtividade foi o item melhor recebido, já que havia dinheiro envolvido. O começo foi bom, o nível de peças rejeitadas caiu e as reclamações de clientes também. Mas com o tempo, notou-se um resultado estranho: o nível de peças rejeitadas internamente ficou em um nível muito baixo, mas as reclamações dos clientes começaram a aumentar. Uma análise mais profunda revelou que, pelo fato do controle ser muito precário e restrito aos coordenadores de setor e turno (o que mais uma vez demonstra que, onde não há

dados confiáveis, não pode existir controle), descobriu-se que muitos encarregados estavam encobrindo as falhas de seu pessoal. Peças rejeitadas não eram registradas, seguindo um caminho de desaparecimento. Isso, inclusive, gerou uma série de demissões, face ao fato de que o programa de premiação por produtividade estava sendo fraudado.

O programa 5S voltou a ser implantado e, após sua reimplantação, registrou bons resultados. Durante a fase de reimplantação, seguiu os passos em concordância com o PDCA básico, conforme Figura 3.7.

Havia expectativa de distribuição de prêmios aos setores com desempenho destacado. As pontuações da avaliação do 5S obedeciam a um critério de uma escala de 1 (mínima nota permitida) até 5 (máxima nota permitida).

As falhas detectadas durante a primeira implantação do programa 5S ocorreram, em boa parte, devido à necessidade de se implantar um programa de maneira rápida, porém sem consistência. As pessoas não tinham a idéia e o conceito bem claros em suas mentes. A partir do momento em que esse conceito teve condições favoráveis para amadurecer na organização (pelo menos em sua grande parte), noções de organização, ordem, limpeza, asseio e disciplina ficaram mais sólidas. Essa solidez de fundamentos permitiu que o sistema da qualidade ficasse mais organizado, pois a disciplina, básica para um sistema da qualidade, já estava enraizada na empresa.

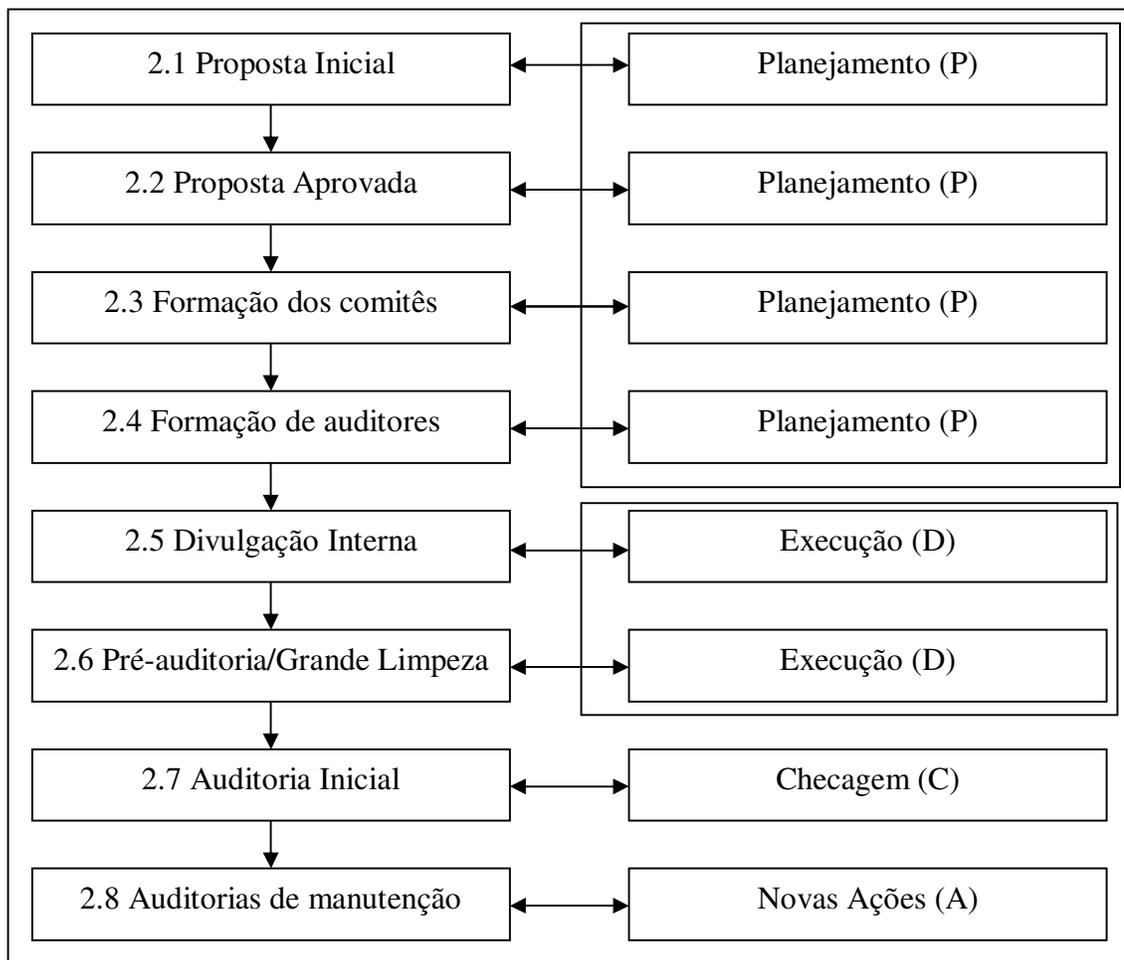


Figura 3.7 – Método de implantação para o 5S (Fonte: O Autor)

No ano de 2001, como preparação para a ISO/TS16949, o departamento de RH da organização conduziu uma pesquisa sobre a motivação interna, além de mensurar a quantidade de funcionários treinados dentro da organização. Dessa pesquisa motivacional, pôde-se concluir que 95% dos funcionários estavam motivados pela empresa. No entanto, fora do questionário, a impressão era oposta, com alto grau de desmotivação. Os funcionários tinham uma postura de receio quanto à empresa. Depois, constatou-se que o questionário possuía um campo que poderia permitir a identificação indireta do entrevistado. Com isso, o medo de represálias surgiu e o resultado da pesquisa foi anulado. Decidiu-se avaliar a questão motivacional não mais por questionários e, sim, por departamentos e por conversas diretas com os funcionários. Essas conversas eram conduzidas diretamente pela psicóloga do departamento de RH. Baseado nisso, pôde-se elaborar um plano de ação.

Quanto ao treinamento da mão de obra, durante o ano de 2003, o departamento de RH conduziu um trabalho que resultou na mão-de-obra da empresa totalmente treinada, conforme figura 3.8.

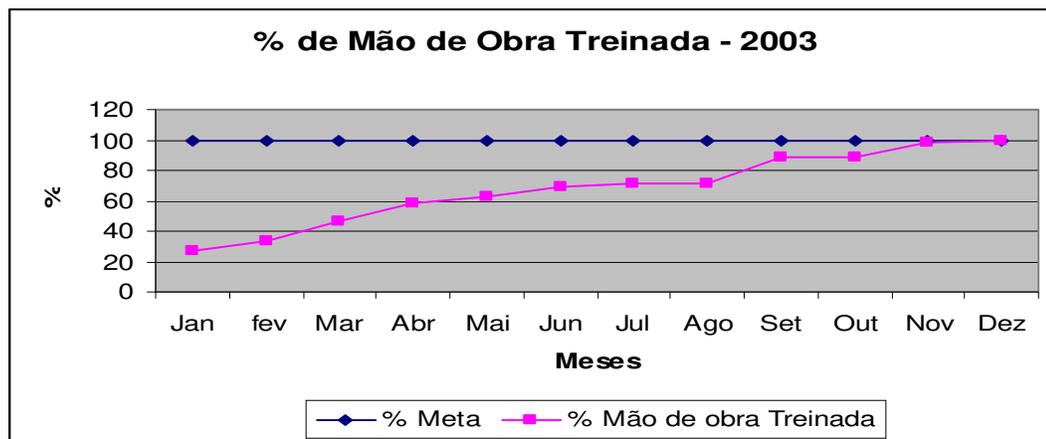


Figura 3.8 – Meta de treinamento versus Funcionários treinados em 2003 (Fonte: Empresa Estudada)

### 3.5 Plano de Negócios

Nem sempre indicadores presentes na política da qualidade aparecem no plano de negócios e vice-versa. No entanto, é possível “justificar” os indicadores “ausentes” através de outros. Essa prática não é bem vista pelos auditores, que sempre sinalizam para uma oportunidade de melhoria. Na tabela 3.6, tem-se um estudo da aderência do plano de negócios da empresa com a ISO/TS16949.

Tabela 3.6: Percentual de aderência entre o Plano de negócios da empresa e a ISO/TS16949  
(Fonte: Empresa estudada adaptada pelo Autor)

<b>Percentual de Aderência entre Plano de Negócios e ISO/TS16949</b>	
<b>Ano de auditoria pelo OCC</b>	<b>Percentual de aderência</b>
2001	10
2002	10
2003	35
2004	69

Durante a auditoria de 2002, este item foi apontado como uma oportunidade de melhoria, no entanto, devido à auditoria de 2003 mostrar a mesma falta de aderência, o OCC aplicou uma Não Conformidade para esta situação. A empresa elaborou um critério formal de medição de aderência, que consistia em checar e contar se aquilo que a norma pedia, poderia ser evidenciado no Plano de Negócios e posteriormente analisado. Da contagem final, obtinha-se um percentual de aderência. Devido a isto, o índice subiu para 69% no ano de 2004.

### **3.6 FMEA e Plano de Controle**

A empresa em análise, sistematicamente, durante as auditorias de manutenção, desde o ano de 1999, sempre recebeu observações sobre oportunidades de melhorias. Um fator detectado era o fato de que a falta de entendimento do conceito básico do FMEA e a pouca interação entre as pessoas responsáveis por sua elaboração gerava um FMEA que pouco agregava, no sentido de servir como uma ferramenta de prevenção. Outro fator era que ao FMEA inicial dava-se pouco tempo de desenvolvimento.

Por fim, o terceiro fator era a falta de manutenção dos FMEA's já finalizados. Como o FMEA é um documento ativo (dinâmico), o mesmo deve ser revisado de tempos em tempos, fato este que não ocorria.

A tabela 3.7 mostra a relação de FMEA's realimentados. Essa realimentação significa que os FMEA's foram atualizados dentro do prazo estabelecido pela empresa devido a novos projetos, ações corretivas e/ou preventivas e de atividades de melhorias.

Durante a auditoria de 2003, esta realimentação, apesar de possuir um índice de mais de 80% de atendimento, pela falta de atendimento a 100%, gerou-se outra não conformidade.

Este é o único ponto no qual, para todas as montadoras, é seguido um formato único. Como é uma técnica de domínio público, não há o que ser alterado. Este é o único ponto no qual a organização possui um padrão de FMEA para todos os clientes ou seja, não há necessidade de termos diferentes FMEA's para diferentes clientes e os conceitos são únicos; logo, uma pessoa que saiba utilizar o FMEA para a GMB, também saberá utilizar para a VWB, FIAT, Toyota etc.

Tabela 3.7: Quadro resumo de FMEA's realimentados (Fonte: Empresa estudada adaptada pelo Autor)

QUADRO RESUMO DE FMEA'S REALIMENTADOS			
ANO	Quant. de FMEA's	FMEA's realimentados	%
2001	31	06	19,35
2002	26	18	69,23
2003	26	21	80,77

Um ponto a ser observado é que como no exemplo do FMEA, o plano de controle deve ser muito bem feito, pois é através deste documento que o colaborador direto, responsável por determinada operação, poderá ter um processo padrão de medição com algum tipo de instrumento, já esperando determinado resultado. Se esse resultado não sair, um plano de ação ou reação também já está descrito ao colaborador direto.

Nessa organização, a utilização do plano de controle em conjunto com colaboradores treinados para aquele processo, dá-se o nome de auto-controle. Ou seja, esse colaborador é responsável pela qualidade daquilo que está produzindo, baseado nesse plano de controle.

O problema enfrentado pela organização foi a falta de incentivo por parte da chefia imediata para que o plano de controle fosse efetivamente seguido e utilizado conforme os treinamentos ministrados. A falta deste processo só gerava documentos “maquiados”, que não refletiam o produto efetivamente produzido no que tangia principalmente aos defeitos.

### 3.7 APQP

Houve um caso bem típico de um projeto desenvolvido para um veículo da GMB que teve seu APQP desenvolvido em 1 mês. O projeto foi validado e aprovado pelo cliente. Dias mais tarde, durante a montagem do primeiro lote, vários problemas apareceram e o produto foi alterado. Os problemas abrangeram desde uma montagem errada por parte dos montadores do cliente, até uma alça não prevista na peça que acabou sendo acrescentada já quando o veículo estava sendo entregue às concessionárias. A conclusão a que todos os envolvidos chegaram foi que o pouco tempo e a aceleração imprópria do processo APQP gerou um projeto superficial e falho. A tabela 3.8 mostra um dado interessante sobre o desempenho de falhas detectadas no cliente montadora após a 1ª. Submissão do APQP finalizado.

Tabela 3.8: Percentual de APQP's sem falha no cliente Montadora na 1ª. Submissão (fonte: Empresa Estudada adaptada pelo Autor)

Percentual de APQP's sem falha no cliente Montadora na 1ª. Submissão	
2001	50%
2002	59%
2003	78%

Um exemplo já vitorioso foi o de um conjunto de 04 peças moldadas para um veículo da VWB que levou cerca de 10 meses para que seu APQP fosse concluído com total êxito, inclusive merecendo elogios por parte da equipe de desenvolvimento da montadora. Neste ponto, a organização providenciou uma seqüência de treinamentos que proporcionaram os bons resultados anteriormente mencionados.

### 3.8 Laboratório Interno e Desenvolvimento de Fornecedores

De todos as áreas da empresa, aquela que mais benefícios recebeu depois da ISO/TS16949 foi o laboratório interno da empresa.

Em nosso estudo de caso, a idéia de tornar o laboratório interno em uma unidade de negócios não foi levada adiante pela direção da empresa, mas o laboratório cresceu, pois devido à atualização de seu escopo, item já solicitado pela QS9000, o mesmo se tornou praticamente independente. Outro destaque é que as montadoras, de modo geral, olham as instalações de um laboratório com muito cuidado, pois é desses laboratórios que grande parte dos itens componentes de um produto entregue à montadora são aprovados. A ISO/TS16949 contribui para que a seriedade e o profissionalismo estejam sempre em evidência. Por fim, tem-se a confiabilidade de todos os resultados dos ensaios advindos do laboratório interno da empresa.

Fato interessante é que esse laboratório, por diversas vezes, auxiliou a esclarecer dúvidas sobre a confiabilidade e o desempenho do produto, quando o mesmo já estava em uso, por longo tempo, no cliente final.

Sobre o desempenho dos fornecedores, percebeu-se um acréscimo da qualidade recebida do fornecedor e a organização começou a exigir, de seus fornecedores, um trabalho para alcançar a qualidade assegurada; com isso, diminuía-se a inspeção de entrada, já que a empresa tinha materiais sendo inspecionados pelos próprios fornecedores, além de uma redução de custos relativos aos ensaios. A tabela 3.9 mostra o “status” dos fornecedores.

Tabela 3.9: Status dos fornecedores (Fonte: Empresa Estudada)

Ano	Fornec. Qualidade Assegurada	Fornec. Skip-lote	Fornec. Inspeção 100%
1998	25%	50%	25%
1999	35%	40%	25%
2000	50%	40%	10%
2001	70%	30%	0%

### 3.9 Mapeamento de Processos

Apesar da empresa estudada ter se certificado nas duas versões da ISO/TS16949, a versão de 2002 solicita abordagem por mapeamento de processos. Essa abordagem, na realidade, é a união de todos os pontos separados tratados anteriormente. Uma conexão entre as necessidades da empresa, via plano de negócios, mapeamento dos processos e correlação entre a política da qualidade, gerou um sistema estruturado e de valor agregado. Aquilo sobre o que a pesquisa bibliográfica anterior discorreu, pode-se observar de fato nesta nova versão da ISO/TS16949.

A figura 3.9 mostra como ficou o mapeamento de processos da empresa estudada após a certificação na versão de 2002 e a figura 3.10 mostra um exemplo de um processo mapeado.

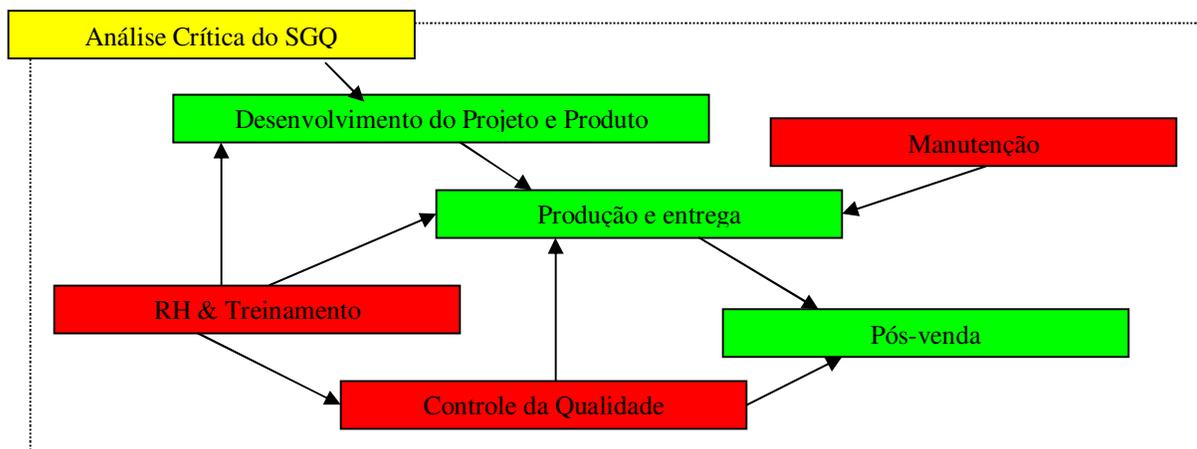


Figura 3.9 Mapeamento de processos (Fonte: Empresa Estudada)

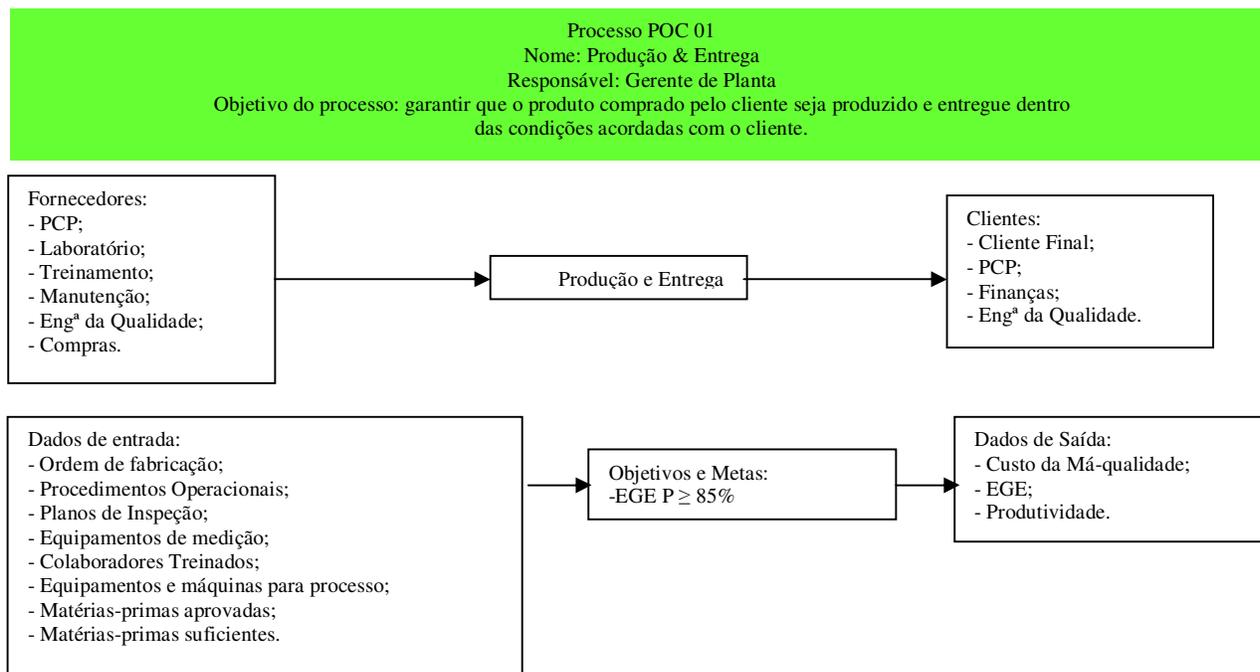


Figura 3.10: Exemplo de um processo mapeado orientado ao cliente. (Fonte: Empresa Estudada)

Os processos mostrados na figura 3.9 podem ser interpretados como:

- Processo Amarelo: Processo de Gestão Organizacional (PGO);
- Processo Verde: Processo Orientado ao Cliente (POC); e
- Processo Vermelho: Processos de Apoio (PA).

O Mapeamento de Processos foi uma atividade trabalhosa, mas a mais significativa e que norteou todos os trabalhos posteriores do SGQ. Após o mapeamento, foram definidos os seguintes indicadores:

- ANÁLISE CRÍTICA DO SISTEMA DA QUALIDADE: Custo de Pessoal e Custo de Matéria-prima;
- PRODUÇÃO E ENTREGA: EGE Produção;
- PÓS-VENDA: Satisfação dos clientes;
- DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS E PRODUTOS: Aprovação de PPAP's na 1ª. Submissão;
- CONTROLE DA QUALIDADE: PPM interno;

- MANUTENÇÃO: EGE Manutenção;
- RH E TREINAMENTO: Eficácia de Treinamento.

Para a Política da Qualidade (Figura 3.11) também criaram-se indicadores:

- (1) % de Fornecedores Homologados
- (2) Motivação interna
- (3) PPM externo
- (4) % de MMQ's resultantes em ganhos
- (5) Satisfação do cliente

*“TER O CLIENTE COMO CENTRO DE NOSSA ATENÇÃO, PROMOVER O TRABALHO EM PARCERIA COM CLIENTES E FORNECEDORES <sup>(1)</sup>, INCENTIVAR O COMPROMETIMENTO DOS COLABORADORES <sup>(2)</sup> PARA PREVENIR FALHAS <sup>(3)</sup> E OBTER A MELHORIA CONTÍNUA DOS PROCESSOS, PRODUTOS E SERVIÇOS <sup>(4)</sup> DE MODO A ALCANÇAR A EXCELÊNCIA E SUPERAR AS EXPECTATIVAS. CLIENTE SATISFEITO<sup>(5)</sup>, FUTURO GARANTIDO”*

Fig. 3.11 – Política da Qualidade da Empresa Estudada (Fonte: Empresa Estudada)

As medidas da Eficiência e da Eficácia de cada processo geraram uma análise mais objetiva e real da performance do SGQ da empresa, devido às conexões entre SGQ e Plano de Negócios. A empresa, como um todo, conhece sua performance e pode gerir com mais exatidão, seus negócios atuais e futuros.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nota-se que a certificação ISO/TS16949 para a cadeia de fornecedores reduz os custos e tempos envolvidos para um fornecedor automotivo que deseje atender a todas montadoras de veículos. Pode-se observar a redução dos custos da má-qualidade (falha interna e falha externa) pela empresa objeto do estudo de caso na tabela 4.1. Dessa tabela, observa-se que durante a certificação QS9000, os custos da má-qualidade variaram. Durante os dois primeiros anos após a certificação QS9000, os custos reduziram, mas durante os dois anos seguintes, esses mesmos custos aumentaram. Isso ocorreu devido à perda de controle nos monitoramentos dos indicadores e a pouca atuação sobre esses números por parte da área responsável da empresa. Após a implantação do processo de certificação ISO/TS16949, os custos diminuíram e se fortaleceram, em parte pela abordagem do mapeamento de processos.

Tabela 4.1. Comparativo de redução dos custos da má-qualidade entre os padrões automotivos (Fonte: Empresa Estudada adaptada pelo Autor).

Ano	Custos da má- qualidade (Falhas externas + Falhas internas)	
	Tipo de certificação da empresa	Variação (%) <sup>(1)</sup>
1999 e 2000	QS9000	-25,83
2000 e 2001	QS9000	+20,98
2001 e 2002 (até junho)	ISO/TS16949	-40,79

(1) Referente à variação de um ano para outro, comparado-se o valor médio dos custos da má-qualidade.

Tem-se uma nova visão apresentada para as instalações de laboratórios voltadas para medições, inspeções e ensaios. As mesmas ficaram mais criteriosas através da exigência para o atendimento de uma norma específica, a ISO/IEC 17025. É necessário que o laboratório possua um sistema de gestão de qualidade estruturado e padronizado. Isto permite aos laboratórios que se tornem unidades de negócios e centros de lucro através da venda de serviços. Isso conduz os

laboratórios a se envolverem mais com seus clientes e fornecedores, através de um maior grau de profissionalismo, habilidade e competência.

Para os organismos certificadores, os mesmos serão mais observados com relação à padronização e redução de variabilidade de seus resultados de auditorias. O credenciamento dos auditores só poderá ser feito pelo IATF; com isso se espera um melhor preparo dos organismos de certificação. Os OCC's podem ser desqualificados pelo IATF e, com isso, deixarem de atuar na área automotiva. Com a nova versão da ISO/TS16949 de 2002, a abordagem por mapeamento de processos conduz os auditores do OCC a abolirem os questionários de auditoria. Isso elimina uma auditoria de verificação de documentos e há menos espaço para elaboração de “fraudes” via documentos. Logo, a certificação ISO/TS16949 caminha para um sinônimo de empresa que realmente possui qualidade, pois antes de surgir a revisão da ISO9001 em 2000, com a inclusão da abordagem por processos, um SGQ podia ser manipulado ou “fraudado”, pois as evidências não se cruzavam, ou por culpa do próprio processo de auditoria ou pela própria organização interessada meramente em um Certificado para o SGQ.

Outro aspecto que se pode notar é que, quanto mais os colaboradores conhecem a especificação técnica ISO/TS16949 e, conseqüentemente, a norma ISO9001, mais fundamentos tem-se para questionar os auditores. Isso é importante pois, se os auditados não estão preparados no sentido de demonstrar o conhecimento dos fundamentos dos padrões normativos, caso o auditor falhar e mencionar que determinada atividade, processo ou requisito não está sendo atendimento e com isso, gerando uma não-conformidade, essa falha indevida seguirá por todo o processo de auditoria sem que ninguém a questione, por total falta de conhecimento.

O ponto negativo fica por conta de que os funcionários envolvidos, principalmente das áreas da engenharia e da qualidade, precisam estar constantemente atualizados através de treinamentos, ou seja, esses colaboradores precisam ser de alta performance.

Para a empresa estudada, a implantação da ISO/TS16949 e suas implicações foram mais positivas que negativas. A mesma cresceu em qualidade de indicadores, objetivos e métricas (Tabela 4.2). O trabalho ficou mais padronizado e o mapeamento de processos gerou uma visão mais enxuta e objetiva dos negócios. A necessidade de medir a eficiência e eficácia de cada processo gera o conhecimento para a empresa de como está sua performance, pois um processo

pode estar eficaz mas ineficiente, o que significa que o resultado foi alcançado, porém, com recursos além dos previstos.

Tabela 4.2. Evolução da quantidade de indicadores.

(Fonte: Dados da Empresa Estudada adaptada pelo Autor).

Ano	Evolução de Indicadores presentes no Plano de Negócios	
	Indicadores	Quantidade
1999	Custo de Mão de Obra; % de lucro; Gastos Operacionais.	3
2000	Custo de Mão de Obra; % de lucro; Gastos Operacionais.	3
2001	Custo de Mão de Obra; % de lucro; Gastos Operacionais.	3
2002	Custo de Mão de Obra; % de lucro; Gastos Operacionais; IQPP; IQS.	5
2003	Custo de Mão de Obra; % de lucro; Gastos Operacionais; IQPP; IQS; Aprovação de PPAP; Performance de fornecedores; Reclamações de clientes; PPM externo; Mão de obra treinada; % de Falha externa; % de Falha interna, EGE.	13
2004	Custo de Mão de Obra; % de lucro; Gastos Operacionais; IQPP; IQS; Aprovação de PPAP; Performance de fornecedores; Reclamações de clientes; PPM externo; Mão de obra treinada; % de Falha externa; % de Falha interna; Custo de Matéria-prima; Eficácia de Treinamento; PPM interno, EGE.	16

O Plano de Negócios está diretamente conectado com o SGQ. Isso transforma os indicadores do SGQ em parte dos negócios. Perde-se a imagem de que o SGQ é um sistema de gestão à parte do restante da empresa.

Na outra ponta da cadeia, com a exigência para que os fornecedores sejam mais aptos em fornecer produtos com qualidade assegurada dentro dos padrões da ISO/TS16949, a qualidade do produto efetivamente recebido se torna muito maior e constante.

Por fim, para a montadora, o nível de satisfação e confiança de que a empresa pode desenvolver, produzir e entregar os produtos desejados dentro de padrões de qualidade, de produto e entrega, também se torna alto e constante.

## 5 CONCLUSÕES

Face aos resultados obtidos e às discussões, conclui-se que:

- A certificação única para a cadeia de fornecedores baseado na ISO/TS16949 reduz custos e tempos envolvidos.

- A visão apresentada junto às instalações de laboratórios voltadas para medições, inspeções e ensaios ficaram muito mais criteriosas e sistematizadas através do atendimento de uma norma específica, a ISO/IEC 17025. Esta visão dada aos laboratórios permite que os mesmos se tornem unidades de negócios e centros de lucro, através da venda de serviços. É necessário que o laboratório possua um sistema de gestão de qualidade estruturado e padronizado.

- Ainda há uma consideração com relação aos organismos certificadores que serão mais observados com relação à padronização e redução de variabilidade de seus resultados de auditorias. Como o credenciamento dos auditores só poderá ser feito pelo IATF, espera-se um melhor preparo dos organismos de certificação. Os OCC's podem ser desqualificados pelo IATF e, com isso, deixarem de atuar nesta área. Isso representaria perda de faturamento.

- Na versão da ISO/TS16949 do ano de 2002, a abordagem por mapeamento de processos conduz os auditores do OCC a praticamente abolirem seus questionários de auditoria. Há uma auditoria de valor agregado muito mais próxima da realidade de cada empresa.

- Também, menos espaço há para elaboração de “fraudes” via documentos, logo, a certificação ISO/TS16949 caminha para um sinônimo de empresa que realmente possui qualidade.

- Para a empresa estudada, conclui-se que a implantação da ISO/TS16949 e suas implicações foram mais positivas que negativas. O trabalho ficou mais padronizado e o mapeamento de processos conseguiu gerar, para a empresa, uma visão mais enxuta e objetiva dos negócios.

- Outro ponto positivo está relacionado à alta direção da empresa que pode ter seu plano de negócios diretamente conectado com o SGQ; isso transforma os indicadores do SGQ em parte dos negócios. Perde-se a figura de que o SGQ é burocrático e só existe porque o cliente quer.

- Na outra ponta da cadeia, com a exigência de que os fornecedores sejam mais aptos em fornecer produtos com qualidade assegurada dentro dos padrões da ISO/TS16949, a qualidade do produto efetivamente recebido se torna muito maior e constante.

- Por fim, na ponta do cliente montadora, o nível de satisfação e confiança de que a empresa pode desenvolver, produzir e entregar os produtos desejados dentro de padrões de qualidade, de produto e entrega, se torna alto e constante.

Com o acima exposto, a ISO/TS16949 é uma especificação técnica de aplicação um pouco complexa, mas de implicações muito positivas e vantajosas à Cadeia Automotiva.

## 6. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, **NBR ISO/IEC17025** – Requisitos Gerais para Competência de Laboratórios de Ensaios e Calibração, Rio de Janeiro:2001, 20p.

AUTOMOTIVE INDUSTRIAL ACTION GROUP, **QS9000 – Quality System Requirements**, March, 1998, 134p.

AUTOMOTIVE INTERNATIONAL ACTION GROUP, **FMEA – Failure Mode and Effects Analysis**, January, 2000, 72 p

AUTOMOTIVE INTERNATIONAL ACTION GROUP, **PPAP – Production Part Approval Process**, September, 1999, 92 p

AUTOMOTIVE INTERNATIONAL ACTION GROUP, **QSA – Quality System Assessment**, Março, 1998, 56 p

CAMPOS, Vicente Falconi, **TQC – Controle da Qualidade Total (No estilo Japonês)**, Belo Horizonte: Ed.Otoni ,1992, 230p

CAMPOS, V. F., **Gerenciamento pelas Diretrizes**, Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1996, 334 p

CHAVES, N. M. D., **CCQ – Soluções em Equipe**, Belo Horizonte: EDG, 1998, 198 p

EQUIPE GRIFO, **A Metodologia de Análise e Solução de Problemas**, 2ª ed., São Paulo: Ed. Pioneira, 1997, 65 p.

FEIGENBAUM, A V., **Controle da qualidade total v. 4**, Tradução de Regina Claudia Loverri, São Paulo: Makron Books, 1994, 313p.

FORD MOTOR COMPANY, **MMSA - Avaliação do Sistema de Gerenciamento de Materiais**, Ford Brasil Ltda., São Bernardo do Campo: 1998, 18 p

FORD MOTOR COMPANY, **QOS – QUALITY OPERATION SYSTEM**, Ford, São Paulo, 1996, 190 p

GENERAL MOTORS Worldwide, **Advanced Product Quality Planning (APQP) – Global Process**, June, 1999, 50 p, disponível em: <[www.gmsupplypower.com](http://www.gmsupplypower.com)>

GENERAL MOTORS Worldwide, **Run @ Rate**, June, 2001, 15 p, disponível em: <[www.gmsupplypower.com](http://www.gmsupplypower.com)>

GREEN, C, **Os Caminhos da Qualidade**, Tradução de Sara S. Gedanke, São Paulo, Makron Books, 1995, 203p.

GREENFIELD, M., **Process Mapping's Next Step**, Quality Progress Magazine, Milwaukee, 2002, p 50-55

GOURISHANKAR, T., **A Simple Process Map**, Quality Progress Magazine, Milwaukee, January, 2003, p 104

INTERNATIONAL AUTOMOTIVE TASK FORCE, **Checklist to ISO/TS 16949**, 1999, 42 p

INTERNATIONAL AUTOMOTIVE TASK FORCE, **Automotive Certification Scheme for ISO/TS 16949**, 2000, 16 p.

INTERNATIONAL STANDARIZATION ORGANIZATION, **International Standardization Organization History**, Geneva, 1999, 20 p, disponível em: < [www.iso.ch](http://www.iso.ch)>

INTERNATIONAL STANDARIZATION ORGANIZATION, **ISO/TS16949 - Quality Systems – Automotive Suppliers – Particular requeriments for the application of ISO9001:1994**, 1999, 42p.

INTERNATIONAL STANDARIZATION ORGANIZATION, **ISO/TS16949 - Quality Management Systems – Particular requeriments for the application of ISO9001:2000 for automotive and relevant service part organizations**, Switzerland, 2002, 34p.

JURAN, J.M., GRZYNA, F.M., **Controle da Qualidade v. IV**, tradução de Maria Claudia O. Santos, São Paulo: Makron Books, 1992, 225p.

NOVAES, C. R., *Integração e motivação para a Qualidade*, São Paulo: Senai 1994, 62 p

OAKLAND, J., **Gerenciamento da Qualidade Total**, tradução de Adalberto Guedes Pereira, São Paulo: Nobel, 1994, 250p

FIAT, **PAQ – Planejamento Assegurado da Qualidade**, 1998, 36p.

PIRES, S. R. I., **Supply Chain Management**, Setembro, 1999, 7p, disponível em: <[www.dep.ufscar.br-main.html](http://www.dep.ufscar.br-main.html)>

PORTER, M. E., **Estratégia Competitiva: Técnicas para análise de indústrias e da concorrência**, Tradução de Elizabeth Maria de Pinho Braga, 7ª ed., Rio de Janeiro: Ed. Campos, 1986, 362 p

REID, R. D., **Automotive Quality Management System Evolves**, Quality Progress Magazine, Milwaukee: 2002, 11 p, disponível em: <[www.asq.org](http://www.asq.org)>

REID, R. D., **ISO 9000 and More**, Quality Progress Magazine, Milwaukee: 2003, 8 p, disponível em: <[www.asq.org](http://www.asq.org)>

RIBEIRO, H., **5S, Um roteiro para uma implantação bem sucedida**, Salvador: Quality House, 1994, 81 p

RICCI, R., **Conhecendo o sistema da qualidade automotivo QS9000**, Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996, 128p.

TAYLOR, F. W., **Princípios de Administração Científica**, Tradução de Arlindo Vieira Ramos, São Paulo: Atlas, 1990, 109 p.

VERBAND DER AUTOMOBILINDUSTRIE 6, **VDA 6.1** – Gestão da Qualidade na Indústria Automobilística, IQA, 1998, 100 p

VOLKSWAGEN DO BRASIL, **Manual de Qualidade Fórmula Concreta Q**, 1998, 32p

VOLKSWAGEN DO BRASIL, **Q A Parts SAM - Processo de Qualidade – Peças**, 1999, 31 p

WEST, J. E. J., **ISO9001:2000's Process Approach**, Quality Progress Magazine, Milwaukee, July, 2002, p 103-104

WHEELER, D. J., **Entendo a variação: a chave para administrar o caos**, tradução de Maria Cristina da Costa Muller, Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001, 152p

WOMACK, J.P., Jones, D.T., Roos, D. **A Máquina Que Mudou O Mundo**, Tradução de Ivo Korytowski, Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1992, 347 p.