

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

DEPARTAMENTO ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

TRABALHO DE FORMATURA

**ESTUDO DAS NORMAS SETORIAIS
PARA GESTÃO DA QUALIDADE**

Lilian Ioshimoto

Orientador: Márcio Abraham

2000

*IF-2000
1072*

Aos meus pais,

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Doutor Márcio Abraham, pela orientação, pela oportunidade de estágio, pelo estímulo ao meu desenvolvimento pessoal e profissional, pelo modelo de competência e pela amizade.

À Jeannette Galbinski, por todo apoio ao desenvolvimento deste trabalho, pela oportunidade de estágio, pela amizade e pelo modelo de perseverança.

A todos os participantes das entrevistas realizadas neste trabalho e as respectivas empresas, pela contribuição e apoio ao desenvolvimento deste trabalho.

À minha mãe, Luzia, por tudo que abriu mão da sua própria vida pessoal em benefício do meu desenvolvimento, por todos os momentos ao meu lado nas situações mais difíceis, pelo amor incondicional e pela coragem.

Ao meu pai, Eduardo, pelo apoio em todas as etapas da minha vida, pelas contribuições para o meu desenvolvimento profissional e pelo amor.

Às minhas irmãs, Luciana e Thais, pelo carinho e cuidados, por todos os momentos que passamos juntas e sobretudo pela compreensão.

À minha melhor amiga, Denise, em primeiro lugar pela cumplicidade, pelas confidências, pelo apoio incondicional nos momentos em que mais precisei, pelos conselhos e por todo o amor.

Ao meu amigo, Diogo, pela amizade, pelo apoio nas etapas mais difíceis e pelo bom humor.

Aos meus amigos, André, Baek, Claudio, Erik, Estefânia, Nicolas, Rafael e Thomas pelo companheirismo e momentos de alegria.

À minha amiga, Cristina, pelo apoio, pela contribuição ao meu desenvolvimento e pelas confidências.

Aos meus companheiros de trabalho Alexandre, Alexandre Cardoso, Edu, Fábio, Felipe, Fernanda, Fernando, Gilberto, José, João, Luciana, Luís, Manuel, Maristela, Mauri, Miriam, Neusa, Ricardo, Roberto, Rodrigo, Rubens e Walter, pela convivência harmoniosa e proveitosa.

Às minhas mães "postiças", Maria e Marina, por todos os cuidados, preocupação e carinho de verdadeiras mães.

Ao amor da minha vida, Eduardo, pela paciência e compreensão, pelo companheirismo, pelo amor, por apoiar as minhas escolhas e por todos os momentos inesquecíveis que passamos juntos.

SUMÁRIO

O ambiente de competição mundial trouxe uma nova perspectiva para a qualidade resultando em uma evolução dos sistemas de gestão da qualidade durante os últimos anos. Além disso, o desenvolvimento de sistemas para o gerenciamento da qualidade torna-se cada vez mais presente dentro da estratégia das empresas que pretendem competir mundialmente.

Frente a este panorama, identificou-se uma tendência de surgimento de normas setoriais com sistemas de certificação e credenciamento próprios. Estas normas vêm suprir às necessidades específicas de alguns setores em relação à gestão da qualidade, aumentando a confiabilidade da qualidade dos produtos e dos serviços gerados.

O objetivo deste trabalho é realizar um estudo das normas dos setores automobilístico, aeroespacial e de telecomunicações, bem como do entorno que deu origem as mesmas. O trabalho apresenta uma análise técnica de todos os requisitos propostos por estas normas para o desenvolvimento de sistemas da qualidade e desenvolvimento da cadeia de suprimentos.

A partir desta análise, é discutido o enquadramento das indústrias brasileiras no contexto atual das normas setoriais. Através de elementos levantados em pesquisas com empresas do setor automobilístico, aeroespacial e de telecomunicações foi possível determinar o progresso da implementação das normas setoriais e avaliar os impactos gerados para estes setores.

ÍNDICE GERAL

CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1	Considerações Iniciais	10
1.1	Introdução	10
1.1.1	Considerações a respeito da elaboração do trabalho	10
1.2	Motivação	10
1.2.1	O estágio	11
1.3	Relevância do Tema	11
1.4	Estrutura do Trabalho	12
1.5	Normas Setoriais da Qualidade	13
1.5.1	A necessidade por normas setoriais específicas	14
1.6	As Normas AS 9100, QS 9000 E TL 9000	15

CAPÍTULO 2 - ISO TS 16949 - SISTEMA DA QUALIDADE PARA O SETOR AUTOMOBILÍSTICO

2	ISO TS 16949 - Sistema da Qualidade para o Setor Automobilístico	17
2.1	Setor automobilístico	17
2.2	Histórico da ISO TS 16949	18
2.3	Estrutura e conteúdo da norma ISO TS 16949	20
2.4	Análise dos requisitos da norma ISO TS 16949	22
2.4.1	Responsabilidade da Administração	22
2.4.2	Sistema da Qualidade	23
2.4.3	Análise Crítica de Contrato	25
2.4.4	Controle de Projeto	25
2.4.5	Controle de Documentos e Dados	26
2.4.6	Aquisição	26
2.4.7	Controle de produto fornecido pelo cliente	27
2.4.8	Identificação e Rastreabilidade	27
2.4.9	Controle do Processo	27
2.4.10	Inspeção e Ensaios	28
2.4.11	Controle de equipamentos de inspeção, medição e ensaios	29
2.4.12	Situação de Inspeção e Ensaios	29

2.4.13	Controle de Produto Não Conforme	29
2.4.14	Ação Corretiva e Preventiva	30
2.4.15	Manuseio, Armazenamento, Embalagem, Preservação e Entrega	31
2.4.16	Controle de registros da Qualidade	32
2.4.17	Auditorias Internas da Qualidade	32
2.4.18	Treinamento	32
2.4.19	Serviços associados	33
2.4.20	Técnicas Estatísticas	33
2.5	Principais fatores que caracterizam a ISO TS 16949	34
2.6	Empresas Certificadas na ISO TS 16949	35

CAPÍTULO 3 - AS 9100 - SISTEMA DA QUALIDADE PARA O SETOR AEROESPACIAL

3	AS 9100 - Sistema da Qualidade para o Setor Aeroespacial	36
3.1	Setor aeroespacial	36
3.2	Histórico da AS 9100	37
3.3	Estrutura e conteúdo da Norma AS 9100	39
3.4	Análise dos Requisitos da AS 9100	40
3.4.1	Responsabilidade da Administração	40
3.4.2	Sistema da Qualidade	41
3.4.3	Análise Crítica de Contrato	41
3.4.4	Controle de Projeto	41
3.4.5	Controle de Documentos e Dados	43
3.4.6	Aquisição	43
3.4.7	Controle de produto fornecido pelo cliente	44
3.4.8	Identificação e Rastreabilidade	44
3.4.9	Controle do Processo	45
3.4.10	Inspeção e Ensaios	46
3.4.11	Controle de equipamentos de inspeção, medição e ensaios	47
3.4.12	Situação de Inspeção e Ensaios	47
3.4.13	Controle de Produto Não Conforme	48
3.4.14	Ação Corretiva e Preventiva	48
3.4.15	Manuseio, Armazenamento, Embalagem, Preservação e Entrega	49
3.4.16	Controle de registros da Qualidade	49
3.4.17	Auditorias Internas da Qualidade	49
3.4.18	Treinamento	50

3.4.19	Serviços associados	50
3.4.20	Técnicas Estatísticas	51
3.5	Principais fatores que caracterizam a AS 9100	51
3.6	Empresas Certificadas na AS 9100	52

CAPÍTULO 4 - TL 9000 - SISTEMA DA QUALIDADE PARA O SETOR DE TELECOMUNICAÇÕES

4	TL 9000 - Sistema da Qualidade para o Setor de Telecomunicações	53
4.1	Setor de telecomunicações	54
4.2	Histórico da TL 9000	55
4.3	Estrutura e conteúdo da Norma TL 9000	58
4.4	Análise dos requisitos da TL 9000	60
4.4.1	Responsabilidade da Administração	61
4.4.2	Sistema da Qualidade	62
4.4.3	Análise Crítica de Contrato	62
4.4.4	Controle de Projeto	62
4.4.5	Controle de Documentos e Dados	63
4.4.6	Aquisição	64
4.4.7	Controle de produto fornecido pelo cliente	64
4.4.8	Identificação e Rastreabilidade	64
4.4.9	Controle do Processo	65
4.4.10	Inspeção e Ensaios	65
4.4.11	Controle de equipamentos de inspeção, medição e ensaios	66
4.4.12	Situação de Inspeção e Ensaios	66
4.4.13	Controle de Produto Não Conforme	66
4.4.14	Ação Corretiva e Preventiva	66
4.4.15	Manuseio, Armazenamento, Embalagem, Preservação e Entrega	67
4.4.16	Controle de registros da Qualidade	68
4.4.17	Auditorias Internas da Qualidade	68
4.4.18	Treinamento	68
4.4.19	Serviços associados	68
4.4.20	Técnicas Estatísticas	69
4.4.21	Melhoria da Qualidade e Satisfação do Cliente	69
4.5	SISTEMA DE INDICADORES DA TL 9000	70
4.6	Principais fatores que caracterizam a TL 9000	72

4.7 Empresas certificadas na TL 9000	73
4.8 Comparativo dos requisitos específicos da norma ISO TS 16949, AS 9100 e TL 9000	74

CAPÍTULO 5 - O IMPACTO DAS NORMAS SETORIAIS NO CONTEXTO BRASILEIRO

5 O Impacto da Normas Setoriais no Contexto Brasileiro	76
5.1 Casos Relativos ao Impacto das Normas Setoriais em Indústrias Brasileiras	76
5.2 Metodologia das Entrevistas	77
5.2.1 Escolha da empresas a serem entrevistadas	78
5.3 Modelos de Questionários de Entrevistas	78
5.4 Entrevistas com empresas do Setor Automobilístico	79
5.4.1 Análise Geral das empresas automobilísticas entrevistadas	83
5.5 Entrevistas com empresas do Setor Aeroespacial	84
5.5.1 Análise Geral da empresa aeroespacial entrevistada	85
5.6 Entrevistas com empresas do Setor de Telecomunicações	87
5.6.1 Análise Geral das Empresas de Telecomunicação entrevistadas	90
5.7 Entrevistas com Organismos de Certificação, Credenciamento e Regulamentadores	92
5.7.1 Análise Geral dos organismos entrevistados	94
5.8 Análise geral das empresas entrevistadas	95

CAPÍTULO 6 - CONCLUSÕES

6 Conclusões	97
---------------------	-----------

CAPÍTULO 7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7 Referências Bibliográficas	100
-------------------------------------	------------

ANEXOS

Anexo 1 - Modelo de Questionário das Entrevistas	103
---	------------

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Estrutura da norma ISO TS 16949 - [Elaborada pela autora]	21
Tabela 2 - Estrutura da norma As 9100 - [Elaborada pela autora]	40
Tabela 3 - Estrutura da Norma TL 9000 - [Elaborada pela autora]	60
Tabela 4 - Correspondência entre códigos e aplicabilidade dos requisitos da TL 9000 - Adaptada de [QUEST Forum, 1999]	61
Tabela 5 - Indicadores do Sistema da Qualidade TL 9000 - Adaptada de [Malec, 2000]	71
Tabela 6 - Tabela comparativa dos requisitos específicos das normas setoriais [Elaborada pela autora]	75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura do Trabalho - [Elaborada pela autora]	12
Figura 2 - Abrangência da norma ISO TS 16949 [Elaborada pela autora]	19
Figura 3 - Estrutura da Cadeia de Fornecedores da Indústria Aeroespacial - [Elaborada pela autora]	36
Figura 4 - Abrangência geográfica da norma AS 9000 - [Elaborada pela autora]	37
Figura 5 - Abrangência geográfica da norma prEN 9100 - [Elaborada pela autora]	37
Figura 6 - Abrangência geográfica da norma AS 9100 - [Elaborada pela autora]	38
Figura 7- Evolução das certificações AS 9100 - [Elaborada pela autora]	53
Figura 8 - Estrutura da Cadeia de Fornecedores da Indústria de Telecomunicações - Elaborada pela autora	55
Figura 9 Bases para elaboração e estruturação da TL 9000 - Extraída de [Quest Forum, TL 9000 Requisitos do Sistema da Qualidade - Livro 1, 1999]	59
Figura 10 - Empresas Certificadas na TL 9000 - adaptada de [Quest Forum]	74



Considerações Iniciais

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1.1 Introdução

O objetivo deste trabalho é realizar uma análise sobre as normas setoriais para a qualidade em relação ao seu conteúdo e aos aspectos da sua implementação. Além disso, será analisado o impacto destas normas nas indústrias brasileiras e o progresso do processo de implementação das mesmas no Brasil.

O tema foi escolhido devido ao fato do surgimento generalizado de normas setoriais para qualidade ser um processo bastante recente e indicar uma tendência futura, ao qual as empresas brasileiras deverão estar se adaptando para poderem competir mundialmente.

1.1.1 *Considerações a respeito da elaboração do trabalho*

A literatura disponível sobre o assunto normas setoriais para a qualidade aborda geralmente aspectos relacionados a uma norma específica. Esta análise particular de cada norma não fornece uma visão geral a respeito da tendência de elaboração de normas específicas para cada setor e não permite que seja feito um paralelo entre estas normas. A principal dificuldade encontrada na execução deste trabalho foi o levantamento de informações a respeito deste tema.

É importante citar que as principais contribuições da autora para este trabalho foram a análise da tendência do surgimento das normas setoriais para a qualidade, o estudo detalhado destas normas, a exposição das características mais relevantes de cada norma setorial e uma discussão e análise do posicionamento das indústrias brasileiras em relação à implementação das mesmas e dos fatores que viabilizaram este processo.

1.2 Motivação

A motivação para o desenvolvimento deste trabalho surgiu durante o estágio realizado na Setec - Consultoria de Interface, no qual a autora acompanhou processos de implementação de sistemas da qualidade voltados principalmente para a indústria automobilística. O acompanhamento constante das tendências relacionadas ao surgimento de normas para a qualidade nos diferentes ramos industriais,

proporcionado por esta experiência, resultaram no tema a ser abordado neste trabalho.

1.2.1 O estágio

O estágio supervisionado foi realizado na empresa Setec - Consultoria de Interface no período de fevereiro de 1999 a Dezembro de 2000.



A Setec é uma empresa prestadora de serviços de consultoria especializada na implementação de sistemas da qualidade e aplicação de ferramentas para a qualidade em diversos ramos industriais.


O período de estágio foi caracterizado por trabalhos em ambas as áreas de atuação da empresa, através do desenvolvimento de material didático para treinamento e apoio e participação em projetos de consultoria.

A elaboração de material didático proporcionou um contato com diversas ferramentas para qualidade e produtividade e sistemas de gestão da qualidade, o que permitiu que a autora desenvolvesse a base teórica sobre a qual foi desenvolvido este trabalho. No entanto, através da participação efetiva em projetos de consultoria, nos quais foi possível acompanhar a dinâmica dos processos de implementação de sistemas e os impactos dos mesmos para as empresas, surgiu o tema a ser abordado neste trabalho.

1.3 Relevância do Tema

Faz-se necessário justificar a importância e a relevância do tema escolhido para o desenvolvimento de um trabalho acadêmico. Neste sentido, devem ser levantados os seguintes aspectos:

-  Não foram encontrados trabalhos acadêmicos abordando o tema do surgimento de normas setoriais para a qualidade como uma tendência em diversos setores, conforme proposto neste trabalho. Os trabalhos acadêmicos limitam-se analisar de forma independente cada norma específica de um setor.
-  A necessidade de se levantar o andamento do processo de implementação das normas setoriais entre as empresas brasileiras e avaliar os impactos das mesmas para estas empresas. Apesar do processo de adoção destas normas encontrar-se em um estágio avançado em países como os Estados Unidos, os dados sobre este processo no Brasil são quase inexistentes.

 A literatura pesquisada, em geral, originária das empresas que participaram da elaboração destas normas, possui uma ênfase muito grande nos aspectos técnicos de cada norma setorial em detrimento de uma análise da aderência e relevância dos requisitos propostos para cada setor e dos aspectos relacionados à sua implementação.

1.4 Estrutura do Trabalho

A seguir será apresentada a estruturação e o conteúdo dos capítulos deste trabalho a fim de fornecer a visão da lógica seguida pela autora durante o desenvolvimento do mesmo.

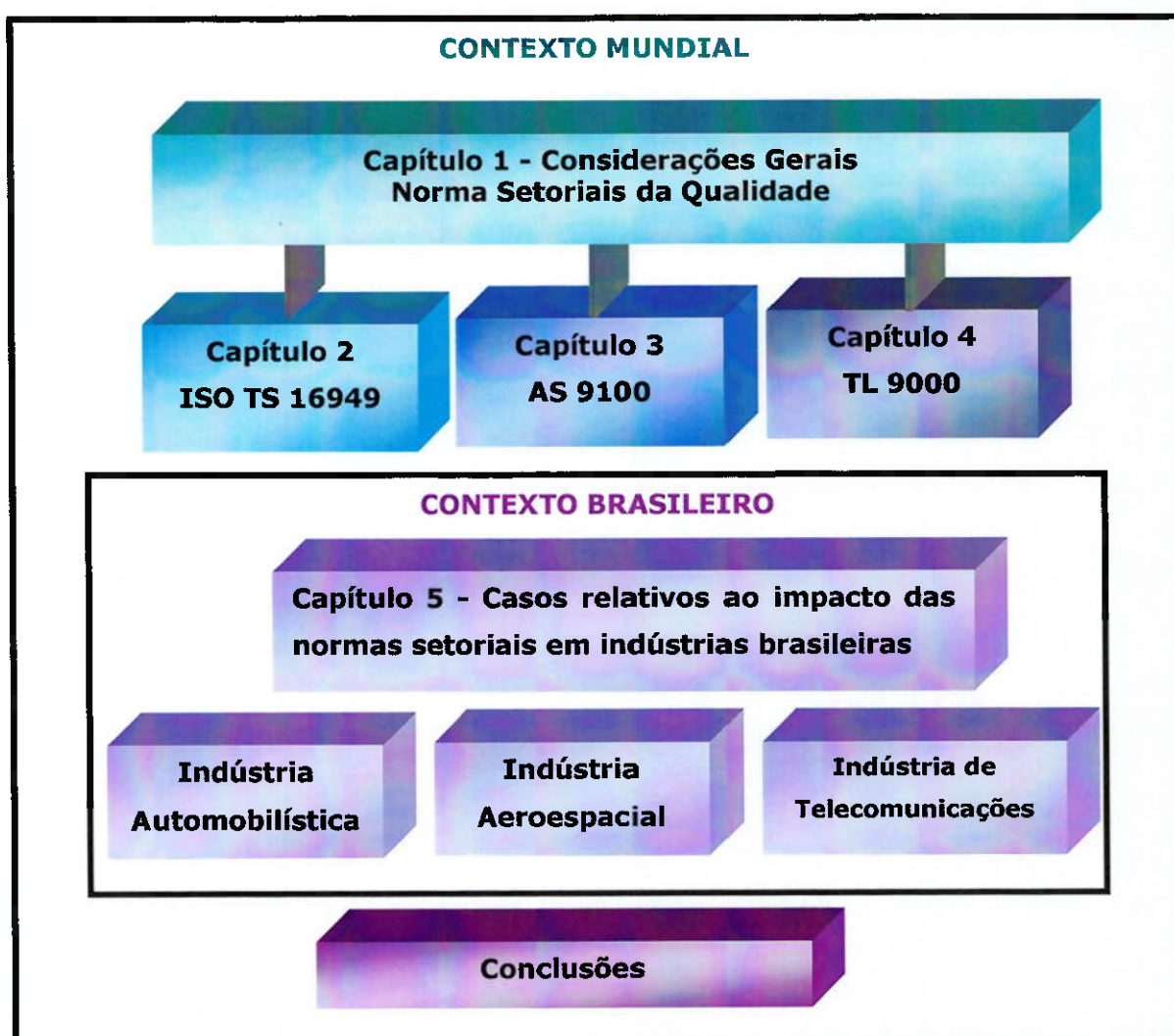


Figura 1 - Estrutura do Trabalho - [Elaborada pela autora]

O primeiro capítulo, **CONSIDERAÇÕES GERAIS**, apresenta os objetivos do trabalho e se propõe a justificar a relevância e importância do tema escolhido. Em seguida, é feita uma análise geral do surgimento das normas setoriais específicas para cada setor, salientando-se os aspectos que influenciaram este processo. A partir desta análise geral, apresenta-se o foco do trabalho: as normas do setor automobilístico, ISO TS 16949, do setor aeroespacial, AS 9100 e do setor de telecomunicações, TL 9000.

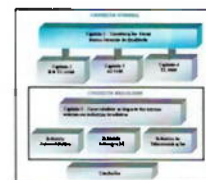
Com as atenções centralizadas nas normas escolhidas, o segundo capítulo, **ISO TS 16949**, se propõe a expor todo o processo de surgimento desta norma, analisar sua estrutura e conteúdo, levantar os principais aspectos que a caracterizam e analisar o posicionamento das empresas em relação à implementação no contexto mundial.

Nos dois capítulos subseqüentes, **AS 9100** e **TL 9000** foram realizadas análises semelhantes para as normas do setor aeroespacial e de telecomunicações.

Por fim, no último capítulo **CASOS RELATIVOS AO IMPACTO DAS NORMAS SETORIAIS EM INDÚSTRIAS BRASILEIRAS**, foi avaliado o processo de implementação das normas setoriais no Brasil, bem como seus impactos para as indústrias brasileiras através de entrevistas com empresas dos três setores.

1.5 Normas Setoriais da Qualidade

A evolução da qualidade ocorreu principalmente nos anos 90. O foco anterior que era puramente operacional e fabril sofreu uma forte modificação com o desenvolvimento de sistemas para o gerenciamento da qualidade.



"O que na década de 80 acontecia com um movimento disperso, fechado em algumas poucas empresas, em setores específicos da economia, e com foco restrito à qualidade nos processos de produção e nos produtos finais, transformou-se numa verdadeira revolução gerencial em muitas empresas..." [Teixeira, setembro 2000].

Após o surgimento das normas da série ISO 9000, em 1987, as mesmas foram gradualmente adotadas por diversas empresas em vários ramos industriais e de serviços. Este fato pode ser comprovado pelo crescimento exponencial do número de empresas certificadas desde a sua criação. Atualmente, existem 400.000 empresas certificadas na ISO 9001,9002 ou 9003 no mundo e há uma estimativa que até o final

de 2003 o número de empresas salte para 630.000, atingindo o primeiro milhão em 2006 [Carvalho, setembro de 2000].

Os números da certificação em relação às normas da série ISO 9000 demonstram a aceitação da norma como modelo de gestão da qualidade. As empresa precisavam otimizar a qualidade de seus produtos e processo para obterem melhores resultados operacionais e, assim, ganhar em competitividade.

1.5.1 A necessidade por normas setoriais específicas

Entretanto, "...o sistema de garantia da qualidade, como definido nos requisitos da ISO 9001 (até 1994, pelo menos) é uma boa base, porém não o suficiente para assegurar a devida confiança na gestão da qualidade e na qualidade dos produtos e dos serviços gerados pelas organizações fornecedores para as grandes organizações que lideram esses setores da indústria" [Carvalho, 2000].

Com o advento da globalização, que exigiu que empresas aumentassem a capacidade competitiva em relação a fatores como a capacitação tecnológica, custos de produção, qualidade de produtos e serviços, prazos de lançamento e produção de novos produtos, etc., tornou ainda mais evidente a necessidade de se tratar os aspectos que não eram abordados ou eram tratados de forma genérica na ISO 9001:1994.

Assim, a partir dos anos 90 foi possível observar um movimento de alguns setores industriais para criação de normas¹ setoriais. O setor automobilístico foi pioneiro na criação de requisitos para o sistema da qualidade voltados para a necessidade do setor, com sistemas de certificação e credenciamento específicos.

Em meados da década de 90, cada uma das grandes montadoras do setor automobilístico tinha lançado o seu próprio padrão, que obtiveram aceitação mundial e rapidamente foram adotados pela cadeia de suprimentos. A Ford, a GM e a Chrysler criaram o QS 9000, a Volkswagen, o VDA, a Renault, o EAQF e a FIAT, o AVSQ. Futuramente, estas normas seriam fundidas na ISO TS 16949.

¹ Há correntes que dizem que o termo norma só deve ser utilizado para um conjunto de requisitos e/ou especificações estipulados por um órgão governamental oficial. No entanto, o termo norma é comumente utilizado no mercado para caracterizar o conjunto de requisitos para sistema da qualidade e, portanto, este termo será empregado neste trabalho com o mesmo sentido.

O setor aeroespacial e de telecomunicações acompanharam o processo do surgimento das normas setoriais no setor automobilístico e desenvolveram seus próprios padrões, a AS 9100 e TL 9000, respectivamente.

Também é possível citar a iniciativa de outros setores em relação a qualidade. O setor de alimentos adota o *GMP - Good Manufacturing Practices* (Boas Práticas de Fabricação), que estabelece métodos e controles a serem empregados na produção para garantir a qualidade dos alimentos produzidos e o *HACCP - Hazard Analysis and Critical Control Point* (Análise de ^{falha} Perigos e Pontos Críticos de Controle) que tem por objetivo avaliar os riscos associados à produção e prevenir que os mesmos afetem a qualidade dos produtos.

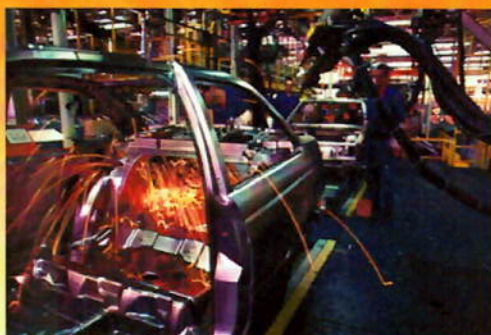
O setor hoteleiro também possui um padrão reconhecido pelo INMETRO para avaliar a qualidade dos meios de hospedagem e dos serviços prestados, o "Regulamento e Matriz de Classificação dos Meios de Hospedagem e Turismo". No entanto, estes padrões são mais claramente caracterizados como ferramentas para a qualidade e não propriamente como normas setoriais.

1.6 AS NORMAS AS 9100, QS 9000 E TL 9000

As normas AS 9100, QS 9000 e TL 9000, que serão o foco do estudo deste trabalho, apresentaram, desde a sua concepção, características muito semelhantes em relação ao processo de elaboração, estrutura e objetivos. Desta forma, faz-se necessário apresentar alguns elementos que caracterizam estas três normas:

- ① As normas encontram-se estruturadas com base nos 20 elementos propostos na ISO 9001:1994 e esta, por sua vez, já comprovou sua eficácia como requisito para sistema da qualidade e apresenta uma boa aceitação em diversos ramos industriais.
- ② Todas as normas selecionadas apresentaram um processo de elaboração bastante estruturado, que contou com a participação de várias empresas do setor, além de organismos de certificação e credenciamento, o que garante que os objetivos e conteúdo da norma estão alinhados com os interesses do setor.
- ③ A existência de um consenso, dentro dos setores em estudo, em relação aos requisitos propostos nestas normas setoriais. Este fato também advém do processo de elaboração das normas.

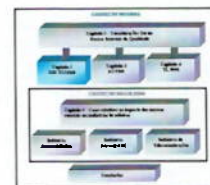
Definido claramente o escopo deste trabalho acadêmico é possível iniciar o estudo das normas ISO TS 16949, AS 9100 e TL 9000 conforme proposto na apresentação da estrutura do trabalho.



ISO TS 16949

**Sistema da Qualidade para o Setor
Automobilístico**

2 ISO TS 16949 - SISTEMA DA QUALIDADE PARA O SETOR AUTOMOBILÍSTICO



2.1 Setor automobilístico

Mundialmente, a produção total de veículos superou em 1999 a marca de 54 milhões de unidades e, neste mesmo ano, só no Brasil, que representa 2% da produção mundial, obteve-se um faturamento de US\$ 10,4 bilhões com a indústria de autopeças e de US\$ 25 bilhões com a indústria de autoveículos em 1998 [Automotive Business, 2000].

O Brasil é, atualmente, um dos países que concentra a maior quantidade de empresas montadoras de veículos em todo o mundo sendo no total 14 montadoras. Segundo a ANFAVEA, serão investidos US\$ 26 bilhões no setor automotivo brasileiro entre 1996 e 2003.

O potencial do mercado regional, considerando-se todo o Mercosul, é a principal razão para que as montadoras realizem investimentos no país. Maior parte destes investimentos tem sido dedicados ao aumento da capacidade produtiva da região, ao lançamento de produtos e a ampliações da base de suprimentos e da rede de distribuição [Viana, Branco, 2000].

É interessante, dessa forma, que seja dado um foco para a questão da ampliação da base de suprimentos já que o desenvolvimento dos fornecedores é um dos objetivos da norma setorial para o setor automobilístico em estudo neste trabalho.

"Dentro da indústria automobilística e de grande parte de outras indústrias transnacionais, a rede de suprimentos é um dos fatores de maior importância para a diferenciação na atuação da mesma com relação à sua competitividade em nível mundial" [Müller, 1996].

A política adotada pelas grandes montadoras para o desenvolvimento da sua rede de suprimentos, assim como os métodos e sistemas adotados para tal, serão apresentados ao longo deste capítulo.

No entanto, é interessante que inicialmente seja apresentada como é constituída esta rede. No topo da cadeia temos as grandes montadoras e em seguida seus fornecedores e subfornecedores, que constituem em fabricantes de autopeças e

componentes, prestadores de serviços, fornecedores de matéria-prima, entre outros. Uma terminologia usualmente utilizada para refenciar-se aos fornecedores é "tier"², do inglês, ordem. Assim, os grandes fornecedores que suprem diretamente as grandes montadoras são denominados *Tier 1* e assim por diante.

2.2 Histórico da ISO TS 16949

"Historicamente, pela própria complexidade da cadeia produtiva, a indústria automobilística sempre priorizou o desenvolvimento do sistema da qualidade de seus fornecedores, além de possuir exigências bastante claras com relação a níveis de qualidade, prazos de entrega e preço" [Galbinski, 1998]. Este processo sempre esteve alinhado com as tendências de evolução da qualidade desde a inspeção generalizada, passando pelo controle estatístico da qualidade e garantia da qualidade, até chegar a gestão estratégica da qualidade.

Em 1987, surgiu a ISO 9001, que aos poucos foi adotada como requisito mínimo para os fornecedores da indústria automobilística. Entretanto, a ISO 9001, desenvolvida para ser aplicável a qualquer empresa industrial ou de serviços, apresentava requisitos muito genéricos para os propósitos da indústria automobilística. Desta forma, as principais montadoras iniciaram a criação de padrões de sistema da qualidade próprios, visando preencher a lacuna existente entre esta norma e suas necessidades reais.

Dessa forma, em 1991, o grupo técnico *QGD-Qualitätskontrolle in der Automobilindustrie* (Controle da Qualidade na Indústria Automobilística) elaborou um questionário para avaliação de sistemas da qualidade, com base na norma DIN EN ISO 9004, publicado como *VDA 6- Verband Der Automobilindustrie* (Fabricantes para Indústria Automobilística) [VDA, 1998]

Paralelamente, a Renault também elaborou sua própria norma para o sistema da qualidade, o *EAQF - Évaluation Aptitude Qualité Fournisseur* (Avaliação da Aptidão da Qualidade dos Fornecedores) com o objetivo de aumentar a qualidade de seus produtos através do aumento da qualidade e confiabilidade da sua cadeia de fornecedores.

² Este termo será utilizado ao longo deste trabalho

Neste mesmo ano, o Grupo Fiat e seus fornecedores se reuniram para formalizar uma política para melhoramento dos sistema da qualidade dos fornecedores dando origem ao "AVSQ - *Anfia Valutazione Sitemi Qualità*" (Avaliação de Sistemas da Qualidade) [ANFIA, 1994].

Em agosto de 1994, as três maiores montadoras de automóveis dos Estados Unidos, Chrysler, Ford e General Motors, emitiram uma série corporativa de requisitos para seus fornecedores denominada "QS 9000 - *Quality System Requirements*" (Requisitos para Sistema da Qualidade) [AIAG,1998].

Frente a este panorama, em 1998, representantes do *International Automotive Task Force (IATF)* e da organização ISO, representada pelo comitê técnico (TC) 176 iniciaram o processo de elaboração de um padrão de requisitos únicos para o setor automobilístico com base na ISO 9001:1994, sendo publicado oficialmente, em 1999, como a ISO TS 16949.

A especificação técnica (TS) ISO TS 16949 foi elaborada com objetivo principal de criar um padrão que alinhasse os diferentes sistemas da qualidade exigidos pelas grandes montadoras do setor automobilístico: o AVSQ (Italiano), o EAQF (Francês), o QS-9000 (Americano) e o VDA 6.1 (Alemão), como mostra a figura 2 a seguir. Além disso, havia a preocupação por parte da ISO em relação aos rumos futuros da ISO 9000 devido ao desenvolvimento e aplicação de padrões que não tinham como base esta norma, como é o caso do AVSQ.

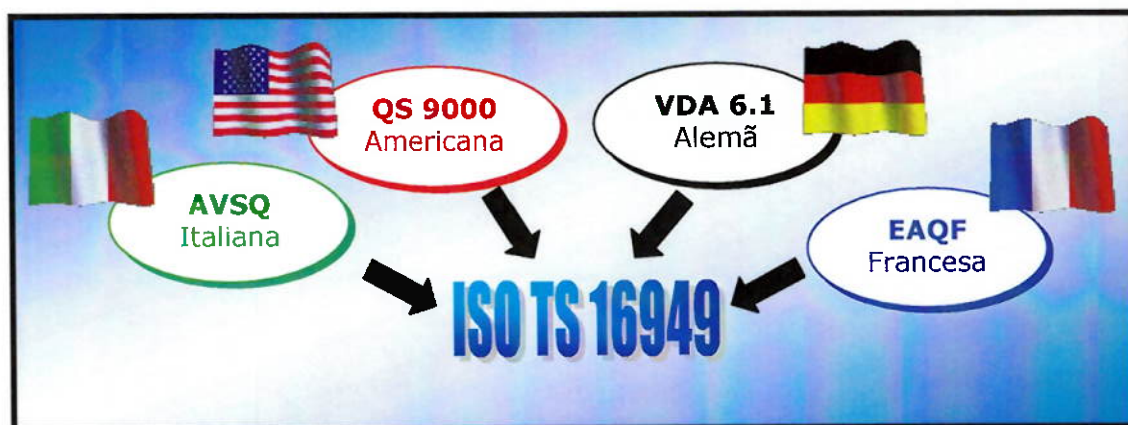


Figura 2 - Abrangência da norma ISO TS 16949

É importante salientar que como a norma ISO TS 16949 é definida com base na ISO 9001:1994 será necessário alinhá-la a versão ISO 9001:2000. Este processo de adaptação e revisão em relação aos problemas identificados na primeira publicação da

ISO TS 16949 iniciaram-se em fevereiro de 2000 e contam com a participação de montadoras japonesas, coreanas e suecas, além das montadoras alemãs, americanas, francesas e italianas.

2.3 Estrutura e conteúdo da norma ISO TS 16949

A organização ISO possui uma classificação para os relatórios técnicos por ela emitidos que incluem a ISO TS 16949 no tipo *Technical Specification (TS)*. Esta denominação se aplica a um documento que apresenta um número menor de estágios para o seu desenvolvimento, um menor número de envolvidos e sobre o qual não existe um consenso para considerá-lo uma norma internacional (*IS - International Standard*) [Galbinski, 1998], como é o caso da ISO 9000.

Este tipo de documento geralmente apresenta um processo mais dinâmico na sua elaboração e publicação. Por outro lado, os requisitos apresentados não possuem um consenso generalizado em relação a sua adequação. Por este motivo, estes relatórios devem passar por uma revisão, três anos após a sua publicação, na qual é decidida a sua continuidade. Uma segunda revisão da mesma natureza é realizada para avaliar a sua validade como uma norma internacional. [Miklos, 2000]

O sistema da qualidade proposto visa a melhoria contínua, enfatiza a prevenção de defeitos, a redução da variação e os gastos na cadeia de suprimentos. Ainda, é possível citar outros benefícios, alguns deles decorrentes da padronização de diferentes sistemas, que se espera obter com a implementação desta norma, entre eles temos:

- ⇒ Melhoria da qualidade de produtos e processos;
- ⇒ Sistemas da qualidade com abordagem comum na cadeia de suprimentos para desenvolvimento dos fornecedores;
- ⇒ Redução das auditorias de segunda parte;
- ⇒ Linguagem comum promovendo melhor compreensão a respeito dos requisitos da qualidade.

Os requisitos para sistema da qualidade ISO TS 16949 encontram-se em um único manual "*Technical Specification - ISO TS 16949 - Quality Systems - Automotive suppliers - Particular Requirements for the application of ISO 9001:1994*". Este manual pode ser dividido em três grandes partes conforme mostra a Tabela 1 a seguir.

ISO TS 16949	
	Introdução
Parte 1	1 Escopo
	2 Referências Normativas
	3 Termos e definições
Parte 2	4 Requisitos do Sistema da Qualidade
	Anexo A Termos e Definições
	Anexo B Plano de Controle
Parte 3	Anexo C Características Especiais
	Bibliografia

Tabela 1 - Estrutura da norma ISO TS 16949 - Elaborada pela autora

A primeira parte da norma apresenta o escopo da ISO TS 16949 que consiste em requisitos dos sistema da qualidade para o projeto, produção e instalação e serviços associados relacionados a produtos automobilísticos. Além disso, são apresentadas as referências normativas que foram utilizadas na elaboração deste manual, entre elas temos:

- ⇒ ISO 8402:1994, Gerenciamento e Garantia da Qualidade - Vocabulário;
- ⇒ ISO 9001:1994, Sistema da Qualidade - Modelo para garantia da qualidade em projeto, desenvolvimento, produção, instalação e serviços;
- ⇒ ISO/IEC 17025, Requisitos gerais para competência de laboratórios de ensaios e calibração.

A segunda parte pode ser considerada o "coração" da norma e, portanto, merecerá uma análise e descrição detalhada no item a seguir. Nela são apresentados os requisitos para o sistema da qualidade segundo a estrutura de 20 elementos proposta na ISO 9001:1994.

Por fim, a terceira parte contém um glossário de termos e definições abordados nesta norma, um modelo para elaboração de um plano de controle e sugestões de simbologias para características especiais, apresentados em três anexos, e a bibliografia utilizada na elaboração da ISO TS 16949.

2.4 Análise dos requisitos da norma ISO TS 16949

Este item se propõe a analisar os itens apresentados na seção 4 do manual "*Technical Specification - ISO TS 16949 - Quality Systems - Automotive suppliers - Particular Requirements for the application of ISO 9001:1994*". Esta análise se propõe a apresentar e discutir os principais requisitos exigidos pela ISO TS 16949. Cabe ressaltar que algumas ferramentas e metodologias sugeridas nesta norma não serão analisadas em detalhes devido ao fato das mesma já terem sido abordadas anteriormente em outras normas, como o QS-9000 e VDA, e estas, por sua vez, já terem sido amplamente exploradas em diversas fontes bibliográficas.

2.4.1 Responsabilidade da Administração

A responsabilidade e o papel da administração dentro do sistema ~~da~~ são bastante salientados na ISO TS 16949. Isto porque é de vital importância que a administração esteja comprometida com o gerenciamento do sistema e com o atingimento dos seus objetivos.

Assim, é necessário que se estabeleça objetivos para atingir a qualidade a partir do desdobramento da política da qualidade e metas para os mesmos. Estes objetivos devem fazer parte do plano de negócios da empresa, que constitui outra exigência desta norma. O plano de negócios deve estabelecer metas de curto e longo prazo baseados em análises dos produtos concorrentes através de "benchmarking" dentro e fora da indústria automobilística e deve considerar as expectativas atuais e futuras dos clientes. Além disso, o plano deve abordar aspectos relacionados ao mercado, planejamento financeiro, projeções de crescimento, desenvolvimento de recursos humanos e objetivos de performance operacional.

A norma também salienta a necessidade da administração estar comprometida com a satisfação do cliente e com a melhoria contínua do sistema da qualidade. Desta forma, o fornecedor deve identificar, através de ferramentas, como por exemplo o Delineamento de Experimento, gráficos de controle e *benchmarking*, oportunidades de melhoria em relação à qualidade, produtividade, custo, serviços e tecnologia e implementar projetos apropriados. Como parte do processo de melhoria contínua, a administração deve também analisar criticamente todos os elementos do sistema da qualidade e sua performance. Estas melhorias devem estar sempre voltadas para a satisfação do cliente que devem ser monitoradas pelo fornecedor.

O fornecedor deve implementar sistemas para assegurar o gerenciamento das atividades apropriadas durante as fases de desenvolvimento do conceito do produto, protótipo e produção, de acordo com o manual do cliente de Planejamento Avançado da Qualidade do Produto ou Manual de Gerenciamento do Projeto. Estas atividades devem ser executadas por equipes multifuncionais. A alta administração deve também delegar a responsabilidade pela qualidade para funcionários em cada turno de produção e designar responsabilidade para funcionários apropriados a fim de que os mesmos representem as necessidades do cliente nas funções internas da empresa.

Uma inovação da ISO TS 16949, é a inserção de um requisito que exige que o fornecedor estabeleça um processo para motivação dos empregados para atingir os objetivos da qualidade e para realizar melhorias contínuas. Cabe ressaltar que o comprometimento dos funcionários em todos os níveis hierárquicos é essencial para a implementação e desenvolvimento do sistema da qualidade.

A ISO TS 16949 também apresenta uma preocupação com os impactos gerados pelos produtos e processos para a sociedade. Assim, o fornecedor deve estar atento, principalmente nas atividades de controle do projeto e do processo, à segurança do produto e aos meios de minimizar riscos potenciais para empregados, clientes, usuários e meio ambiente. Além disso, o fornecedor deve atender todas as regulamentações governamentais de segurança e meio ambiente.

2.4.2 Sistema da Qualidade

As inclusões realizadas neste elemento referem-se principalmente ao processo que se inicia com o desenvolvimento do produto, passando pelo desenvolvimento do processo até chegar a etapa de avaliação da performance do sistema. Dessa forma, é possível dizer que este elemento trata das etapas apresentadas no Processo de Aprovação de Peças para Produção, manual citado em sua bibliografia.

Assim, inicialmente o fornecedor deve elaborar um plano da qualidade onde são definidos os requisitos dos cliente e as referências a especificações técnicas apropriadas. Esta etapa é de fundamental importância já que todas as definições serão determinadas a partir das informações contidas neste plano.

Em seguida, o fornecedor deve estabelecer um processo para a realização do produto, incluindo a fase de projeto, que possibilite a entrega dos produtos para os cliente dentro do prazo especificado. Esta atividade deve ser realizada por uma equipe

multifuncional a fim de que sejam considerados diferentes aspectos que possam influenciar no projeto do produto.

Nesta etapa, o fornecedor deve identificar as características especiais dos produtos e parâmetros dos processos e devem determinar as ferramentas e técnicas a serem utilizadas para analisar, monitorar e controlar estas características. Deve ser dada preferência para as técnicas de caráter preventivo como o FMEA e os dispositivos "à prova de falhas". O fornecedor deve também prover recursos técnicos para o desenvolvimento, fabricação e manutenção de ferramentas e dispositivos necessários e para as atividades de inspeção através de um sistema de gerenciamento de ferramentas. Os dados relacionados a características especiais e métodos de controle devem ser incluídos nos planos de controle de protótipo, pré-lançamento e de fabricação.

Além disso, é necessário determinar indicadores para avaliar a performance de cada etapa de realização do produto em relação aos requisitos propostos. Estes indicadores devem incluir riscos para qualidade, custos, lead-times, entre outros. Com base nestes resultados e no cronograma previsto para as etapas de realização do projeto, deve ser realizada uma análise crítica e determinadas ações para redirecionamento do programa.

Já o projeto do processo deve ser realizado com base nos dados de entrada resultantes da etapa de projeto, tais como FMEA's, metas de produtividade e requisitos do cliente, etc. O gerenciamento do projeto do processo deve ser realizado validando os dados de saída (instruções de trabalho, FMEA's de processo, critérios de aceitação para aprovação do processo, etc.) em relação aos dados de entrada citados anteriormente. O fornecedor também deve avaliar a viabilidade de fabricação dos produtos conforme estabelecido em contrato.

Assim, todas as fases descritas acima fazem parte do Processo de Aprovação do Produto e do Processo, que deve ser estabelecido e reconhecido pelo cliente.

O planejamento da qualidade também deve englobar o planejamento da fábrica, das instalações e dos equipamentos necessários a fim de minimizar a movimentação de materiais e o manuseio, facilitar o fluxo de materiais, otimizar a utilização do espaço da fábrica e, principalmente, avaliar a efetividade das operações existentes.

Por fim, o fornecedor deve avaliar continuamente a performance do sistema da qualidade a fim de verificar a eficácia das operações e determinar a tomada de ações

corretivas para melhoria contínua do sistema. Em relação ao processo, a melhoria contínua deve focar-se nas atividades que influenciam as características especiais.

2.4.3 *Análise Crítica de Contrato*

A análise crítica de contrato deve ser conduzida pelo fornecedor antes da submissão de uma proposta ou aceitação de um contrato a fim de avaliar a sua capacidade para atender os requisitos do cliente. Como a formação de preços é uma etapa obrigatória desta análise, a ISO TS 16949 define um complemento que requer que o fornecedor mantenha um processo para levantamento dos elementos de custo ou preços durante o desenvolvimento das cotações.

2.4.4 *Controle de Projeto*

Este elemento deve ser aplicável somente para fornecedores que possuam responsabilidade sobre a atividade de projeto do produto, já que muitos dos fornecedores da indústria automobilística apenas executam a atividade de fabricação com base em projetos de clientes.

A equipe de projeto do fornecedor deve ser qualificada em algumas ferramentas de projeto a fim de que os requisitos do cliente sejam atingidos. Dentre as ferramentas apresentadas nesta norma podemos citar o Desdobramento da Função Qualidade (QFD), Engenharia de Valor (EV), Análise dos Modos de Falha e seus Efeitos (FMEA), entre outras. As ferramentas indicadas proporcionam maior robustez para a etapa de desenvolvimento através da definição dos requisitos de entrada do projeto, identificação de possíveis falhas, levantamento dos impactos das características de projeto no processo e redução de custos. Em complemento a esta qualificação, o fornecedor deve ter acesso a centros de pesquisa e desenvolvimento para garantir a inovação de produtos e processos.

O ciclo de desenvolvimento do projeto deve ser desenvolvido com base nos dados de entrada e monitorado através dos dados de saída. A ISO TS 16949 inclui entre os dados de entrada os objetivos de confiabilidade, ciclo de vida, durabilidade e manutenibilidade. Além disso, o fornecedor também deve utilizar como dados de entrada as informações obtidas com outros projetos de natureza similar. Por outro lado, as saídas do projeto devem ser otimizadas através da utilização de informações de desempenho do produto em teste ou em campo e das ferramentas de projeto citadas acima. É importante salientar que todas as modificações realizadas nos

projetos a fim de aperfeiçoá-los devem ter seus impactos, na utilização e no processo de montagem do cliente, avaliados.

É necessário também manter um processo para validação do projeto alinhado com os cronogramas do cliente, que dê início a ações corretivas e preventivas quando forem identificadas falhas no projeto. Assim, quando requerido pelo cliente, o fornecedor deve manter um programa de protótipo. O protótipo deve ser produzido, sempre que possível, com os mesmos subcontratados, ferramentas e processos que serão utilizados durante a produção. O objetivo da execução de protótipo é a verificação de qualquer não conformidade do produto relacionada a falhas no projeto.

2.4.5 Controle de Documentos e Dados

O controle de documentos de dados proposto pela ISO 9001:1994 deve, de acordo com a ISO TS 16949, se estender às especificações/normas de engenharia do cliente. Estes documentos devem ser analisados criticamente em tempo hábil, distribuídos e implementados. A implementação inclui a atualização de todos os documentos relacionados, como por exemplo planos de controles, registros e relatórios do processo de aprovação de peças para a produção.

2.4.6 Aquisição

Todos os materiais ou peças adquiridos devem atender às regulamentações governamentais relacionados ao meio ambiente, eletricidade, eletromagnetismo e segurança aplicáveis ao país de fabricação e venda do produto. É importante salientar que o país de fabricação pode não ser o mesmo que o país de venda. Portanto, os produtos devem atender ambas regulamentações.

A ISO TS 16949 também requer que o fornecedor avalie e selecione os seus subcontratados com base na capacidade dos mesmos em atender os requisitos de produtos, prazos e quantidades e somente adquira produtos de subcontratados aprovados. A indicação de um subcontratado pelo cliente não isenta o fornecedor da responsabilidade de garantir a qualidade dos serviços e produtos. Além disso, é necessário desenvolver uma sistemática para o desenvolvimento do sistema da qualidade do subcontratado em direção aos requisitos apresentados nesta norma.

O fornecedor deve também monitorar o desempenho de entrega do subcontratado e os custos relacionados a atrasos e a utilização de fretes adicionais. O subcontratado

deve atender as exigências de entrega 100% dentro do prazo a fim de viabilizar a programação da produção e reduzir os níveis de inventário de seu cliente.

2.4.7 Controle de produto fornecido pelo cliente

A ISO 9001:1994 requer que um tratamento especial, em relação à verificação, armazenamento e manutenção, seja dado aos produtos fornecidos pelo cliente. A ISO TS 16949 complementa este item com somente uma exigência de que as ferramentas e equipamentos de propriedade do cliente sejam marcadas permanentemente de forma a diferenciá-las visualmente das ferramentas próprias.

2.4.8 Identificação e Rastreabilidade

Não foram realizadas inclusões neste elemento.

2.4.9 Controle do Processo

O controle do processo estabelecido pela ISO TS 16949 deve iniciar com a manutenção das instalações em relação à ordem, limpeza e reparo apropriado para os produtos produzidos. Uma ferramenta adotada frequentemente pela indústria automobilística para o gerenciamento da ordem das instalações é o 5S.

A ISO TS 16949 também salienta a necessidade de se estabelecer um plano para manutenção preventiva de equipamentos-chaves do processo e um devido controle das operações de set-up.

Todas as operações do processo e os controles adotados devem estar descritos em instruções de trabalhos disponíveis nos locais de trabalho. Estas instruções devem ser derivadas dos planos da qualidade e planos de controle. Além disso, o fornecedor precisa estabelecer um plano de contingência para situações de emergência, isto é, situações onde as condições normais de operação foram violadas, como por exemplo, falhas de equipamentos, interrupções nos serviços de infraestrutura, etc., a fim de garantir que a fabricação e a entrega dos produtos aos clientes não serão comprometidas.

O controle do processo deve focar principalmente no controle das características especiais definidas no plano de controle. Desta forma, o fornecedor deve atender todos os requisitos relacionados à designação, documentação e ao controle destas características. A designação das características especiais, críticas e significativas, é uma saída do *FMEA- Failure Mode and Effect Analysis*.

Além disso, quando o cliente classificar a peça como "item de aparência" o fornecedor deve prover condições especiais de trabalho para que estas características possam ser verificadas. Os itens de aparência são aqueles que ficam aparentes para o consumidor final e, portanto, seu aspecto visual deve ser controlado.

Por fim, o fornecedor deve realizar a manutenção do controle do processo com o objetivo de manter ou exceder a capacidade e performance do processo inicial aprovado pelo Processo de Aprovação de Peças. Os planos de controle podem ser revisados caso os dados estatísticos indiquem um alto nível de capacidade do processo e devem conter planos de reação para características cujos processos apresentam condições de instabilidade ou não capacidade. Estes planos de reação devem incluir a contenção das saídas do processo ou até mesmo inspeção 100%, de forma a impedir que produtos não conformes cheguem até os clientes.

2.4.10 Inspeção e Ensaios

A inspeção de recebimento é a primeira etapa da atividade de inspeção e ensaios e deve ser realizada a fim de avaliar a qualidade dos produtos recebidos. Esta inspeção deve ser executada utilizando-se alguns dos métodos propostos pela norma ISO TS 16949, tais como avaliação das peças por laboratórios credenciados, recebimento e avaliação de dados estatísticos, etc.

A ISO TS 16949 é bastante clara na definição dos critérios de aceitação para planos de amostragem por atributos. O critério de aprovação deve ser zero defeitos e para outras situações como por exemplo, padrões visuais, o fornecedor deve documentar os critérios de aceitação apropriados.

A ISO TS 1699¹⁶⁹⁴⁹ apresenta um requisito específico para a verificação da conformidade do produto. Esta atividade deve englobar a execução de inspeções de *layout* e testes funcionais de acordo com as especificações e desenhos do cliente. A inspeção de *layout* consiste em uma análise de todas as dimensões do produto e deve ser realizada inicialmente na validação do produto e do processo e conduzida periodicamente com uma frequência adequada.

Os serviços de calibração, inspeção e ensaios podem ser subcontratados para um fornecedor ou um laboratório independente. Neste caso, as instalações do laboratório do subcontratado devem cumprir os requisitos da ISO/IEC 17025, norma adotada pela QS 9000 - 3ª edição. Os laboratórios independentes devem ser obrigatoriamente

certificados segundo este padrão. No entanto, os laboratórios de fornecedores somente precisam ser incluídos no escopo da auditorias internas ou de 3ª parte.

2.4.11 Controle de equipamentos de inspeção, medição e ensaios

A ISO TS 16949 estabelece que o controle de equipamentos de inspeção, medição e ensaios deve englobar a análise dos sistema^a de medição. Esta análise consiste em estudos estatísticos conduzidos a fim de analisar a variação presente nos resultados de cada equipamento de inspeção e ensaios e concluir se sistema de medição é adequado a seu propósito. Este requisito se aplica para os equipamentos e os dispositivos definidos no plano de controle. A ISO TS 16949 não apresenta um manual de referência próprio relacionado aos métodos analíticos ou critérios de aceitação a serem utilizados, no entanto, apresenta em sua bibliografia manuais de clientes que devem ser seguidos pelos fornecedores, como por exemplo o *Measurement System Analysis* (Análise dos Sistemas de Medição)[AIAG, 1995].

Além disso, o fornecedor deve manter registros, durante as atividades de calibração, de quaisquer medidas fora de especificação identificadas no recebimento dos dispositivos e equipamentos de medição e ensaios para calibração, da comprovação da conformidade com as especificações após a calibração, além de outras informações relevantes a respeito dos equipamentos de inspeção e ensaios que possam comprometer a qualidade do produtos verificados.

2.4.12 Situação de Inspeção e Ensaios

A ISO TS 16949 não faz a inclusão de nenhum requisito específico em relação situação^a de inspeção e ensaios. A norma somente salienta, através de notas, a importância da identificação da situação de inspeção e ensaios, durante todo o fluxo produtivo, conforme definido no plano de controle a fim de assegurar que somente produtos aprovados sejam utilizados. A localização do produto no fluxo de produção normal não é considerada uma indicação de que as inspeções e os ensaios foram realizados, salvo se inerentemente óbvio.

2.4.13 Controle de Produto Não Conforme

Este elemento define que o fornecedor assegure que os produtos que não atendam os requisitos especificados sejam protegidos contra o uso ou instalação não intencional. A ISO TS 16949 estende este requisito aos produtos suspeitos, isto é, produtos que^a

possuem o status de conformidade indefinido. Estes produtos devem ser identificados e segregados em uma área específica.

Os produtos não conformes identificados devem ser quantificados, analisados e reduzidos através do estabelecimento de um plano de ação corretiva, no qual devem ser estabelecidas metas para redução de produtos não conformes. Caso estes produtos tenham sido enviados ao cliente, o mesmo deve ser prontamente informado independentemente da gravidade da não conformidade.

Os produtos não conformes podem ser retrabalhados, contudo, a norma exige que sejam definidas instruções de trabalho e que as mesmas estejam disponíveis nas áreas apropriadas.

A decisão da aceitação ou não de um produto ou serviço que não atende os requisitos pré-definidos deve ser do cliente. Neste caso, o fornecedor deve solicitar um desvio que especifique as quantidades e as datas autorizadas pelo cliente e deve identificar o produto sobre desvio para o embarque.

2.4.14 Ação Corretiva e Preventiva

O fornecedor deve utilizar uma metodologia para resolução de problemas, quando forem identificadas não conformidades externas ou internas. Esta metodologia deve englobar a identificação do problema, a determinação de ações de contenção, a identificação da causa raiz, a tomada de ações corretivas e a verificação da eficácia das mesmas. Algumas ferramentas utilizadas pelas montadoras, como as 8 Disciplinas (Ford) e os 5 Passos (GM), abordam metodologias de resolução de problemas nos padrões propostos pela ISO TS 16949.

Na etapa de determinação de ações recomendadas, tanto para ações corretivas, quanto preventivas, deve-se priorizar as soluções que eliminem a causa raiz do problema ou que evitem completamente a ocorrência de falhas. Desta forma, a ISO TS 16949 requer a utilização de métodos "à prova de erros", devido ao seu caráter preventivo, de acordo com a magnitude dos problemas e com os riscos associados. Além disso, o fornecedor deve avaliar a abrangência das ações corretivas adotadas e dos controles implementados para verificar se os mesmos podem ser aplicados a processos e produtos similares.

Todas as peças devolvidas pelos clientes devem ser analisadas pelo fornecedor e, onde apropriado, deve-se inicializar a tomada de ações corretivas e propor mudanças no processo para prevenir a reocorrência de problemas.

2.4.15 *Manuseio, Armazenamento, Embalagem, Preservação e Entrega*

A primeira inclusão relacionada a este item refere-se à obrigatoriedade de se estabelecer um programa para gerenciamento de inventário a fim de otimizar o giro e minimizar os níveis de estoque. Além disso, é necessário garantir a renovação física dos materiais utilizando-se, por exemplo, o PEPS (Primeiro que Entra, Primeiro que Sai), já que todos os materiais obsoletos que permanecerem em estoque devem ser tratados como produtos não conformes. Os esforços para redução de estoque podem também ser direcionados aos estoque em processo através de ferramentas como o "Kanban".

A ISO TS 16949 salienta que o fornecedor deve atender todas as especificações de clientes em relação a embalagem e rotulagem dos produtos. Este requisito decorre do fato de que algumas montadoras, como a Ford e a Renault, possuem normas específicas para o gerenciamento de materiais, o MS-9000 e o EAQL, respectivamente.

Quanto aos requisitos de entrega, o controle do fornecedor deve ir além da garantia da qualidade do produto entregue. É necessário também estabelecer um sistema de entregas que atenda os prazos em 100%. A eficiência deste sistema deve ser atingida através de uma abordagem sistemática que avalie e monitore os requisitos de "lead-time" nas diversas etapas do processo, acompanhe a performance de entrega do fornecedor e inicie a tomada de ações corretivas caso os prazos dos clientes não sejam obedecidos. Este requisito está intimamente relacionado à exigência de se manter uma programação da produção baseada nos pedidos do cliente, como o *Just-in-Time*, que permita o acompanhamento das informações a respeito da produção nos estágios chaves do processo.

Considerando-se que este planejamento deve ser executado com base nos requisitos do cliente, é necessário que a comunicação cliente-fornecedor seja ágil e eficiente. Desta forma, a ISO TS 16949 requer que o fornecedor utilize sistemas computadorizados como recursos para a recepção de informações do cliente. Um recurso utilizado frequentemente, não só pela indústria automobilística, é o *EDI - Electronic Data Interchange* (Intercâmbio Eletrônico de Dados). O sistema computadorizado deve garantir um intercâmbio eletrônico de dados bilateral,

permitindo que o fornecedor informe o cliente sobre os embarques, em tempo real, através de ASNs - Advance Shipment Notifications (Notificações Avançadas de Embarque).

2.4.16 Controle de registros da Qualidade

Os registros da qualidade apresentam um papel fundamental na rastreabilidade do produto e na comprovação de que os requisitos dos sistema da qualidade estão sendo atendidos. Desta forma, a ISO TS 16949 estabelece que o fornecedor deve determinar períodos mínimos de retenção destes registros conforme apropriado, desde que os requisitos regulamentadores, como por exemplo períodos de garantia, e do cliente sejam respeitados.

2.4.17 Auditorias Internas da Qualidade

As auditorias internas da qualidade devem ser conduzidas de forma a promover o aprimoramento contínuo do sistema da qualidade. Desta forma, a frequência de execução das auditorias, estabelecida através de cronogramas, deve ser aumentada quando ocorrerem não conformidades externas/internas ou reclamações de clientes. Além disso, as auditorias de sistema devem cobrir todas as atividade e turnos, incluindo os turnos noturnos que geralmente não são avaliados durante as auditorias da ISO 9001:1994.

A ISO TS 16949 estabelece que sejam executadas auditorias de processo e produtos a fim de verificar a eficácia dos mesmos. A primeira deve avaliar o Processo de Planejamento do Produto (APQP), incluindo as ferramentas que devem ser utilizadas e o processo produtivo propriamente dito. Já a segunda deve avaliar a conformidade dos produtos em relação às especificações em várias etapas do processo produtivo.

O fornecedor deve também identificar a qualificação necessária para o auditor de sistema e de processo, como por exemplo o conhecimento dos requisitos desta norma e o conhecimento técnico relacionado ao processo auditado, respectivamente.

2.4.18 Treinamento

O ciclo de treinamento proposto pela ISO TS 16949 deve ser concluído com a verificação da eficácia do mesmo. Esta exigência se aplica especialmente aos treinamentos que influenciam diretamente nos requisitos especificados pelo cliente. A eficácia do treinamento pode ser realizada através de mecanismos que permitam

verificar se o funcionário adquiriu competência para execução da tarefa, como por exemplo a aplicação de pré e pós-teste ou auditorias da qualidade.

A norma estabelece que sejam realizados treinamentos durante o trabalho (*on the job*) para atividades novas ou que sofreram modificações. Estes treinamentos devem ser aplicados a todos os funcionários que afetam a qualidade, incluindo também o pessoal contratado temporariamente ou agenciado, para os quais, devido às características de seus contratos de trabalho, nem sempre é dado o devido treinamento antes da atribuição de tarefas. Além disso, é de fundamental importância que todos os funcionários tenham consciência do impacto do seu trabalho e do não cumprimento dos padrões de qualidade para o cliente.

2.4.19 Serviços associados

A fim de solucionar os problemas com os serviços associados prestados, o fornecedor deve manter um processo de feedback de informações sobre os mesmos. Este processo consiste no estabelecimento de um canal de comunicação com as atividades de manufatura, engenharia e projeto a fim de informá-las a respeito das não conformidades que ocorrem externamente a suas instalações.

Quando o serviço associado estiver estabelecido em contrato, é necessário que sejam verificados os centros de serviço, a eficácia do treinamento do pessoal que executa o serviço e as ferramentas especiais necessárias. Esta verificação pode ser realizada através de pesquisas de satisfação do cliente.

2.4.20 Técnicas Estatísticas

A ISO TS 16949 estabelece que o fornecedor mantenha uma sistemática para identificação das ferramentas estatísticas apropriadas e necessárias para o controle dos processos durante o Planejamento Avançado da Qualidade do Produto (APQP), no qual são determinadas as características especiais dos produtos e seus controles. Dentre os métodos geralmente utilizados na indústria automobilística podemos citar: Controle Estatístico do Processo (CEP), Estudo Preliminar da Capacidade do Processo (EPP), Análise dos Sistemas de Medição (MSA), Paretos, Gráficos de Tendência, Delineamento de Experimentos (DOE), Análises de correlação, etc. As técnicas estatísticas identificadas devem ser registradas nos planos de controle.

Além disso, os conceitos estatísticos básicos, tais como controle (estabilidade), capacidade do processo, etc. devem ser compreendidas por todos aqueles envolvidos neste processo.

2.5 Principais fatores que caracterizam a ISO TS 16949

Como pode ser visto na análise dos requisitos da ISO TS 16949, muitos dos requisitos propostos são provenientes de padrões adotados anteriormente pelas grandes montadoras. Além disso, a norma faz referência em sua bibliografia e propõe a aplicação de várias técnicas adotadas por estas empresas. Isto representa, de certa forma, que o objetivo de padronização destes padrões obteve sucesso reunindo em uma só norma os requisitos mais relevantes de cada um deles.

Assim, considerando que várias empresas já possuem como requisitos de seus sistemas da qualidade alguns requisitos propostos pela ISO TS 16949, o processo de migração para este sistema não será muito complexo.

A ISO TS 16949, diferentemente das demais normas estudadas neste trabalho, é muito específica em relação às ferramentas e técnicas que devem ser utilizadas para atendimento dos seus requisitos. Este padrão não se limita somente a determinar o conteúdo e os objetivos de cada elemento apresentado, mas também especifica os métodos que devem ser utilizados em cada etapa.

Esta postura adotada pela ISO TS 16949 dá pouca margem a interpretações variadas e, portanto, torna a norma menos flexível a adaptações para cada empresa. Além disso, a aplicação das ferramentas e técnicas propostas certamente torna o processo de implementação mais complexo. Por outro lado, a determinação dos meios pode ser vista como uma transferência de *know-how* das montadoras para os fornecedores em relação aos métodos que já têm se mostrado eficientes dentro do sistema da qualidade da sua cadeia de fornecedores.

A norma ISO TS 16949 possui um foco muito claro no processo de desenvolvimento do produto e do processo. Neste processo é destacada a importância de se agir preventivamente ainda na fase de planejamento a fim de atingir benefícios relacionados aos custos, aos recursos empregados e às melhorias do produto e processo.

2.6 Empresas Certificadas na ISO TS 16949

Considerando que a versão final da ISO TS 16949 foi publicada oficialmente em 1999 número esperado de empresas certificadas segundo este padrão é ainda muito pequeno. Em pesquisas realizadas a organismos de certificação e credenciamento foi possível identificar apenas um registro de certificação segundo esta norma até o mês de novembro de 2000. Este fato não pode ser interpretado como um indicador de aceitação ou não desta norma pelos fornecedores da indústria automobilística, mas sim que o processo de certificação ainda encontra-se em estágio inicial e que, portanto, não é possível prever como o mesmo será encaminhado.

Em dezembro de 1999 a empresa Faurecia, fabricante de mecanismos de ajuste para assentos automotivos foi auditada e certificada de acordo com a ISO TS 16949 pelo organismo de certificação espanhol *AENOR*. Esta planta foi a primeira no mundo certificada na ISO TS 16949.

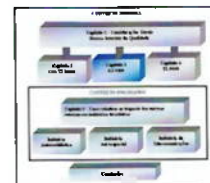


AS 9100

**Sistema da Qualidade para o Setor
Aeroespacial**

3 AS 9100 - SISTEMA DA QUALIDADE PARA O SETOR AEROESPACIAL

3.1 Setor Aeroespacial



O setor aeroespacial é um mercado dominado por empresa de grande porte, como a *Boeing*, *Rolls Royce*, *GE Engines*, e marcado pela forte concorrência internacional. Este setor encontra-se inserido em um ambiente fortemente globalizado, onde a exportação e importação de insumos e produtos finais é essencial para o negócio. Isto justifica-se não só pela presença de grandes indústrias, mas também pelo fato de poder não existir fornecedores com tecnologia desenvolvida nos mercados locais. Um esquema das empresas que fazem parte da cadeia de suprimentos do setor aeroespacial encontra-se na Figura 3 a seguir.

Durante os últimos anos, este ramo industrial passou por uma evolução substancial. Através da reestruturação e consolidação, as indústrias se tornaram mais competitivas. Em relação à qualidade, este ramo também evoluiu com a criação de uma norma para qualidade, aceita mundialmente, a AS 9100.

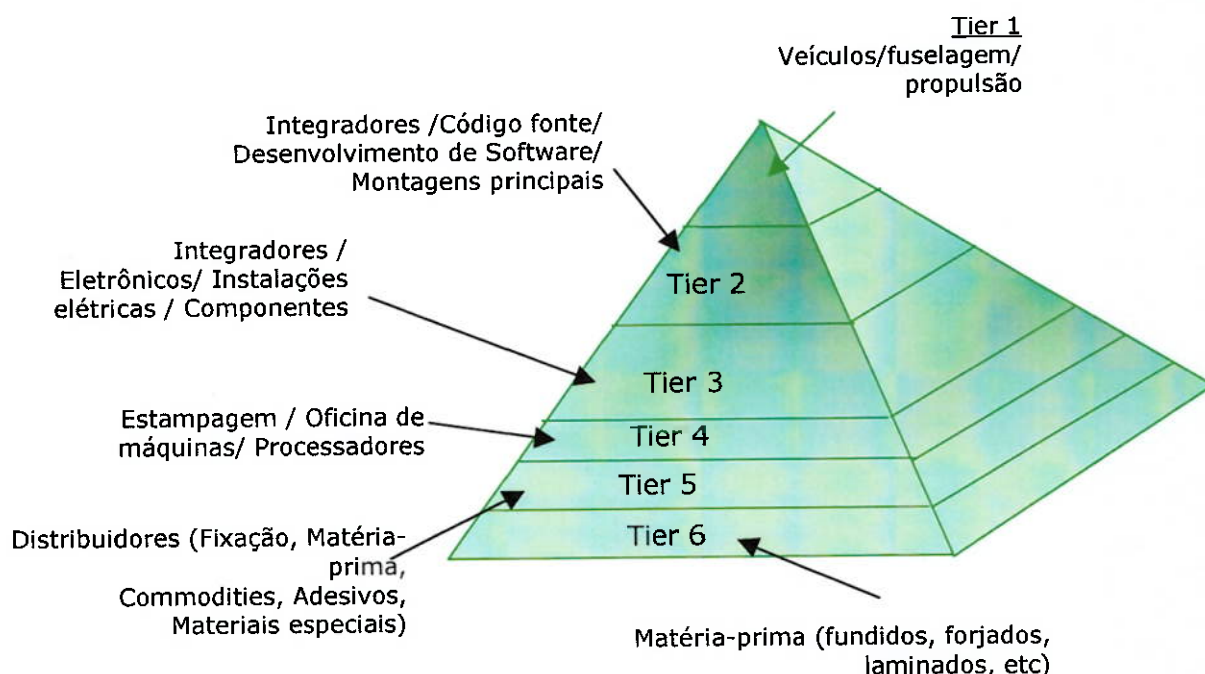


Figura 3 - Estrutura da Cadeia de Fornecedores da Indústria Aeroespacial - [Elaborada pela autora]

3.2 Histórico da AS 9100

O processo de desenvolvimento de requisitos de sistema da qualidade específicos para o setor aeroespacial teve origem a partir de duas frentes paralelas lideradas pelos Estados Unidos e Europa.

Nos Estados Unidos, a indústria aeroespacial já fazia exigências para sua cadeia de fornecedores em relação à padronização, sendo uma das exigências do setor a implementação da norma ISO 9000:1994. No entanto, era evidente a falta de uma descrição específica de requisitos para Sistema da Qualidade e as empresas baseavam-se, principalmente, na norma americana *FAR Part 21 - Federal Airworthiness Regulation* (Regulamento Federal para Aviação).

Assim, em 1995, com o objetivo de promover a padronização dos requisitos do sistema da qualidade na indústria aeroespacial e gerar benefícios de redução de custos e eliminação dos requisitos individuais de cada cliente, o *American Aerospace Quality Group - AAQG* (Grupo para Qualidade Aeroespacial Americano) iniciou o processo de desenvolvimento de um conjunto de requisitos únicos [Blake, 25 de maio 2000]. Participaram deste processo profissionais da garantia da qualidade e a alta administração das seguintes empresas: *Allied Signal, Boeing, GE Engines, Lockheed Martin, Mc Donnell Douglas, Pratt & Whitney, Rockwell Collins, Rolls Royce Allison, Sundstrand e Northrop Grumman*. Além disso, esta iniciativa contou com o apoio da *Aviation/Space & Defense Division of American Society for Quality* e do *SAE Aerospace Council*.



Figura 4 - Abrangência geográfica da norma AS 9000 - [Elaborada pela autora]

Em 1997, foi emitido o conjunto de requisitos elaborado pelo setor aeroespacial americano denominado AS 9000. O objetivo da AS 9000 era auxiliar fabricantes da indústria aeroespacial a fabricar produtos de qualidade "classe mundial" a custos mínimos [Gordon, 25 de maio de 200].

A norma AS 9000 utiliza a seção 4 da ISO 9001:1994 na íntegra para o estabelecimento dos requisitos principais, com base nos quais os requisitos específicos para o setor aeroespacial foram definidos. Com o objetivo de limitar ao mínimo possível os requisitos específicos, a indústria aeroespacial considerou durante a elaboração da norma as exigências do organismo regulamentador do setor

aeroespacial americano, o *Federal Aviation Administration* - FAA (Administrador Federal de Aviação).

Já na Europa, principal problema era a existência de inúmeros padrões já que cada país possuía seus próprios requisitos de homologação de produtos e processos. Este problema foi em parte minimizado com a adoção de uma norma correspondente a FAR part 21, denominada *Joint Aviation Requirements (JARs)* e elaborada pelo JAA - *Joint Aviation Authorities* (Junta de Autoridades da Aviação), um fórum de organismos regulamentadores da aviação civil de vários países europeus. Entretanto, esta norma era pouco abrangente e não satisfazia as necessidades do setor.

Paralelamente ao processo americano, a AECMA - *European Association of Aerospace Industries* (Associação Europeia das Indústrias Aeroespaciais) iniciou o desenvolvimento de um padrão mais robusto para sistemas da qualidade na Europa. O padrão europeu, denominado prEN 9000-1, também foi sendo desenvolvido com base nos requisitos da ISO 9001:1994 .



Figura 5 - Abrangência geográfica da norma prEN 9100 - [Elaborada pela autora]

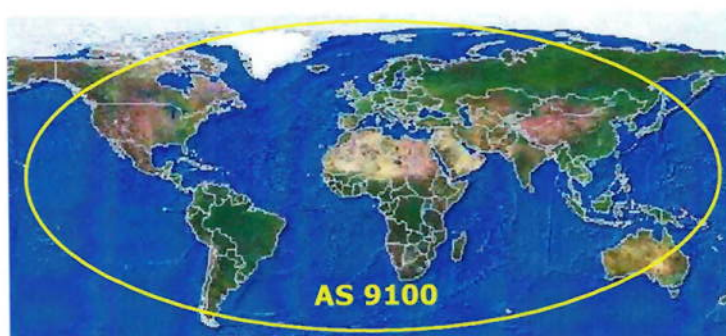


Figura 6 - Abrangência geográfica da norma AS 9100 - [Elaborada pela autora]

Apesar das tentativas anteriores, entre Estados Unidos e União Europeia, para se atingir um consenso sobre um único padrão de sistema da qualidade, somente em abril 1997 este fato se consolidou com a criação do

Working Group (Grupo de Trabalho) 11. O Grupo de Trabalho 11 faz parte do ISO *Technical Committee 20*, comitê técnico da ISO responsável pelos padrões para aeronaves e veículos espaciais.

Com representantes do Brasil, China, França, Alemanha, Japão, México, Reino Unido e Estados Unidos, o Grupo de Trabalho 11 liderou o movimento da indústria aeroespacial para o desenvolvimento de um padrão internacional de sistema da qualidade específico para o setor.

Em outubro de 1998 em Munique, Alemanha, o *Grupo de Trabalho 11* desenvolveu a primeira versão do padrão internacional, que obteve aceitação de todos os países envolvidos na sua elaboração.

O padrão internacional foi publicado simultaneamente nos Estados Unidos *pela SAE - Society of Automotive Engineers* (Sociedade dos Engenheiros Automotivos), como AS 9100, e na Europa *pela AECMA - European Association of Aerospace Industry*, como EN 9100. Para o desenvolvimento deste padrão foram adaptadas as normas setoriais com base na ISO 9001: SAE AS 9000 e prEN9000-1. [Barker, 25 de Maio de 2000].

Em seguida, o *Grupo de Trabalho 11* delegou a responsabilidade pela manutenção desta norma para o *IAQG - International Aerospace Quality Group* (Grupo Internacional para Qualidade Aeroespacial). O *IAQG* foi estabelecido em dezembro de 1998 e possui representantes das maiores empresas aeroespaciais, sendo seus mantenedores a *Society of Automotive Engineers (SAE)*, *European Association of Aerospace Industries (AECMA)* e o *Society of Japanese Aerospace Companies (SJAC)* [Barker, 25 de maio de 200]. É importante ressaltar que a Embraer é o único representante brasileiro no *IAQG*.

O novo padrão manteve todos os requisitos adicionais do AS 9000, todavia, aumentou o foco na base ISO 9001:1994 para trazer requisitos próprios para os processos aeroespaciais e a complexidade dos produtos associados.

3.3 Estrutura e conteúdo da Norma AS 9100

A norma AS 9100 é composta por somente um manual que pode ser dividido em 3 grandes partes. Na primeira parte são definidos o escopo de aplicação da norma, as referências normativas utilizadas na elaboração e as definições específicas abordadas nesta norma. A segunda parte contém os requisitos da ISO 9001:1994 acrescidos dos requisitos específicos da indústria aeroespacial. Considerando que esta parte é a mais importante e contém os itens auditáveis da norma, a mesma será analisada detalhadamente no decorrer deste trabalho. Por fim, a última parte refere-se às referências bibliográficas utilizadas na elaboração da norma. A estrutura descrita pode ser visualizada na Tabela 2.

Padrão Internacional de Qualidade Aeroespacial	
	Seção 1 Escopo
Parte 1	Seção 2 Referências Normativas
	Seção 3 Definições
Parte 2	Seção 4 Requisitos do Sistema da Qualidade
Parte 3	Apêndice A - Bibliografia

Tabela 2 - Estrutura da norma AS 9100 - [Elaborada pela autora]

3.4 Análise dos Requisitos da AS 9100

A seguir serão analisados os requisitos apresentados na seção 4 da norma AS 9100. O objetivo desta análise é facilitar a compreensão destes requisitos e servir com um guia para a implementação da norma.

É importante salientar que análise se restringe somente as inclusões específicas do setor aeroespacial e, portanto, os elementos da ISO 9001 não serão objetos de estudo.

3.4.1 Responsabilidade da Administração

O fornecedor pode delegar a responsabilidade pela qualidade, isto significa que as atividades de garantia da qualidade serão de responsabilidade dos próprios indivíduos que realizam o trabalho, por exemplo, o operador verifica a qualidade do trabalho realizado, os compradores asseguram a qualidade de seus pedidos de compra antes da emissão, etc. Torna-se necessário especificar em procedimentos as atividades delegadas, assim como a extensão da responsabilidade e os treinamentos necessários para verificação das mesmas.

Esta abordagem, quando implementada apropriadamente, aumenta a qualidade do produto através da eliminação da inspeção para seleção de produtos bons e ruins e permite que o operador obtenha resposta imediata dos resultados de sua atividade e realize ajuste necessários.

3.4.2 Sistema da Qualidade

O planejamento da qualidade deve levar em consideração a seleção e a avaliação da performance do subcontratado como um método para garantir a qualidade do produto, a utilização de planos de controle para controle das características críticas, o desenvolvimento, fabricação e utilização de ferramentas, a identificação de pontos de controle no processo.

O gerenciamento da configuração do produto durante todo o seu ciclo de vida também é um requisito adicional essencial, que deve ser estabelecido e documentado, para assegurar a segurança e a qualidade do produto. Como o processo abrange todo ciclo de vida do produto, o sistema de gerenciamento da configuração deve ser dirigido como um conjunto de sistemas integrados.

3.4.3 Análise Crítica de Contrato

A análise crítica não deve se limitar somente ao contrato, como proposto nos requisitos da ISO 9001, mas deve ser estendida à emenda de contrato e de proposta. O fornecedor deve estabelecer procedimentos para a coordenação das atividades de análise a fim de garantir que possua capacidade para realizar os trabalhos.

A análise crítica deve considerar os riscos associados à utilização de novas tecnologias e a capacidade do processo em produzir produtos de qualidade frente às expectativas dos clientes de redução do tempo de ciclo.

3.4.4 Controle de Projeto

O processo para controle de projeto definido na ISO 9001 é essencialmente o mesmo empregado por mais de 40 anos na indústria aeroespacial, para hardware e software. Os complementos da AS 9100 adicionam requisitos que têm se mostrado eficientes na obtenção de altos níveis de segurança e qualidade que são uma marca deste segmento industrial [Barker, 2000].

As práticas apresentadas a seguir devem ser aplicadas por todas as organizações que estão envolvidas com atividades de projeto. Assim, torna-se necessário inicialmente definir responsabilidades e autoridade para a aprovação de projetos, incluindo o controle dos requisitos de projeto quando a atividade de desenvolvimento é subcontratada.

A AS 9100 estabelece um requisito específico para o gerenciamento do planejamento do projeto e desenvolvimento, já que um planejamento bem executado é essencial para garantir que este processo seja executado com sucesso. Nesta etapa, o fornecedor deve delinear todas as fases e recursos necessários, tais como pessoal responsável, conteúdo do projeto, riscos, restrições e condições de performance, além da metodologia utilizada para controle da configuração pré-estabelecida.

Deve-se considerar que grande parte dos produtos da indústria aeroespacial é projetada para operar por longos períodos com alto índice de confiabilidade e disponibilidade. As atividades de projeto e desenvolvimento devem ser definidas de acordo com objetivos operacionais (confiabilidade e manutenibilidade) e de segurança do produto definidas por clientes e/ou autoridades regulamentadoras.

Durante a fase de desenvolvimento, a fim de se estabelecer os objetivos operacionais e os requisitos citados acima, torna-se necessário levantar os dados de entrada do projeto, os quais devem ser definidos e documentados em termos de requisitos funcionais. Estes dados serão posteriormente utilizados na verificação do projeto, quando os dados de saída serão confrontados com os requisitos de entrada. As saídas do projeto devem incluir todos os dados pertinentes necessários para permitir a identificação, fabricação, inspeção e manutenção do produto, tais como desenhos, listagens de peças, especificações, informações sobre matérias-primas, processos, etc.

A revisão do projeto deve ser realizada nos estágios apropriados a fim de assegurar a adequação em relação aos requisitos do projeto. A identificação de falhas no projeto, ainda na fase de planejamento, possui custos e tempo associados à correção relativamente menores àqueles identificados na fase de implementação. Estas revisões permitem que o projeto seja avaliado por áreas que não estiveram envolvidas no desenvolvimento e que, posteriormente, farão uso destes projetos, entre elas a produção, a qualidade, etc. A validação do projeto deve ser realizada em relação aos objetivos de cada estágio, não podendo a verificação avançar para o próximo estágio até que todos os requisitos estabelecidos tenham sido atingidos no estágio anterior.

Além da revisão, todas as etapas do projeto devem passar pelo processo de verificação e validação, que tem por objetivo assegurar que as saídas do projeto atendam todos os requisitos de entrada. Quando esta verificação exigir a utilização de ensaios sofisticados, os mesmos devem ser planejados e documentados através de procedimentos que incluam a identificação dos produtos a serem testados, os recursos necessários (materiais, equipamentos, fontes de energia, instalações e custos

associados) e o estabelecimento de critérios de aceitação. Além disso, é necessário manter evidências, através de registros, de que os ensaios atendem os procedimentos estabelecidos. Os métodos de verificação (checklists, fotografias, métodos de verificação independentes, etc.) devem ser estabelecidos anteriormente à realização dos ensaios, principalmente quando os resultados serão analisados por clientes ou autoridades regulamentadoras.

Quando for identificada a necessidade de modificações no projeto, o fornecedor deve solicitar a aprovação do cliente para implementação das mudanças, caso estabelecido em contrato ou requerido por autoridades regulamentadoras. Tipicamente, na indústria aeroespacial, as mudanças de projeto são classificadas em classe 1 ou 2. A classe 1 inclui mudanças que afetam a segurança, forma, função, intercambiabilidade, manutenibilidade e confiabilidade e requerem permissão do cliente. A classe 2, por sua vez, inclui as demais mudanças que não influem nos aspectos citados acima.

3.4.5 *Controle de Documentos e Dados*

A primeira inserção neste elemento leva em consideração o fato de que a indústria aeroespacial tem adotado cada vez mais a utilização de dados digitalizados, tanto internamente, como por clientes e subcontratados. Assim, deve-se estabelecer sistemas de controles de acordo com os requisitos do cliente quando o mesmo definir a utilização de dados digitalizados para projeto, produção e/ou inspeção.

Além disso, é necessário que o fornecedor estabeleça um processo para a incorporação das mudanças em desenhos, padrões, especificações, planejamentos e pedidos de compra de forma a garantir a revisão em tempo hábil e a distribuição apropriada. A incorporação destas mudanças deve-se estender até o subcontratado, caso as mudanças impactem na qualidade dos produtos adquiridos, e devem ser coordenadas com os clientes e/ou autoridades regulamentadoras, caso as mudanças necessitem de aprovação destas partes.

3.4.6 *Aquisição*

A AS 9100 estabelece que o fornecedor deve ser responsável pela qualidade de todos os produtos adquiridos dos subcontratados. Isto inclui a qualidade dos produtos e serviços designados pelo cliente. A verificação do produto adquirido pode ser realizada utilizando-se diversos métodos, desde a inspeção até a delegação da verificação para o subcontratado.

Em adição aos requisitos de avaliação de subcontratados estabelecidos na ISO 9001, o fornecedor deve assegurar a utilização, inclusive por subcontratados, de fontes de processos especiais aprovadas pelo cliente. A determinação de quais processos devem ser considerados especiais, além da listagem de subcontratados autorizados para execução destes processos, deve ser estabelecida por cada cliente.

Ainda em relação à avaliação de subcontratados, o fornecedor deve avaliar periodicamente a performance do subcontratado homologado e utilizar esta avaliação como critério na definição do nível de controle aplicável aos mesmos, deve assegurar que a organização responsável pela aprovação do sistema da qualidade do subcontratado tenha autoridade para reprovação dos mesmos e deve manter a documentação que define as ações necessárias a serem tomadas quando o subcontratado não atingir os requisitos. Com base nestas informações, deve-se estabelecer uma listagem dos subcontratados aprovados e designar o tipo de trabalho que cada subcontratado tem aprovação para executar.

3.4.7 *Controle de produto fornecido pelo cliente*

Não foram realizadas inclusões neste elemento.

3.4.8 *Identificação e Rastreabilidade*

A identificação e a rastreabilidade do produto ao longo de todos os estágios de produção, entrega, instalação e vida do produto têm uma importância considerável na indústria aeroespacial onde muitos dos produtos irão operar por um período de tempo considerável e geralmente possuirão aplicações críticas ligadas à segurança.

Assim, dependendo do nível de rastreabilidade exigida em contrato, o fornecedor deve estabelecer uma identificação que dure toda a vida do produto e que não impacte negativamente na segurança do produto. Quando necessário, esta identificação deve permitir a rastreabilidade de todos os produtos provenientes do mesmo lote de matéria-prima e/ou fabricação e, até mesmo, a rastreabilidade dos componentes por todo o processo de montagem. Para isto é necessário estabelecer um sistema de registro seqüencial da produção (manufatura, montagem e inspeção) de cada peça e o destino dado à mesma.

3.4.9 Controle do Processo

A indústria aeroespacial tem utilizado a metodologia de controle de processos para controle da qualidade do produto desde o seu surgimento. Esta metodologia tem evoluído desde então, sendo utilizada para reduzir a variabilidade e fornecer uma alternativa para a inspeção do produto.

O fornecedor deve assegurar que todos os processos que afetam a qualidade dos produtos operem sob condições controladas. Isto inclui o controle das condições ambientais, tais como temperatura, umidade, iluminação, limpeza a fim de propiciar um ambiente de trabalho adequado. Além disso, durante a fabricação, o fornecedor deve realizar a contabilização de todas as peças ou produtos inseridos na linha e deve permitir que seja possível identificar o status de cada uma, como por exemplo se todas as etapas de fabricação e inspeção foram completadas.

Um problema relevante para a indústria aeroespacial, já que pode afetar a segurança operacional dos produtos, é a presença de “objetos estranhos” junto ao produto. Esta definição é dada a qualquer objeto que não faça parte do projeto como ferramentas, peças, trapos, lanternas, fios utilizados durante a fabricação e que podem, eventualmente, ser esquecidos e provocar panes ou acidentes. A forma de prevenir este tipo de problema é evitar que estes objetos sejam introduzidos no produto e realizar inspeções periódicas para identificar e remover estes objetos. Geralmente, são utilizadas abordagens de identificação e contabilização das ferramentas e utensílios, programas para remoção de objetos estranhos no fim de cada turno e marcações destacadas em cada ferramenta permitindo a fácil localização.

O requisito que estabelece que utilidades, tais como água, ar comprimido, eletricidade e produtos químicos, devem ser controladas se justifica pelo fato de que os processos podem ser influenciados por estes fatores e comprometer a qualidade do produto. Temos como exemplo os equipamentos pneumáticos que podem ter seu desempenho prejudicado devido ao nível de umidade do ar comprimido.

A AS 9100 estabelece requisitos específicos para documentação do processo, o controle das mudanças de processo e o controle de equipamentos, ferramentas e máquinas. A documentação do processo deve conter todos os dados necessários para produzir o produto ou executar o processo, incluindo desenhos, listas de peças, fluxogramas de processo, planos de inspeção, instruções de trabalho e listagens de máquinas CNC. Caso uma ferramenta seja utilizada para fabricação de uma série

específica de peças, torna-se necessário documentar os processos de desenvolvimento, produção, validação, controle, uso e manutenção.

Em relação ao controle das mudanças no processo, quaisquer mudanças que afetem os processos, equipamentos de produção, ferramentas e programas devem ser documentadas e sua implementação acompanhada.

Finalmente, quando forem utilizados processos especiais, tais como tratamentos superficiais por jateamento, tratamentos térmicos, soldagem, etc., torna-se necessário monitorar parâmetros e operações significativas durante a produção e controlar mudanças no processo, já que os resultados de tais processos não podem ser facilmente verificados através de inspeções e ensaios de rotina. Estes processos devem ser identificados e qualificados antes de qualquer aplicação na produção.

3.4.10 Inspeção e Ensaios

Os procedimentos relacionados a este elemento devem especificar os recursos e métodos utilizados, assim como o método para registro dos resultados, as pessoas autorizadas, os limites desta autorização e os requisitos de qualificação e treinamento. Em complemento aos procedimentos, deve-se elaborar instruções de trabalho que contenham os critérios de aceitação e rejeição, a fase da seqüência produtiva em que as inspeções e ensaios devem ser realizados, a forma de registro dos resultados, a identificação apropriada dos equipamentos utilizados na fabricação e os requisitos associados aos equipamentos especiais.

O fornecedor pode optar pela subcontratação dos serviços de inspeção e ensaios, que deverão ser avaliados segundo os requisitos do elemento 4.6, no entanto, isto não exime o fornecedor da responsabilidade pela qualidade destes serviços. O mesmo acontece quando a aceitação de material é realizada através de relatórios e/ou certificados. O fornecedor deve assegurar a confiabilidade dos dados, isto é, que os testes realizados atendem os requisitos especificados e não somente os requisitos genéricos do material. Periodicamente, torna-se necessário validar estes certificados, o que pode ser realizado através de uma fonte independente ou do acompanhamento do processo do subcontratado.

Geralmente a indústria aeroespacial utiliza inspeções e testes detalhados de um produto fabricado no início da produção para obtenção de evidências objetivas da capacidade do processo de gerar um produto conforme. Desta forma, o sistema do fornecedor deve definir um processo, quando apropriado, para inspeção, verificação e

documentação da produção do primeiro artigo. Esta documentação deve conter uma listagem das características de projeto e das tolerâncias especificadas. A cada mudança na configuração do processo produtivo, o fornecedor deve realizar uma inspeção do primeiro artigo, parcial ou completa, dependendo da extensão da modificação. Torna-se importante salientar que cada cliente pode interpretar de forma diferenciada o termo "primeiro artigo" e cabe ao fornecedor certificar se o primeiro artigo representa o primeiro item fabricado, o primeiro item que atende aos requisitos ou um item representativo fabricado no início da produção.

3.4.11 Controle de equipamentos de inspeção, medição e ensaios

Todos os equipamentos de inspeção, medição e ensaios utilizados para verificação da conformidade de materiais, produtos ou processos em relação aos requisitos especificados devem ser controlados e calibrados. Na indústria aeroespacial, a abrangência desta definição inclui neste requisito, além dos equipamentos comumente utilizados, ensaios de hardware, ensaios de software, equipamentos automatizados para ensaios e plotters geralmente utilizados na impressão de transparências dos projetos, em tamanho real, para conferência dos modelos.

A responsabilidade pelo controle de qualquer tipo de dispositivo, do fornecedor ou dos subcontratados, deve ser definida e gerenciada através de uma listagem dos mesmos para identificação dos equipamentos que requerem calibração e que devem ser recolhidos. O fornecedor deve rastrear e avaliar os impactos da utilização de um equipamento descalibrado, estabelecer um método para identificar os produtos não conformes e estabelecer disposições.

3.4.12 Situação de Inspeção e Ensaios

Deve-se identificar as pessoas autorizadas para verificar, certificar e liberar os produtos, incluindo todo pessoal para quem foi delegada esta responsabilidade.

A identificação de aceitação de um produto na indústria aeroespacial é comumente realizada através de assinaturas eletrônicas/senhass denominados "mídia de aceitação de autoridade". Quando estes instrumentos forem utilizados o fornecedor deve estabelecer controles para estabelecer a configuração da mídia, métodos para distribuir e rastrear a mesma, listagem do pessoal para quem foi designada a mídia.

3.4.13 Controle de Produto Não Conforme

Em relação ao controle de produtos não conformes, o fornecedor deve assegurar que os procedimentos estabelecidos levem em consideração não conformidades do processo que possam gerar produtos não conformes e as devoluções dos clientes. O fornecedor deve atender às solicitações de não conformidades que podem ser requeridas pelos subcontratados, clientes internos, distribuidores e autoridades regulamentadoras.

Para disposição das não conformidades, a indústria aeroespacial utilizava um comitê cujas disposições eram posteriormente revistas pelo setor da qualidade. Em geral estes grupos raramente se reuniam e as disposições acabavam sendo decididas individualmente. Atualmente, algumas empresas nomeiam pessoas autorizadas para realizar a disposição das não conformidades individualmente sem a supervisão da qualidade. Este processo, sob baixa supervisão, resultou em disposições de alta qualidade com menores custos e tempos de elaboração. Considerando este fato, a AS 9100 preocupou-se em abordar o processo para aprovação do pessoal que realiza as disposições, já que a responsabilidade alocada sobre um único indivíduo exige um processo de seleção mais estruturado.

Dentre as possíveis disposições apresentadas na AS 9100, pode-se citar o desvio, reparo, retrabalho, classificação, refugo. A não ser que anteriormente acordado em contrato, a disposição para um produto projetado pelo fornecedor pode ser de desvio ou reparo, desde que as especificações cliente não sejam violadas. Já no caso de produtos projetados pelo cliente ou de disposições que resultam na violação das especificações do cliente, tornam-se necessárias aprovações do cliente.

Quando o fornecedor identificar uma não conformidade que possa afetar os produtos já entregues, o fornecedor deve notificar o cliente em tempo hábil e determinar, em conjunto com o próprio cliente, a necessidade de notificação das autoridades regulamentadoras.

3.4.14 Ação Corretiva e Preventiva

O fornecedor deve estabelecer um processo robusto para gerenciamento das ações corretivas e preventivas de forma a eliminar as causas das não conformidades existentes e potenciais. Assim, quando identificado que a causa raiz provém ou é de responsabilidade do subcontratado, torna-se necessário estabelecer um procedimento

para requisição de ações corretivas objetivando-se a eliminação efetiva da causa raiz. Além disso, é preciso documentar o processo para tomada de ações/resposta quando as ações corretivas não se mostrarem efetivas.

3.4.15 Manuseio, Armazenamento, Embalagem, Preservação e Entrega

Os procedimentos para manuseio, armazenamento, embalagem, preservação e entrega devem incluir, quando aplicável, requisitos específicos para os processos que podem ter impactos negativos na qualidade do produto. Entre eles temos: limpeza durante todo o processo de fabricação, métodos para prevenção, detecção e remoção de objetos estranhos, manuseio de produtos frágeis incluindo aqueles sensíveis a danos por descarga eletrostática, marcação de produtos e embalagens incluindo avisos de segurança, controle de produtos em estoque com prazo de validade limitados e a identificação e métodos de manuseio de produtos rigorosos.

Quanto a entrega, toda a documentação que deve acompanhar o produto deve estar presente na entrega, protegida contra perda e deterioração.

3.4.16 Controle de registros da Qualidade

Os registros da qualidade devem estar disponíveis para análise crítica das autoridades regulamentadoras. Esta exigência se aplica a registros da qualidade relacionados a produtos utilizados em aeronaves comerciais.

Requisições para análise crítica dos registros por parte de clientes ou outras agências governamentais devem estar especificadas no contrato ou pedido de compra.

3.4.17 Auditorias Internas da Qualidade

As auditorias internas da qualidade conduzidas pelo fornecedor devem verificar se o sistema da qualidade atende todos os requisitos estabelecidos na AS 9100 e evidenciar o cascadeamento dos requisitos desde o manual da qualidade até os procedimentos operacionais.

O fornecedor pode desenvolver ferramentas e técnicas (*checklist*, fluxogramas, etc.) para estruturar e facilitar a auditoria. A eficácia do processo de auditoria interna será verificada confrontando os dados a respeito da performance global do fornecedor.

O pessoal envolvido nas auditorias devem receber o treinamento apropriado. Para o setor aeroespacial, recomenda-se que estes treinamentos sejam consistentes com as diretrizes apresentadas na ISO 10011, *Guidelines for Auditing Quality Systems* (Diretrizes para Auditoria de Sistema da Qualidade) ou pela AIR 5493, *Requirements for Development, Implementation and Control of a Aerospace Auditor Training* (Requisitos para o Desenvolvimento, Implementação e Controle do Treinamento de Auditor Aeroespacial) emitida pelo SAE.

3.4.18 Treinamento

A conscientização de todos os funcionários a respeito dos procedimentos e instruções de trabalho relevantes para a execução do seu trabalho deve fazer parte do programa de treinamentos. Assim como, a conscientização do papel de cada um dentro do sistema da qualidade. Os funcionários devem ter conhecimento de como acessar os documentos e o processo para requisição de mudanças nos mesmos.

É importante ressaltar que, de forma semelhante a apresentada na ISO 9001, a quantidade de treinamento oferecida deve estar relacionada ao nível de detalhamento utilizado na elaboração dos procedimentos e instruções de trabalho. Assim, quanto mais detalhados forem os documentos do sistema, menor será a necessidade de ministrar treinamentos.

3.4.19 Serviços associados

Na indústria aeroespacial, os serviços associados estão relacionados aos serviços de manutenção periódica dos produtos que são geralmente projetados para operar de 30 a 40 anos. Estas atividades devem ser especificadas através de documentação técnica e, quando forem necessárias ações fora do escopo documentado ou quando o fornecedor executar o serviço nas instalações do cliente, deve-se estabelecer um processo formal para aprovação, controle e verificação da qualidade dos esquemas de reparo. Além disso, esta documentação deve ser submetida a controle e atualização sempre que forem realizadas revisões.

Os procedimentos devem conter métodos para analisar dados do produto em serviço para serem utilizados como oportunidades de melhoria no projeto e no processo de produção. Assim, quando forem identificados problemas após a entrega, deve-se estabelecer métodos para investigação e relato dos incidentes, incluindo notificações a

outros clientes, que possam ser afetados por problemas similares com os produtos fornecidos, e às autoridades regulamentadoras.

3.4.20 Técnicas Estatísticas

A AS 9100 sugere a utilização de algumas técnicas estatísticas de acordo com os requisitos estabelecidos e a natureza e criticidade dos produtos. Estas técnicas devem ser aplicadas para dar suporte a verificações de projeto (confiabilidade, manutenabilidade, etc.), ao controle do processo (capabilidade do processo, CEP), inspeção, ao gerenciamento da qualidade e ao FMEA. As técnicas estatísticas devem ser utilizadas para análise da performance do sistema da qualidade e na definição de áreas de melhoria.

Durante a fabricação, as técnicas estatísticas são essenciais para o controle do processo e redução da variabilidade. Este controle deve ser estabelecido através da seleção e inspeção das características-chaves que podem ser determinadas utilizando-se o Delineamento de Experimentos (DOE). Além disso, recomenda-se medir a performance do processo e determinar sua capacidade através do Controle Estatístico do Processo (CEP).

Quando a inspeção por amostragem for utilizada como forma de aceitação do produto, os planos de amostragem devem ser validados estatisticamente. Estes planos devem evitar a aceitação de produtos defeituosos e, portanto, devem adotar o critério de "zero defeitos".

Na indústria aeroespacial, onde grande parte dos produtos são críticos e envolvem a segurança do usuário, o FMEA deve ser utilizado como forma de prever possíveis modos de falha a fim de aumentar a confiabilidade dos projetos e a disponibilidade dos equipamentos.

3.5 Principais fatores que caracterizam a AS 9100

A norma AS 9100 possui um grande foco em aspectos relacionados à segurança do produto que podem ser afetados por características do projeto ou do processo, como pode ser observado na análise dos requisitos realizada anteriormente. Isto se justifica pelas características dos produtos finais fornecidos pela indústria aeroespacial, nos quais falhas de operação podem acarretar acidentes de proporções desastrosas, principalmente considerando-se produtos como aeronaves comerciais.

Além disso, este setor industrial está sujeito a regulamentações rigorosas propostas por organizações como o Centro Tecnológico Aeroespacial (CTA), no Brasil, o *Federal Aviation Administration (FAA)*, nos Estados Unidos, o *Joint Airworthiness Authority (JAA)*, na Europa. A força exercida por estes organismos pode ser avaliada na própria concepção da norma que refere-se em inúmeros requisitos a regulamentações oficiais e exige o envolvimento destes organismos nos processos propostos pela AS 9100.

Cabe ressaltar que a indústria aeroespacial apresenta como característica do setor a forte importação e exportação de produtos e insumos. Para as empresas comercializarem o seu produto isto representa, do ponto de vista da qualidade, uma homologação de produto em cada região de domínio destes organismos regulamentadores e, do ponto de vista financeiro, elevados custo de certificação dos produtos. Considerando-se que os organismos regulamentadores citados acima reconhecem o valor da AS 9100 e que a sua certificação poderá reduzir os requisitos de homologação de produtos, este fato certamente contribuirá positivamente para que as indústrias adotem esta norma como modelo de sistema da qualidade.

Outro ponto que merece destaque refere-se ao posicionamento das empresas "mães" em relação à implementação da norma. Ao contrário da indústria automobilística onde as montadoras aplicam os requisitos de sistema da qualidade somente para sua cadeia de fornecedores, as empresas "mães" da indústria aeroespacial optaram por adotar a AS 9100 como modelo de sistema de gestão da qualidade. Como é o caso da Embraer, no Brasil, que já utiliza, quase que integralmente, os requisitos propostos pela norma.

A AS 9100 também difere das normas setoriais comumente utilizadas pela indústria automobilística no que diz respeito a abordagem dos requisitos. A norma setorial aeroespacial apresenta seus requisitos de forma genérica, isto é, não são especificadas ferramentas da qualidade ou metodologias a serem seguidas.

3.6 Empresas Certificadas na AS 9100

Durante as pesquisas realizadas a organismos de certificação e de credenciamento e organismos que participam do gerenciamento de dados relacionados a normas da qualidade não foram encontrados registros de certificação em relação a AS 9100. Todavia, foi possível identificar o número de empresas certificadas na norma AS 9000 e auditadas na norma prEN 9000-1, as duas normas antecessoras da AS 9100 e que deram origem a mesma.

De acordo com o site *www.wordpreferred.com*, as certificações de terceira parte, em relação a AS 9000, representam um total de 235 empresas nos Estados Unidos e Canadá até novembro de 2000.

Os dados em relação a prEN 9000-1 foram obtidos no site da AECMA - *Association for European Aerospace Supplier Evaluation* em novembro de 2000 e representam o número de empresas que foram aprovados em auditorias de segunda parte, isto é, auditorias realizadas por seus clientes. No total foram auditadas 505 empresas segundo este padrão. Cabe ressaltar que a AECMA possui um cadastro de 13.000 fornecedores dos quais 3.000 são comuns para diversos clientes-membros desta associação. Portanto, a AECMA acredita que este é o número potencial de empresas que estarão caminhando para a certificação EN 9000-1 e para sua sucessora, a EN 9100, como é denominada a AS 9100 na Europa.

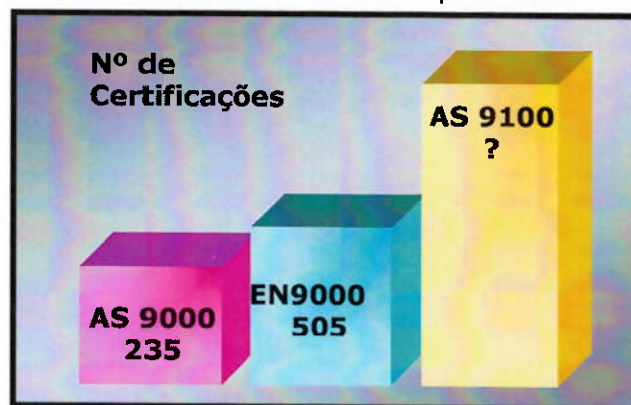


Figura 7- Evolução das certificações AS 9100 - [Elaborada pela autora]

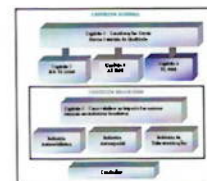
Desta forma, os dados de certificação da AS 9000 e prEN 9000-1, podem fornecer uma estimativa da ordem de grandeza da quantidade de empresas que provavelmente irão adotar a AS 9100.



TL 9000

**Sistema da Qualidade para o Setor de
Telecomunicações**

4 TL 9000 - SISTEMA DA QUALIDADE PARA O SETOR DE TELECOMUNICAÇÕES



4.1 Setor de Telecomunicações

O setor de telecomunicações é marcado fortemente pelo alto padrão de competitividade de suas empresas, na sua grande maioria multinacionais, inseridas em um mercado globalizado.

Há pouco tempo, o Brasil se encaixava em um panorama muito diferente do apresentado acima. Contudo, há três anos atrás o Brasil iniciou o processo de substituição dos monopólios através da privatização das operadoras de telefonia, sem comprometer a competitividade esperada. Este processo desencadeou uma invasão de empresas multinacionais que resultaram, até o final de 1999, na presença de 25% das operadoras mundiais de telecomunicações no Brasil [Oliveira, novembro 2000].

Como consequência desta abertura do mercado, de acordo com o Ministério das Comunicações, o Brasil deverá receber investimentos da ordem de 100 bilhões de dólares até o ano de 2003 para os serviços de telefonia fixa e móvel.

Além da mudança no cenário competitivo brasileiro, o mercado de telecomunicações passou a ser fiscalizado rigidamente pela Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL) que baseada na nova lei geral para telecomunicações busca "promover o desenvolvimento das telecomunicações no país de uma moderna e eficiente infraestrutura de telecomunicações capaz de fornecer serviços adequados e diversificados a preços justos" [Nascimento, 2000]. A ANATEL exige que as empresas brasileiras apresentem, entre outras exigências, indicadores em relação à qualidade de produtos e serviços.

As empresas de telecomunicação, em geral as multinacionais, já caminhavam para a adoção de sistemas da qualidade para gerenciamento de seus processos. Além da adoção da ISO 9001/2, o setor acompanhou o movimento da indústria automobilística, na elaboração de uma norma setorial específica para o setor e na adoção da estratégia de desenvolvimento da sua cadeia de suprimentos, e seguiu este mesmo rumo.

Antes da apresentação de como ocorreu todo este processo, é interessante conhecer como é constituída a cadeia de suprimentos do setor de telecomunicações, que é

ilustrada na Figura 8 a seguir. A terminologia adotada para caracterizar cada nível da pirâmide de fornecedores é a mesma utilizada pela indústria automobilística.

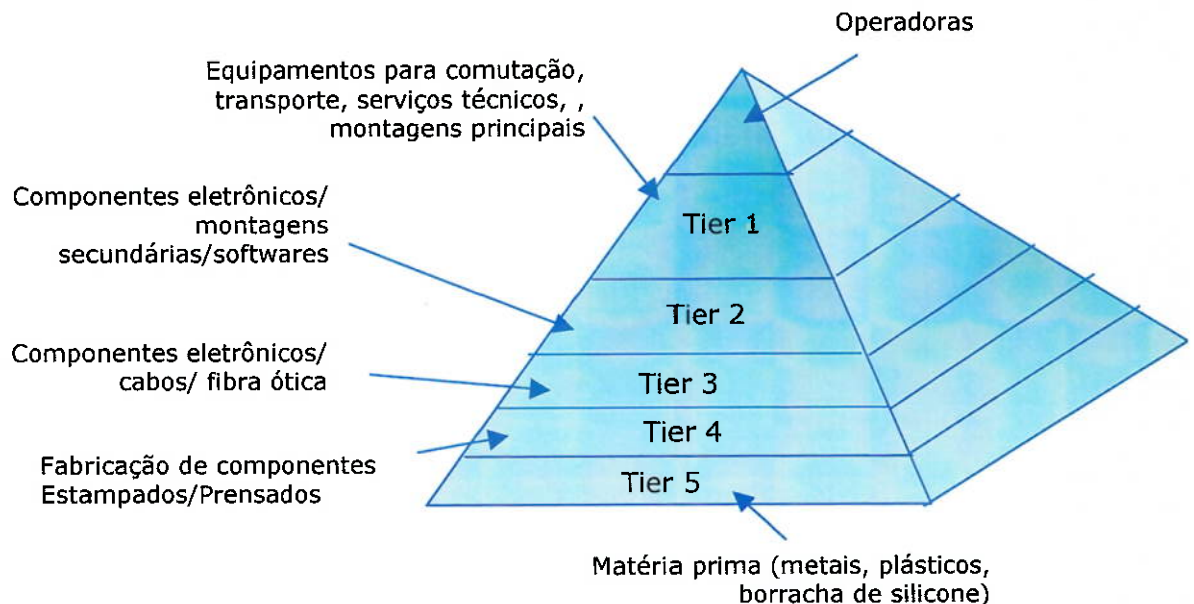


Figura 8 - Estrutura da Cadeia de Fornecedores da Indústria de Telecomunicações - [Elaborada pela autora]

4.2 Histórico da TL 9000

Em 1982, uma decisão judicial contra o Bell System, o monopólio da American Telephone & Telegraph Co. (AT&T) no setor de telecomunicações nos Estados Unidos, ordenou que a companhia fosse dividida em oito empresas, fato que se consolidou em 1984 quando estas empresas tornaram-se independentes. [website da AT&T, junho 2000]

Como muitos dos provedores de serviços originaram-se do extinto monopólio da AT&T, os requisitos de sistema da qualidade para os fornecedores foram criados basicamente a partir dos padrões da Bellcore e da Western Electric Company, empresas que faziam parte do Bell System. No entanto, os provedores de serviços não aplicaram estes requisitos de forma consistente em seus fornecedores. Além disso, cada empresa atuando isoladamente, deu origem a vários requisitos próprios.

Com a globalização das indústrias de telecomunicações, a necessidade de se aplicar um conjunto de requisitos da qualidade comuns por toda cadeia de suprimentos tornou-se evidente.

Frente a esta necessidade, um grupo de provedores de serviços do setor de telecomunicações se reuniu para criar um sistema da qualidade consistente e uniforme que pudesse ser adotado mundialmente. Esta foi a primeira vez que a indústria de telecomunicações se uniu com o objetivo de desenvolver requisitos para a qualidade.

Desta união surgiu um consórcio de companhias do setor de telecomunicações o QUEST Forum - *Quality Excellence for Suppliers of Telecommunications Leadership Forum* (Fórum de Excelência da Qualidade para Fornecedores de Telecomunicações). Criado em 1996 por 4 grandes empresas do setor de telecomunicações: *Bell Atlantic*, *Bell South*, *Pacific Bell* e *Southwestern Bell*, o QUEST Forum conta atualmente com mais de 51 membros, entre empresas de telecomunicações e seus fornecedores.

Em Janeiro de 1998, os grupos de trabalho do QUEST Forum iniciaram o desenvolvimento de um conjunto de requisitos da Qualidade conhecidos inicialmente como TS 9000 e posteriormente denominados TL 9000. A cada grupo de trabalho foi dada a responsabilidade pelo desenvolvimento de Requisitos da Qualidade para software, hardware e serviços, assim como, pelo estabelecimento de indicadores para estes produtos [Perry, 2000].

Para elaboração dos requisitos do sistema da Qualidade adotou-se como base a ISO 9001:1994. Entretanto, apesar da norma ISO 9001:1994 fornecer as linhas gerais para elaboração dos requisitos, tornava-se necessária a inclusão de requisitos específicos para indústria de telecomunicações.

Durante o desenvolvimento da TL 9000, o setor de telecomunicações esteve atento aos esforços dos segmentos da indústria automobilística e da indústria aeronáutica, que tiveram iniciativas similares na criação de normas setoriais com base na ISO 9000, os requisitos QS 9000 e a AS 9000, respectivamente.

Também foram adotados alguns critérios de excelência do prêmio nacional da qualidade americano (*Malcolm Baldrige*), assim como outros requisitos constantes das normas SEI, Bellcore e ISO 12207:1995 (*Information Technology Software Life Cycle Cost*)

Assim, ao analisar a ISO 9001:1994, os membros do QUEST Forum identificaram a necessidade de requisitos complementares nas seguintes áreas:

- ⇒ Confiabilidade e custos associados;
- ⇒ Desenvolvimento de software e gerenciamento do ciclo de vida;
- ⇒ Requisitos para funções de serviços especializados, tais como instalações e engenharia;
- ⇒ Requisitos para direcionar a comunicação entre os provedores de serviços e seus fornecedores.

O objetivo principal do *QUEST Forum* foi harmonizar estes requisitos através da unificação e da padronização. Com este objetivo, o *QUEST Forum* manteve reuniões mensais dos grupos de trabalho para desenvolvimento, revisão e divulgação dos manuais da TL 9000.

Quando em junho de 1998, Steve Welch, presidente do comitê executivo do QUEST Forum 1999, anunciou o comitê draft (CD) da TL 9000, que definia requisitos do sistema da qualidade do setor de telecomunicações para desenvolvimento, projeto, produção, entrega, instalação e manutenção dos produtos deste setor: hardware, software ou serviços.

Em maio de 1999, os grupos de trabalho começaram a adicionar indicadores ao conjunto de requisitos elaborados anteriormente. Cabe ressaltar, que o *QUEST Forum* adotou uma postura pioneira ao criar um sistema de indicadores de performance, com objetivo de mensurar a melhoria contínua e avaliar os resultados da implementação dos sistema da qualidade, como parte dos requisitos para obtenção e manutenção da certificação.

Os requisitos do sistema da qualidade TL 9000 são únicos entre os padrões de normas setoriais no que diz respeito à exigência da criação de um banco de dados de indicadores pré-definidos e à obrigatoriedade de informação destes padrões.

Assim, os indicadores do sistema da qualidade vieram complementar os requisitos do sistema da qualidade, dando origem a dois manuais da TL 9000:

1. TL 9000 Quality System Requirements - Book One
2. TL 9000 Quality System Metrics - Book Two

Durante todo o desenvolvimento dos manuais da TL 9000, o *QUEST Forum* optou por uma abordagem diferente da indústria automobilística, onde as *Big Three* (Ford, Chrysler e GM) simplesmente prescreveram os padrões QS 9000 para a cadeia de fornecedores. Desde o início do processo, o *QUEST Forum* contou com a participação dos fornecedores.

Além disso, foram convidados a participar ativamente deste processo organismos credenciadores como *Registrar Accreditation Board (RAB)* e *SCC, Independent Association of Accredited Registrars (IAAR)*, *American Society for Quality (ASQ)*, administradora do programa TL 9000, e a Universidade do Texas em Dallas, central para reposição de dados dos indicadores da TL 9000.

Desde a sua criação, o *QUEST Forum* assumiu um papel de ligação entre os provedores de serviços e seus fornecedores favorecendo a cooperação mútua e a comunicação entre eles. Além disso, o *QUEST Forum* foi aprovado como representante da indústria de telecomunicações no *ISO Technical Committee 176*, grupo responsável pelas normas da série ISO 9000. Isto permitirá que o *QUEST Forum* participe das revisões futuras desta norma.

Em Fevereiro de 1999, a fim de validar a TL 9000, o *QUEST Forum* lançou um programa piloto projetado para obter feedback para melhoria da documentação, treinamento, indicadores e do processo de implementação e certificação. O processo incluiu 13 companhias, 9 organismos de certificação, 2 organismos de credenciamento, resultando em um total de 20 certificações em dezembro de 1999. Os participantes do projeto piloto se comprometeram a fornecer *feedback* a respeito das preocupações, lições aprendidas e benefícios obtidos. [Perry, 2000]

4.3 Estrutura e conteúdo da Norma TL 9000

A norma TL 9000, foi concebida especificamente para a indústria de telecomunicações com objetivo de documentar os requisitos e medidores do sistema de qualidade da indústria. Dentre os principais objetivos da TL 9000, apresentados no manual da norma, podemos citar:

- ⇒ Promover o desenvolvimento e divulgação de sistemas da qualidade que efetivamente e eficazmente protegem a integridade e o uso de produtos de telecomunicações: hardware, software e serviços;
- ⇒ Estabelecer e manter um conjunto comum de requisitos do sistema da qualidade;

- ⇒ Reduzir o número de normas para o sistema de qualidade de telecomunicações;
- ⇒ Definir medidores efetivos baseados em custo e performance para direcionar o progresso e avaliar os resultados da implementação do sistema da qualidade;
- ⇒ Promover melhoria contínua;
- ⇒ Melhorar a relação cliente-fornecedor;
- ⇒ Alavancar processos de auditoria de conformidade nas indústrias.

A estrutura geral da TL 9000 foi estabelecida segundo as seguintes bases esquematizadas na figura 9, dando origem a dois manuais: **TL 9000 Requisitos do Sistema da Qualidade - Livro 1** e **TL 9000 Indicadores do Sistema da Qualidade - Livro 2**.



Figura 9 Bases para elaboração e estruturação da TL 9000 - Extraída de [QUEST Forum, TL 9000 Requisitos do Sistema da Qualidade - Livro 1, 1999]

O primeiro manual "Requisitos do Sistema da Qualidade" estabelece requisitos de sistema da qualidade descritos ao longo de 21 elementos. Os vinte primeiros elementos foram elaborados a partir dos requisitos do Sistema da Qualidade da norma ISO 9001:1994 na íntegra, com extensões específicas para a indústria de telecomunicações. Em complemento, foi incluído um vigésimo primeiro elemento que refere-se à satisfação do cliente.

O segundo manual define uma base de indicadores cujo objetivo é acompanhar o desempenho e direcionar o desenvolvimento dos fornecedores do setor de telecomunicações.

A Tabela 3, a seguir, detalha a estrutura de cada um dos manuais da TL 9000.

Livro 1 Requisitos do Sistema da Qualidade	
Parte 1	Seção 1 Introdução
	Seção 2 Estrutura
	Seção 3 Administração da TL 9000
Parte 2	Seção 4 Requisitos do Sistema da Qualidade
Parte 3	Apêndice A - Requisitos de Implementação do sistema de Acreditação TL 9000
	Anexo B - Código de práticas para organismos de certificação
	Anexo C - Procedimentos para registro
	Anexo D - Caminhos para migração de sistemas e dias de auditoria
	Anexo E - Método alternativo para manutenção da certificação TL 9000
Parte 4	Anexo F - Guia para comunicações entre organização e cliente
	Livro 2 Indicadores do Sistema da Qualidade

Tabela 3 - Estrutura da Norma TL 9000 - Elaborada pela autora

Dentre as partes descritas acima, será dada maior atenção aos elementos auditáveis da norma que consistem nos requisitos do Sistema da Qualidade contidos na seção 2 do livro 1 e os indicadores do Sistema da Qualidade apresentados no livro 2 da TL 9000, representados pela parte 2 e 4, respectivamente, na Tabela 3.

4.4 Análise dos requisitos da TL 9000

A seção 4 da TL 9000 possui uma característica particular em relação às seções correspondentes da norma ISO TS 16949 e AS 9100 no que diz respeito à estruturação dos requisitos. Isto porque, devido a uma característica do setor, tornou-se necessário estabelecer uma classificação entre os requisitos diferenciando aqueles aplicáveis somente a software, hardware e serviços dos requisitos gerais aplicáveis a qualquer indústria de telecomunicações.

Da mesma forma, o escopo da certificação da TL 9000 também se restringe somente aos requisitos aplicáveis a uma determinada empresa de acordo com os produtos fabricados e/ou serviços prestados.

A seção 4 apresenta cada um dos requisitos identificados com um código que estabelece a abrangência do mesmo. Esta correspondência é representada na tabela 4 abaixo.

Código	Descrição
C	Requisitos comuns para Hardware, Software e Serviços
H	Requisitos específicos para Hardware
HS	Requisitos comuns para Hardware & Software
HV	Requisitos comuns para Hardware & Serviços
S	Requisitos específicos para Software
V	Requisitos específicos para Serviços
VS	Requisitos comuns para Serviços e Software

Tabela 4 - Correspondência entre códigos e aplicabilidade dos requisitos da TL 9000 - Adaptada de [QUEST Forum, 1999]

Assim como proposto na análise dos requisitos das normas ISO TS 16949 e AS 9100, a análise dos requisitos da TL 9000 realizada a seguir tem o objetivo de apresentar os requisitos da norma e auxiliar o entendimento de cada um deles considerando aspectos relacionados à implementação da norma. Esta análise engloba somente os requisitos específicos para os setor de telecomunicações.

4.4.1 Responsabilidade da Administração

Neste elemento a ISO 9001 estabelece que o fornecedor deve elaborar uma política para a qualidade e desenvolver objetivos com base nesta política. Em complemento a este requisito, a TL 9000 define que os indicadores adotados com base no Livro 2 - Indicadores do Sistema da Qualidade devem fazer parte deste conjunto de objetivos e devem ser definidas metas para estes indicadores.

Esta atividade, considerada uma parte do planejamento de curto e longo prazo que deve ser realizado pela empresa, requer o envolvimento ativo da alta administração na sua execução e monitoramento. Além disso, é necessário que todos os funcionários

da empresa conheçam a relação entre a política para qualidade e os objetivos, e compreendam como o seu trabalho individual contribui para o atingimento destes objetivos.

4.4.2 Sistema da Qualidade

O sistema da qualidade deve ser estruturado de forma a garantir que o produto fornecido atenda os requisitos estabelecidos pelos clientes. Assim, a TL 9000 estabelece que sejam realizados planejamentos de curto e longo prazo visando a melhoria da qualidade e satisfação dos clientes.

Estes planos devem incluir a elaboração de guias que cubram todas as etapas de desenvolvimento, fabricação, manutenção e disposição dos produtos ao longo de todo ciclo de vida, incluindo métodos que permitam recriar e fornecer o produto em face a ocorrência de contingências.

Além disso, a fim de promover melhorias em toda a cadeia cliente-fornecedor, a empresa deve manter métodos para solicitar e prover informações para clientes e fornecedores a respeito das atividades de planejamento da qualidade.

4.4.3 Análise Crítica de Contrato

A análise crítica de contrato deve ser feita para que o fornecedor aceite um contrato, mande uma proposta ou cotação ou mesmo aceite um pedido que possa efetivamente cumprir. Para tanto, o fornecedor necessita criar mecanismos para documentar estes requisitos e evidenciar a devida análise crítica.

A TL 9000 estabelece que a análise crítica de contrato deve incluir, além do planejamento de aceitação do produto, a abordagem de problemas detectados após aceitação do produto, incluindo reclamações e reivindicações do cliente, e a abrangência da responsabilidade de remoção e/ou correção de não-conformidades após o período de garantia aplicável ou durante o período de vigência do contrato de manutenção do produto. O último requisito relacionado ao contrato de manutenção do produto é aplicável principalmente para softwares.

4.4.4 Controle de Projeto

O controle de projeto é o elemento no qual a TL 9000 define um maior número de requisitos específicos da indústria de telecomunicações. Grande parte destes requisitos

referem-se a planos que devem ser elaborados nas diferentes fases do controle de projeto a fim de eliminar falhas ainda na fase de concepção do produto ou serviço, os quais iremos descrever a seguir.

O primeiro plano requerido pela TL 9000 deve delinear toda a estrutura organizacional do projeto, incluindo funções e responsabilidades, interfaces com organizações internas e externas, referências a planos de controle, considerações a respeito do ambiente e recursos físicos, etc.. Este plano de projeto pode ser considerado o mais abrangente de todos pois deve ser estabelecido com base no modelo de ciclo de vida do produto.

Durante o ciclo de vida, o produto estará sujeito a alterações no projeto. Estas alterações devem ser gerenciadas de forma sistemática e em tempo hábil a fim de não afetar negativamente a qualidade e confiabilidade do produto. As alterações de projeto devem, portanto, ser monitoradas e os resultados devem ser utilizados para assegurar que o produto ainda atende à intenção original do projeto. Este requisito possui uma ramificação específica para softwares, que estão freqüentemente sujeitos a migração de um ambiente antigo para um novo.

Além disso, torna-se necessário estabelecer um plano a respeito dos testes utilizados na verificação do projeto. Este plano deve definir o escopo dos testes, a rastreabilidade aos requisitos, o ambiente, o tipo de testes utilizado e outras especificações que possam afetar os resultados ou comprometer qualidade dos testes. O fornecedor deve também retestar periodicamente os produtos a fim de avaliar a capacidade do mesmo em atender continuamente os requisitos de projeto.

Cabe ressaltar que os requisitos de projeto são geralmente definidos pelo cliente. Assim, o fornecedor deve manter métodos para solicitar e utilizar dados de entrada oriundos do cliente e até mesmo de fornecedores. Com base nos dados de entrada, deve ser definida a saída requerida da atividade de projeto.

4.4.5 *Controle de Documentos e Dados*

A TL 9000 especifica somente um requisito adicional em relação ao controle de documentos e dados que refere-se aos documentos fornecidos pelo cliente. Como estes documentos estabelecem os dados de entrada do sistema, isto é, as especificações com base nas quais os produtos devem ser fabricados e os serviços devem ser executados, deve-se elaborar procedimentos para controlar estes

documentos caso os mesmos possuam alguma especificação que influencia o projeto, a verificação, a validação, as inspeções e testes e os serviços associados ao produto.

4.4.6 Aquisição

Os documentos de aquisição devem ser completos e claros, contendo todos os dados necessários para que o processo seja eficaz. Assim, a TL 9000 define que as informações de aquisição devem conter a definição dos requisitos do produto, dos critérios de qualificação, das definições contratuais e devem garantir que os direitos autorais de uso, propriedade, garantia e licenciamento são atendidos.

Em relação aos subcontratados, torna-se necessário estabelecer um critério de seleção e reavaliação dos mesmos, incluindo o gerenciamento e monitoração contínua da base de fornecimento a fim de garantir que os produtos fornecidos e serviços prestados atendam os requisitos preestabelecidos. Com base na análise destes dados, a empresa deve manter um sistema de retorno das informações sobre desempenho aos fornecedores-chave. A importância do estabelecimento deste canal de comunicação entre clientes e fornecedores é que ele permite o desenvolvimento dos fornecedores.

4.4.7 Controle de produto fornecido pelo cliente

Não foram realizadas inclusões neste elemento.

4.4.8 Identificação e Rastreabilidade

O processo de identificação e rastreabilidade de produtos requerido pela indústria de telecomunicações abrange particularidades relacionadas aos produtos e aos controles do processo adotados. Primeiramente, a TL 9000 propõe que seja estabelecido um processo para identificação de cada produto em relação a documentação, ferramentas associadas e ambiente de software e hardware. Além disso, é dada ênfase a rastreabilidade de alterações de projeto, datas, lotes ou números de série, principalmente para produtos que possuem diferentes versões.

Especificamente em relação ao hardware, o fornecedor deve permitir que as Unidades Substituíveis em Campo possam ser rastreadas por todo o ciclo de vida do produto de maneira a identificar a necessidade de substituição e modificação das mesmas.

Finalmente, é necessário estabelecer um plano de Gerenciamento de Configuração para hardware e software, que consiste na identificação e escopo das atividades

planejadas para fabricação e controle, programação para execução destas atividades e seleção das ferramentas necessárias.

4.4.9 *Controle do Processo*

A TL 9000 não faz nenhuma referência específica em relação aos métodos que devem ser utilizados no controle do processo. No entanto, a norma salienta que devem ser mantidos registros dos resultados de inspeção e ensaios com objetivo de identificar as áreas mais problemáticas.

O fornecedor deve também assegurar que modificações inseridas no processo não afetem a qualidade do produto ou serviço através de um exame crítico das primeiras unidades ou serviços processados. Estas modificações podem incluir uma nova máquina, uma nova técnica e até mesmo um novo operador. Desta forma, deve-se estabelecer requisitos de qualificação dos operadores para todos os processos aplicáveis e manter registros de habilidades para auxiliar na determinação das atribuições de trabalho.

Um requisito específico para softwares, requer que seja estabelecida uma sistemática para liberação e controle da entrega do software e da sua documentação (por exemplo: manuais do usuário que acompanham os softwares). O controle da documentação deve incluir identificação das cópias mestras e das cópias a serem entregues, da quantidade de cópias, das embalagens e, principalmente, o controle do ambiente de cópias para assegurar a capacidade de repetição.

Já em relação aos serviços, os subcontratados responsáveis pela entrega ou implementação do serviço, mas que não são responsáveis pelo projeto do serviço, devem estar em conformidade com o Plano de Projeto descrito no item Controle do Projeto. Além disso, deve-se estabelecer processos para manutenção e controle do software utilizado na prestação do serviço a fim de assegurar a capacidade e integridade do processo.

4.4.10 *Inspeção e Ensaios*

As atividades de inspeção e ensaios devem ser procedimentadas detalhadamente incluindo parâmetros a serem verificados, utilização de técnicas estatísticas e testes, esquemas de classificação de defeitos, entre outros. Os consertos e produtos devolvidos devem ser submetidos aos mesmos testes de aceitação realizados em

produtos novos. Além disso, a TL 9000 estabelece que sejam elaborados planos de testes específicos para softwares.

Assim, como em normas específicas para indústria automobilística, a TL 9000 requer que sejam realizadas auditorias em produtos prontos para o embarque. Estas auditorias tem como finalidade identificar anormalidades na identificação e documentação dos produtos.

4.4.11 Controle de equipamentos de inspeção, medição e ensaios

Os equipamentos de inspeção, medição e ensaios utilizados para demonstrar conformidade dos produtos em relação aos requisitos especificados devem ser controlados. A TL 9000 define que deve-se distinguir quais equipamentos utilizados requerem calibração daqueles que não necessitam de calibração. Além disso, quando o equipamento estiver inativo ou inadequado ao uso, o mesmo deve ser identificado a fim de prevenir contra o uso não intencional do mesmo na produção.

4.4.12 Situação de Inspeção e Ensaios

Não foram realizadas inclusões neste elemento.

4.4.13 Controle de Produto Não Conforme

O fornecedor deve incluir na sistemática de controle de produtos não conformes a análise das tendências das discrepâncias encontradas nos produtos não conformes. Esta análise deve ser realizada de forma definida e regular. Os resultados encontrados nesta análise devem, então, ser utilizados como dados de entrada para ações corretivas e preventivas de forma a evitar a reocorrência das não conformidades.

4.4.14 Ação Corretiva e Preventiva

O sistema de ação corretiva e preventiva é um dos pilares para a melhoria contínua de produtos e processos. Neste sentido a norma exige um sistema bem estruturado e principalmente eficaz.

A TL 9000 estabelece que qualquer variação encontrada em relação ao planejado deve ser considerada como não conformidade e, portanto, deve ser abordada conforme a tratativa de ações corretivas. Além disso, a norma define que uma ação corretiva

eficaz além de eliminar a causa raiz da não conformidade, assegura que problemas adicionais não tenham sido introduzidos.

Treinamentos sobre identificação e análise de problemas, ação corretiva e preventiva devem ser oferecidos conforme necessário. Além disso, durante a implementação de ações corretivas e preventivas, deve-se considerar como parte do ciclo de implementação, o treinamento de todas as pessoas envolvidas em relação às ações tomadas.

4.4.15 Manuseio, Armazenamento, Embalagem, Preservação e Entrega

Os requisitos de manuseio, armazenamento, embalagem, preservação e entrega variam de indústria para indústria de acordo com as características de segurança, fragilidade, validade, etc., dos produtos fabricados.

Na indústria de telecomunicações as áreas destinadas para este fim devem estar limpas, seguras e organizadas a fim de assegurar que a qualidade ou o desempenho do pessoal não sejam afetados. Considerando que este requisito é bastante abrangente, a TL 9000 define também algumas exigências mais específicas.

Quando forem utilizados componentes e produtos sujeitos a danos por descarga eletrostática, tais como circuitos integrados, placas de circuito impressos, fitas magnéticas e/ou discos e outros meios para armazenamento de dados, o fornecedor deve utilizar proteção anti-estática. Todos os funcionários envolvidos com estas atividades devem ser treinados.

Além disso, devido a ampla utilização de softwares na indústria de telecomunicações e a susceptibilidade destes programas a danos por vírus, deve-se estabelecer uma metodologia para prevenção, detecção e remoção de vírus de produtos comercializáveis.

Quando for necessário realizar um remendo em um software, que consiste no conserto de um defeito no programa que acrescenta ou modifica somente uma pequena parte do programa, o fornecedor deve elaborar um método para assegurar que todas a documentação requerida para descrever, testar, instalar e aplicar um remendo tenha sido verificada e entregue junto com o mesmo.

Em relação ao hardware, os materiais mantidos em estoque devem ser controlados de forma a evitar que materiais com datas de validade vencidas não sejam utilizados. Portanto, quando existir a possibilidade de deterioração, deve-se identificar o material com a data de validade gravada ou codificada.

4.4.16 Controle de registros da Qualidade

Não foram realizadas inclusões neste elemento.

4.4.17 Auditorias Internas da Qualidade

Não foram realizadas inclusões neste elemento.

4.4.18 Treinamento

O fornecedor deve estabelecer e manter um processo para planejamento, desenvolvimento e implementação de treinamentos internos e garantir que todos os funcionários tenham conhecimento das oportunidades oferecidas.

Este processo inclui o levantamento dos requisitos de treinamento para todas as funções que tem impacto direto sobre a qualidade dos produtos e o treinamento nos conceitos fundamentais de melhoria da qualidade, solução de problemas e satisfação do cliente. Os treinamentos específicos exigidos foram apresentados na análise dos requisitos com os quais se relacionam a fim de inseri-los no contexto de cada elemento da norma e permitir melhor compreensão da sua relevância e implementação.

Por fim, quando forem identificadas atividades onde existam condições perigosas o treinamento deve ser detalhado o suficiente para instruir sobre a execução da tarefa, a segurança pessoal, conscientização e proteção dos equipamentos.

4.4.19 Serviços associados

Quando o serviço de pós-venda é um requisito especificado, o fornecedor criar procedimentos para estas atividades a fim de assegurar que seja fornecido suporte ao cliente para resolução de problemas relacionados aos produtos durante toda a sua expectativa de vida. Este suporte deve incluir um planejamento de instalação do produto, a identificação e recolhimento de produtos inadequados para permanecerem em serviços e suporte a recuperação de falhas emergenciais em campo.

A sistemática de resolução de problemas deve abordar a tomada de ações corretivas e a definição de diretrizes para distinção das soluções potenciais. Quando diagnosticado um problema, o fornecedor deve atribuir um nível de gravidade ao mesmo, com base no qual será definida a prontidão de resposta ao cliente, e notificar todos os clientes que possam ser afetados pelo problema em questão.

O planejamento da qualidade deve identificar os recursos necessários para a execução dos serviços associados, como por exemplo, o pessoal envolvido no suporte ao cliente, treinamentos, a elaboração do gerenciamento de configuração para assegurar que as soluções para os problemas sejam incorporadas às futuras revisões, levantamento de informações, etc.

4.4.20 Técnicas Estatísticas

A TL 9000 não define neste requisito a aplicação de nenhuma técnica estatística específica. A norma estabelece somente que devem ser realizadas medições nos processos em pontos apropriados de forma a assegurar a contínua adequação e promover a eficácia dos mesmos.

Conforme apropriado, deve ser realizado treinamento em técnicas estatísticas, capacidade do processo, amostragem estatística e análise de dados.

4.4.21 Melhoria da Qualidade e Satisfação do Cliente

A ISO 9001 não apresenta explicitamente um elemento a respeito da melhoria da qualidade e satisfação do cliente apesar destes tópicos fazerem parte dos objetivos da norma. Em contrapartida, a TL 9000 sentiu a necessidade de estabelecer um elemento específico para abordar estes dois assuntos.

Neste elemento a TL 9000 define que o fornecedor deve adotar um programa de melhoria que desenvolva a qualidade e a confiabilidade do produto e, consequentemente, resulte na satisfação do cliente. Devem ser utilizados como dados de entrada deste processo as lições aprendidas com experiências passadas, a análise de indicadores e técnicas de *benchmarking*. Além disso, é necessário manter um sistema de coleta e análise de dados relacionados à satisfação do cliente, ao desempenho em campo e ao desempenho do produto com o objetivo de avaliar a capacidade de resposta da empresa, determinar as causas e freqüência de falhas, além de identificar outras informações que possam alimentar o processo de melhoria contínua.

A comunicação desempenha papel importante neste processo. Internamente, é necessário estabelecer um método que estimule a participação ativa dos funcionários e os mantenha informados sobre o desempenho da qualidade da empresa e os níveis de satisfação dos clientes para que compreendam o seu papel no programa de melhoria. Externamente, deve-se estabelecer uma comunicação com o cliente com a finalidade de identificar expectativas e solucionar problemas. Devido a dificuldade de se manter uma comunicação efetiva com todos os clientes, a empresa pode definir diferentes níveis, utilizando critérios como volume de negócios e histórico de problemas.

4.5 Sistema de Indicadores da TL 9000

Outra iniciativa pioneira realizada pelo setor de telecomunicações na elaboração da TL 9000 foi a criação de um manual que define indicadores do Sistema da Qualidade. Apesar de outras normas de Sistemas da Qualidade também sugerirem a utilização de indicadores como ferramenta para monitorar o desempenho do sistema e redirecioná-lo de acordo com as metas da organização, esta é a primeira vez que se estabelece como exigência para certificação a aplicação e reposição de indicadores padronizados.

O primeiro desafio encontrado na elaboração dos indicadores foi a criação de um sistema que englobasse os objetivos de cada tipo de empresa dentro da cadeia de suprimentos do setor de telecomunicações, isto é, deveriam ser úteis tanto para os clientes quanto para os fornecedores. Em relação aos clientes, os indicadores deveriam ser mensuráveis permitindo a comparação entre fornecedores. Já em relação aos fornecedores, os indicadores deveriam fornecer a base para a tomada de decisões.

Além disso, o sistema de indicadores deveria ser simples o suficiente para permitir que os dados fossem utilizados em um processo de benchmarking por parte de clientes e fornecedores e padronizado a fim de eliminar requisitos de aplicação de indicadores conflitantes, geralmente impostos pelos diversos clientes.

Isto significava que os indicadores deveriam ser reduzidos somente àqueles essenciais. Desta forma o grupo de trabalho responsável pela elaboração do sistema de indicadores da TL 9000, a fim de alcançar um consenso sobre quais seriam os indicadores prioritários, adotou uma abordagem que estabelecia os objetivos principais a serem considerados, entre eles temos:[Malec, 2000]

⇒ Redução de custos para o fornecedor;

- ⇒ Redução de custos para o comprador;
- ⇒ Aumento da satisfação e confiança do cliente;
- ⇒ Melhoria da qualidade e previsibilidade do processo produtivo;
- ⇒ Melhoria da qualidade dos produtos fornecidos.

Deste trabalho resultou o conjunto de indicadores baseados na performance que permite o monitoramento da melhoria contínua e avaliação dos resultados da implementação do sistema da qualidade. A título de exemplo, alguns indicadores propostos no *Livro 2 - TL 9000 Indicadores do Sistema da Qualidade* são apresentados na tabela 5.

Indicadores do Sistema da Qualidade	
Número de relatórios de problemas	
Responsividade para reparos global	
Parada do sistema	Tempo de parada de máquina global do Sistema
	Frequência global de parada do sistema
	Tempo de parada atribuída ao fornecedor
	Frequência de parada do sistema atribuída ao fornecedor
Taxas de retorno	Taxas de retorno iniciais
	Retorno no primeiro ano
	Retorno a longo prazo
Qualidade de atualização de software	

Tabela 5 - Indicadores do Sistema da Qualidade TL 9000 - Adaptada de [Malec,2000]

Visando proporcionar maior flexibilidade ao sistema de indicadores proposto, a TL 9000 permite a aplicação de indicadores alternativos contidos na *RQMS (Reliability and Quality Measurements for Telecommunications Systems)*. O RQMS é um documento de requisitos genéricos amplamente utilizado pela indústria de telecomunicações e foi elaborado pela Bellcore, como GR-292-CORE. Portanto, conforme especificado no Manual de Indicadores, as indústrias podem apresentar os dados no padrão proposto pela TL 9000 ou RQMS, apesar destes não poderem ser combinados ou padronizados.

Assim como para os requisitos da seção 4 da TL 9000, os indicadores do sistema da qualidade serão aplicáveis para cada empresa de acordo com escopo de certificação que é definido com base no produtos fornecidos e/ou nos produtos prestados. Desta

forma, cada categoria de produtos possui um ou mais indicadores que devem ser aplicados para obtenção da certificação.

Por fim, para viabilizar o processo de benchmarking estabeleceu-se um sistema de reposição e análise dos indicadores. Este sistema é responsável pelo armazenamento dos indicadores coletados pelas empresas certificadas e posterior análise e agrupamento dos mesmos em categorias que permitam a realização do benchmarking. Desta forma, como o sistema gerencia dados confidenciais e, muitas vezes, estratégicos, o mesmo foi estruturado a fim de fornecer confiabilidade, segurança e confidencialidade. Além disso, foi escolhido como administrador do sistema um organismo independente do *QUEST Forum*, a Universidade do Texas.

4.6 Principais fatores que caracterizam a TL 9000

A norma TL 9000 apresentou uma característica particular desde a sua elaboração. Este processo contou não somente com a participação das principais empresas do setor, denominadas neste trabalho empresas "mães", mas também com a participação de fornecedores que fazem parte da cadeia de suprimentos. Assim, os requisitos propostos pela TL 9000 foram definidos com base em um consenso entre clientes e fornecedores gerando maior consistência em relação a aplicabilidade e importância de cada elemento da norma. Desta forma, pode-se concluir que este fato influenciará na aceitação da norma como um padrão a ser seguido por este ramo industrial.

A comunicação entre o cliente e o fornecedor não foi considerada somente no processo de elaboração da norma. A importância de se estabelecer um canal de comunicação entre as duas partes a fim de promover o desenvolvimento dos fornecedores e a contínua adequação do sistema da qualidade foi também considerada durante o estabelecimento dos requisitos da TL 9000.

Ainda em relação aos requisitos propostos, a TL 9000 possui um foco no controle do projeto com objetivo de eliminar problemas ainda na fase de concepção do produto e monitorar o produto durante todo o seu ciclo de vida. Este elemento estabelece a criação de planos de qualidade que tratem de todos os aspectos que possam influenciar na qualidade dos produtos fornecidos. Assim, como na AS 9100, TL 9000 apresenta seus requisitos definindo somente seu escopo e seu conteúdo e não propõe a utilização de nenhuma metodologia específica.

Devido às características da indústria de telecomunicação que utiliza a alta tecnologia em seus processos e produtos, é possível observar ao longo da seção 4 da norma a

inserção de requisitos específicos de caráter técnico para hardware e software. A inclusão destas exigências refletiu em uma estruturação diferenciada dos requisitos, a qual procura determinar a aplicação de cada um deles através de códigos.

A TL 9000 também trata de forma individual os aspectos relacionados à melhoria da qualidade e à satisfação do cliente. Apesar das outras normas analisadas neste trabalho possuírem como objetivo final a melhoria contínua dos sistemas da qualidade propostos e o atendimento das expectativas dos clientes, a TL 9000, destaca-se por apresentar estes requisitos em um elemento adicional à estrutura 20 elementos apresentada na ISO 9001.

Por fim, o principal fator que caracteriza a TL 9000 é existência de um manual complementar que define indicadores de desempenho que devem ser inseridos no planejamento estratégico da empresa na forma de objetivos para a qualidade. O sistema de indicadores proposto tem como principal objetivo a alimentação de um banco de dados para a realização de *benchmarking*. Considerando-se as dificuldades de realização de benchmarking em indústrias modelos, a iniciativa da indústria de telecomunicações de padronizar um sistema de indicadores e de criar uma sistemática para coleta e tratamento dos dados, representa de forma significativa um avanço em relação a esta prática e um fator que certamente contribuirá para a efetiva aplicação da mesma.

4.7 Empresas Certificadas na TL 9000

Com o objetivo de caracterizar o processo de certificação da TL 9000, determinou-se que um bom indicador do progresso deste processo seria o número de empresas com certificação no mundo. Desta forma, levantou-se que, no total, 20 empresas obtiveram a certificação TL 9000 com diferentes escopos até novembro de 2000. No Brasil, não foi possível identificar nenhuma empresa certificada até esta data.

No esquema a seguir procurou-se identificar e agrupar as empresas segundo o escopo de certificação e o número de plantas certificadas.

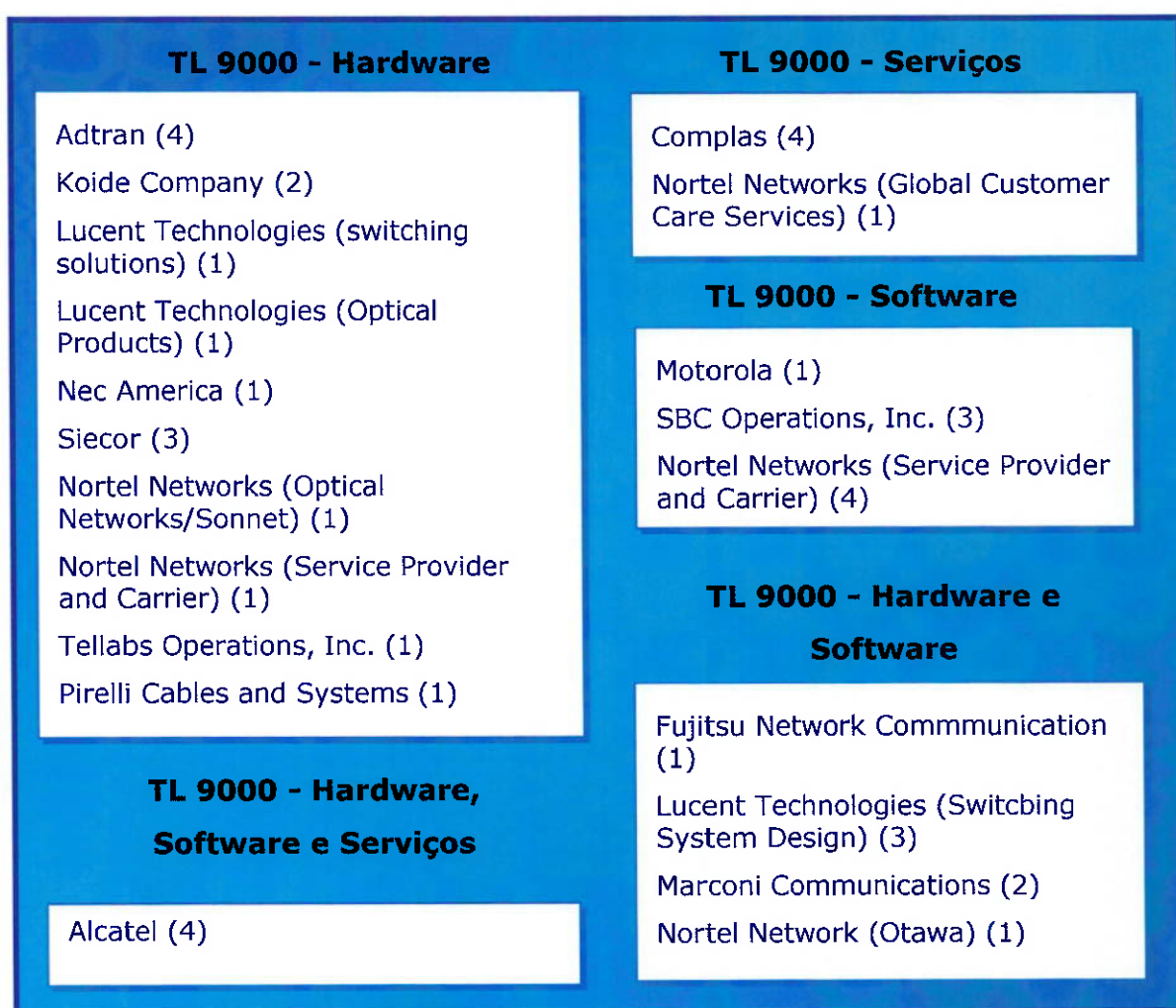


Figura 10 - Empresas Certificadas na TL 9000 - adaptada de [QUEST Forum]

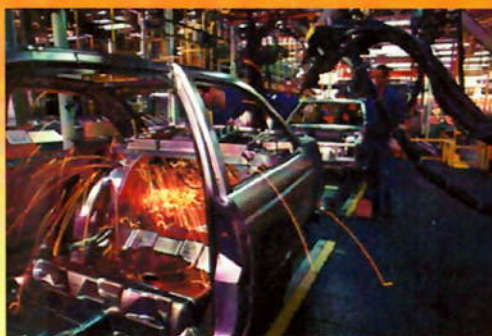
4.8 Comparativo dos requisitos específicos das normas ISO TS 16949, AS 9100 e TL 9000

Após a análise dos requisitos propostos nas normas ISO TS 16949, AS 9100 e TL 9000 e do levantamento dos principais aspectos que caracterizam cada norma, faz-se necessário consolidar os requisitos específicos de cada norma em uma tabela comparativa.

O objetivo desta análise comparativa é levantar as características particulares da ISO TS 16949, AS 9100 e TL 9000 e salientar as necessidades de cada setor em relação ao estabelecimento de requisitos para sistema da qualidade próprios. A tabela comparativa 6 é apresentada a seguir.

TABELA COMPARATIVA DOS REQUISITOS ESPECÍFICOS DAS NORMAS SETORIAIS			
Elemento ISO 9001:94	ISO TS 16949	AS 9100	TL 9000
4.1	<ul style="list-style-type: none"> - Plano de Negócios - Satisfação do cliente e melhoria contínua - Planejamento avançado da Qualidade do Produto 	<ul style="list-style-type: none"> - Alta administração deve delegar responsabilidade pela qualidade 	<ul style="list-style-type: none"> - Indicador de performance padronizados - Planejamento de curto e longo prazo
4.2	<ul style="list-style-type: none"> - Processo de Aprovação de Peças para produção - Avaliação continua da performance do sistema 	<ul style="list-style-type: none"> - Gerenciamento de configuração do produto - Planos de controle 	<ul style="list-style-type: none"> - Melhoria na cadeia cliente-fornecedor - Plano de qualidade da elaboração, fabricação e ciclo de vida do produto
4.3	<ul style="list-style-type: none"> - Levantamento de elementos de custo para elaboração do orçamento e custo do produto 	<ul style="list-style-type: none"> - Análise crítica da emenda de contrato e proposta - Avaliação dos riscos associados a novas tecnologias 	<ul style="list-style-type: none"> - Análise crítica para abordagem de problemas após aceitação do produto
4.4	<ul style="list-style-type: none"> - Ciclo de desenvolvimento do produto preventivo - Validação do projeto 	<ul style="list-style-type: none"> - Gerenciamento do planejamento do projeto - Avaliação da confiabilidade e manutenibilidade - Revisão, verificação e validação do projeto 	<ul style="list-style-type: none"> - Plano de projeto - Plano de testes - Gerenciamento de alterações de projeto
4.5	<ul style="list-style-type: none"> - Controle de normas e especificações de engenharia do cliente 	<ul style="list-style-type: none"> - Controle de dados digitalizados, desenhos, padrões e especificações do cliente 	<ul style="list-style-type: none"> - Controle de documentos fornecidos pelo cliente
4.6	<ul style="list-style-type: none"> - Respeito às regulamentações governamentais - Avaliação, homologação e desenvolvimento de subcontratado 	<ul style="list-style-type: none"> - Responsabilidade pela qualidade dos produtos adquiridos - Nível de controle de subcontratados de acordo avaliação de performance 	<ul style="list-style-type: none"> - Seleção, avaliação e gerenciamento contínuo dos fornecedores
4.7	<ul style="list-style-type: none"> - Marcação permanente de ferramentas do cliente 	Não foram realizadas inclusões	Não foram realizadas inclusões
4.8	Não foram realizadas inclusões	<ul style="list-style-type: none"> - Identificação de rastreabilidade em todos os estágios da produção, entrega, instalação e vida do produto 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificação em relação ao software e hardware utilizados - Gerenciamento da configuração - Rastreamento das "unidade substituíveis em campo"
4.9	<ul style="list-style-type: none"> - Planos de contingência - Controle de características especiais - Plano de controle - Controle da variabilidade e capacidade 	<ul style="list-style-type: none"> - Ambiente e utilidades controladas - Controle de objetos estranhos - Redução de variabilidade - Controle de processos especiais 	<ul style="list-style-type: none"> - Controle e liberação de entrega de software - Controle de modificações no processo
4.10	<ul style="list-style-type: none"> - Critério de aceitação zero defeitos - Inspeção de layout e testes funcionais 	<ul style="list-style-type: none"> - Inspeção do "primeiro item" - Definição de critérios de aceitação e rejeição 	<ul style="list-style-type: none"> - Testes para produtos devolvidos - Auditorias de docas - Plano para software
4.11	<ul style="list-style-type: none"> - Análise do sistema de medição - Registro das atividades de calibração 	<ul style="list-style-type: none"> - Controle de hardware, software e equipamentos automatizados - Lista mestra de equipamentos de medição 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificação de equipamentos que requerem calibração
4.12	<ul style="list-style-type: none"> - Identificação da situação de inspeção e ensaios durante todo o fluxo produtivo 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificação de aceitação do produto através de "mídia de aceitação de autoridade" 	Não foram realizadas inclusões
4.13	<ul style="list-style-type: none"> - Controle de produtos suspeitos - Permite solicitação de desvio - Redução de produtos não conformes 	<ul style="list-style-type: none"> - Aprovação de pessoal responsável pelas disposições - Disposição de acordo com requisitos do cliente 	<ul style="list-style-type: none"> - Análise de tendências das discrepâncias
4.14	<ul style="list-style-type: none"> - Metodologia para resolução de problemas - Métodos "à prova de erros" 	<ul style="list-style-type: none"> - Resposta para ações corretivas não efetivas 	<ul style="list-style-type: none"> - Inclusão do treinamento no ciclo de ação corretiva - Garantia de que a ação corretiva não introduzirá novos problemas
4.15	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de gerenciamento de inventário - Entrega 100% no prazo - Respeito a normas de embalagens de clientes 	<ul style="list-style-type: none"> - Controle da limpeza das instalações - Adoção de métodos preventivos para detecção e remoção de objetos estranhos 	<ul style="list-style-type: none"> - Controle de instalações e ambiente - Prevenção de danos por descarga eletrostática - Prevenção de vírus em softwares - Remendo de um software
4.16	<ul style="list-style-type: none"> - Atendimento dos requisitos de organismos regulamentadores 	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilização dos registros para autoridades regulamentadoras 	Não foram realizadas inclusões
4.17	<ul style="list-style-type: none"> - Aprimoramento contínuo do sistema da qualidade - Abrangência a todos os turnos - Auditoria de processo e produto 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilização de ferramentas e técnicas para auditoria 	Não foram realizadas inclusões
4.18	<ul style="list-style-type: none"> - Treinamento para funcionários temporários - Verificação da eficácia - Treinamento "on the job" 	<ul style="list-style-type: none"> - Treinamento em conscientização para a qualidade 	<ul style="list-style-type: none"> - Treinamento para satisfação do cliente e condições perigosas
4.19	<ul style="list-style-type: none"> - Processo de feedback em relação aos problemas detectados 	<ul style="list-style-type: none"> - Aprovação, controle e verificação da qualidade dos serviços associados 	<ul style="list-style-type: none"> - Suporte ao produto por todo o ciclo de vida - Identificação de recursos para os serviços associados
4.20	<ul style="list-style-type: none"> - Identificação de técnicas apropriadas para controle do processo durante o Planejamento avançado da Qualidade do Produto 	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas para controle do processo e redução de variabilidade - Critério de aceitação "zero defeitos" 	<ul style="list-style-type: none"> - Medições para promover a eficácia do processo
4.21	Específico para a TL 9000	Específico para TL 9000	<ul style="list-style-type: none"> - Melhoria contínua e Satisfação do cliente

Tabela 6 - Tabela comparativa dos requisitos específicos das normas setoriais - [Elaborada pela autora]



Impacto das Normas Setoriais no Contexto Brasileiro

5 O IMPACTO DAS NORMAS SETORIAIS NO CONTEXTO BRASILEIRO



As indústrias nacionais geralmente seguem, com uma certa defasagem, as tendências observadas nas empresas americanas e européias. Isto também se repete no caso da implementação de sistemas e ferramentas da qualidade. Assim, o objetivo deste capítulo é definir o estágio que encontra-se a implementação de normas setoriais no Brasil.

5.1 Casos Relativos ao Impacto das Normas Setoriais em Indústrias Brasileiras

Observando-se a tendência mundial de adoção de normas setoriais como forma de padronização de processos e desenvolvimento da cadeia de fornecedores torna-se de vital importância a análise do impacto destas normas no meio industrial brasileiro.

A análise deste impacto será realizada através de entrevistas com empresas que atuam nos setores em estudo e com organismos de certificação e credenciamento.

5.2 Metodologia das Entrevistas.

A metodologia desenvolvida tem por objetivo identificar o posicionamento da indústrias brasileiras em relação às normas setoriais, bem como acompanhar o processo de implementação destas normas.

A primeira parte desta entrevista será voltada para as indústrias do setor automobilístico brasileiro. Considerando as características particulares deste setor em relação à adoção de normas setoriais, torna-se necessária uma abordagem diferenciada já que, como visto nos capítulos anteriores, os requisitos específicos do setor automobilístico possuem ampla difusão por toda a cadeia de suprimentos.

Assim, os objetivos principais desta parte da análise serão:

- ⇒ Levantar quais fatores levaram as empresas a implementarem a QS 9000 (ou outra norma específica do setor) e quais fatores levarão futuramente as empresas a implementarem a ISO TS 16949;
- ⇒ Determinar quais fatores viabilizaram a implementação das normas setoriais;

- ⇒ Verificar quais foram os benefícios obtidos pelas empresas certificadas nas normas setoriais;
- ⇒ Comparar os benefícios obtidos com a adoção de requisitos específicos para o setor automobilístico com os benefícios obtidos através da implementação de uma norma aplicável a qualquer tipo de empresas;
- ⇒ Identificar quais fatores viabilizariam ou inviabilizariam a implementação da ISO TS 16949.

Em contrapartida, o setor aeroespacial e de telecomunicações, no contexto brasileiro, não apresentaram até o momento, resultados expressivos em relação à aceitação e implementação de normas setoriais se comparados com o setor automobilístico. Desta forma, foram estabelecidos objetivos diferentes para as entrevistas direcionadas para estes dois setores, dentre os quais podemos citar:

- ⇒ Identificar a existência da necessidade de uma norma específica para o setor;
- ⇒ Verificar se as empresas possuem conhecimento a respeito das normas setoriais e seus benefícios;
- ⇒ Determinar quais fatores influenciaram a empresa a adotar uma norma setorial;
- ⇒ Conhecer qual o posicionamento da empresa em relação às normas setoriais e mais especificamente em relação a TL 9000/AS 9000;
- ⇒ Identificar quais fatores viabilizariam ou inviabilizariam a implementação da TL 9000 /AS 9000.

Por fim, é importante ressaltar que os organismos de certificação e credenciamento possuem um importante papel nos processos de implementação das normas setoriais, já que participam ativamente do mesmo. Estes organismos geralmente apresentam visões abrangentes e avançadas em relação a este processo, se comparados com o meio industrial. Dessa forma, as entrevistas voltadas para este setor objetivam:

- ⇒ Levantar a visão destes organismos em relação à tendência do surgimento e implementação de normas setoriais;
- ⇒ Identificar o progresso do processo de implementação de normas setoriais ;
- ⇒ Comparar o impacto das normas setoriais nos setores em estudo;
- ⇒ Identificar os fatores que viabilizam ou inviabilizam o processo de implementação de normas setoriais.

5.2.1 Escolha da empresas a serem entrevistadas

Durante o planejamento da execução das entrevistas houve a preocupação de que a amostra de empresas selecionadas para aplicação das entrevistas refletissem os setores em estudo.

A primeira questão levantada foi qual a quantidade de empresas que deveriam ser selecionadas para garantir que a amostra pudesse representar de forma confiável os setores automobilístico, aeroespacial e de telecomunicações.

Frente a esta questão, torna-se necessário salientar que a pesquisa realizada possui um caráter puramente qualitativo e, portanto, será priorizada a qualidade e o detalhamento das entrevistas. Desta forma, optou-se pela seleção de um número de empresa que possam caracterizar o setor considerando sua representatividade e posicionamento na cadeia de suprimentos.

No entanto, torna-se necessário definir de forma mais clara qual o conceito de empresa "representativa". Assim, para a seleção destas empresas foram considerados dois aspectos: a forte atuação no mercado brasileiro e ser uma empresa de grande porte. Além disso, procurou-se selecionar dentro de cada setor empresas posicionadas em níveis diferentes da cadeia de suprimentos.

Os depoimentos coletados com as empresas dos três setores em estudo e com os organismos ligados ao processo de implementação das normas no Brasil encontram-se descritos a seguir.

5.3 Modelos de Questionários de Entrevistas

Os modelos de questionários de entrevistas utilizados nas entrevistas com cada setor encontram-se no anexo 1.

5.4 Entrevistas com empresas do Setor Automobilístico

Cabe ressaltar que não foram realizadas entrevistas com as montadoras do setor automobilístico conforme proposto no questionário apresentado anteriormente. Em relação a estas empresas o objetivo foi identificar o seu posicionamento oficial frente à exigência de implementação da ISO TS 16949. Os dados apresentados a seguir foram obtidos através de entrevistas ou publicações do setor.



FORD: Aceita a ISO TS 16949, no entanto não exigirá sua implementação e mantém a QS 9000 como requisito padrão da montadora.

GM: Aceita a ISO TS 16949, no entanto não exigirá este padrão e continuará a aceitar a QS 9000.

FIAT: Sugere a certificação ISO TS 16949, a partir do vencimento das certificações vigentes [Miklos, 2000].

RENAULT: Recomenda o uso da ISO TS 16949 [Miklos, 2000].

PEUGEOUT: Aceitará somente a ISO TS 16949 ou o padrão EAQF.

A seguir serão apresentadas as entrevistas com fornecedores da indústria automobilística.

Empresa	Visteon Sistemas Automotivos
Produtos	Auto peças
Tempo de atuação	30 anos
N.º de funcionários	3.000 funcionários
Faturamento	R\$ 500 milhões/ano
Entrevistado	Coord. Qualidade e Produtividade

*Como foi a seleção dos fornecedores?
É muito nacional*

Em 1994, a Visteon implementou a ISO 9001 em suas plantas no Brasil. O sistema adotado pela empresa nesta data já era bastante focado nas ferramentas de qualidade usualmente utilizadas pela indústria automobilística. Este fato facilitou o processo de migração para a QS 9000, que se concretizou em 1997, sendo necessárias pequenas adaptações para atendimento dos requisitos.

No entanto, a implementação da QS 9000 gerou uma tendência de elaboração de inúmeros procedimentos em adição aos já existentes, inclusive de tarefas não relacionadas ao sistema da qualidade, o que exigiu uma nova adaptação a fim de tornar o sistema mais enxuto.

Em relação a ISO TS 16949, a Visteon possui planos para implementação da norma até Junho de 2001 em suas plantas no Brasil. Até o momento a empresa já possui um manual da qualidade institucional e realiza estudos de comparação da norma com o sistema atual.

A Visteon acredita que a norma trará benefícios principalmente para os fornecedores, que poderão unificar os requisitos de cada cliente em um único sistema, tornando-o mais enxuto e diminuindo as auditorias de 2ª e 3ª parte. Todavia, considerando que existe a possibilidade de cada montadora incluir um adendo de requisitos à ISO TS 16949, a padronização corre o risco de ficar comprometida caso sejam adicionados muitos requisitos específicos.

Para a empresa, além do benefício citado anteriormente, a ISO TS 16949 confere aos fornecedores maior poder de negociação em relação aos requisitos das montadoras. Assim, a empresa enxerga que o processo de implementação da ISO TS 16949 deverá ser conduzido pelos fornecedores, em especial os *Tier 1*, considerando-se que estes são os principais beneficiados e que as montadoras não necessitam mais impor exigências a seus fornecedores uma vez que a maioria deles já atendem seus requisitos.

Cabe ressaltar que dois de seus clientes já se declararam oficialmente em relação a ISO TS 16949. Um deles irá aceitar a ISO TS 16949, apesar do atendimento aos seus próprios requisitos já ser suficiente para esta montadora. Em contrapartida, outro cliente estabeleceu que seus fornecedores devem obrigatoriamente migrar para o norma EAQF ou apresentar planos para implementação da ISO TS 16949.

Por fim, o entrevistado, particularmente, acredita que o processo de adoção da ISO TS 16949, apesar de ainda na fase inicial no Brasil, faz parte de uma tendência de padronização dos processos internos, em seguida das normas das diversas empresas (ISO TS 16949) e finalmente de vários sistemas (ISO 14000) dentro da mesma companhia.

Empresa	Homerplast
Produtos	Autopeças plásticas
Tempo de atuação	32 anos
N.º de funcionários	330 funcionários
Faturamento	R\$ 16 milhões/ano
Entrevistado	Gerente da Qualidade/Desenvolvimento

No início dos anos 90, a Homerplast implantou o sistema da qualidade Q1, da Ford, por considerar este sistema bastante abrangente e devido ao apoio fornecido por um de seus clientes, a Visteon. Este primeiro passo permitiu o desenvolvimento da empresa através da elaboração da documentação de todo o processo produtivo e a utilização de indicadores para gestão da qualidade.

Em 1995, com objetivo de aprimorar o sistema da qualidade já existente a empresa implementou a ISO 9002. Este sistema trouxe mudanças no layout e organização da fábrica e contribuiu principalmente para criação de uma cultura para a qualidade.

Finalmente, em 1998, devido a uma exigência da Ford e da GM, a empresa adotou a QS 9000. A norma gerou mudanças significativas na forma de atuação da empresa devido a introdução de uma visão estratégica dos negócios. A nova estrutura exigiu até mesmo a criação de novos departamentos.

A empresa acredita que os principais benefícios de uma norma específica para a indústria automobilística são a padronização das ferramentas utilizadas e a criação de uma linguagem universal da qualidade. Entretanto, a implementação de um sistema da qualidade também exige a disponibilização de recursos, tais como investimentos e treinamentos.

O próximo objetivo da empresa é adequar-se a versão ISO 9000:2000. Em um segundo momento a Homerplast pretende implementar a o VDA 6.1 com o objetivo de estreitar as relações comerciais com seu principal cliente, a Volkswagen. E futuramente, a empresa possui planos para a implementação da ISO 14000. No momento não existe qualquer intenção de implementação da norma ISO TS 16949, apesar da empresa reconhecer que a implementação do VDA 6.1 poderá gerar a duplicidade de requisitos em relação a QS 9000.

Empresa	GE Plastics
Produtos	Matéria-prima (plásticos de engenharia)
Tempo de atuação	13 anos
N.º de funcionários	100 funcionários
Faturamento	R\$ 70 milhões/ano
Entrevistado	Gerente da Garantia da Qualidade

*É multi
nacional?*

Em 1994, a GE Plastic obteve a certificação ISO 9002. O principal benefício obtido com a implementação deste sistema foi a manutenção de seus clientes. Em 1997, frente a exigências de alguns clientes, subcontratados da Ford ou GM dentre os quais podemos citar a Visteon, Metagal, Plascar, a GE iniciou a implementação da norma QS 9000.

A certificação obtida em maio de 1998, veio como reforço na manutenção e controle de projetos de Seis-Sigma já adotados anteriormente pela empresa, devido a cultura para qualidade que se criou durante a implementação do sistema. Além disso, a QS 9000 introduziu um foco mais preventivo no controle dos processos e produtos e diminuiu o número de auditorias dos clientes na planta da empresa.

Em relação a ISO TS 16949, a empresa possui a intenção futura de implementar a norma, apesar de não possuir nenhum plano concreto no momento. Como nenhum de seus principais clientes demonstraram qualquer exigência em relação a ISO TS 16949, o posicionamento adotado pela GE foi gerado exclusivamente por uma decisão estratégica da empresa.

Quando questionada a respeito dos fatores que viabilizariam ou inviabilizariam a implementação da ISO TS 16949, a empresa respondeu que acredita que seriam muito parecidos com aqueles encontrados durante a implementação da QS 9000. Os fatores que viabilizariam seriam a exigência formal dos clientes e o envolvimento da alta administração neste processo. Em contrapartida, os fatores que inviabilizariam seriam os custos de certificação e implementação de melhorias e, principalmente, a manutenção do sistema.

5.4.1 *Análise Geral das empresas automobilísticas entrevistadas*

Como ^{conforme -> como?} comprovado nos depoimentos coletados com as montadoras, as mesmas encontram-se dispostas a aceitar a ISO TS 16949 como requisito para o sistema da qualidade de seus fornecedores. Este fato já era esperado considerando que a norma foi estabelecida com base nos requisitos anteriormente exigidos por estas indústrias. A aceitação da norma pelas grandes montadoras é um excelente indicador que o seu conteúdo atende aos objetivos das mesmas em relação ao desenvolvimento de sua cadeia de suprimentos.

Todavia, foi possível observar um posicionamento conservador de grande parte da montadoras em continuar a definir como requisitos padrão os sistemas adotados até então. No entanto, a decisão ^{de} cada montadora, no contexto atual, de não exigir a migração para a ISO TS 16949 pode ser modificada futuramente caso a aceitação da norma ocorra de forma generalizada no setor automobilístico.

Os fornecedores da indústria automobilística, com exceção dos fornecedores "Tier 1", não possuem planos concretos para a implementação da norma a curto prazo, apesar de reconhecerem os benefícios da unificação dos requisitos de seus principais clientes. É importante salientar que o processo de difusão e implementação dos sistemas da qualidade neste ramo industrial foi marcado por uma forte intervenção por parte das montadoras para que seus fornecedores adotassem estes sistemas. Assim, os fatores comerciais e estratégicos que pressionaram os fornecedores a atenderem ^a esta exigência não atuarão, neste momento, da mesma forma no processo de implementação da ISO TS 16949.

Frente a este fato, um fornecedor "Tier 1" entrevistado, possui uma visão de que o papel das empresas desta categoria no processo de implementação da ISO TS 16949, deve ser o mesmo desempenhado pelas montadoras anteriormente. Este depoimento pode ser interpretado como um direcionamento desta empresa para futuramente estar exigindo este padrão dos seus subcontratados.

Certamente, uma iniciativa dos grandes fornecedores neste sentido ou uma mudança no posicionamento das montadoras acelerariam a adoção da ISO TS 16949, já que os fornecedores de níveis inferiores ainda possuem planos ainda tímidos para implementação desta norma, apesar dos mesmos serem os principais beneficiados com a unificação dos requisitos de seus clientes.

5.5 Entrevistas com empresas do Setor Aeroespacial



Empresa	Embraer
Produtos	Aeronaves comerciais e militares
Tempo de atuação	31 anos
N.º de funcionários	9000 funcionários
Faturamento	--
Entrevistado	Gerente de Auditoria Corporativa

*Leia a algum
outro c
empresa
dentro
campo?
OK*

O desenvolvimento do sistema da qualidade da Embraer acompanhou o modelo clássico de evolução da qualidade iniciando-se com o foco nas inspeções generalizadas até a criação de um Sistema de Qualidade Total há 10 anos. Contudo, este Sistema da Qualidade não atingia a integração de todas as atividades de suporte a manufatura, gerando sistemas paralelos dentro de cada setor.

Em 1996, ao sentir a necessidade de estar padronizado com o mercado, a Embraer certificou-se na ISO 9001. Dentre os benefícios obtidos com a implementação da ISO 9001 pode-se citar a padronização das atividades, a documentação de todos os procedimentos e, principalmente, a uniformização do sistema da qualidade por toda a empresa. Atualmente, a empresa adota os requisitos da ISO 9001, somados a requisitos de clientes e requisitos próprios da Embraer.

Em relação às normas setoriais, a necessidade por uma norma específica para o setor aeroespacial surgiu paralelamente ao início dos trabalhos de elaboração da AS 9100. Atualmente, a Embraer é a única empresa da América do Sul a participar dos comitês de elaboração da AS 9100. Faz-se necessário ressaltar que o entrevistado é o representante da Embraer nos trabalhos de elaboração da AS 9100.

Acompanhando a tendência mundial de aceitação desta norma, a Embraer exigirá a partir do ano que vem que seus fornecedores estejam se adequando de forma gradativa ao requisitos da AS 9100.

Ao contrário, do ocorrido na cadeia de suprimentos da indústria automobilística, onde as grandes montadoras não implementaram os requisitos próprios, a Embraer possui planos para implementação da AS 9100. A empresa espera não ter problemas no processo de implementação, já que adota grande parte dos requisitos estabelecidos na norma.

Em contrapartida, grande parte de seus fornecedores nacionais apenas começam a ter conhecimento da norma. Assim, existe a expectativa que a exigência formal por parte da Embraer dará início ao processo de implementação da AS 9100. Alguns dos fatores que poderão prejudicar este processo são a dificuldade de interpretação da norma e a falta de estrutura de alguns fornecedores para sustentação de todos os requisitos.

Durante a entrevista realizada na Embraer, a empresa expressou que seus fornecedores no Brasil não possuem uma cultura da qualidade e encontram-se pouco desenvolvidos. A maioria dos fornecedores que acompanham o processo de difusão da AS 9100 ou que possuem sistemas da qualidade implementados são estrangeiros. Desta forma, a autora ponderou a contribuição que o depoimentos destas empresas poderiam trazer para este trabalho e optou por não realizar entrevistas com os fornecedores nacionais da Embraer.

5.5.1 *Análise Geral da empresa aeroespacial entrevistada*

Inicialmente, é necessário considerar que a análise em relação ao impacto da AS 9100 na indústria aeroespacial pode estar enviesada já que foi realizada com base em somente um depoimento. No entanto, o fato da Embraer ser o único fabricante de aeronaves brasileiro, que atua também em nível internacional, proporciona para empresa uma visão abrangente e atual do mercado em estudo e, portanto, resulta na credibilidade das informações coletadas.

Através desta entrevista, foi possível verificar que os fornecedores brasileiros da indústria aeroespacial não tiveram envolvimento com o processo de elaboração da AS 9100, que contou com a participação de fornecedores de outros países. Além disso, os fornecedores brasileiros ainda encontram-se pouco desenvolvidos em relação a seus

sistemas da qualidade e começaram a ter conhecimento da AS 9100 apenas depois da sua emissão. O processo de difusão e implementação da norma certamente será catalisado a partir do próximo ano, quando a Embraer começará a exigir que seus fornecedores estejam se adaptando gradativamente aos requisitos da norma. Este fato pode ser considerado um grande avanço para o desenvolvimento da cadeia de suprimentos da indústria aeroespacial brasileira.

A comparação do processo de implementação da AS 9100 com o processo de implementação das normas setoriais automobilísticas, como o VDA e a QS 9000, é inevitável, já que a Embraer estará desempenhando o mesmo papel de conduzir o processo de implementação, desempenhado pelas grandes montadoras anteriormente. Em contrapartida, a Embraer optou por aplicar os requisitos da AS 9100 ao invés de somente exigí-los para sua cadeia de fornecedores, considerando que a norma pode trazer inúmeros benefícios para a empresa.

Considerando-se que a Embraer já possui um sistema da qualidade estruturado e atende ^a quase todos os requisitos da AS 9100, os benefícios gerados estarão relacionados com aumento da sua competitividade através do desenvolvimento de seus fornecedores nacionais e com aspectos econômicos e financeiros. Isto porque a indústria aeroespacial possui uma característica peculiar de exigir a certificação individual de cada produto em cada país em que é comercializado. Este processo pode ser extremamente oneroso e lento para empresas cujos negócios dependem da importação. Desta forma, apesar da AS 9100 ser uma norma de certificação de sistema, ela proporcionará melhor aceitação dos produtos e processos de auditorias menos rigorosos, facilitando as relações comerciais entre as empresas e diminuindo os custos com auditorias.

Por fim, é possível concluir que ~~o~~ apesar do processo de implementação da AS 9100 no Brasil ainda encontrar-se em fase inicial, o mesmo deve se desenvolver a partir do próximo ano que vem de acordo com a postura proposta pela Embraer. O sucesso deste processo permitirá que as empresas brasileiras desenvolvam sistemas da qualidade reconhecidos internacionalmente e, desta forma, aumentem sua competitividade e qualidade.

5.6 Entrevistas com empresas do Setor de Telecomunicações

Empresa	NEC
Produtos	Telecomunicações e Internet
Tempo de atuação	32 anos
Nº de funcionários	1500 funcionário
Faturamento	R\$ 700 milhões/ano
Entrevistado	Gerente da Qualidade



Em 1993, devido a uma exigência da Telebrás, a NEC implementou a norma ISO 9001:1994. A NEC reconhece que, com o amadurecimento do seu sistema da qualidade, a norma contribuiu para a melhoria dos processos internos da empresa como o gerenciamento do sistema de medição, qualificação de fornecedores e identificação dos requisitos do cliente. Além disso, um dos principais benefícios obtidos ~~foram~~^{for} a padronização dos processos, principalmente os administrativos que encontravam-se menos estruturados.

Em 1995, a empresa adotou um Sistema de Gestão da Qualidade mais abrangente que a ISO 9001:1994 que inclui, entre outros requisitos, alguns critérios de excelência do PNQ. Além disso, a empresa procura acompanhar as tendências da qualidade para o setor de telecomunicações. Atualmente, a NEC participa do CPqD, grupo que interpreta e traduz a norma TL 9000 em parceria com o CB - 25. ? O que é CB 25

No momento, a empresa não possui interesse na certificação TL 9000, já que seu principal objetivo é a adequação do sistema da qualidade à ISO 9000:2000, que é um requisito da Telebrás. Além disso, o Sistema de Gestão da Qualidade atual é mais abrangente que a TL 9000 em relação aos requisitos propostos no Livro 1.

No entanto, a NEC considera a TL 9000 é uma norma estruturada de acordo com as necessidades do setor telecomunicações, principalmente pelo fato dos fornecedores terem participado do processo de desenvolvimento. Alguns requisitos como, por exemplo, aqueles voltados para software se aplicam a problemas evidenciados anteriormente pela empresa.

O principal benefício percebido na TL 9000 foi o estabelecimento de indicadores de desempenho que permitirão uma gestão mais abrangente. A empresa já havia evidenciado a dificuldade no estabelecimento destes indicadores, fato que a levou a adotar o modelo proposto pela TL 9000 para a estruturação do seu próprio sistema de indicadores.

Para a empresa, um dos fatores que acelerariam o processo de implementação da TL 9000 seria uma exigência formal ou até mesmo informal dos clientes. Em contrapartida, os fatores que inviabilizam este processo são a dificuldade de compreensão da norma e a desestruturação momentânea do sistema de gerenciamento da norma do Brasil (não foram definidos organismos que serão responsáveis pela norma no Brasil, organismos que realizarão o credenciamento dos organismos certificadores e uma entidade para o gerenciamento do sistema de indicadores do segundo manual da TL 9000).

Empresa	Siemens
Produtos	Redes, telefonia fixa e móvel e serviços
Tempo de atuação	105 anos
Nº de funcionários	4000 funcionários
Faturamento	R\$ 1,2 bilhões/ano
Entrevistado	Analista da Qualidade

Em 1986, mostrando uma atitude pioneira, a Siemens implementou a ISO 9001 na divisão Information and Communications. Os principais benefícios obtidos com a implementação da norma foram a normatização dos processos, redução de pessoal e a inserção no mercado. Em 1995, a empresa identificou a necessidade da adoção de outros critérios além da ISO 9001, principalmente por pressões do mercado mundial. Assim, o Sistema de Gestão da Qualidade da empresa, denominado SEQT - Sistema de Excelência da Qualidade Siemens em Teleinformática, adotou os critérios do PNQ - Prêmio Nacional da Qualidade. A Siemens já fazia parte do grupo de empresas mantenedoras do PNQ e vieram a receber o PNQ em 1998.

Em relação a normas setoriais, a divisão de Information and Communications já acompanhava os passos da divisão automotiva na implementação da QS 9000.

A Siemens não havia identificado anteriormente a necessidade interna de uma norma específica para o setor de telecomunicações e nem pressões do mercado local. No Brasil, seus principais clientes (Telefônica e Telemar) possuíam requisitos bem menos exigentes que os requisitos utilizados pela empresa.

Entretanto, a empresa manteve-se sempre em contato com as tendências mundiais acompanhando os processos de implementação de pilotos da TL 9000. Quando, em 1999 uma ordem corporativa estabeleceu que todas as unidades da Siemens deveriam implementar a TL 9000 devido a pressões do mercado, principalmente o americano. Atualmente, a empresa encontra-se em processo avançado de implementação da TL 9000, com certificação prevista ainda para este ano.

O principal fator que viabilizou a implementação foi a competição mundial. Em contrapartida, os fatores que dificultaram o processo foram o desconhecimento em relação a norma e a conseqüente dificuldade de encontrar organismos com competência para realização dos treinamentos em relação a TL 9000 e a falta de cultura na utilização de indicadores.

Empresa	Ericsson
Produtos	Sistemas de transmissão e comutação, redes
Tempo de atuação	76 anos
Nº de funcionários	5003 funcionários
Faturamento	R\$ 3,42 bilhões/ano
Entrevistado	Diretor de Suporte ao Desenvolvimento Operacional

Após uma exigência da matriz, a empresa implementou a ISO 9001, adotando uma postura bastante diferenciada em relação a esta norma, configurando o seu sistema segundo um abordagem de clientes/fornecedores internos. Este sistema, baseado em processos, tinha como objetivo visualizar toda a empresa como um fluxo contínuo de atividades e identificar as entradas e saídas de cada etapa. A empresa desfrutou de vários benefícios desse sistema, entre eles a identificação das interfaces do processo e a diminuição da sensibilidade da empresa em relação a mudanças no organograma.

A Ericsson não identificou anteriormente a necessidade por uma norma setorial específica para o setor de telecomunicações e não tem planos imediatos para a implementação da norma. Sua matriz, apesar de fazer parte do *QUEST Forum*, possui ainda algumas restrições em relação à implementação da TL 9000, pelo fato de já existirem fóruns específicos direcionados para esta questão na Europa. Contudo, faz as orientações institucionais para a planta do Brasil acompanhe os movimentos e tendências do mercado.

Assim, a empresa participa do grupo de tradução da norma junto ao CB-25 e possui um grupo de estudo interno que compara o sistema de medidores que a empresa adota atualmente contra os critérios propostos pela TL 9000, para análise principalmente do retorno, muitas vezes intangível, resultante da implementação.

A empresa acredita que dentre os principais benefícios da norma encontra-se o sistema de medidores padronizados. Este sistema facilita os processos estabelecidos entre a cadeia de fornecedores e o cliente.

Atualmente, o sistema da qualidade da Ericsson atende os requisitos propostos pela TL 9000. Já em relação aos medidores a empresa teria que se adaptar ou criar um sistema paralelo de medidores para atender a norma.

Até o momento, nenhum de seus clientes, entre eles a Telefônica, Telemar, Vesper, Telemig, expressou uma exigência em relação à TL 9000. Mas, a empresa acredita que uma exigência desta natureza iria acelerar o processo de implementação da norma no Brasil.

5.6.1 Análise Geral das Empresas de Telecomunicação entrevistadas

Através dos depoimentos coletados foi possível verificar que as empresas de telecomunicações no Brasil possuem sistemas da qualidade estruturados e a cultura da qualidade bastante difundida. Grande parte dos sistemas foram desenvolvidos com base na ISO 9001:1994 devido a uma exigência da Telebrás para implementação da norma ou devido a pressões das matrizes, já que o mercado de telecomunicações possui forte participação de indústrias multinacionais.

Os sistemas implementados baseiam-se também outros critérios, como os critérios de excelência do PNQ - Prêmio Nacional da Qualidade e, portanto, atendem quase que completamente os requisitos propostos pela TL 9000. Desta forma, a implementação da TL 9000 não será limitada pela dificuldade de adaptação aos requisitos.

A aderência da norma com os requisitos atualmente adotados por estas empresas se justifica pelo fato dos fornecedores da indústria de telecomunicações terem participado ativamente do processo de elaboração da norma e comprova a adequação da mesma em relação às necessidades do setor.

Além disso, apesar das operadoras, que podem ser consideradas as "montadoras" dos setor de telecomunicações, não terem apresentado nenhuma exigência formal para implementação da TL 9000, os fornecedores agiram de forma pró-ativa, estudando o conteúdo da norma e estabelecendo planos de longo prazo para a implementação. Isto porque futuramente espera-se que a TL 9000 não será um fator de diferenciação, mas sim um requisito mínimo para o fornecimento de produtos.

O foco principal das indústrias de telecomunicações são os indicadores apresentados no livro 2 da TL 9000. Estas empresas estão adaptando seus sistemas de indicadores ou criando sistemas paralelos para atender a TL 9000, já que o livro 2 faz parte do escopo das auditorias de certificação. Isto porque elas reconhecem que o processo de padronização dos indicadores viabilizará a realização do *benchmarking*, dentro do setor, para melhoria do desempenho de seus processos e qualidade de seus produtos. Além disso, as relações comerciais entre com clientes e fornecedores será facilitada através da criação de uma linguagem única de indicadores calculados sobre uma mesma base.

5.7 Entrevistas com Organismos de Certificação e Credenciamento

Organismo	ABS
Entrevistado	Assistente de Vendas

ABS é uma empresa de certificação, que atua nos ramos automobilístico, aeroespacial e de telecomunicações, entre outros, credenciada em nível mundial pelo *RAB – Registrar Accreditation Body*

Em relação às normas setoriais, o ABS não possui auditores qualificados na ISO TS 16949, TL 9000 e AS 9100 no Brasil, apesar da experiência que o organismo possui nos Estados Unidos em relação a cada uma das normas citadas.

De acordo com a empresa, isto se justifica pelo fato da empresa de certificação trabalhar acompanhando as tendências do mercado local. O ABS enxerga que as empresas brasileiras ainda não estão preparadas para implementação das normas setoriais citadas acima, já que poucos clientes entraram em contato com a empresa com o interesse na certificação e apenas alguns possuem a certificação prevista para o próximo ano. Acredita-se que o foco de grande parte das indústrias no momento seja a adaptação da ISO 9000 para versão 2000.

Por outro lado, a empresa crê que a implementação destas normas será uma tendência a médio prazo no Brasil, assim como vêm ocorrendo nos Estados Unidos. Desta forma, a empresa tem planos para qualificação de auditores em relação à ISO TS 16949 até o último trimestre de 2000 e futuramente em relação a TL 9000 e AS 9100.

A ABS defende que a introdução de requisitos setoriais específicos pode ser benéfica no sentido que agrega valor para os sistemas da qualidade de cada indústria. Assim, esta tendência pode se estender para outros setores, como por exemplo para a construção civil ou a indústria alimentícia.

Dentre os benefícios obtidos com a implementação de cada uma das normas citados pelo organismo podemos citar:

- ⇒ TL 9000: as empresas que optaram pela implementação da norma acreditam estar obtendo uma vantagem competitiva em relação aos concorrentes, já que não houveram exigências formais por parte dos clientes ou pressões por parte do mercado.
- ⇒ AS 9100: trará maior credibilidade para os produtos brasileiros, facilitando os processo de exportação já que é um padrão reconhecido mundialmente.
- ⇒ ISO TS 16949: a criação de um consenso por parte da montadoras beneficiará os fornecedores que poderão substituir os diversos requisitos de cada montadora, adotados atualmente, por um único sistema.

Em contrapartida, os fatores que inviabilizariam a implementação das normas setoriais no Brasil, principalmente para empresas de pequeno porte, seria a falta de recursos, como o conhecimento em relação às normas e os investimentos financeiros em recursos humanos e físicos necessários.

Por fim, a ABS acredita que o fator determinante para a concretização do processo de adoção das normas setoriais seria uma empresa-mãe "puxando" este processo, isto é, uma empresa impondo estas exigências. Isto porque, na visão do organismo, grande parte das empresas brasileiras possuem pouco envolvimento para o desenvolvimento de seus sistemas e trabalham de forma reativa.

Organismo	Inmetro
Entrevistado	Diretor de Credenciamento e Qualidade

O posicionamento oficial do Inmetro a respeito das normas setoriais é que este organismo não apoia o surgimento de normas paralelas em cada setor, mesmo sendo estas normas baseadas na ISO 9001. Atualmente, o Inmetro possui uma estrutura para o credenciamento de organismos de certificação da norma automobilística QS 9000, devido a grande aceitação desta norma no mercado.

Entretanto, o Inmetro defende um movimento, contrário ao da criação das normas setoriais, de utilização de normas internacionais genéricas e de criação de uma norma que englobe vários sistemas, como o da qualidade, ISO 9001, de gestão ambiental, ISO 14001, entre outros.

5.7.1 Análise Geral dos organismos entrevistados

Nesta análise, faz-se necessário ressaltar que a organização ISO já se posicionou a respeito dos requisitos setoriais e não os aceita como normas setoriais brasileiras. A ISO enxerga a adoção destas normas como uma decisão puramente empresarial e não de um órgão competente.

O fato da organização ISO não reconhecer as normas TL 9000 e AS 9100 como normas brasileiras e do Inmetro não defender a utilização das normas setoriais, é um aspecto relevante a ser considerado no processo de implementação destas normas. As empresas que adotarem as normas setoriais deverão implementá-las devido a aceitação que estas normas terão entre as empresas de cada ramo industrial.

O desenvolvimento da estrutura de certificação e credenciamento, assim como todo o processo de implementação das normas setoriais, encontra-se em um estágio bastante inicial e, portanto, não foi possível determinar com clareza como este processo ocorrerá.

5.8 Análise geral das empresas entrevistadas

Além dos aspectos individuais de cada setor, foram identificados alguns fatores que apresentam influência no processo de implementação das normas setoriais no Brasil.

Foco da indústrias entrevistadas em relação aos sistemas da Qualidade

As indústrias estão focadas na transição da ISO 9001:1994 para a versão ISO 9001:2000, já que a manutenção de seus sistemas atuais dependem da adaptação a esta nova versão. Além disso, estas empresas estão sofrendo pressões por parte de clientes ou matrizes para que estejam migrando para este novo padrão.

Políticas relativas às suas redes de suprimentos

Em relação ^{aos dez} a cadeia de suprimentos, todas as empresas entrevistadas sentem-se pressionadas a estarem ^{oferecendo} proporcionando produtos de melhor qualidade a menores preços, além de existir a necessidade que os prazos de entrega também sejam cumpridos. Consequentemente, estas empresas precisam aprimorar seus sistemas da qualidade internos e desenvolver sua cadeia de fornecedores repassando os requisitos de seus clientes para seus fornecedores.

Principais dificuldades que as empresas enfrentam com a migração para novos sistemas da qualidade

A implementação da normas setoriais específicas representam, para as indústrias que já possuem sistemas da qualidade implementados, uma reestruturação e, para aquelas que não possuem qualquer sistema, a padronização e modificações de processos, a criação de procedimentos, a utilização de ferramentas da qualidade e produtividade, etc. Assim, o processo de implementação de um sistema da qualidade envolve a disponibilização de recursos físicos e humanos e a necessidade de investimentos. Este foi um dos fatores levantados nas entrevistas ^{que} inviabilizam ou retardam a adoção destas normas, principalmente pelas indústrias de pequeno porte.

Relação de poder entre cliente e fornecedores

A relação de poder ente cliente e fornecedores demonstra que as empresas "mães", tais como as montadoras, no setor automobilístico e as operadoras, no setor de telecomunicações e os principais e maiores fornecedores possuem uma forte influência nos fornecedores da cadeia de suprimentos. Desta forma, o papel destas empresas,

no sentido de colocarem exigências para que seus fornecedores se desenvolvam com base nas normas setoriais, será decisivo para a concretização deste processo.

Benefícios das normas setoriais específicas

As empresas entrevistadas reconhecem que uma norma elaborada especificamente para um setor cobrem os requisitos específicos em relação ao desenvolvimento de produtos e processos que não são abordados em normas genéricas, como a ISO 9001:1994.

Dessa forma, ao considerar as características de cada ramo industrial as normas setoriais apresentam maior aceitação entre as empresas e proporcionam benefícios mais efetivos.

Suporte para a difusão das normas setoriais no Brasil

O suporte por parte dos organismos de certificação e credenciamento para a difusão das normas setoriais ainda encontra-se pouco estruturado no Brasil. Portanto, existem poucas informações disponíveis a respeito do processo de certificação, de qual será o posicionamento dos organismos que regulamentam as normas no Brasil em relação a ISO TS 16949, AS 9100 e TL 9000 e inexistência de versões destas normas em português.

Tendências Futuras

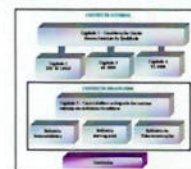
As empresa que objetivarem fornecer produtos e prestar serviços que possam competir mundialmente devem caminhar para uma evolução dos seus sistemas de gestão da qualidade, considerando-se que a qualidade não é mais um fator suficiente e sim necessário para a empresa atingir uma posição de destaque no mercado.

Houve a comprovação de uma tendência para a criação da normas setoriais para a qualidade, que a partir da ISO TS 16949, AS 9100 e TL 9000 pode se estender para outros setores industriais.



CONCLUSÕES

6 CONCLUSÕES



O objetivo principal deste trabalho foi analisar a tendência do surgimento de normas setoriais para a qualidade, bem como o seu impacto nas indústrias automobilísticas, aeroespaciais e de telecomunicações brasileiras. Além disso, o trabalho se propôs a estudar de forma detalhada os requisitos específicos propostos nas normas setoriais existentes: ISO TS 16949, AS 9100 e TL 9000 e levantar os principais fatores que caracterizam cada uma destas normas.

Faz-se necessário ressaltar a dificuldade de encontrar dados atualizados a respeito do processo de elaboração e implementação das normas setoriais, trabalhos acadêmicos e literatura que abordassem estas normas não somente como um processo pontual em um determinado setor industrial, mas também como uma tendência para a indústria como um todo. Frente a este fato, a autora procurou realizar uma análise, sobre este aspecto, de todo o processo de surgimento das normas setoriais.

Na análise inicial é apresentado o processo de elaboração de cada norma setorial, salientando-se os aspectos e as características de cada setor que influenciaram o mesmo, e o progresso da implementação das normas em cada setor. Nesta análise procurou-se traçar um paralelo entre o surgimento de cada norma e, desta forma, levantar as similaridades e diferenças encontradas em cada processo.

Nesta etapa, foi possível concluir que o setor automobilístico encontra-se em uma posição de destaque no desenvolvimento de normas setoriais para a qualidade devido a iniciativas pioneiras das grandes montadoras no desenvolvimento de padrões específicos para o setor automobilístico. Além disso, a ampla aplicação destas normas "institucionais" na cadeia de suprimentos representa um ambiente onde os conceitos de gestão da qualidade encontram-se difundidos de forma generalizada.

Os fatores que culminaram no surgimento das normas para o setor aeroespacial e de telecomunicações foram praticamente os mesmos identificados para a indústria automobilística. Com a globalização e o conseqüente aumento da competitividade, as indústrias que desejavam competir mundialmente precisavam desenvolver sua cadeia de fornecedores a fim de ganhar em produtividade e qualidade. No entanto, o modelo de sistema da qualidade genérico, proposto pela ISO 9001:1994, não atendia mais os objetivos dos setores automobilístico, aeroespacial e de telecomunicações que criaram requisitos próprios com objetivo de agregar mais valor aos sistemas da qualidade propostos.

Desta forma, é possível considerar que o desenvolvimento de normas setoriais específicas pode não ser uma característica isolada do setor automobilístico, aeroespacial e de telecomunicações e sim que estes setores encontram-se em um estágio de competitividade e, portanto, de desenvolvimento de sistemas de gestão da qualidade mais avançados se comparados com outros setores do mercado.

Assim, é possível traçar um raciocínio paralelo para outros segmentos do mercado. Os setores que atualmente iniciam a exigência para a implementação das normas da série ISO 9000, como por exemplo o setor de alimentos e de construção civil, futuramente, quando os requisitos desta norma não forem mais suficientes para a manutenção de seu posicionamento competitivo no mercado, poderão caminhar para a elaboração de normas setoriais próprias.

Quanto ao progresso do processo de implementação das normas setoriais ISO TS 16949, AS 9100 e TL 9000 mundialmente, foi possível identificar que o mesmo encontra-se ainda em um estágio inicial, com poucas empresas certificadas.

No entanto, espera-se que a implementação da norma AS 9100 ocorra de forma bastante acelerada quando grandes fabricantes da indústria aeroespacial começarem a exigir que seus fornecedores estabeleçam seus sistemas da qualidade com base nesta norma.

Em relação a TL 9000, a norma apresentou uma aceitação considerável nos Estados Unidos, país de origem da mesma, e aparentemente está sendo atingido o status de requisito mínimo para o setor de telecomunicações. Caso esta previsão se confirme, o processo de implementação mundial ocorrerá também de forma acelerada.

No caso da ISO TS 16949, a perspectiva atual para esta norma é bastante diferente da evolução das normas específicas de cada montadora, já que estas empresas não assumiram, neste momento, o papel de exigir que seus fornecedores implementem a ISO TS 16949. Assim, o futuro do progresso da difusão desta norma dependerá principalmente de dois fatores. O primeiro refere-se à mudança do posicionamento das montadoras em relação à ISO TS 16949 e o segundo fator está relacionado à iniciativa dos fornecedores em adotá-la ou não.

Paralelamente à análise do processo de surgimento das norma setorial e do progresso da implementação das mesmas, a autora realizou um estudo de caráter técnico dos requisitos de cada norma e consolidou este estudo em um comparativo dos requisitos.

Nesta etapa, foi possível concluir que apesar das normas setoriais apresentarem objetivos muito semelhantes, os meios para atingi-los, isto é, os requisitos propostos, são direcionados para as características particulares de cada setor. Isto comprova a verdadeira necessidade por normas setoriais específicas.

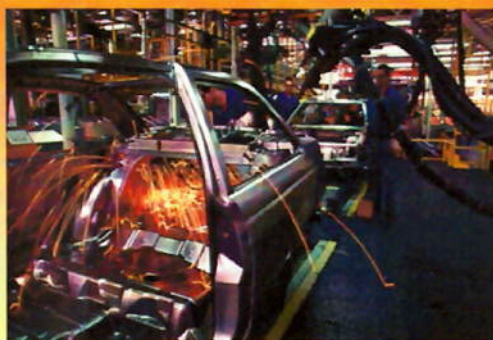
Por fim, a autora realiza uma análise da implementação das normas setoriais no Brasil e seus impactos para as indústrias brasileiras através de entrevistas com empresas do setor automobilístico, aeroespacial, de telecomunicações, com um organismo de certificação e um organismo de credenciamento.

Os depoimentos coletados junto às empresas mostram que o Brasil encontra-se inserido neste novo contexto mundial de adoção das normas setoriais e que este contexto já causou algumas influências no desenvolvimento de sistemas da qualidade no país. No entanto, torna-se necessário fazer uma ressalva em relação ao posicionamento do Brasil neste contexto.

Assim como comprovado em outros movimentos para a qualidade, a indústria brasileira encontra-se em um estágio menos avançado na implementação das normas setoriais se comparado com as indústrias americanas e européias. No entanto, ainda realizando um paralelo com experiências anteriores, é possível esperar que o progresso do processo de implementação experimentado por estes países, se repetirá no Brasil.

A maioria das empresas que demonstraram interesse na implementação das normas setoriais são aquelas que comercializam seus produtos mundialmente ou que receberam diretrizes por parte das matrizes para implementação das normas setoriais. Nota-se ainda que as demais empresas brasileiras, apesar de reconhecerem a importância das normas setoriais, adotam um posicionamento reativo à espera de exigências formais de seus clientes para a implementação das mesmas.

O surgimento das normas setoriais é, sem dúvida, um processo consolidado em alguns setores industriais que está causando grandes mudanças em relação à gestão da qualidade. O aprimoramento dos sistemas da qualidade através da elaboração de requisitos específicos para cada setor pode ser visto como uma tendência que deve ser seguida pelos setores que encontram-se inseridos em um ambiente mundial competitivo.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANFIA - ASSOCIAZIONE NAZIONALE FRA INDUSTRIE AUTOMOBILISTICHE. **Anfia Valutazione Sistemi Qualità**. 1995

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 8402:1994 - Gestão da qualidade e garantia da qualidade - terminologia**. Rio de Janeiro, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9001:1994 - Normas de gestão da qualidade e garantia da qualidade - parte I: diretrizes para seleção e uso**. Rio de Janeiro, 1994.

AT&T. **A Brief History of AT&T**. [online] Disponível na Internet via WWW.URL: <http://www.att.com/history>. Arquivo capturado em junho de 2000.

BARKER, Eugene M. **SAE Technical Content - Analysis**. 2000

BARKER, Eugene. **International Aerospace Quality System Standard Approved**. [online] Disponível na Internet via WWW.URL: <http://businessstandards.com>. Arquivo capturado em 25 de maio de 2000.

BARKER, Eugene. **An International Aerospace Quality System Standard**. [online] Disponível na Internet via WWW.URL: <http://businessstandards.com>. Arquivo capturado em 25 de maio de 2000.

BLAKE, Reg. **Aerospace Quality Movement Promises Full Year of Activity**. [online] Disponível na Internet via WWW.URL: <http://businessstandards.com>. Arquivo capturado em 25 de maio de 2000.

CARVALHO, Alexandre B.. **O que esperar da série ISO 9000**. Banas Qualidade. Editora Banas. Setembro de 2000.

CHRYSLER CORPORATION, FORD MOTOR COMPANY AND GENERAL MOTORS CORPORATION. **Quality System Requirements - QS 9000**. AIAG, Terceira Edição., 1998.

FRAZÃO, Rogério F.L.F., IVO, Paulo S. **A norma para Telecomunicações**. Parte I, II e III. Banas Qualidade. Fevereiro, Março, Abril, 2000.

GALBINSKI, Jeannette. **CS 9000 Sistema de Gestão de custos**. Tese de Doutorado apresentada ao **DEP** - 1998. *Não está completa?*

GORDON, Dale. **Aerospace Industry Makes Progress at Madrid Meeting**. [online] Disponível na Internet via WWW.URL: <http://businessstandards.com>. Arquivo capturado em 08 de agosto de 2000.

IAQG. **Model for quality assurance in design, development, production, installation and servicing AS 9100 EN 9100**. Final Draft. 1999

ISO - International Standards Organization. **ISO TS 16949 - Quality Systems - Automotive suppliers - Particular requirements for the application of ISO 9001:1994**. Primeira edição. 1999

MALEC, Henry A. **Examining the Significance of TL 9000 Metrics**. [online] Disponível na Internet via WWW.URL: <http://businessstandards.com>. Arquivo capturado em 25 de maio de 2000.

MIKLOS, Marcos. **Verdades e mitos dessa nova norma**. Banas Qualidade. Editora Banas. Junho de 2000.

MÜLLER, Vanessa. **O Impacto da Globalização na Indústria Automobilística Brasileira**. Trabalho de formatura apresentado ao **DER** - 1996. *Idem*

NASCIMENTO, Juarez Q. **O Brasil e os novos rumos da telecomunicação**. [online] Disponível na Internet via WWW.URL: <http://www.anatel.gov.br>. Arquivo capturado em 10 de junho de 2000.

OLIVEIRA, Rosana. **Telecomunicações - A revolução pós-privatização**. Banas Qualidade. Editora Banas. Novembro de 2000.

PARRY, Pam. **Cooperation is key to success for telecommunication's TL 9000**. [online] Disponível na Internet via WWW.URL: <http://businessstandards.com>. Arquivo capturado em 25 de maio de 2000.

PARRY, Pam. **Tellabs Facility in Texas Tapped for TL 9000 Pilot Project**. [online] Disponível na Internet via WWW.URL: <http://businessstandards.com>. Arquivo capturado em 25 de maio de 2000.

QUEST FORUM - Quality Excellence for Suppliers of Telecommunications Leadership Forum. **TL 9000 Quality System Requirements**. Book One. Release 2.0. 1999

TEIXEIRA, Carlos A.A.. **A evolução da Qualidade**. Banas Qualidade. Editora Banas. Setembro de 2000.

VIANA, Edgard B., BRANCO, João P. C.. **Perspectivas para o setor automotivo nos próximos anos**. Automotive Business. 2000.

VDA. **Gerenciamento do Sistema da Qualidade Automobilística - Auditoria do Sistema da Qualidade**. Parte 1. 4ª edição. 1998



ANEXOS

Modelo de Questionário aplicável a Empresas do Setor Automobilístico

Caracterização da empresa

1. Tipo de serviço prestado/produto?
2. Qual o número de plantas no Brasil?
3. Número de Funcionários?
4. Faturamento?
5. Há quanto tempo está instalada no Brasil?

Normas Setoriais:

6. Possui certificação QS 9000, VDA ou outra norma setorial automobilística?
7. Quais motivos levaram a ter adotado a certificação nesta norma setorial?
8. O mercado automobilístico exerceu alguma pressão para a adoção desta norma? Houve orientação por parte da matriz (aplicável a multinacionais) para implementação desta norma?
9. Quais fatores viabilizaram a implementação da norma?
10. A certificação em uma norma setorial específica trouxe benefícios para a empresa? Quais?
11. Os benefícios obtidos compensaram os investimentos para implementação da norma?
12. Como a empresa pode caracterizar os benefícios obtidos pela adoção de requisitos específicos para o setor automobilístico em relação aos benefícios obtidos com uma norma aplicável a qualquer tipo de empresa como a ISO 9000?

ISO TS 16949 (aplicável caso a empresa possua conhecimento a respeito da norma)

13. A empresa possui interesse na implementação da ISO TS 16949? Por quê?
14. Quais benefícios acredita obter com a implementação da ISO TS 16949?
15. Quais fatores viabilizariam ou inviabilizariam a implementação da ISO TS 16949?

Modelo de Questionário aplicável a Empresas Aeroespaciais

Caracterização da empresa

1. Tipo de serviço prestado/produto?
2. Qual o número de plantas no Brasil?
3. Número de Funcionários?
4. Faturamento?
5. Há quanto tempo está instalada no Brasil?

Normas Setoriais:

6. Possui certificação ISO 9000?
7. Caso possua a certificação ISO 9000, esta certificação trouxe benefícios para a empresa? Quais?
8. Foi identificada a necessidade por uma norma específica para o aeroespacial? Quais são as necessidades específicas do setor?
9. Foi identificada a necessidade por uma norma que pudesse unificar as exigências requeridas ao setor aeroespacial?
10. Possui conhecimento a respeito de uma norma específica para o setor aeroespacial? A empresa teria interesse em conhecer uma norma específica para o setor?
11. A empresa tem conhecimento a respeito dos benefícios obtidos com a implementação de normas setoriais, tais como a QS 9000 para o setor automobilístico?
12. A empresa teria interesse na implementação de uma norma específica para o setor aeroespacial? Quais fatores influenciariam a empresa a adotar ou não tal norma?
13. Quais fatores poderiam inviabilizar a implementação desta norma?

AS 9100 (aplicável caso a empresa possua conhecimento a respeito da norma)

14. A empresa possui interesse em certificar-se na norma AS 9100? Por quê?
15. Quais fatores viabilizaram ou inviabilizaram a implementação da AS 9100?
16. O mercado aeroespacial exerce alguma pressão para adoção da AS 9100?

Modelo de Questionário aplicável a Empresas de Telecomunicações

Caracterização da empresa

- 1) Tipo de serviço prestado/produto?
- 2) Qual o número de plantas no Brasil?
- 3) Número de Funcionários?
- 4) Faturamento?
- 5) Há quanto tempo está instalada no Brasil?

Normas Setoriais:

- 6) Possui certificação ISO 9000?
- 7) Caso possua a certificação ISO 9000, esta certificação trouxe benefícios para a empresa? Quais?
- 8) Foi identificada a necessidade por uma norma específica para o setor de telecomunicações? Quais são as necessidades específicas do setor ?
- 9) Foi identificada a necessidade por uma norma que pudesse unificar as exigências requeridas ao setor de telecomunicações?
- 10) Possui conhecimento a respeito de uma norma específica para o setor de telecomunicações? A empresa teria interesse em conhecer uma norma específica para o setor?
- 11) A empresa tem conhecimento a respeito dos benefícios obtidos com a implementação de normas setoriais, tais como a QS 9000 para o setor automobilístico?
- 12) A empresa teria interesse na implementação de uma norma específica para o setor de telecomunicações? Quais fatores influenciariam a empresa a adotar ou não tal norma?
- 13) Quais fatores poderiam inviabilizar a implementação desta norma?

TL 9000 (aplicável caso a empresa possua conhecimento a respeito da norma)

- 14) A empresa possui interesse em certificar-se na norma TL 9000? Por quê?
- 15) Quais fatores viabilizaram ou inviabilizaram a implementação da TL 9000?
- 16) O mercado de telecomunicações exerce alguma pressão para adoção da TL 9000?

Modelo de Questionário aplicável a Organismos de Certificação e Credenciamento

1. Como a empresa vê o processo de surgimento de normas setoriais em diversos segmentos da indústria ?
2. As tendências observadas em ambientes internacionais em relação a implementação da ISO TS 16949, TL 9000 e AS 9100 terão que repercussões na indústria brasileira?
3. Qual o impacto das normas setoriais no Brasil? As empresas estão buscando a certificação em relação às normas setoriais? Qual o progresso deste processo de implementação?
4. Quais fatores que favorecem ou dificultam a implementação destas normas no Brasil?
5. O organismo possui conhecimento a respeito de alguma exigência formal para implementação destas normas?
6. O processo de certificação e credenciamento de organismos de certificação já está estruturado no Brasil?
7. Qual o posicionamento do organismo em relação a ISO TS 16949, TL 9000 e AS 9100 ?
8. É possível prever o surgimento de normas setoriais em outros setores?