

**UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO - UNINOVE**  
**PROGRAMA DE MESTRADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**ROBERTO TORRES RODRIGUES**

**NÍVEL DE MATURIDADE EM SISTEMA DE GESTÃO: UMA ABORDAGEM  
BASEADA NA NBR ISO-9004:2010**

**São Paulo**  
**2013**

**ROBERTO TORRES RODRIGUES**

**NÍVEL DE MATURIDADE EM SISTEMA DE GESTÃO: UMA ABORDAGEM  
BASEADA NA NBR ISO-9004:2010**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Engenharia de Produção da Universidade Nove de Julho - UNINOVE como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientadora: Rosângela Maria Vanalle, Dra.

**São Paulo**

**2013**

Rodrigues, Roberto Torres.

Nível de maturidade em sistema de gestão: uma abordagem baseada na NBR ISO-9004:2010./ Roberto Torres Rodrigues. 2013.

88 f.

Dissertação (mestrado) – Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2013.

Orientador (a): Profa. Dra. Rosangela Maria Vanalle.

Sistema de gestão da qualidade. 2. NBR ISO-9004:2010. 3. Maturidade.  
I. Vanalle, Rosângela Maria. II. Titulo

CDU 658.5

**ROBERTO TORRES RODRIGUES**

**NÍVEL DE MATURIDADE EM SISTEMA DE GESTÃO: UMA ABORDAGEM  
BASEADA NA NBR ISO-9004:2010**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Engenharia de Produção da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção.

São Paulo, 27 de março de 2013.

---

Presidente: Profa. Rosângela Maria Vanalle, Dra. – Orientadora, UNINOVE

---

Membro: Prof. José Benedito Sacomano, Dr., UNIP

---

Membro: Prof. Wagner Cezar Lucato, Dr., UNINOVE





São Paulo, 27 de março de 2013.

TERMO DE APROVAÇÃO

Aluno: ROBERTO TORRES RODRIGUES

Título da Dissertação: NÍVEL DE MATURIDADE EM SISTEMA DE GESTÃO: UMA ABORDAGEM BASEADA NA NBR ISO-9004/2010.

Presidente: PROFA. DRA. ROSÂNGELA MARIA VANALLE

MEMBRO: PROF. DR. JOSÉ BENEDITO SACOMANO

Membro: PROF. DR. WAGNER CEZAR LUCATO

*Dedico esse trabalho a minha família. Meus pais e minhas irmãs pelos valores ensinados e por terem me dado a certeza de que esforço e respeito pelo próximo são ingredientes indispensáveis para o nosso crescimento. Minhas filhas, Fernanda e Rafaela, que deram outro sentido a minha vida. Por quem eu me dedico cada vez mais e por quem eu vivo segundo uma única razão: a felicidade delas. Finalmente, minha esposa querida, companheira dessa e tantas outras jornadas, sempre me apoiando nos momentos mais difíceis.*

## **AGRADECIMENTOS**

À Companhia do Metropolitano de São Paulo - Metrô, pela confiança depositada e demonstrada, pelos investimentos materiais, pela disponibilização do tempo e dos recursos necessários à execução deste trabalho.

À Universidade Nove de Julho pela oportunidade, empenho e apoio, preponderantes para a realização deste curso.

A orientadora Profa. Dra. Rosangela Maria Vanalle pela confiança, pela atenção e pela paciência durante todo o processo de definição e orientação do trabalho.

Aos Profs. Drs. André, Milton, Wagner, Nivaldo, Felipe, Salles e Fábio, pela dedicação e ensinamentos, sobretudo pelo interesse enorme em passar os conhecimentos necessários para o meu desenvolvimento

Aos colegas de turma pelo companheirismo durante estes dois anos que foram decisivos para que alcançássemos o resultado tão esperado.

## RESUMO

A melhoria contínua do desempenho e, em consequência, a satisfação do conjunto de partes interessadas é objetivo permanente dos gestores e faz parte da estratégia das organizações. Para isto as organizações investem constantemente no aprimoramento tecnológico, na melhoria de seus processos de trabalho e em modelos de gestão administrativa que asseguram eficiência e eficácia em sua gestão. O presente estudo tem por objetivo verificar o nível de maturidade do sistema de gestão da Manutenção de uma empresa do setor de transportes de passageiros no Brasil, tendo como referência a autoavaliação proposta pela ABNT NBR ISO 9004:2010. Realizou-se uma pesquisa de campo e uma pesquisa documental utilizando o Método de Estudo de Caso. Os resultados obtidos revelaram que os gestores de gestão estratégica reconhecem que tanto o modelo de autoavaliação quanto os requisitos propostos pela NBR ISO-9004:2010 são aplicáveis para a avaliação de desempenho do sistema de gestão e que o sistema implantado ainda não está no seu nível maior de maturidade.

**Palavras-chave:** Sistema de Gestão da Qualidade; NBR ISO-9004:2010; Maturidade.

## ABSTRACT

The continuous improvement and therefore the satisfaction of all stakeholders is a permanent objective of managers and is part of the strategy of organizations. Because of that, organizations invest in technological improvement, in improvement of their work processes and in management models that ensure administrative efficiency and effectiveness in its management. This study aims to verify the level of maturity of a management system in the maintenance area of a passenger transportation company in Brazil, based on the self-assessment proposed by ABNT NBR ISO 9004:2010. We conducted a field research and literature review using the case study method.. The results obtained show that the strategic management managers recognize that the model for self-assessment and the requirements proposed by ISO-9004: 2010 are applicable for performance evaluation of the management system and that the existing system is not yet in its highest level of maturity.

**Key-words:** Quality Management System; ISO-9004:2010; Maturity

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Ciclo do PDCA .....	21
Figura 2 - Modelo de um Sistema de Gestão da Qualidade baseada na NBR ISO 9000 .....	24
Figura 3 - Modelo ampliado baseado no Sistema de Gestão da Qualidade .....	44
Figura 4 - Mapa estratégico da Manutenção .....	62
Figura 5 - Fluxo dos processos da Manutenção .....	69

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1 - Modelos de maturidade por campo de aplicação .....	34
Gráfico 2 - Passageiros transportados .....	54
Gráfico 3 - Evolução do número de viagens realizadas .....	55
Gráfico 4 - Evolução da quilometragem anual da frota.....	55
Gráfico 5 - Evolução do quadro efetivo de empregados da Manutenção.....	64
Gráfico 6 - Evolução do Universo de Ativos Mantido pela Manutenção .....	64
Gráfico 7 - Evolução do número de passageiros transportados/empregado da Manutenção ...	65

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Sistemas de Gestão no setor Metroferroviário .....	31
Tabela 2 - Estágios de maturidade de Gestão da Qualidade.....	32
Tabela 3 - Correspondência entre ABNT NBR ISO 9004:2010 e ABNT NBR ISO 9001:2008 .....	45
Tabela 4 - Elementos-chave de autoavaliação e correlação entre elementos-chave e níveis de maturidade .....	51
Tabela 5 - Exemplo de tratamento dos níveis de maturidade.....	52
Tabela 6 - Resultado da pesquisa de maturidade.....	59
Tabela 7 - Elemento-chave - Gestão.....	60
Tabela 8 - Elemento-chave - Estratégia e política.....	61
Tabela 9 - Elemento-chave - Recursos .....	63
Tabela 10 - Elemento-chave - Processos .....	68
Tabela 11 - Elemento-chave - Monitoramento e medição .....	71
Tabela 12- Disponibilidade de trens nos horários de pico .....	72
Tabela 13 - Elemento-chave - Melhoramento, inovação e aprendizagem .....	73
Tabela 14 - Autoavaliação segundo a NBR ISO-9004:2010.....	74
Tabela 15 - Aplicabilidade da autoavaliação - NBR ISO 9004:2010 .....	76

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	- Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANTP	- Associação Nacional de Transportes Públicos
BSC	- <i>Balanced Scorecard</i>
CEN	- Comitê Europeu de Sinalização
CMM	- <i>Capability Maturity Model</i>
CMMI	- <i>Capability Maturity Model Integration</i>
CoMET	- Comunidade de Metrôs.
ECO	- Ecologia na Manutenção
EFQM	- <i>European Foundation for Quality Management</i>
eGov-MM	- <i>e-Government Maturity Model</i>
EGP	- <i>e-Government Procurement</i>
eGPO-MM	- <i>e-Government Procurement Maturity Model Observatory</i>
FNQ	- Fundação Nacional da Qualidade
OHSAS	- <i>Occupational Health and Safety Assessment Series</i>
ISO	- <i>International Organization for Standardization.</i>
JIS	- Japanese Industrial Standards
KPA	- <i>Key Performance Area</i>
KPI	- <i>Key Performance Indicator</i>
MCP	- <i>Mega Constructions Programm</i>
MEG	- Modelo de Excelência na Gestão
OPM3	- <i>Organizational Project Management Maturity Model</i>
PDCA	- Ciclo do PDCA (do inglês <i>Plan, Do, Check e Action</i> ).
P & D	- Pesquisa e desenvolvimento
PEMM	- <i>Process and Enterprise Matutity Model</i>
PMI	- <i>Project Management Institute</i>
PMMM	- <i>Project Management Maturity Model</i>
PMOMIM	- <i>Programm Management Organizational Maturity Integrated Model</i>
PNQ	- Prêmio Nacional da Qualidade
QMM	- <i>Quality Maturity Method</i>
QUATTRO	- <i>Quality Approach in Tendering Urban Public Transport Operations</i>
RTSC	- <i>Railway Technology Strategy Center</i>
SCPM3	- <i>Supply Chain Process Management Maturity Model</i>

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS (continuação)**

SEI	- Software Engineering Institute
SIGMA	- Sistema de Informação Gerencial da Manutenção
SINACAP	- Sistema de Não Conformidades - Ações Preventivas e Ações Corretivas
SGQ	- Sistema de Gestão da Qualidade.
SGA	- Sistema de Gestão Ambiental.
SGI	- Sistema de Gestão Integrado
SGSSO	- Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional.
SIP	- Sistema Integrado de Programação.
TQC	- <i>Total Quality Control.</i>
TQM	- <i>Total Quality Management</i>
UITP	- União Internacional dos Transportes Públícos

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
1.1. Problema.....	16
1.2. Objetivos .....	16
1.2.1. Objetivo Geral .....	16
1.2.2. Objetivos Específicos .....	16
1.3. Justificativa.....	17
1.4. Organização da dissertação .....	17
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>19</b>
2.1. Sistema de Gestão .....	19
2.2. Sistema de Gestão da Qualidade – SGQ .....	20
2.2.1. Qualidade em sistemas metroferroviários .....	26
2.3. Maturidade em gestão .....	31
2.3.1. Nível de Maturidade baseado na NBR ISO 9004:2010.....	44
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>49</b>
3.1. A seleção do método e técnica de coleta de dados.....	49
<b>4. ESTUDO DE CASO .....</b>	<b>54</b>
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>58</b>
5.1. Nível de maturidade do caso em estudo .....	58
5.1.1. Autoavaliação dos elementos-chave - NBR ISO-9004:2010 .....	58
5.1.1.1. Elemento chave – Gestão .....	60
5.1.1.2. Elemento chave – Estratégia e política .....	61
5.1.1.3. Elemento-chave – Recursos .....	63
5.1.1.4. Elemento chave – Processos .....	68
5.1.1.5. Elemento-chave – Monitoramento e medição.....	70
5.1.1.6. Elemento-chave – Melhoramento, inovação e aprendizagem.....	72
5.1.1.7. Nível de maturidade – Geral .....	74
5.1.2. Aplicabilidade da autoavaliação pela NBR ISO-9004:2010 .....	76
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>80</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>82</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Mobilidade urbana tem sido objeto de preocupação nas grandes metrópoles e, por conta disso, tem despertado a atenção de diversos pesquisadores. Vários estudos têm sido desenvolvidos em torno do tema e modelos estão sendo propostos com o objetivo de melhorar o nível de serviço. Segundo Sampaio et al. (2008), a qualidade e a eficiência de sistemas de transporte público podem ser aferidas com base em fatores ligados à qualidade de serviço oferecido pelas empresas encarregadas do serviço. Qualidade e eficiência em sistemas de transporte são fatores que estão diretamente ligados à gestão de operações, especialmente a Manutenção. Para Souza et al (2012) a Manutenção é essencial para a estratégia das organizações de serviços. Guimarães (2010), por sua vez, justifica que, em um cenário de restrições orçamentárias, a Manutenção está, definitivamente, comprometida com a produtividade e qualidade dos bens e dos serviços oferecidos pelas empresas.

Manutenção é a forma encontrada pelas organizações para cuidar das suas instalações físicas de forma a fazer a prevenção e minimizar a ocorrência das falhas. Essas ações evitam as consequências relacionadas à parada das instalações, máquinas e equipamentos, trazendo benefícios como melhor segurança, maior confiabilidade, maior qualidade e custos mais baixos (SLACK et al., 2009; SOUZA et al., 2012).

A manutenção está distribuída em três tipos: manutenção corretiva (quando a falha ocorre), manutenção preventiva (baseada no tempo) e manutenção preditiva (baseada na condição) (BRITO, 2008; SOUZA et al., 2012).

Na manutenção corretiva, a intervenção só ocorre após a ocorrência da falha. A manutenção preventiva objetiva diminuir a probabilidade de o equipamento falhar. Assim, o equipamento é retirado de operação para atividades preventivas com periodicidade programada. Na manutenção preditiva a intervenção ocorre quando as instalações necessitam dela. Essa necessidade é identificada através de monitoramento e a parada do equipamento pode ser planejada (SLACK et al, 2009).

Atualmente, a Manutenção leva em conta a visão sistêmica do negócio e sua estratégia está diretamente associada aos resultados da organização. A estratégia e um modelo de gestão consistente contribuem para que a organização funcione e caminhe no sentido de garantir o cumprimento dos objetivos estratégicos empresariais (AMORIM et al, 2009). Souza et al. (2012) enfatizam que a Manutenção tem como papel assegurar que os equipamentos e instalações cumpram o seu papel em toda a sua vida útil, com segurança e sem prejuízos ao

meio ambiente; fazendo uso adequado de todos os recursos com busca ao desempenho sustentado da organização.

Pelas razões apresentadas, as organizações investem na melhoria de seus processos de trabalho, inovam em tecnologia e em modelos de gestão administrativa, buscando melhorar o seu desempenho e, consequentemente, a satisfação de todas as partes interessadas.

Bititci et al. (2006) estudaram a relação dinâmica entre a medição de desempenho, estilos de gestão e cultura organizacional, a fim de desenvolver uma melhor compreensão das relações causais entre estas três áreas. Os pesquisadores observaram que a cultura organizacional e estilo de gestão parecem ser interdependentes em todo o ciclo de vida do sistema de medição de desempenho. Isto é, estilos de gestão precisam evoluir como evoluem a maturidade do sistema de medição de desempenho e a cultura organizacional.

Alcançar a maturidade em gestão significa atingir um determinado nível de excelência e manter-se nele sob a perspectiva da melhoria contínua, objetivando o alinhamento às exigências do mercado. Uma maior maturidade dos processos de negócio pode ser traduzida pelas evidências demonstradas pelas empresas através dos esforços em padronização, medição, controle e melhoria contínua (SIQUEIRA, 2005; SANTOS et al., 2010).

O conceito de maturidade em uma organização pode-se referir a um estado onde a organização está em perfeitas condições para atingir os seus objetivos (ANDERSEN; JESSEN, 2003).

Conforme NBR ISO-9004:2010, o conceito de maturidade pode ser entendido como sucesso sustentado, que é alcançado quando a organização atende as necessidades e expectativas de todas as partes interessadas, em longo prazo e de forma equilibrada. O sucesso sustentado pode ser alcançado pela gestão eficaz da organização, através da consciência do ambiente organizacional, pelo aprendizado e pela introdução de melhorias ou inovações, ou ambas. A NBR ISO 9004 fornece diretrizes e recomendações mais abrangentes do que os requisitos propostos pela NBR ISO 9001, mas não tem o propósito de certificação. Nas suas diretrizes e recomendações, a NBR ISO 9004 considera a eficácia e a eficiência do sistema de gestão e, consequentemente, o desempenho da organização.

Nesse contexto, encontra-se inserida a importância do monitoramento e da avaliação, uma vez que para se obter a melhoria contínua é importante que sejam adotados métodos de controle de processos. É a forma de gerenciar para se atingir um custo mais baixo, uma qualidade superior ou um melhor prazo de entrega. O gerenciamento só é possível a partir do controle (ISHIKAWA, 1993). Para Amorim et al. (2009), quando se tem um sistema de

gestão bem estruturado, a utilização das ferramentas e metodologias da Qualidade contribui para uma gestão eficiente e eficaz da organização.

O presente trabalho objetiva levantar o nível de maturidade do Sistema de Gestão da Manutenção, segundo a percepção da gestão estratégica, tendo como referência a autoavaliação proposta pela ABNT NBR ISO 9004:2010.

A pesquisa desenvolvida como parte desse trabalho foi realizada em uma empresa líder no setor de transportes de passageiros que, por conta da quantidade de passageiros transportados anualmente, situa-se entre as maiores do mundo.

### **1.1. Problema**

Qualquer pesquisa origina-se de problemas. Os problemas encontram-se para serem solucionados de maneira a criarem uma transposição das barreiras relacionadas à sua solução, gerando, assim, oportunidades de melhoria contínua perante situações novas, tanto no ramo acadêmico quanto no organizacional.

Nesse sentido, as organizações investem constantemente no aprimoramento tecnológico, na melhoria de seus processos de trabalho e em modelos de gestão administrativa que asseguram eficiência e eficácia em sua gestão. No entanto, como saber se esses investimentos estão conduzindo a empresa ao encontro da melhor prática? É nesse contexto que esse trabalho busca dar as suas contribuições. A indagação básica levantada é:

- Qual é o nível de maturidade do sistema de gestão da Manutenção?

### **1.2. Objetivos**

#### **1.2.1. Objetivo Geral**

Objetivo desta pesquisa é levantar o nível de maturidade do sistema de gestão da Manutenção de uma empresa do setor metroviário utilizando a ferramenta de autoavaliação proposta pela NBR ISO-9004:2010.

#### **1.2.2. Objetivos Específicos**

Os objetivos específicos consistem em:

- a) Efetuar revisão bibliográfica sobre Sistema de Gestão, Desempenho e Maturidade em Sistema de Gestão;
- b) Identificar lacunas no Sistema de Gestão da Manutenção de uma empresa do setor metroviário através da avaliação do nível de Maturidade;
- c) Analisar a aplicabilidade da autoavaliação proposta pela NBR ISO-9004:2010.

### **1.3. Justificativa**

Os modelos de gestão utilizados pelas empresas estão sendo revistos tendo em vista as mudanças de cenário no mundo dos negócios. A busca pelo melhor desempenho a partir da melhoria dos processos e a preocupação em satisfazer a necessidade de todas as partes interessadas nos resultados das empresas, exige dos gestores posturas diferenciadas e inovadoras. A adoção de um sistema de gestão estruturado pode trazer contribuições às organizações no sentido de promover as melhorias exigidas por esse mercado. No entanto, é importante conhecer o estado do desenvolvimento desse sistema de gestão a partir do nível de maturidade ao qual ele se encontra. Conhecendo o nível de maturidade, é possível identificar lacunas que, uma vez preenchidas, contribuem para que a empresa alcance seus objetivos.

Esse estudo busca reunir conceitos e visões de diversos autores sobre a importância da implantação e monitoramento do sistema de gestão, principalmente quanto aos aspectos que envolvem a melhoria do desempenho e nível de maturidade organizacional.

Uma contribuição primária pretendida com este trabalho é estudar o nível de maturidade de um sistema de gestão da Manutenção e mostrar os efeitos da adoção das boas práticas de gestão para os resultados da empresa. Como contribuição secundária, este trabalho busca estimular outras reflexões e estudos sobre o tema, tanto no meio acadêmico, como corporativo, com vistas a contribuir com a saúde das organizações.

Portanto, estudos desenvolvidos em torno do presente tema poderão vir a somar-se e despertar, cada vez mais, nas empresas do Brasil e do mundo, o interesse pela implantação do sistema estruturado de gestão.

### **1.4. Organização da dissertação**

No capítulo 2 será apresentado o referencial teórico efetuado por meio de Pesquisa Bibliográfica, que buscou identificar na literatura especializada, as principais questões e

aspectos referentes ao objeto de estudo. Nele, podem ser encontrados conceitos e visões de diversos autores sobre Sistema de Gestão; Sistema de Gestão da Qualidade; Modelos de Qualidade em Sistemas Metroferroviários; Maturidade em Gestão e Nível de Maturidade Baseado na NBR ISO-9004:2010. No capítulo 3 é descrito a metodologia utilizada, onde serão apresentadas a seleção do método e a técnica de coleta de dados utilizada para obtenção dos resultados, passando pela abordagem da pesquisa, o seu propósito, a pesquisa bibliográfica e o método propriamente dito. Na seção 4 é apresentada a empresa objeto do estudo e sua Manutenção. Nele poderão ser observadas as principais características do caso estudado; o meio onde está inserido; os seus principais resultados e os prêmios de reconhecimento obtidos. A seção 5 é dedicada aos resultados e discussão dos dados, ocasião em que é apresentado o nível de maturidade obtido através da ferramenta de autoavaliação indicada pela NBR ISO-9004:2010 e a percepção dos representantes da alta direção quanto à aplicabilidade desse modelo. A seção 6 é dedicada às considerações finais e propostas para pesquisas e trabalhos futuros. Por fim, a seção 7 traz todas as referências bibliográficas utilizadas.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesse capítulo será apresentado o referencial teórico efetuado por meio de Pesquisa Bibliográfica, onde foi identificado na literatura especializada, as principais questões e aspectos referentes ao objeto de estudo.

A literatura utilizada foi uma composição de referências na área de sistema de gestão; sistema de gestão da qualidade; modelos de qualidade em sistemas metroviários; maturidade em gestão e nível de maturidade baseada na NBR ISO 9004, obtida a partir de artigos publicados em revistas e anais de congressos, nacionais e internacionais, além de normas e livros que trazem referência aos estudos voltados ao tema proposto.

### 2.1. Sistema de Gestão

Ignácio e Bacic (2004) definem um sistema como uma série de funções ou atividades que trabalham a favor de um mesmo objetivo. Acrescentam que para a organização se tornar eficiente, o seu sistema deve funcionar como um ser vivo.

Segundo Frosini e Carvalho (1995) e Maranhão (2005), um Sistema de Gestão é conceituado como o conjunto de pessoas, recursos e procedimentos, dentro de qualquer nível de complexidade, cujos componentes associados interagem de uma maneira organizada para realizar uma tarefa específica e atingem ou mantém um dado resultado.

Sistema de Gestão é o conjunto de normas, de procedimentos e de meios humanos e automatizados que aplicam métodos capazes de permitir a condução da empresa na rota dos objetivos fixados (FROSINI; CARVALHO, 1995).

Para Moratori et al. (2008), Sistema de Gestão é um conjunto de práticas com abordagens sistêmicas utilizadas pela organização, com a finalidade de agregar valor e atender às necessidades das suas partes interessadas por meio do atendimento de seus requisitos.

A tarefa empresarial tem sido objeto de estudo de muitas escolas e abordagens organizacionais distintas, permitindo que a observação, análise e avaliação de uma entidade organizada, variem em função dos parâmetros e variáveis em que se baseiam. Com base nestas várias abordagens, foram desenvolvidas ferramentas gerais e específicas para realizar, segundo suas óticas, o desenvolvimento organizacional no todo, ou em parte. Os instrumentos e ferramentas que auxiliam o desenvolvimento organizacional formam o chamado Sistema de Gestão. Todos os Sistemas de Gestão têm um objetivo fundamental, a sobrevivência da

organização como entidade livre e próspera. Este pressuposto deve estar vinculado a sua estratégia de crescimento e perpetuação (MORATORI et al., 2008).

## 2.2. Sistema de Gestão da Qualidade – SGQ

A qualidade, como conceito, existe há milhares de anos. A qualidade do produto estava sempre associada à arte ou a habilidade manual dos artesãos em realizar a tarefa (MORATORI et al., 2008). O Código de Hamurabi, documento da antiga Mesopotâmia, elaborado por volta de 1700 a.C., um dos mais antigos conjuntos de leis escritas já encontrados, é um exemplo de que, já naquela época, o conceito de qualidade era uma preocupação. Em seu *Art. 25 § 227*, dispunha que se um construtor construiu uma casa, mas não reforçou seu trabalho, e essa casa caiu, causando a morte do seu dono, esse construtor será morto (MORATORI et al., 2008; NASCIMENTO et al., 2011).

Para Barbieri & Cajazeira (2009), o movimento da qualidade teve dois grandes fatores impulsionadores: de um lado, as exigências estabelecidas nos contratos de fornecimento de matérias-primas e produtos e as legislações de defesa do consumidor; de outro, as contribuições da qualidade, entendida, nesse caso, de modo muito mais amplo do que a conformidade com especificações técnicas, para as estratégias empresariais.

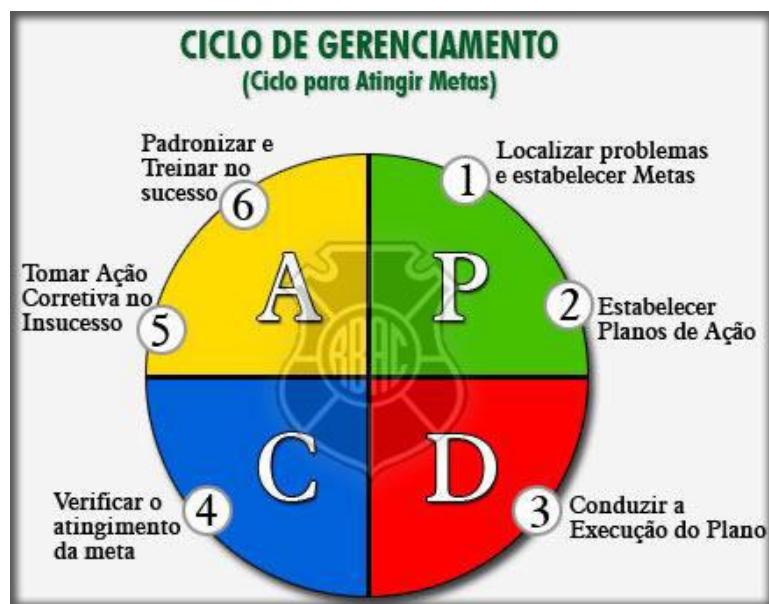
A Revolução Industrial levou ao declínio os pequenos negócios de artesãos, incapazes de competir com a produção em série realizada nas fábricas, que empregavam grande número de pessoas e métodos mecanizados de manufatura. As fábricas exigiam novas formas de gerenciamento e uma nova estrutura organizacional envolvendo trabalhadores, supervisores, capatazes e gerentes. Já não havia mais espaço para uma só pessoa exercer as funções de gerente, vendedor, comprador e trabalhador. Em contrapartida, a produção em massa, em seus estágios iniciais, gerou um fluxo de produtos de qualidade inferior, o que tornou indispensável a sua inspeção, realizada por um conjunto de trabalhadores que atuava fora das linhas de produção (PITANGA, 2003).

A grande demanda por armamentos e munições durante a Primeira Guerra Mundial quereria um maior volume de produção. A oportunidade nem sempre foi bem utilizada e os resultados de fornecimentos abaixo do padrão eram claramente visíveis. Com a Segunda Guerra Mundial a produção em massa passou a ser um processo normal. Isso dificultava a separação de produtos bons e maus. Contudo, pouco foi feito ou alcançado até 1931, quando o Dr. W. A. Shewhart do *Bell Telephone Laboratories* publicou o artigo “Controle Econômico

da Qualidade do Produto Manufaturado”. Nele estabeleceu definições precisas de controle de qualidade de manufatura e conferiu à teoria tayloriana uma base muito mais forte (PITANGA, 2003). Shewhart idealizou o ciclo do PDCA (plan-do-check-act) que, posteriormente foi utilizado no Japão após a II Guerra Mundial, por Deming, quem efetivamente o aplicou (MORATORI et al., 2008).

O ciclo PDCA de controle, demonstrado na figura 1, traz consigo o enfoque da melhoria continua a partir do ciclo planejar (Plan = P), fazer (Do = D), checar o resultado (Check = C e agir (Action = A).

Figura 1 - Ciclo do PDCA



Fonte: Maia et al. (2011)

Segundo Moratori et al (2008), o ciclo PDCA tem por princípio tornar mais claros e ágeis os processos envolvidos na execução da gestão, como por exemplo, na gestão da qualidade. O PDCA é aplicado, principalmente, nas normas de sistema de gestão e deve ser utilizado em qualquer empresa de forma a garantir o sucesso nos negócios através da melhoria contínua.

Conforme Arcuri Filho et al. (2004), em qualquer modelo de gestão que busque a excelência é fundamental que se pratique a filosofia de análise crítica, refletida no ciclo do PDCA, especificamente nos quadrantes relacionados a avaliar os resultados (C = Check) e tomar as ações corretivas necessárias (A = Agir corretivamente).

No início do século 20 surgem os pioneiros da racionalização do trabalho, estes pensavam basicamente que alguém será um bom administrador à medida que planejar cuidadosamente seus passos, que organizar e coordenar racionalmente as atividades de seus subordinados e que souber comandar e controlar tais atividades. Baseados nestes princípios, Frederick W. Taylor e G.S. Radford, com a publicação do livro *The Control of Quality in Manufacturing*, tornam oficial a função do inspetor, ou seja, este seria o responsável pela qualidade dos produtos. A partir de meados da década de 80, as organizações passam a perceber que necessitam conhecer não apenas os clientes, mas também seus anseios, de forma a ter uma visão mais estratégica do seu negócio em relação ao mercado (MORATORI et al., 2008).

Para Juran (1992), o sucesso da organização está baseado em atender as necessidades do cliente.

Na busca da satisfação das exigências do cliente, as empresas percebem que tratar a qualidade do ponto de vista só de um processo já não era suficiente. Surge assim a era da Gestão da Qualidade Total (*Total Quality Management - TQM*) (MORATORI et al., 2008).

Na década de 90 o TQM envolvia a aplicação da Qualidade em todos os aspectos do negócio, de forma progressiva, e esta é integrada à Gestão Estratégica empresarial tendo em vista, o reconhecimento da alta administração do impacto da Qualidade na competitividade da empresa (BARÇANTE, 1998).

Para Campos (1992) ser competitivo é ter a maior produtividade entre todos os concorrentes e ser competitiva é o que garante a sobrevivência das empresas.

Santos (2003) observa que a competitividade passou a ser um novo paradigma e que associado a ela está toda mudança sobre o conceito de lucro, prazo, custos e a gestão de recursos humanos. Para o autor, toda essa mudança visa atender as exigências dos consumidores, ou seja, que siga um padrão de qualidade.

Crosby (1979), por sua vez, acrescenta que ao investir em qualidade, as empresas reduzem os seus custos, permitindo praticar produtos e serviços a preços mais competitivos.

Para Feigenbaum (1994), isto se explica pelo fato de que as principais fontes geradoras de custos podem ser diminuídas por meio de um Sistema de Gestão da Qualidade, reduzindo-se o chamado “custo de não conformidade”. Essa diminuição decorre da melhoria continua oriunda de um Sistema de Gestão da Qualidade.

Segundo Becka (1994 apud Mendes et al., 2006), as organizações certificadas por mais de cinco anos se beneficiam mais da diminuição de custos operacionais, da redução de

desperdício e do aumento da eficiência e produtividade do que as organizações recém-certificadas.

Para Schefer (2011) pode ser de três ordens as vantagens específicas da gestão pela qualidade total:

- a) Benefícios qualitativos: utilização adequada dos recursos (equipamentos, materiais, mão-de-obra), disciplina a produção e uniformiza o trabalho, auxilia o treinamento e melhora o nível técnico da mão-de-obra, registra o conhecimento tecnológico, facilita a contratação ou venda de tecnologia;
- b) Benefícios processuais: participação em programas de garantia da qualidade, controle de produtos e processos, padronização de controle e testes de laboratórios, segurança do pessoal e dos equipamentos, racionalização do uso e tempo;
- c) Benefícios quantitativos: Redução do consumo e do desperdício (gestão de materiais), especificação de matérias-primas, padronização de componentes e equipamentos, redução de variedade de produtos, procedimentos para cálculos e projetos, aumento da produtividade, melhoria da qualidade de produtos e serviços.

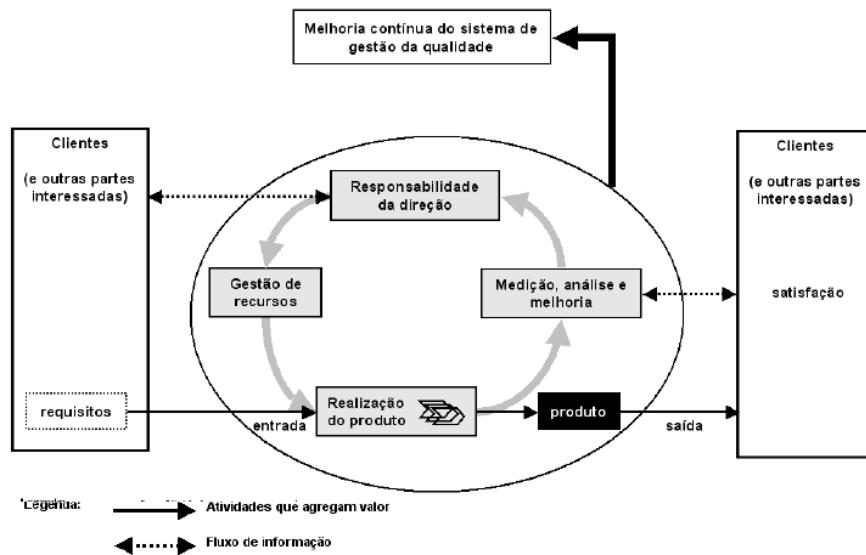
Um sistema de gestão voltado para a qualidade são recursos e regras, orientando cada parte da organização a executar as tarefas no tempo e de maneira correta, em harmonia com as outras tarefas. Todas as tarefas devem estar direcionadas ao propósito da organização, de forma que a empresa obtenha vantagem competitiva (IGNÁCIO; BACIC, 2004; MARANHÃO, 2005).

Conforme a ABNT NBR ISO 9000:2000, os princípios de gestão da qualidade (representados na figura 2) que podem ser utilizados pela alta direção para conduzir a organização à melhoria do seu desempenho são:

- a) Foco no cliente: Organizações dependem de seus clientes, e, portanto, é recomendável que atendam às necessidades atuais e futuras do cliente, os seus requisitos e procurem exceder as suas expectativas.
- b) Liderança: Líderes estabelecem a unidade de propósito e o rumo da organização. Convém que eles criem e mantenham um ambiente interno, no qual as pessoas possam estar totalmente envolvidas no propósito de atingir os objetivos da organização.

- c) Envolvimento de pessoas: Pessoas de todos os níveis é a essência de uma organização, e seu total envolvimento possibilita que as suas habilidades sejam usadas para o benefício da organização.
- d) Abordagem de processo: Um resultado desejado é alcançado mais eficientemente quando as atividades e os recursos relacionados são gerenciados como um processo.
- e) Abordagem sistêmica para a gestão: Identificar, entender e gerenciar os processos inter-relacionados como um sistema contribui para a eficácia e eficiência da organização no sentido de esta atingir os seus objetivos.
- f) Melhoria contínua: Convém que a melhoria contínua do desempenho global da organização seja seu objetivo permanente.
- g) Abordagem factual para tomada de decisão: Decisões eficazes são baseadas na análise de dados e informações.
- h) Benefícios mútuos nas relações com os fornecedores: Uma organização e seus fornecedores são interdependentes, e uma relação de benefícios mútuos aumenta a capacidade de ambos de agregar valor.

Figura 2 - Modelo de um Sistema de Gestão da Qualidade baseada na NBR ISO 9000



Fonte: Adaptado de Valls (2004)

Sampaio et al. (2009), que pesquisaram mais de 100 artigos no sentido de conhecer o estado-da-arte em torno da ISO 9000, concluíram que, se corretamente aplicado, o sistema de gestão proposto pela série ISO 9000 pode trazer benefícios significativos para o desempenho

das empresas, tanto no plano externo, relacionado à comercialização e questões promocionais, quanto no plano interno, relacionado à melhoria dos processos. Além disso, identificaram que:

- a) As empresas buscam os benefícios de se obter a certificação ISO 9001 com base em motivações internas;
- b) A falta de envolvimento da gestão de topo é considerada o principal obstáculo enfrentado nas empresas durante a implementação ISO 9001 e o processo de certificação;
- c) A implementação de Sistemas de Gestão da Qualidade parece ter impactos positivos e significativos sobre o desempenho das empresas. No entanto, se a análise é focada somente sobre o desempenho financeiro do negócio, a pesquisa demonstrou relatos contraditórios.
- d) A maioria dos pesquisadores argumentou que a certificação ISO 9001 deve ser encarada como o primeiro passo posterior a implementação do TQM (Total Quality Management).

A série 9000 da NBR é composta por três normas (VALLS, 2004):

- NBR ISO 9000: Sistemas de Gestão da Qualidade – Fundamentos e Vocabulário: Define os principais conceitos utilizados nas normas da série NBR ISO 9000;
- NBR ISO 9001: Sistemas de Gestão da Qualidade – Requisitos: Define os requisitos básicos para a implantação de um sistema de gestão da qualidade. Essa é a norma de certificação;
- NBR ISO 9004: Sistemas de Gestão da Qualidade – Diretrizes para Melhoria de Desempenho: Fornece diretrizes para a melhoria do desempenho de um sistema de gestão da qualidade e determina a extensão de cada um de seus elementos. Juntamente com a NBR ISO 9001 forma o par consistente.

Cada uma das normas possui objetivos específicos e são utilizadas pelas organizações para apoiar a implantação de sistemas de gestão da qualidade ou somente para fornecer a base conceitual para a implantação de melhores práticas relacionadas à melhoria da qualidade (VALLS, 2004). Conforme Bonfa (2010), que comparou as normas NBR ISO 9001 e NBR ISO 9004, a NBR ISO 9001 está focada na eficácia do sistema de gestão da qualidade para atender aos requisitos dos clientes enquanto a NBR ISO 9004 fornece uma orientação mais

ampla voltada para melhoria contínua do desempenho global de uma organização, buscando eficiência e eficácia.

Com a revisão de 2000, a NBR ISO 9001 se tornou o padrão para certificação de sistemas de gestão da qualidade. Uma organização certificada com base na NBR ISO 9001 mantém sob controle seus principais processos, gerencia melhor seus recursos e oportuniza a satisfação de seus clientes, haja vista que está voltada para esses propósitos. A padronização dos processos baseada na NBR ISO 9001 possibilita a previsibilidade, minimizando os riscos e custos de operação, fatores decisivos para os resultados de uma organização (VALLS, 2004).

Conforme Barbieri e Cajazeira (2009) a evolução na área da qualidade passou de uma abordagem inspecionista, do tipo passa/não-passa, para outra baseada na construção coletiva da qualidade, centrada nos processos administrativos e operacionais e, daí, para o conceito atual de excelência empresarial. Para eles, as normas de gestão da qualidade, como as da série ISO 9000, e os prêmios da qualidade, como o Malcon Baldrige, nos Estados Unidos, o Prêmio Europeu da Qualidade e o Prêmio Nacional da Qualidade, no Brasil, estabeleceram como patamar mínimo a necessidade de atender as normas legais e os contratos, bem como outros requisitos com que se comprometeram voluntariamente.

### **2.2.1. Qualidade em sistemas metroferroviários**

Mobilidade urbana tem sido objeto de preocupação nas grandes metrópoles e, por conta disso, tem despertado a atenção de diversos pesquisadores. Vários estudos têm sido desenvolvidos em torno do tema e modelos estão sendo propostos com o objetivo de melhorar o nível de serviço, buscando melhorar o desempenho das operadoras e, consequentemente, a satisfação dos passageiros (BARNAUM; GLEASON, 2008; HAN; HAYASHI, 2008; HU et al., 2005; HARRIS; ANDERSON, 2007).

Os trabalhos desenvolvidos nesse sentido apresentam a determinação do *headway* ótimo (período entre a saída de dois trens consecutivos), os custos operacionais, a qualidade de serviço, o tempo de viagem e as filas, como principais fatores de análise.

Para Higgings et al. (1996), a satisfação do cliente é uma variável composta de vários atributos que incluem o tempo total da viagem, a pontualidade e confiabilidade na chegada dos trens. A confiabilidade é uma função que considera vários fatores: o grau de liberdade relacionado à programação, o número e a posição dos trens, as prioridades de cada trem,

tempos de permanência nas estações e velocidade dos trens. Nesse contexto, esses pesquisadores, apoiados em técnicas de otimização, propuseram um modelo de sequenciamento das operações procurando minimizar o tempo de viagem dos trens e maximizar a sua confiabilidade.

Conforme Krishna et al. (2000), a eficiência do transporte é um requisito indispensável para garantir a mobilidade urbana, tornando-se crítico nas principais cidades e metrópoles urbanas devido à grande concentração de população. Um dos maiores desafios da planificação do transporte público consiste em assegurar um bom sistema operacional e economicamente eficiente, adequadamente integrado ao entorno.

Segundo Sampaio et al. (2008), a qualidade e a eficiência de sistemas de transporte público podem ser aferidas com base em fatores ligados à qualidade de serviço ofertado das empresas encarregadas do serviço.

Para Santos (2012) os principais fatores característicos da qualidade de um sistema de transporte público urbano estão ligados à acessibilidade ao sistema; tempo de viagem; confiabilidade; frequência de atendimento; lotação; características dos veículos; facilidade de utilização e mobilidade.

Sampaio et al. (2008) afirmam que ao lado dessas características, estão os indicadores de desempenho da empresa, ligados a sua eficiência que, em geral, procuram minimizar os recursos utilizados, como custo operacional por passageiro transportado, tamanho da frota, mas sem lotação nem tempo de viagens excessivos, o número de funcionários; ou indicativos de eficácia, como o número de passageiros transportados em relação à população, a extensão de linhas em relação à área servida, o nível de satisfação dos usuários, determinando tarifa compatível com a qualidade de serviço.

As normas ISO (International Organization for Standardization) da série 9000 são normas de gestão da qualidade, que tratam do gerenciamento da qualidade e não contemplam completamente a questão da qualidade em serviços de transporte (ANDRADE; NETO, 2012).

No Brasil, a ANTP - Associação Nacional de Transportes Públicos instituiu, a partir de 1995, uma premiação bianual para empresas de transporte urbano que se destacassem na melhoria da eficiência da gestão do transporte e trânsito urbano. O modelo utilizado para a avaliação do Prêmio ANTP de Qualidade considera os resultados obtidos, o sistema de gestão que conduz a esses resultados e a atuação das lideranças na promoção desse sistema de gestão e dos bons resultados. A premiação tem caráter institucional e é de reconhecimento público, outorgando a cada vencedora troféu e certificados relativos ao Prêmio, direito à divulgação de

suas experiências nas publicações oficiais da ANTP e direito de usar um sinal representativo da premiação. Os Critérios do Prêmio ANTP de Qualidade possibilita as empresas ligadas ao setor a análise crítica e a melhoria de seus sistemas de gestão e estão fundamentados em valores e conceitos gerenciais praticados por organizações de alto desempenho, orientado para a obtenção de resultados cada vez melhores. Esses critérios estão baseados no Prêmio Nacional da Qualidade e no Prêmio Malcolm Baldrige, dos Estados Unidos, e buscam refletir o estado da arte das organizações (ANTP, 2012).

Com a crescente participação privada nos transportes públicos e num esforço para padronização na União Europeia, o consórcio QUATTRO - *Quality Approach in Tendering Urban Public Transport Operations* desenvolveu, de 1996 a 1998, o projeto “Instrumentos para implantar a qualidade em transporte público urbano e seu impacto em licitações e contratos”. Esse projeto serviu de base para o CEN (Comitê Europeu de Normalização), que, em 2002, criou, para todos os países da União Europeia, a norma EN 13816 – “*Transportation. Logistics and services. Public passenger transport. Service quality definition, targeting and measurement*”. Essa norma complementa, portanto, as normas ISO, contribuindo para assegurar a qualidade em serviços de transporte público. Nos termos dessa norma, os tipos de qualidade formam a chamada “cadeia de qualidade” (*quality loop*), uma das ferramentas disponíveis para facilitar o entendimento do conceito de qualidade e o processo contínuo de aperfeiçoamento. Em Portugal, no ano de 2008, foi editada uma norma específica para sistemas metroviários, a NP 4475 – “Transporte público de passageiros. Rede de metrô. Características e fornecimento do serviço”. No Brasil não há ainda nenhuma norma específica para a área de transporte público (GEERLINGS et al., 2006; ANDRADE; NETO, 2012).

Andrade e Neto (2012) pesquisaram, escolheram e propuseram um modelo de qualidade e um sistema de avaliação de desempenho conjugados e sua utilização serviu como base para a proposição de um conjunto básico de indicadores operacionais para sistemas metroferroviários de passageiros que consiga refletir a qualidade dos serviços prestados aos usuários. Esse modelo consiste na conjugação do *Balanced Scorecard* (modelo de avaliação de desempenho) e do *quality loop* (modelo de qualidade da norma europeia de qualidade EN 13816) e serviu como estrutura para a proposição de um conjunto básico de indicadores operacionais, sob a perspectiva “Clientes”, para sistemas metroferroviários de passageiros. A principal característica desse conjunto é prover medições de fácil entendimento pelos usuários, e que considerem o grau de atendimento à totalidade dos passageiros afetados em

relação a critérios de qualidade estabelecidos, podendo eventualmente ser compromissadas junto aos usuários. Para esses pesquisadores, embora os indicadores operacionais devam refletir os anseios dos usuários, na prática isso não ocorre e o relacionamento dos indicadores operacionais com os indicadores de qualidade não é abordado adequadamente. A avaliação de desempenho em sistemas metroferroviários não costuma levar em conta os requisitos dos usuários, porque se limita a indicadores internos os quais, por não terem ligação direta com os atributos percebidos pelos usuários, podem mascarar uma situação real desfavorável, ou seja, pode-se ter um indicador com um valor considerado bom e, apesar disso, o usuário não estar sendo adequadamente atendido. Complementam que o conjunto proposto pode ser alterado e/ou complementado para atender às particularidades de cada sistema metroferroviário. Para eles a qualidade do atendimento ao usuário é um dos elementos-chave a serem avaliados e é de interesse de todos os agentes.

Alouche e Labate (2010) apresentaram uma comparação entre alguns índices de eficiência dos diferentes metrôs, extraídos de um estudo de “benchmarking. Para esses pesquisadores, embora necessários, uma vez que há falta de competitividade no mercado onde atuam, comparar as operadoras do setor metroviário não é uma tarefa fácil. Cada metrô tem características próprias, basicamente por conta do contexto onde está inserido. Para eles, *Benchmarking* é um processo que busca comparar as organizações que são reconhecidas como representantes das melhores práticas. É um processo contínuo e, por ser assim, é um processo de renovação permanente e um aprendizado constante, que se utiliza de uma técnica disciplinada de investigação das melhores práticas.

O *Benchmarking* de metrôs nasceu na UITP - União Internacional dos Transportes Públicos em 1994, quando os metrôs de Berlim, Hong Kong, Londres, Nova Iorque e Paris formaram um grupo, conhecido como o "Grupo dos Cinco", motivados pela necessidade de trocar informações sobre o desempenho e investigar as melhores práticas adotadas por outros metrôs pesados semelhantes (ALOUCHÉ; LABATE, 2010; SANTOS et al., 2011). A partir do sucesso desse projeto e do interesse de outros metrôs foi constituído o CoMET, que agrupa os principais metrôs do mundo, baseado nos critérios: Metrôs pesados urbanos; no mínimo 500 milhões de passageiros por ano; no mínimo três linhas em operação; aceitação do compromisso de confidencialidade; em condições de trabalhar em inglês (idioma do projeto); em condições de fornecer dados comparativos e informações de acordo com as especificações e procedimentos já desenvolvidos; aceitação de todas as alterações destas especificações e procedimentos que sejam consideradas razoáveis; aprovação de todos os membros

participantes. Essa Comunidade de Metrôs elabora um estudo comparativo do desempenho entre os metrôs, coordenado pela *RTSC - Railway Technology Strategy Center*, identificando paradigmas de excelência nos seus procedimentos e nas suas práticas (ALOUCHÉ; LABATE, 2010; GEERLINGS et al., 2006).

As atividades de todo o grupo são determinadas pelos representantes dos membros. Um representante de um dos membros é eleito anualmente como presidente e um programa de trabalho é desenvolvido para realizar os objetivos do grupo. O Centro de Estratégia de Tecnologia Ferroviário, no Colégio Imperial Londres, atua como o administrador, facilitando o processo e fornecendo os recursos de pesquisa. Todas as atividades de Grupo de Teste de desempenho da CoMET são executadas dentro de um critério confidencialidade, ou seja, nenhuma informação confidencial é lançada a terceiros sem a permissão expressa dos membros. Todas as organizações membro devem aderir ao acordo de confidencialidade. Orientado pelo sucesso da CoMET, os metrôs de menor capacidade também se organizaram e deram origem ao grupo denominado NOVA, instituído em 1998 (MORATORI et al., 2008; RANDALL et al., 2007). Atualmente, os grupos CoMET e NOVA são compostos de 30 metros, distribuídos pela América do Norte e América do Sul, Europa e Ásia. O grupo CoMET é composto pelos metrôs das cidades de Pequim, Berlim, Guangzhou, Hong Kong, Londres, Cidade do México, Madri, Moscou, Nova York, Paris, Santiago do Chile, Xangai, São Paulo e Taipei. O grupo NOVA, composto por metrôs de pequeno e médio porte, compreende os metrôs de Buenos Aires, Barcelona, Bangcoc, Bruxelas, Istambul, Lisboa, Lisboa, Milão, Montreal, Nápoles, Newcastle, Rio de Janeiro, Singapura, Sydney e Toronto (COMET, 2013; GRAHAM; ANDERSON, 2009).

A primeira tarefa da CoMET é identificar os fatores de sucesso que os membros têm em comum, e escolher os indicadores que expressem claramente como a organização trata estes fatores. No programa CoMET decidiu-se estabelecer Indicadores Chave de Desempenho (KPI - Key Performance Indicator) que pudessem contribuir para melhorias quando comparados. Esses indicadores foram estruturados com base nas quatro perspectivas do Balanced Scorecard – BSC, acrescidos pelos indicadores de Segurança Pública e Operacional e Meio Ambiente CoMET (ALOUCHÉ; LABATE, 2010).

Moratori et al. (2008) pesquisaram os metrôs que compõem o CoMET e o NOVA para conhecer o estágio em que se encontra a implantação dos sistemas de gestão (Qualidade, Saúde e Segurança e Meio Ambiente), conforme demonstrado na tabela 1.

Tabela 1 - Sistemas de Gestão no setor Metroferroviário

Membro CoMET/NOVA	ISO 9001	OHSAS 18001	ISO 14000	SIG
Montreal	Não	Não	Não	Não
Delhi	Sim (2005)	Não	Não	Não
Londres	Sim	Sim	Sim	Sim (OHSAS 18001 e ISO 14001)
Singapura	Sim	Não	Não	Não
Bangkok	Sim (2005)	Sim (2006)	Sim (2007)	Não
Madri	Sim	Sim	Sim	Em desenvolvimento
Milão	Sim	Sim	Sim	Sim (ISO 9001 e ISO 14001)
Rio de Janeiro	Não	Não	Não	Não
Hong Kong	Sim	Sim	Sim	Sim (2000)
<b>São Paulo</b>	Sim (2000)	Sim (2007)	Sim (2008)	Em desenvolvimento

Fonte: Moratori et al. (2008)

A partir dos resultados obtidos e pelos comentários encaminhados, esses pesquisadores observaram que há uma tendência mundial dos Metrôs em buscarem a aplicação dos sistemas de gestão para melhor gerenciarem os seus processos. Outro fato importante observado na pesquisa foi que a maior parte dos metrôs implementou o Sistema de Gestão da Qualidade como primeiro processo de certificação.

### 2.3. Maturidade em gestão

De acordo com Siqueira (2005), o conceito básico sob o termo maturidade é de que as organizações maduras fazem as coisas de modo sistemático e as atividades são todas documentadas. Essas empresas atingem seus objetivos de qualidade, prazos e custos de forma consistente e eficiente. Acrescenta que os dados são sistematicamente coletados e usados para analisar, controlar, prever e planejar seu desempenho. Segundo Andersen e Jessen (2003), ao se aplicar o conceito de maturidade em uma organização pode-se referir a um estado onde a organização está em perfeitas condições para atingir os seus objetivos.

Para Santos et al. (2010), alcançar a maturidade significa atingir um determinado nível de excelência e manter-se nele sob a perspectiva da melhoria contínua, objetivando o alinhamento às exigências do mercado. Para esses pesquisadores, uma maior maturidade dos processos de negócio pode ser traduzida pelas evidências demonstradas pelas empresas através dos esforços em padronização, medição, controle e melhoria contínua.

O primeiro modelo de maturidade foi proposto por Philip Crosby (NASCIMENTO et al., 2011; FREDERICO, 2012), que em seu livro “*Quality is free*”, apresentou uma ferramenta simples para mostrar onde a empresa se encontra no espectro de gestão da

qualidade, denominada Grade de Maturidade de Gestão da Qualidade (*Quality Management Maturity Grid*). A grade é uma matriz, onde são apresentados cinco diferentes estágios de maturidade da gestão de qualidade da empresa contra seis categorias diferentes de gestão da qualidade (Compreensão e atitude da gerência; Status de qualidade da empresa; Sistemática para a resolução de problemas; Custo da qualidade como percentual das vendas; Medidas da melhoria da qualidade; e Sumário de possibilidades da companhia no setor da qualidade). O menor estágio de maturidade é chamado de “incerteza”, onde a organização é inexperiente e a gestão da qualidade tem prioridade baixa. À medida que a gestão da qualidade amadurece, passa pelas fases de "Despertar", "Esclarecimento", "Sabedoria" e, por último, o nível mais alto, denominado "Certeza" (GASKELL, 2012; ALÁSTICO E TOLEDO, 2010; FREDERICO, 2012). De forma resumida, os estágios da grade podem ser observados através da tabela 2.

Tabela 2 - Estágios de maturidade de Gestão da Qualidade

<b>Estágios definidos no Grid de Maturidade de Gestão da Qualidade – Crosby</b>	
<b>1 - Incerteza</b>	Falta de compreensão e interesse pela resolução de problemas de qualidade do produto e do processo
<b>2 – Despertar</b>	Reconhecimento do problema e o valor do processo para o negócio
<b>3 – Esclarecimento</b>	Início dos estudos de melhorias e capacitação em métodos para aprimoramento dos processos
<b>4 - Sabedoria</b>	Participação pessoal nos processos e nas melhorias Valorização do processo de melhoria contínua
<b>5 - Certeza</b>	Gerência do processo passa a ser considerada como parte essencial do sistema organizacional

Fonte: Nascimento et al. (2011)

Para Moreira e Gutierrez (2010), os níveis de maturidade de uma organização fornecem um caminho para conhecer o desempenho da organização frente aos processos que ela executa e fornece.

A avaliação de desempenho deve considerar cada componente do sistema quanto a sua contribuição ao propósito da organização (DEMING, 1990).

Há diversas modalidades de avaliação aplicáveis à Organização, com o objetivo de promover melhorias no desempenho. Alguns desses instrumentos, considerados eficazes nesse propósito, são: indicadores, auditoria, *Balanced ScoreCard* (BSC), Prêmio Nacional da Qualidade (PNQ) e ISO 9004. A avaliação é uma ferramenta que posiciona a Organização

em relação ao mercado, em relação ao seu caminho para a excelência e, especialmente, traz ensinamentos sobre si mesma (LIMA et al., 2010).

Para Slack et al. (2009), várias organizações têm tentado estimular a adoção da gestão da qualidade total, conferindo prêmios e certificados. Os mais conhecidos são o Prêmio Deming, o Prêmio Nacional (Norte-Americano) da Qualidade Malcom Balbrige e o Prêmio Europeu da Qualidade. Para o Prêmio Deming as principais categorias avaliadas são política e objetivos, organização e sua operação, educação e sua extensão, organização e disseminação da informação, análise, padronização, controle, garantia da qualidade, efeitos e planos futuros. No Prêmio Nacional da Qualidade Malcom Balbrige, as principais categorias analisadas são liderança, informação e análise, planejamento estratégico da qualidade, utilização dos recursos humanos, garantia da qualidade dos produtos e serviços, resultado da qualidade e satisfação do consumidor. O Modelo de Excelência da Fundação Europeia para a Administração da Qualidade, conhecido como Modelo de Excelência da EFQM (*European Foundation for Quality Management*), é baseado em liderança, pessoas, política e estratégia, parceria e recursos, processos, resultados dos funcionários, resultados chaves de desempenho, resultados dos consumidores e Resultados da Sociedade.

Para Conti (2004), os três prêmios de qualidade (Deming, Malcolm Balbrige e Europeu) tem por objetivo o reconhecimento pela excelência, levando em conta o resultado da alta qualidade da organização e a busca pela melhoria continua.

Conforme Moreira e Gutierrez (2010), os prêmios da qualidade têm por objetivo estimular o potencial, a valorização, a melhoria da qualidade da gestão e a competitividade das organizações; fornecer um modelo para auxiliar as organizações a realizarem uma autoavaliação, com vistas ao aperfeiçoamento contínuo; divulgar práticas de gestão bem-sucedidas; e reconhecer, publicamente, organizações que se destacam pela excelência em seu desempenho.

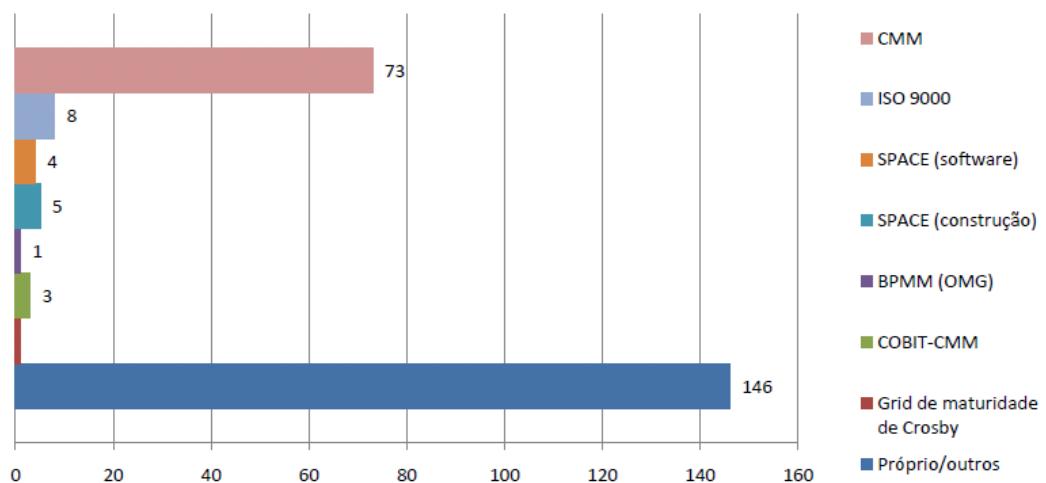
O trabalho desenvolvido por Arcuri Filho et al. (2004) apresentou dois modelos para autoavaliação do desempenho da Organização Manutenção, desenvolvidos com base nos Critérios de Excelência do Prêmio Nacional da Qualidade e nos requisitos da norma NBR ISO 9004:2000. Para esses pesquisadores, ambos os modelos cumprem o papel de se constituírem em bons instrumentos de avaliação, indicando eventuais alterações de rumo requeridas. Acrescentam que a autoavaliação praticada periodicamente, independente do modelo adotado, mas com a adoção das ações de melhoria originadas dessa avaliação, serve para incrementar o nível de maturidade do desempenho empresarial.

As empresas maduras têm suas competências fortalecidas à medida que a organização evolui na escala de maturidade. Suas habilidades e metas de desempenho são modificadas a partir do uso de técnicas de gestão e melhoria da qualidade disponível, como ISO 9000, PNQ, *Kaizen*, *Six Sigma*, *Lean Manufacturing*, *Balanced Scorecard* e ferramentas estatísticas avançadas. Com isso, empresas maduras incorporam técnicas gerenciais avançadas e enfrentam desafios cada vez mais complexos (SIQUEIRA, 2005).

A medição de maturidade ajuda a organização a identificar lacunas em seus processos a partir de parâmetros internos. Com isso, é possível mitigar suas limitações e comparar seu desempenho com outras organizações (NASCIMENTO et al., 2011).

Para Wendler (2012), os modelos de maturidade, de maneira simples, porém eficientes, oferecem às organizações a possibilidade de medir a qualidade de seus processos. Emergiram a partir da engenharia de software e os campos de aplicação têm ampliado e, nesse sentido, a pesquisa de modelo de maturidade tem se tornado bastante importante. Por essa razão, as duas últimas décadas têm apresentado aumento de publicações em torno do tema, com crescimento acentuado a partir de 2003. Diante dessa constatação, Wendler (2012) buscou estruturar e analisar a literatura disponível no campo das pesquisas de modelo de maturidade para, com isso, identificar o estado da arte e eventuais lacunas de investigação. O mapeamento de 241 artigos mostrou que os modelos de pesquisa de maturidade são aplicáveis a mais de 20 campos, fortemente marcado pelo desenvolvimento de software e engenharia de software. Os principais modelos são apresentados no gráfico 1.

Gráfico 1 - Modelos de maturidade por campo de aplicação



Fonte: Adaptado de Wendler (2012)

Os modelos de maturidade utilizados foram separados por campo de aplicação. A grande maioria dos modelos, representada por 146 artigos, está associada a categoria “próprio/outros” (own/other), ou seja, relacionados a modelos desenvolvidos pelos próprios pesquisadores. No caso de modelos de maturidade mais conhecidos, o destaque está por conta do CMM, representado por 73 artigos (WENDLER, 2012).

Apesar do seu pioneirismo e da sua importância, a Grade de Maturidade de Gestão da Qualidade proposta por Crosby parece não ser de conhecimento de muitos pesquisadores, uma vez que apenas uma publicação se utilizou da grade de Crosby. Dos artigos pesquisados, a maior parte se concentrava em publicações relacionadas ao modelo proposto pelo *Capability Maturity Model* (CMM), que o referenciavam como sendo o primeiro modelo de maturidade proposto (WENDLER, 2012).

O CMM foi desenvolvido pelo Software Engineering Institute (SEI), a partir de uma pesquisa financiada pelo governo norte-americano, gerenciado pelo Instituto de Engenharia de Software, da Carnegie Mellon University, gerando o CMM: Diretrizes para Melhoria do Processo de Software (Carnegie Mellon University / Software Engineering Institute), publicado em 1995, pela Addison-Wesley. Basicamente, tem por objetivo orientar uma organização para a busca da melhoria em processos de software e, além disso, ajudar a identificar as organizações qualificadas a executar trabalhos de software (WIEGERS, 2012). Apresenta cinco níveis de maturidade (Inicial, Repetível, Definido, Gerenciado e Otimização) que representam a escala evolutiva para a melhor prática (HWANG, 2011; WIEGERS, 2012).

Conforme Quintella et al. (2005), que estudaram o nível de maturidade das organizações em seus processos de desenvolvimento de produtos, tendo como base os critérios de avaliação do CMM, o CMM fornece uma estrutura para organizar etapas evolutivas em cinco níveis de maturidade, que colocam fundamentos sucessivos para a contínua melhoria do processo, organizando as áreas de processos. Estas, por sua vez, contêm metas gerais e específicas, bem como práticas também genéricas e específicas. Cada nível está definido por várias áreas-chave de processo, denominadas KPAs (*Key Process Area*), que estão relacionadas às práticas que devem ser adotadas pelas empresas para atingir esse nível (WIEGERS, 2012).

Paulk (1999) resumiu as lições aprendidas com as empresas de desenvolvimento de software com nível de maturidade elevado, segundo a escala de maturidade do CMM (Capability Maturity Model). As observações feitas por Paulk (1999) cobriram uma variedade

de práticas de engenharia e gerenciamento, incluindo questões fora do âmbito do CMM para Software. Para ele, as organizações têm maturidade elevada quando:

- Entendem o quê estão fazendo e por que estão fazendo;
- Sabem "o quê fazer" quando forem encontrados problemas. Não exageram nas causas especiais e se concentram nas causas comuns;
- Adotam prova de erros em seus processos para permitir a falibilidade humana;
- Convertem "culpa" em "oportunidade". Nunca usam o medo como um elemento motivador;
- Medem e fazem previsão do quanto tem que avançar para atingir os seus objetivos.

Os principais desafios de qualquer organização é lidar com a reestruturação organizacional; com as fusões; com as aquisições, com as reorganizações e com o crescimento rápido. Cada fusão ou reorganização pode mudar radicalmente a cultura da organização "original" e o processo de maturidade pode ajudar a organização a passar por essas mudanças (PAULK, 1999).

Para Wiegers (2012), o CMM apresenta um longo caminho para que uma organização melhore a sua capacidade e seja bem sucedida. O CMM deve ser utilizado como um guia para ajudar a organização a focar suas energias no processo de melhoria. Em contrapartida, para Berg *et al* (2002), modelos de maturidade, como o modelo da maturidade da capacidade (CMM), descrevem processos ou atividades. Eles não contêm nenhuma observação de recursos, definição de novos produtos ou questões relacionadas com questões estratégicas da organização.

O aumento de produtividade e a diminuição dos efeitos desagradáveis do processo, não ocorrem imediatamente após a adoção do CMM. É preciso tempo para incorporar melhores práticas nos processos atuais e obter resultados oriundos dessa mudança. Um compromisso sustentado para a melhoria do processo, usando o CMM ou qualquer modelo de maturidade, irá melhorar gradualmente a qualidade, a produtividade e o moral da equipe (WIEGERS, 2012).

Um problema encontrado quando se avalia maturidade através do CMM é o termo que se utiliza para as organizações que estão na escala inferior, uma vez que, por definição, essas organizações são “imaturas”. Esse fato faz com que se estabeleça um juízo de valor ao invés de se avaliar, objetivamente, a capacidade do processo. Ainda que algumas organizações

sejam bem sucedidas através de suas medidas de desempenho, a maioria das organizações de software está operando no nível inicial do CMM. Estar nesse estágio significa que os projetos da organização são susceptíveis a ter menos previsibilidade, mais retrabalhos, mais defeitos, e mais atrasos no cronograma do que em uma organização de nível maior de maturidade (WIEGERS, 2012).

Outro equívoco identificado por Wiegers (2012) tem a ver com as atividades e práticas definidas nos níveis de maturidade. A organização não precisa realizar todas as atividades e práticas definidas em algum nível de maturidade, a fim de atingir esse nível. No entanto, a organização precisa demonstrar que está satisfazendo todas as metas que estão definidas em cada nível. Isso significa que a organização pode ter práticas alternativas para cumprir as metas de uma área-chave de processo que não são mencionados no CMM. As áreas-chave de processo indicadas são apenas diretrizes para determinar se as metas estão satisfeitas.

Rozman et al. (1997) compararam o CMM e o modelo da ISO 9000 no sentido de definir os problemas comuns e as especificidades de cada modelo e apresentar um modelo integrado com base nesses resultados. Conforme esses pesquisadores, a importância básica do modelo ISO está no fato de que ela oferece às organizações orientação sobre que atividades incluir no seu sistema de qualidade ou o quê devem implementar dentro do processo para alcançar a conformidade com as exigências da ISO 9001. No entanto, o modelo não diz nada sobre que métodos as organizações devem utilizar para atender esses requisitos. O CMM, por sua vez, ajuda às organizações a definir que processo incluir. Fornece a seqüência de níveis de maturidade e áreas de transição entre os níveis de maturidade, além de boa assistência relativa aos processos de melhoria. O modelo integrado apresentado pelos pesquisadores, denominado “Projeto Processus”, já foi utilizado com sucesso por algumas organizações que, por conta disso, obtiveram a certificação ISO 9000 e um nível de maturidade próximo nível 3 do CMM. O Projeto PROCESSUS (*The Assessment and Improvement of Quality of Software Processes*), “a Avaliação e Melhoria da Qualidade de Processos de Software” é um projeto iniciado em 1994 e financiado pelo Ministério de Ciência e Tecnologia da República da Eslovénia e 13 empresas eslovenas. A estrutura do modelo integrado, adotado da CMM, tem a forma definida pelas KPA’s (*key process areas*), áreas-chave de processos (objetivos, o compromisso de realizar, a capacidade de executar, as atividades realizadas, a medição e a análise, a aplicação e a verificação) somados a novas KPAs oriundas do Sistema de Gestão da Qualidade proposto pela ISO 9000 e Estrutura Organizacional. As empresas que aderiram ao

Projeto Processus alcançaram a maturidade necessária para a certificação da norma ISO 9001, em cerca de dois anos.

Saiedian e Mcclanahan (1996) também compararam os modelos propostos pelo CMM e ISO 9000, especificamente quanto ao papel da gestão e a aplicação das medições. Para eles, escolher o modelo de processo correto depende de muitos fatores, que incluem itens como o tamanho da organização, o financiamento disponível, o tipo de negócio e os clientes da empresa. As normas ISO 9000 são de âmbito internacional e muitas empresas as tem aplicado com sucesso, com muitas lições aprendidas para partilhar. O CMM é um modelo mais restrito ao mercado americano. Qualquer empresa que lida com contratos com o governo dos EUA deve considerar o modelo SEI CMM, uma vez que o governo dos EUA tem grande investimento no desenvolvimento deste modelo. Dessa forma, qualquer empresa que trabalha com desenvolvimento de software nos EUA deve apresentar nível de maturidade de médio a superior, segundo a escala de maturidade do CMM, garantindo padrões de qualidade aceitáveis. Os dois modelos são baseados nos mesmos princípios básicos de qualidade e de medição. A chave é descobrir qual se encaixa melhor em uma organização. Tanto o CMM como a ISO 9000 focam produtos de qualidade. No entanto, para Saiedian & Mcclanahan (1996), as pesquisas não deixam claro se os custos para manter um determinado nível de CMM serão recuperados através de custos reduzidos por práticas mais eficientes de produção e engenharia de software.

Nascimento et al. (2011) apresentaram um breve relato sobre maturidade na gestão da qualidade, abordando modelos de maturidade influenciados pela grade de Crosby, como o *Capability Matuity Model* (CMM); o *Organizational Project Management Maturity Model* (OPM3) e o *Supply Chain Process Management Maturity Model* (SCPM3), além dos modelos propostos pela NBR ISO-9004:2010 e JIS Q 2005 e dos prêmios de qualidade Deming (Japão); *Malcom Balbridge National Quality Award* (Estados Unidos), o prêmio Europeu de Qualidade e o prêmio Nacional da Qualidade (Brasil). Para esses pesquisadores, o processo de avaliação das organizações, com foco na qualidade, evoluiu a partir da década de 90, e estão distribuídos em modelos de maturidade; prêmios nacionais da qualidade e normas para a excelência. Para esses pesquisadores, os modelos estudados não evidenciam os impactos no desempenho para as organizações que os utilizam. Nesse sentido, ressaltam as críticas de outros pesquisadores quanto ao uso de modelos de forma indiscriminada, sem conhecer a sua eficácia. Acrescentam que a literatura tem carência de trabalhos e constatações empíricas que

descrevam a relação entre a utilização dos modelos de maturidade e a melhoria do desempenho organizacional.

Embora a maior parte da literatura faça referência aos modelos de maturidade propostos pelo CMM, outros modelos estão disponíveis na literatura. Santos et al. (2010) analisaram e compararam as características dos modelos de maturidade propostos pelo *Capability Maturity Model* e *Capability Maturity Model Integration, Business Process Orientation Maturity Model* e *Supply Chain Management Maturity Model* que, segundo esses pesquisadores, eram os principais e mais recentes modelos de maturidade de processos desenvolvidos até o momento da pesquisa. Para eles, os modelos de maturidade de processos estudados buscam contribuir para a melhoria contínua dos processos de negócio das empresas, permitindo às mesmas identificarem o seu nível dentro de uma estrutura de maturidade. Dessa análise, evidenciaram que, além de possibilitarem o acesso a um completo sistema de métricas úteis à análise de desempenho dos processos em empresas e cadeias de suprimento, os modelos têm, em comum, sistemas eficazes de mensuração do desempenho de processos; redução de custos; desenvolvimento de parcerias estratégicas; compartilhamento de ganhos e de informações ao longo da cadeia; busca da satisfação dos clientes por meio do valor agregado em melhores produtos e melhores serviços.

Para Jia et al. (2011), modelos de maturidade tornaram-se ferramentas essenciais de avaliação das empresas e seus resultados podem ajudá-las a implementar mudanças em busca de melhores resultados, de maneira estruturada. Para eles, nas duas últimas décadas surgiram vários modelos de avaliação da maturidade. No entanto, os modelos de maturidade existentes são deficientes à medida que só podem ajudar as organizações a ter melhor desempenho no futuro, a partir das implementações identificadas. Além disso, são muito genéricos e aplicáveis a todas as organizações ou muito específicos que só podem ser utilizados em certas empresas ou processos. Para esses pesquisadores, os modelos existentes não podem lidar com os problemas dos Programas de Mega Construções da China, do inglês MCPs (Mega Constructions Programm). Dessa forma, apresentaram o Programa de Gestão de Modelo de Maturidade de Organização Integrada por MCPs (PMOMIM-MCP) na China. Esse modelo pode avaliar a maturidade da gestão da estrutura, da cultura organizacional, da reserva de tecnologia e dos recursos humanos, integrando ao processo de gestão dos MCP's, podendo melhorar o nível de maturidade do programa de gestão em diferentes aspectos, como as áreas de conhecimento, os grupos de processo e outros. Conforme esses pesquisadores, esse programa carece de aperfeiçoamento e avaliação, a fim de ser aplicado em outros países.

Orti et al. (2008) estudaram o PMMM (*Project Management Maturity Model*) e o OPM3 criado pelo PMI (*Project Management Institute*), dois modelos de avaliação de maturidade na área de Gestão de Projetos. Para esses pesquisadores, as organizações têm empreendido esforços para criar parâmetros de avaliação e a definição de modelos de maturidade, que são utilizados para descrever uma ampla quantidade de processos organizacionais e seus níveis de evolução.

Andersen e Jessen (2003) desenvolveram uma pesquisa sobre maturidade de projeto nas organizações com o objetivo de compreender como investigar o nível de maturidade de projeto nas organizações, a partir da hipótese de que existe uma escada de maturidade onde os degraus dessa escada se referem à gestão de projetos, gestão de programas, e gestão de portfólio. Para esses pesquisadores, maturidade é medida a partir de três dimensões: conhecimento, no que se refere à capacidade de realizar diferentes tarefas; atitudes, ou seja, a vontade de realizá-las e, por último, as ações, no sentido de fazê-las. Acrescentam que no mundo real não se vai encontrar nenhuma organização totalmente amadurecida, que tenha atingido o seu estágio máximo de amadurecimento. Portanto, faz sentido falar nível de maturidade, como faz sentido investir esforços para caracterizar qual é esse nível.

Moreira e Gutierrez (2010) compararam o modelo *Process and Enterprise Maturity Model* (PEMM) de Michael Hammer, que ajuda as empresas a entender, formular e avaliar iniciativas de transformação fundadas em processos, com o Modelo de Excelência na Gestão (MEG) da Fundação Nacional da Qualidade (FNQ). De acordo com a FNQ (2009), o MEG baseia-se em um conjunto de Fundamentos da Excelência, que expressam conceitos atuais, que se traduzem em práticas encontradas em organizações de elevado desempenho, líderes de classe mundial. Moreira e Gutierrez (2010) concluíram que, apesar de diferir em alguns pontos, os modelos de maturidade em gestão por processos trazem dimensões presentes nos modelos de excelência na gestão como, por exemplo, as dimensões relacionadas a processos (indicadores e infraestrutura) e capacidades organizacionais (liderança e cultura). Observaram, ainda, que embora esses modelos tenham sido concebidos baseados em uma abordagem sistêmica, isso não está claro para as organizações, na medida em que as práticas de gestão são analisadas individualmente. Acrescentam que as organizações só conseguem identificar e gerenciar essas conexões com o avanço da maturidade.

Valdés et al. (2011), desenvolveram uma modelo de maturidade de *eGovernment*, denominado “eGov-MM”, que foi desenvolvido, integrando a avaliação tecnológica, organizacional, operacional e de recursos de humanos, sob uma abordagem multidimensional

holística e evolutiva. O modelo é apoiado por melhores práticas internacionais e fornece mecanismos de ajuste para permitir o seu alinhamento com as diretrizes sobre e-Government, em âmbito nacional. O modelo foi aplicado em 30 órgãos públicos no Chile, gerando as primeiras medidas formais, avaliações e classificações quanto a sua disponibilidade para o governo eletrônico.

Na mesma linha, Concha et al. (2012) apresentaram o *e-Government Procurement Maturity Model Observatory* (eGPO-MM), que incide sobre disposições legais e institucionais e aspectos técnicos dos portais. O modelo foi usado para avaliar portais *e-Government Procurement (EGP)* de 14 países da América Latina e do Caribe e teve uma boa recepção pelas agências participantes. O “eGPO-MM” permitiu identificar áreas de ação conjunta e promoveu intercâmbio de conhecimentos entre governos, incluindo identificação e divulgação das melhores práticas, além de estabelecer uma referência que permita a cada agência determinar um roteiro para melhorar o nível de maturidade de “*e-procurement*”. Para esses pesquisadores, a Aquisição de Governo Eletrônico (EGP - *e-Government Procurement*) está rapidamente se tornando uma peça essencial do programa nacional de governo eletrônico, uma vez que permite a transparência ativa e favorece relações com os fornecedores eficientes. No entanto, pouca atenção tem sido dada à necessidade de medição periódica do desempenho dos portais EGP. Embora avaliações de nível de maturidade tenham sido propostas para outros domínios, nenhum modelo de nível de maturidade da EGP foi amplamente implantado até o momento.

O método apresentado por Berg et al. (2002) avaliou a qualidade e maturidade de P & D (Pesquisa e Desenvolvimento) e examinou P & D a partir de seis pontos de vista: Estratégia de negócios, estratégia de produto; tecnologia, implementação estratégica como uma seção de negócios, saídas e implementação de projetos de P & D. O modelo permite avaliar cada um dos seis pontos segundo o nível de maturidade de cada um. Uma versão preliminar do *Quality Maturity Method* (QMM) foi testada em cerca de 50 empresas que tinham projetos de desenvolvimento em programas nacionais de tecnologia. O teste preliminar do QMM demonstrou que os pontos de vista utilizados na avaliação descreveram de maneira positiva os fatores relacionados com a qualidade de P & D e indicam necessidades de desenvolvimento de procedimento de definições e / ou o desenvolvimento de implementação prática com base nas atuais definições do método. Para esses pesquisadores, o verdadeiro desafio para a melhoria da efetividade de P & D está ligando ao nível de projeto de inovação e desenvolvimento e a estratégia de negócios da empresa. Acrescentam que o retorno das

informações coletadas a partir da aplicação do método deve ser considerado no planejamento estratégico da empresa e os objetivos desejados para a inovação e desenvolvimento devem ser incluídos nas estratégias.

Segundo Berg et al. (2002), o topo da organização controla bem a gestão estratégica das empresas e, a partir de boas ferramentas de gerenciamento de projetos, também consegue fazer uma boa gestão e controle dos processos. No entanto, o problema está na ligação entre o nível de empresa e o nível de projeto, uma vez que, efetivamente, eles não caminham juntos. Para eles, P & D é um elemento oculto em procedimentos de qualidade. Procedimentos de qualidade geralmente contêm um requisito para documentar práticas dos processos de P & D, mas eles não apresentam orientação ou métodos para fazer isso. Esses procedimentos discutem as atividades de nível operacional sem dar muita atenção às questões ligadas à estratégia da empresa.

Schiele (2007) descreveu a relação entre a maturidade de compras e o desempenho financeiro. A maturidade de compras foi medida por auditorias com base em uma abrangente pesquisa de maturidade. O desempenho financeiro foi medido pelos resultados de uma série de matérias-primas e redução de custos de oficinas, que decorreu em paralelo com as auditorias. Esse pesquisador concluiu que há uma relação positiva entre a maturidade de compras e o desempenho financeiro da empresa e o resultado desse trabalho ajuda a empresa a identificar melhorias e incentivar melhores práticas de compras. Tendo em vista o pequeno tamanho da amostra, os resultados obtidos por Schiele (2007) dão apenas uma primeira indicação da relação entre a maturidade e desempenho, e sua aplicação está focada no setor de fabricação de metal. Embora partindo de uma amostra pequena e específica a um setor, Schiele (2007) acrescenta que empresas de serviços podem necessitar um conjunto diferente de critérios de maturidade do que aqueles utilizados pelas indústrias fabris. Enfatiza que estudos dessa natureza podem ser gratificantes para entender que elementos de maturidade são os mais importantes e quais são os seus efeitos. Para esse pesquisador, compreender o nível de maturidade de uma organização e introduzir as melhores práticas é uma importante tarefa gerencial. Permite que os gestores evitem investimentos em métodos e ferramentas que a empresa ainda não está preparada para absorver. Observou, ainda, que embora sua avaliação tenha sido feita em compras e a sua contribuição com a redução de custos da empresa, pode ser interessante vincular a pesquisa de maturidade para outros indicadores de desempenho, como aqueles voltados a inovação.

Para Pfleeger (1995), muitos gerentes de projeto de software desejam implementar um processo ou programa de melhoria de produto para desenvolvimento de software ou projeto de manutenção. Para serem eficazes, as atividades de melhoria devem ser provenientes de medições. Assim, os gerentes devem selecionar métricas de um plano de medição endereçado às necessidades mais importantes do projeto. Para esse pesquisador, a medida é uma parte necessária do processo de melhoria. No entanto, muitas vezes, um plano de medição explica o que medir, mas não onde medir, quando medir e por quem será medido. Acrescenta que e as medidas são úteis apenas para algumas das partes interessadas. Por conta disso, Pfleeger (1995) pesquisou sobre um plano de métricas e descreveu uma abordagem que combina avaliação de maturidade de processos e modelagem de processos. Esta combinação permite que uma organização, a partir de um conjunto de métricas, analise as necessidades e características de projeto.

O modelo apresentado por Pfleeger (1995) assegura que cada medição é útil para alguém da organização. O processo de estrutura de maturidade é usado para garantir que o quê precisa ser medido é visível no processo e o modelo ajuda o gerente de projeto a entender quando e onde as métricas serão coletadas e como elas vão ser utilizadas. Paralelamente, estas técnicas permitem que o gerente de projeto migre de um conjunto inicial e pequeno de indicadores chaves para programa de medição maior e mais abrangente.

Segundo Kohlegger et al. (2009), os modelos de maturidade são instrumentos populares utilizados para identificar o nível de maturidade dos elementos avaliados e selecionar os elementos onde ações adequadas devem ser implementadas para atingir um nível de maturidade mais elevado. Os modelos de maturidade podem ser usados tanto de forma descritiva, explicando as mudanças observadas na realidade, ou de uma forma normativa, onde o modelo de maturidade se destina a fazer mudanças nos elementos avaliados, para que se tornem mais eficazes ou eficientes. Para esses pesquisadores, embora existam muitos modelos de maturidade relatados na literatura, o desenvolvimento de um modelo de maturidade é pouco explorado. Acrescentam que muitos modelos de maturidade são tratados de forma vaga, isentos de uma avaliação crítica quanto a sua adequação e, apesar dos vários esforços de instituições e pesquisadores, as contribuições da literatura ainda não foram suficientes para conceber um modelo de maturidade que preenchesse essa lacuna.

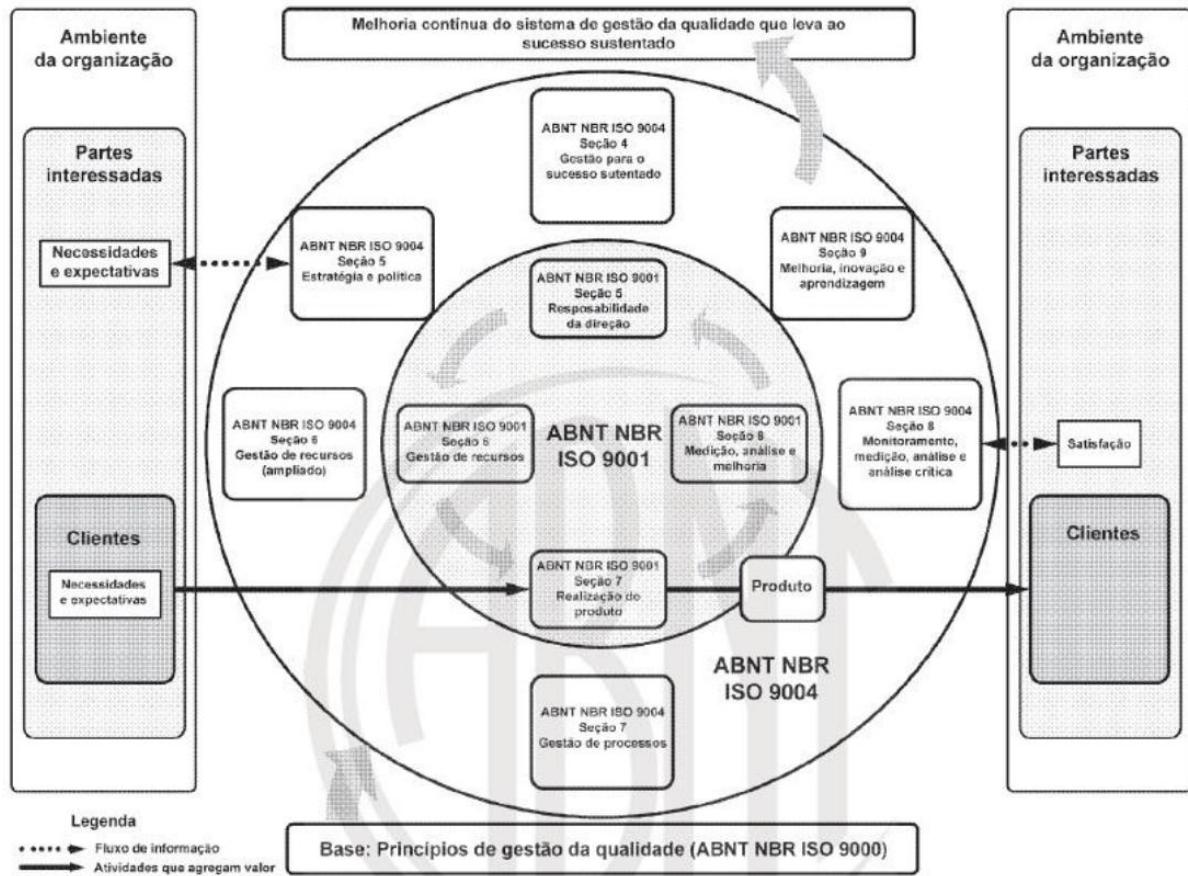
Conforme Curtis e Alden (2012), uma crítica comum dos modelos de maturidade é que eles se concentram em práticas de gestão e não sobre o valor agregado aos processos. Para esses pesquisadores, em se tratando de modelos de maturidade similares ao CMM, essa

crítica não deve ser levada em consideração, uma vez que esses modelos recomendam as melhores práticas em todos os processos da organização. Acrescentam que os processos-chave do negócio são melhorados à medida que é melhorada a forma como são geridos e apoiados. Complementam que uma leitura superficial desses modelos pode levar à conclusão de que eles se concentram apenas sobre os processos de gestão. No entanto, aqueles que conhecem os modelos com profundidade, reconhecem que eles transformam os processos do negócio, podendo salvar milhões de dólares em despesas operacionais e aumentar a entrega de valor aos seus clientes.

### 2.3.1. Nível de Maturidade baseado na NBR ISO 9004:2010

A NBR ISO 9004:2010, que tem como base a norma internacional ISO 9004:2009, fornece uma visão mais ampla da gestão da qualidade do que a NBR ISO 9001, conforme demonstrado através da figura 3.

Figura 3 - Modelo ampliado baseado no Sistema de Gestão da Qualidade



Fonte: NBR ISO 9004:2010

A NBR ISO 9004:2010 trata das necessidades e expectativas de todas as partes interessadas pertinentes, e fornece orientação para a melhoria sistemática e contínua do desempenho global da organização. As principais diferenças em relação à NBR ISO 9001:2008 são mostradas na tabela 3.

Tabela 3 - Correspondência entre ABNT NBR ISO 9004:2010 e ABNT NBR ISO 9001:2008

ABNT NBR ISO 9004:2010	ABNT NBR ISO 9001:2008
4.1 Gestão para o sucesso sustentado de uma organização – Generalidades	4.1 (Sistema de gestão da qualidade) Requisitos gerais 5.1 Declaração da gestão
Não há correspondência	4.2 Requisitos da documentação
4.2 Sucesso sustentado	Não há correspondência
4.3 O ambiente da organização	7.2 Processo relacionado a clientes
4.4 Necessidades e expectativas das partes interessadas	5.2 Foco no cliente
5.1 (Estratégia e política) Generalidades	5.3 Política da Qualidade
5.2 Estratégia e formulação de políticas	5.3 Política da Qualidade
5.3 Estratégia e desdobramento das políticas	5.4 Planejamento
5.4 Comunicação da Estratégia e política	5.5.3 Comunicação interna 7.2.3 Comunicação com o cliente
6.1 (Gestão de recurso) Generalidades	6.1 Provisões e recursos
6.2 Recursos financeiros	Não há correspondência
6.3 Pessoas da organização	6.2 Recursos humanos
6.3.1 Gestão de pessoas	6.3.2 Competência, treinamento e habilidades
6.3.3 Envolvimento e motivação das pessoas	Não há correspondência
6.4 Fornecedores e parceiros	7.4.1 Processos de fornecedores
6.4.1 Generalidades	7.4.1 Processos de fornecedores
6.4.2 Seleção, avaliação e melhoria das capacidades e fornecedores e parceiros	6.3 Infraestrutura
6.5 Infraestrutura	6.4 Ambiente de trabalho
6.6 Ambiente de trabalho	Não há correspondência
6.7 Conhecimento, informação e tecnologia	Não há correspondência
6.8 Recursos naturais	Não há correspondência
7.1 (Gestão de processo) Generalidades	4.1 (Sistema de gestão da qualidade) Requisitos gerais
7.2 Planejamento e controle de processos	7.1 Planejamento e realização do produto 7.5 Produção e provisão de serviço
7.3 Responsabilidade e autoridade pelos processos	5.5.1 Responsabilidade autoridade
8.1 (Monitoramento, medição, análise e análise crítica pela direção) Generalidades	8.1 Generalidades 7.6 Controle de equipamento de monitoramento e medição
8.2 Monitoramento	8.2.3 Monitoramento e medição de processos 8.2.4 Monitoramento e medição do produto
8.3.1 (Medição) Generalidades	8.2 Monitoramento e medição 8.2.1 Satisfação do cliente
8.3.2 Indicadores chave de desempenho	8.2.3 Monitoramento e medição de processos
8.3.3 Auditoria interna	8.2.2 Auditoria interna
8.3.4 Autoavaliação	Não há correspondência
8.3.5 Benchmarking	Não há correspondência
9.1 (Melhoria, inovação e aprendizagem) Generalidades	8.5 Melhoria
9.2 Melhoria	8.5 Melhoria
9.3 Inovação	7.3 Projeto e desenvolvimento
9.4 Aprendizagem	Não há correspondência

Fonte: Adaptado de NBR ISO 9004:2010

Pode-se observar que a NBR ISO 9004:2010 considera o tratamento voltado à utilização adequada dos recursos financeiros; o envolvimento e motivação das pessoas; as questões relacionadas ao conhecimento, informação e tecnologia; a preocupação com os recursos naturais e, ainda, estimula a autoavaliação e o *benchmarking*, requisitos não considerados na NBR ISO 9001:2008. Por outro lado, a NBR ISO 9001:2008 considera os requisitos da documentação que não está presente na NBR ISO 9004:2010.

A norma internacional ISO 9004 apresenta um sistema de gestão da qualidade para manter os objetivos de negócios em longo prazo. A norma fornece um modelo para uma abordagem mais holística e para a identificação de níveis de maturidade do sistema, que pode ser usado como uma base para a identificação, para análise comparativa e para prover ações voltadas à melhoria. A série ISO 9004:2009 busca enfatizar a missão e a visão da organização; a capacidade de transformar estratégias em ações e correlacionar os resultados com objetivos; a gestão de riscos; a capacidade de adaptação e flexibilidade; a capacidade da organização de mudar como resposta às mudanças em condições de risco e oportunidade; na gestão do conhecimento e no alinhamento e ligação com outros sistemas de gestão (NITU et al, 2011).

Segundo a NBR ISO 9004:2010, o sucesso sustentado de uma organização pode ser atingido com base no atendimento das necessidades e expectativas de seus clientes e partes interessadas, de forma balanceada e em longo prazo. Para alcançá-lo, convém que:

- Sua alta direção tenha uma perspectiva de planejamento de longo prazo;
- Constantemente monitore e analise regularmente o ambiente da organização;
- Identifique todas as suas partes interessadas,
- Avalie os seus impactos potenciais sobre o seu desempenho, bem como para determinar a forma de satisfazer as suas necessidades e expectativas de uma forma balanceada;
- Engaje continuamente as partes interessadas, e as mantenha informadas sobre as atividades e os planos da organização;
- Considere as relações mutuamente benéficas com fornecedores, parceiros e outras partes interessadas;
- Faça uso de uma ampla variedade de abordagens, incluindo a negociação e mediação, para balancear as necessidades e expectativas frequentemente conflitantes das partes interessadas;

- Identifique os riscos de curto e longo prazo associados, e implemente uma estratégia global para a organização para atenuá-los; antecipe necessidades futuras dos recursos (incluindo as competências exigidas das pessoas da organização); estabeleça processos adequados para a realização da estratégia da organização, assegurando que eles são capazes de responder rapidamente a evolução das circunstâncias;
- Avalie periodicamente a conformidade com os planos e procedimentos atuais, e tome as ações corretivas e preventivas apropriadas; assegure que as pessoas da organização tenham oportunidades de aprendizagem para seu próprio benefício, bem como para manter a vitalidade da organização;
- Por fim, estabeleça e mantenha processos para inovação e melhoria continua.”

Em seu anexo A, a NBR ISO 9004:2010 apresenta uma ferramenta de autoavaliação para a análise do nível de maturidade da organização, que considera requisitos como gestão para o sucesso sustentado; estratégia e política; gestão de recursos; gestão de processos; monitoramento, medição, análise e análise crítica e melhoria, inovação e aprendizagem. A ferramenta de autoavaliação está dividida em cinco níveis de maturidade, que vai do nível básico até o nível de melhor prática. A ferramenta está dividida na versão geral, que avalia os elementos-chaves, a ser utilizada pela alta direção, e a versão detalhada, a ser utilizada pelos gestores dos processos. A ferramenta de autoavaliação dos elementos detalhados, se realizada periodicamente, permitirá que a alta direção obtenha uma visão geral do comportamento da organização e do seu desempenho atual. A autoavaliação dos elementos detalhados permitirá obter uma visão minuciosa do comportamento e desempenho atual da organização. A análise crítica da autoavaliação ajudará a organização a planejar e priorizar as atividades de melhoria e/ou inovação necessárias.

Segundo a NBR ISO 9004:2010, o uso dessa ferramenta de autoavaliação ajuda a organização a obter uma visão do seu desempenho e do seu nível de maturidade e contribui para a identificação de pontos fortes e pontos fracos e para a busca de oportunidades de melhoria e inovação. É importante salientar que a autoavaliação é diferente da auditoria, uma vez que as auditorias são utilizadas para verificar o atendimento aos requisitos e avaliar a eficácia do sistema de gestão da qualidade.

O trabalho desenvolvido por Nitu (2011) considerou a integração do gerenciamento de riscos como parte de um sistema de gestão integrado (qualidade, meio ambiente e saúde e segurança ocupacional), utilizando a autoavaliação proposta pela ISO 9004:2009. A

ferramenta foi utilizada dentro de uma organização e permitiu identificar os pontos fracos e desenvolver estratégias de médio prazo. Para esse pesquisador, a autoavaliação permite estabelecer e comparar o nível de maturidade; identificar forças e fraquezas e identificar oportunidades de melhorias e inovação.

### **3. METODOLOGIA**

Neste capítulo serão apresentadas a seleção do método e a técnica de coleta de dados utilizada para obtenção dos resultados, passando pela abordagem da pesquisa, o seu propósito, a pesquisa bibliográfica e o método propriamente dito.

#### **3.1. A seleção do método e técnica de coleta de dados**

A pesquisa realizada, de abordagem qualitativa, se utilizou de uma combinação de métodos de pesquisa. Conforme Martins (2010), na engenharia de produção, a pesquisa de abordagem qualitativa significa o pesquisador fazer observações e coletar evidências a partir do acesso a organização e aos indivíduos que nela trabalham. Acrescenta que a realidade subjetiva dos indivíduos envolvidos é uma característica relevante para a pesquisa. Para Bryman (1989 apud Martins, 2010), além dessa, a pesquisa qualitativa tem como características: O delineamento do contexto do ambiente da pesquisa; a abordagem não muito estruturada; se vale de múltiplas fontes de evidências; leva em conta a importância da concepção da realidade organizacional e, por fim, está em proximidade com o fenômeno estudado.

O acesso às informações foi facilitado tendo em vista que o pesquisador é empregado da empresa, permitindo ao pesquisador o acesso a fontes múltiplas de evidências, como documentos e locais onde as evidências podem ser encontradas. A propósito, esse fator foi motivador para a escolha do caso e da empresa objeto desse estudo. Para Martins (2010), o pesquisador que é empregado da empresa pesquisada deve cuidar para que a sua experiência e vivência não direcionem as suas observações, uma vez que isso pode limitar a pesquisa e anular a sua validade interna.

A pesquisa teve por objetivo preliminar aprofundar a compreensão a respeito do tema Sistema de Gestão da Qualidade, modelos de qualidade em sistemas metroferroviários, e maturidade em sistema de gestão.

Com o propósito descritivo, a pesquisa se iniciou pelo estabelecimento do referencial teórico por meio de Pesquisa Bibliográfica, identificando, na literatura especializada, as principais questões e aspectos referentes ao objeto de estudo. Esse levantamento bibliográfico resultou no arcabouço teórico da pesquisa, obtendo-se uma fundamentação teórica sobre o tema. Conforme Gil (2002 apud SANTOS et al., 2010), a pesquisa bibliográfica é

desenvolvida com base em material já elaborado, de forma que o pesquisador tenha acesso aos conteúdos de pesquisas e reflexões teóricas já produzidas sobre o tema em estudo. A pesquisa bibliográfica permite ao pesquisador a cobertura de uma gama ampla de fenômenos, permitindo conhecer as diferentes contribuições científicas disponíveis sobre o tema. Desta forma, a pesquisa bibliográfica não é repetição do que foi dito, mas uma forma de possibilitar a análise sob um novo enfoque, permitindo outras contribuições (SANTOS et al., 2010).

A literatura utilizada foi uma composição de referências na área de Maturidade, Desempenho e Sistema de Gestão, obtidas a partir de artigos publicados em revistas e anais de congressos, nacionais e internacionais, além de normas e livros que trazem referência aos estudos voltados ao tema proposto.

Com a finalidade de verificar a aplicação e resultados práticos em torno da utilização da ferramenta de autoavaliação proposta pela NBR ISO 9004:2010, realizou-se uma pesquisa de campo e uma pesquisa documental, utilizando o Método de Estudo de Caso. Conforme Cauchick Miguel (2010), a partir da opinião de pesquisadores da área, o estudo de caso é de caráter empírico e tem o objetivo de investigar um determinado fenômeno que ocorre na realidade, mas não está claramente definido, possibilitando o desenvolvimento de novas teorias, com base nas evidências observadas. Dessa maneira pretendeu-se possibilitar a comparação entre a teoria levantada na bibliografia e sua aplicação prática.

A empresa escolhida para o estudo se destaca como sendo referência nacional no mercado onde atua. Como reconhecimento pelo trabalho efetuado no sentido de garantir aos seus passageiros um transporte de qualidade, a empresa recebeu em 2011 os prêmios de “Maior operadora de transporte em receita operacional líquida”; “Melhor operadora de transporte no ranking” pelos resultados positivos alcançados com a expansão e modernização das linhas e também o “Selo Empresa Cidadã”, baseado nas ações e programas desenvolvidos nas áreas de responsabilidade social e ambiental. Por conta dos seus resultados, se situa entre as melhores empresas do mundo no setor.

A obtenção do nível de maturidade se deu a partir do questionário proposto pela NBR ISO-9004:2010. A escolha do modelo de maturidade proposto pela NBR ISO 9004:2010 levou em conta o fato de esse modelo ter como base a abordagem do Sistema de Gestão da Qualidade proposto pela NBR ISO 9001:2008, no qual a empresa escolhida está certificada.

O questionário foi respondido pelos 08 (oito) gestores da Manutenção do caso estudado, responsáveis por conduzir a estratégia da Manutenção, sendo um Gerente, dois Assistentes e cinco Chefes de Departamento, denominados “respondentes”, para efeito desse

trabalho. Cada respondente recebeu o material que deveria ser respondido e foi orientado, individualmente, quanto ao preenchimento do documento. O material entregue foram cópias do Anexo A1, páginas 25 e 26 da NBR ISO-9004:2010, apresentados pela tabela 4.

Tabela 4 - Elementos-chave de autoavaliação e correlação entre elementos-chave e níveis de maturidade

ELEMENTO-CHAVE		NÍVEL DE MATURIDADE				
		NÍVEL 1	NÍVEL 2	NÍVEL 3	NÍVEL 4	NÍVEL 5
Gestão	Qual é o foco da gestão?	O foco está nos produtos, acionistas e alguns clientes, com reações <i>ad hoc</i> a mudanças, problemas e oportunidades.	O foco está nos clientes e requisitos estatutários e regulamentadores com algumas reações.	O foco está nas pessoas e em outras partes interessadas.	O foco está em balancar as necessidades das partes interessadas identificadas.	O foco está em balancar as necessidades das partes interessadas emergentes.
	Qual é a abordagem de liderança?	A abordagem é reativa e baseada em instruções de cima para baixo.	A abordagem é reativa e baseada em decisões tomadas pelos gerentes em diferentes níveis.	Processos são definidos e implementados em relação a problemas e oportunidades.	Melhoria contínua é enfatizada como uma parte do foco da organização.	Desempenho como melhor da classe é definido como objetivo primário.
Estratégia e política	Como é decidido o que é importante?	As decisões são baseadas em entradas informais do mercado e outras fontes.	As decisões são baseadas em necessidades e expectativas dos clientes.	As decisões são baseadas na estratégia e estão ligadas às necessidades e expectativas das partes interessadas.	As decisões são baseadas no desdobramento da estratégia em necessidades operacionais e processos.	As decisões são baseadas na necessidade de flexibilidade, agilidade e desempenho sustentado.
Recursos	O que é necessário para obter resultados?	Os recursos são gerenciais de modo <i>ad hoc</i> .	Os recursos são gerenciados eficazmente.	Os recursos são gerenciados eficientemente.	Os recursos são gerenciados eficientemente e de forma que sejam levadas em conta sua escassez caso a caso.	A gestão e utilização dos recursos são planejadas, eficientemente desdobradas e satisfazem a as partes interessadas.
Processos	Como as atividades são organizadas?	Há uma abordagem não sistemática para a organização de atividades, com apenas alguns procedimentos ou instruções de trabalho básicos em uso.	As atividades são organizadas por função com um sistema de qualidade básico em uso.	As atividades são organizadas em um sistema de gestão da qualidade baseado em processos que são eficazes e eficientes e que permite flexibilidade.	Existe um sistema de gestão da qualidade que é eficaz e eficiente, com boa interação entre seus processos e que apoia a agilidade e melhoria. Os processos consideram as necessidades das partes interessadas identificadas.	Existe um sistema de gestão da qualidade que apoia a inovação e benchmarking e que considera as necessidades e expectativas das partes interessadas emergentes, bem como das identificadas.
Monitoramento e medição	Como os resultados são alcançados?	Os resultados são alcançados de forma aleatória.	Alguns resultados previstos são alcançados.	Resultados previstos são alcançados, especialmente, para partes interessadas identificadas.	Existem resultados previstos consistentes e positivos, com tendências sustentáveis.	Os resultados obtidos estão acima da média do setor para a organização e são mantidos a longo prazo.
	Como os resultados são monitorados?	Ações corretivas são <i>ad hoc</i> .	Ações corretivas e preventivas são realizadas de forma sistemática.	Existe uso consistente de monitoramento, medição e melhoria.	Melhoria e inovações são realizadas de forma sistemática.	Há implementação de melhoria e inovação em toda a organização.
Melhoramento, inovação e aprendizagem	Como são decididas as prioridades de melhoria?	Prioridades de melhoria são baseadas em erros, queixas ou critérios financeiros.	Prioridade de melhorias são baseadas em dados de satisfação do cliente ou ações corretivas e preventivas.	Prioridades de melhoria são baseadas nas necessidades e expectativas das partes interessadas, bem como dos fornecedores e das pessoas da organização.	Prioridades de melhoria são baseadas em tendências e informações de outras partes interessadas, bem como na análise de mudanças sociais, ambientais e econômicas.	Prioridades de melhoria são baseadas em informações de partes interessadas emergentes.
	Como o aprendizado ocorre?	Aprendizagem ocorre aleatoriamente, em um nível individual.	Existe aprendizagem sistemática a partir dos sucessos e fracassos da organização.	Um processo de aprendizagem sistemático e compartilhado é implementado na organização.	Existe uma cultura de aprendizagem e compartilhamento na organização, que está atrelada à melhoria contínua.	Os processos para aprendizagem da organização são compartilhados com as partes interessadas relevantes, e apoiam a criatividade e a inovação.

Fonte: Adaptado de ABNT NBR ISO 9004:2010

Essa tabela traz os elementos-chave de autoavaliação e correlação entre elementos-chave e níveis de maturidade. As instruções foram aquelas descritas no Anexo A da NBR ISO-9004:2010, páginas de 21 a 24, que apresenta a ferramenta de autoavaliação de maneira geral e orienta os respondentes quanto ao preenchimento da autoavaliação. Dessa forma, cada respondente foi orientado a identificar o nível de maturidade de cada um dos processos individuais, comparando a situação atual da Manutenção com os exemplos listados nas tabelas, e marcar aqueles elementos que a Manutenção já está aplicando, segundo a sua percepção.

Os respondentes foram orientados a começar pelos exemplos indicados no nível 1 de cada elemento-chave para, em seguida, avançar para os próximos níveis. O nível de maturidade foi aquele identificado sem nenhuma lacuna.

Nas tabelas, alguns elementos-chaves têm nos seus níveis de maturidade mais de uma afirmação, como é o caso da avaliação do elemento-chave Monitoramento e Medição, exemplo destacado pela tabela 5.

Tabela 5 - Exemplo de tratamento dos níveis de maturidade

ELEMENTO-CHAVE		NÍVEL DE MATURIDADE				
		NÍVEL 1	NÍVEL 2	NÍVEL 3	NÍVEL 4	NÍVEL 5
Monitoramento e medição	Como os resultados são alcançados?	Os resultados são alcançados de forma aleatória (0,5)	A alguns resultados previstos são alcançados (0,5)	Resultados previstos são alcançados, especialmente, para partes interessadas identificadas (0,5)	Existem resultados previstos consistentes e positivos, com tendências sustentáveis (0,5)	Os resultados obtidos estão acima da média do setor para a organização e são mantidos a longo prazo (0,5)
		Ações corretivas são <i>ad hoc</i> (0,5)	Ações corretivas e preventivas são realizadas de forma sistemática (0,5)	Existe uso consistente de monitoramento, medição e melhoria (0,5)	Melhoria e inovações são realizadas de forma sistemática (0,5)	Há implementação de melhoria e inovação em toda a organização (0,5)

Fonte: Adaptado de NBR ISO 9004:2010

Para esses casos foi adotado 0,5 para cada uma das afirmações quando se tratar de duas afirmações dentro de um determinado nível. Utilizando o exemplo da tabela 5, o respondente avaliou que não há lacuna até a afirmação “Resultados previstos são alcançados, especialmente para as partes interessadas identificadas”. Nesse caso, está implícito que “Não existe uso consistente de monitoramento, medição e melhoria”. Assim, para esse exemplo, segundo a percepção do respondente, para o elemento-chave Monitoramento e Medição, no que diz respeito a “Como os resultados são alcançados”, o nível de maturidade é 2,5 (dois e meio), ou seja, é a soma dos valores indicados para cada afirmação.

Com o objetivo de verificar a aplicabilidade da ferramenta de autoavaliação e adequação dos níveis e requisitos propostos, além das tabelas mencionadas, foi elaborada

pesquisa semelhante à proposta pelo trabalho de Lima et al. (2010) e, diante disso, foram feitas três afirmações:

- a) A autoavaliação é elemento essencial para a gestão da Manutenção.
- b) O Modelo de autoavaliação apresentado pela NBR ISO-9004:2010 é aplicável, efetivamente, para avaliação do desempenho do sistema de gestão da Manutenção.
- c) Os níveis e requisitos propostos pelo modelo de autoavaliação apresentado pela NBR ISO-9004:2010 é aplicável, efetivamente, para avaliação do desempenho do sistema de gestão da Manutenção.

Os respondentes foram orientados a manifestar sua opinião quanto a essas afirmações, segundo o formato típico da Escala de Likert (1 – Discordo totalmente; 2 – Discordo parcialmente; 3 – Indiferente; 4 – Concordo parcialmente e 5 – Concordo totalmente).

A cada respondente foi dado um prazo de 05 (cinco) dias úteis para a devolução do questionário.

Para a análise e discussão dos dados foram consideradas as observações feitas ao longo pesquisas, incluindo todas as evidências coletadas, como as normas NBR ISO 9001:2008; NBR ISO 14000; OSHAS 18001 e NBR ISO 9004:2010; Manuais de Gestão da Qualidade, Relatórios da Qualidade; Relatórios Operacionais da Diretoria de Operações; Relatórios de Desempenho da Manutenção; material obtido em Workshops; as manifestações espontâneas dos respondentes e acesso a atas de reuniões dos sistemas de gestão.

Por último, os dados foram apresentados sob a forma de figuras e tabelas, utilizando-se para tal os aplicativos Excel e Word, versão 2007, da Microsoft.

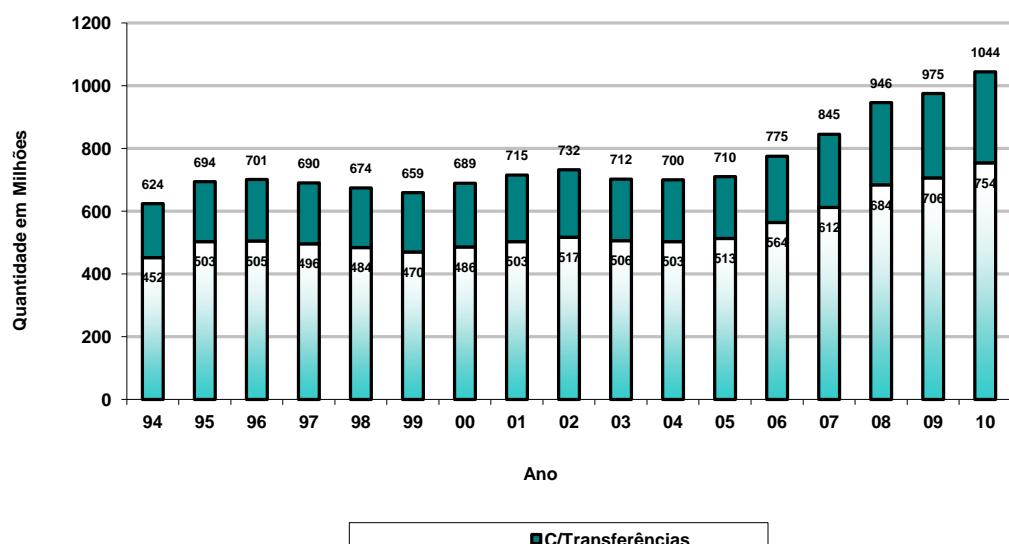
#### 4. ESTUDO DE CASO

A empresa estudada é líder no cenário nacional do setor de transportes de passageiros e, por conta da quantidade de passageiros transportados anualmente, situa-se entre as maiores do mundo. Está no mercado há mais de 40 anos e nasceu com o objetivo de planejar, construir, implantar e operar o sistema de transporte público na metrópole onde atua e tem como missão “Prover transporte público com rapidez, segurança, confiança e sustentabilidade ambiental”.

Em 2011, essa empresa foi responsável por 17,3% do total de viagens realizadas pela população, por transporte coletivo, na Região Metropolitana do estado de São Paulo. Considerando as entradas e as transferências, foram contabilizados, aproximadamente, 1,1 milhão de passageiros transportados, 43 milhões de usuários a mais do que foi transportado em 2010, com uma demanda média de mais de 3,6 milhões de passageiros transportados por dia. Os horários de pico, compreendidos no período das 6h30 às 8h30 e das 17h00 às 19h00, são responsáveis por 31,3% do total de embarques nos dias úteis. Nesses horários todos os trens disponíveis são colocados em operação, garantindo o máximo conforto possível aos usuários.

Tomando como base os dados obtidos no período de 1994 até 2010, o crescimento da demanda se deu conforme demonstrado no gráfico 2:

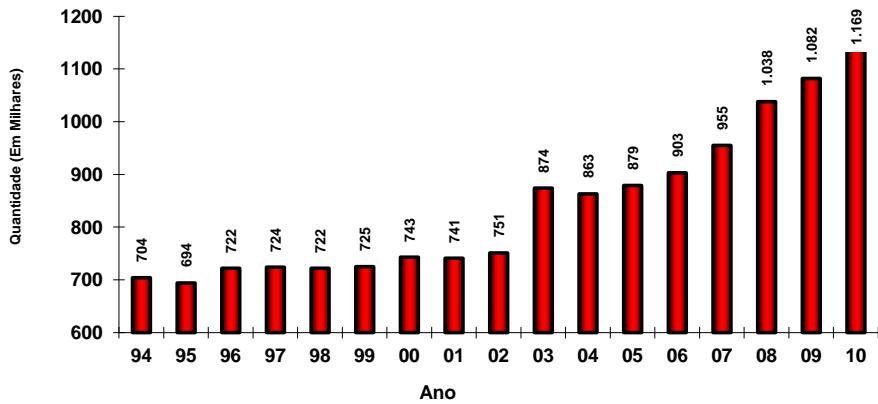
Gráfico 2 - Passageiros transportados



Fonte: Relatório de Desempenho da Manutenção (2010)

Pode ser observado que, ao se comparar a demanda de 2010 com 1994, se obtém um incremento de demanda da ordem de 67,3%. Para atender essa demanda, a empresa teve que adotar estratégias operacionais adequadas para não levar o sistema ao colapso e manter os mesmos níveis de qualidade de serviço prestados à população. Uma das mais significativas foi o aumento no número de viagens, conforme demonstrado no gráfico 3.

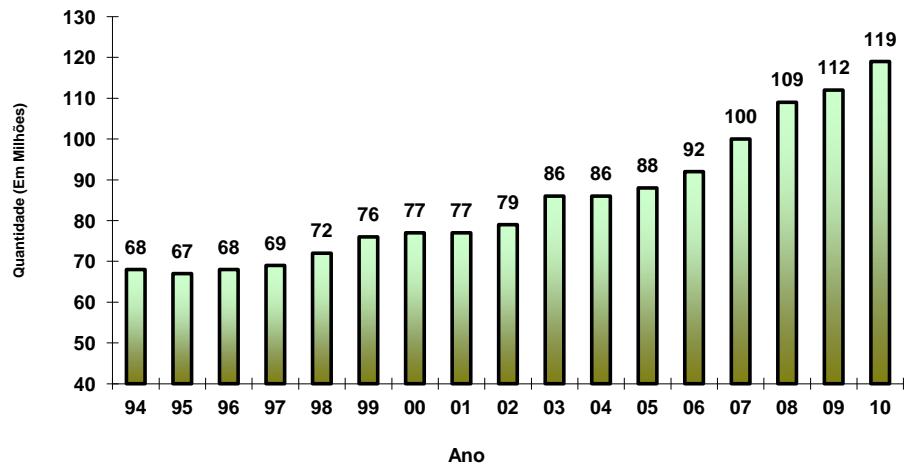
Gráfico 3 - Evolução do número de viagens realizadas



Fonte: Relatório de Desempenho da Manutenção (2010)

O aumento do número de viagens realizadas foi de 65,8%, que implicou em uma evolução na quilometragem rodada pela frota, que pode ser observada através do gráfico 4.

Gráfico 4 - Evolução da quilometragem anual da frota



Fonte: Relatório de Desempenho da Manutenção (2010)

Para atender a quantidade de viagens necessárias, a frota de trens foi mais solicitada, resultando em um aumento de 75% da quilometragem rodada.

A demanda crescente de usuários e a expansão e modernização da rede se caracterizam como os maiores desafios da empresa.

Desde sua fundação em 1968 e inauguração do primeiro trecho em 1974, a empresa buscou deixar clara a sua vocação social e ambiental. O sistema metroviário gera benefícios socioambientais, pois além de reduzir a emissão de poluentes, garante ganhos no tempo de viagem, melhorando assim a qualidade de vida do cidadão. Continuando nessa linha, a empresa, desde 2007, está certificada no Sistema de Gestão Ambiental baseado na NBR ISO 14001:2004. Com a qualidade de vida e saúde de seus empregados a preocupação não é diferente. Por isso, a empresa implantou o Sistema de Gestão da Segurança e Saúde Ocupacional – SGSSO, baseado na OHSAS 18001:1999, cuja certificação foi obtida em 2006, tornando-se a primeira empresa de transporte metroferroviário a obter esta certificação no Brasil.

Uma vez desdobladas todas as necessidades identificadas e as demandas atuais e futuras, a maior parte recebe tratamento pela Diretoria de Operações da empresa. Essa diretoria é composta por três gerências, a Gerência de Operações; a Gerência de Logística e a Gerência de Manutenção. Juntas, essas gerências empregam 7183 empregados, o equivalente a, aproximadamente, 80% do total de empregados da empresa.

O estudo de caso está restrito à Gerência de Manutenção, daqui por diante denominada Manutenção, que tem um SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade, implantado em 2000 e, atualmente, está baseado na NBR ISO 9001:2008.

A Manutenção é a área responsável pela disponibilidade de centenas de tipos de equipamentos. São equipamentos com uma enorme diversidade, desde os mais simples, como câmeras e telefones, aos mais complexos, como os sofisticados trens e sistemas automáticos de controle para a movimentação segura desses trens. Considerando que a qualidade e segurança dos serviços prestados pela empresa aos seus usuários estão diretamente relacionadas ao correto funcionamento e disponibilidade desses equipamentos, a Manutenção investe, continuamente, nas melhorias dos seus processos e no aprimoramento de seus recursos materiais e humanos.

Além das ações de caráter corretivo para o pronto restabelecimento das funções em caso de falhas nos equipamentos, diversas intervenções de caráter preventivo e preditivo são incorporadas aos processos, buscando identificar possíveis falhas nos equipamentos, antes que

elas efetivamente ocorram. Além disso, a partir de estudos técnicos, são implementadas modificações para melhorar a confiabilidade dos equipamentos e sistemas. Conforme dados do Relatório Operacional da Diretoria de Operações (2011), somente no ano de 2011 foram desenvolvidas mais de 85 mil atividades de manutenção preventiva, além de outros 49 mil tipos de serviços relacionados.

Para realizar as atividades sob sua responsabilidade, a Manutenção conta com mais de 2.300 empregados, com as mais diversas competências e capacitações profissionais, todos devidamente instruídos e comprometidos com suas responsabilidades através de um amplo e contínuo programa de treinamento. A Manutenção possui cinco departamentos, sendo:

- Departamento de Oficinas de Manutenção; o Departamento de Manutenção de Material Rodante; o Departamento de Manutenção de Sistemas; o Departamento Técnico de Manutenção e Informação e o Departamento de Manutenção de Via Permanente e conservação Civil.

As diversas equipes de manutenção, compostas por profissionais com especialidades em sistemas/equipamentos, com formação nas modalidades elétrica, eletrônica, mecânica e civil, estão distribuídas por 37 locais estratégicos, distribuídos pelas linhas operacionais e pátios de manutenção.

Por meio de revisões gerais ou reparos nos equipamentos de giro e auxiliares, as oficinas eletrônica, mecânica, auxiliares e de manutenção de trens distribuídas pelos 4 pátios de manutenção existentes.

A Manutenção realiza ainda, por meio de sua área de engenharia, estudos e planos de manutenção dos sistemas, equipamentos e instalações operacionais para que apresentem o desempenho desejado. Fornece também todo o suporte técnico às áreas de manutenção de campo e oficina e à Gerência de Logística, para que desenvolvam suas atividades dentro da conformidade requerida. No ano de 2011 foram analisados 918 processos de Análise Técnica e Estudos, dos quais 614 buscavam melhorias operacionais.

A missão da Manutenção é: “Assegurar a disponibilidade operacional dos equipamentos e instalações do sistema metroviário de acordo com os padrões requeridos para atendimento do transporte do cidadão e executar, quando demandadas, complementações ou modificações para a sua readequação”.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e a discussão que serão apresentados nesse capítulo consideram todo o material coletado no decorrer da pesquisa, incluindo o autoavaliação proposta pela NBR ISO 9004:2010; NBR ISO 9001:2008; NBR ISO 14000; OSHAS 18001 e NBR ISO 9004:2010; Manuais de Gestão da Qualidade, Relatórios da Qualidade; Relatórios Operacionais da Diretoria de Operações; Relatórios de Desempenho da Manutenção; material obtido em Workshops; as manifestações espontâneas dos respondentes e acesso a atas de reuniões dos sistemas de gestão; as observações feitas e as anotações de reuniões que o pesquisador participou.

O capítulo apresenta os resultados e discussão separados pela avaliação do nível de maturidade baseado na autoavaliação proposta pela NBR ISO 9004:2010 e pela avaliação de aplicabilidade da mesma.

### 5.1. Nível de maturidade do caso em estudo

Em consonância com a NBR ISO 9004:2010, a autoavaliação pode fornecer uma visão global do desempenho de uma organização e o grau de maturidade do sistema de gestão, além de ajudar a identificar áreas de melhoria e/ou inovação, bem como para determinar prioridades para ações subsequentes, objetivando o sucesso sustentado. Nesse contexto, encontra-se inserida a proposta dessa seção, onde é apresentada a autoavaliação respondida pelos oito gestores da Manutenção, responsáveis por conduzir a estratégia da Manutenção, sendo um Gerente, dois Assistentes e cinco Chefes de Departamento. Além disso, os respondentes manifestaram opinião quanto à aplicabilidade dessa pesquisa.

#### 5.1.1. Autoavaliação dos elementos-chave - NBR ISO-9004:2010

Conforme a NBR ISO-9004:2010, a autoavaliação dos elementos-chave tem por objetivo obter uma visão geral do comportamento da organização e do seu desempenho atual e é conveniente que ela seja realizada periodicamente pela alta direção.

A autoavaliação foi respondida pelos 08 (oito) gestores da Manutenção e a partir das respostas foi obtido o nível de maturidade por elemento-chave de cada respondente e, posteriormente, os valores médios e a moda, conforme tabela 6.

Tabela 6 - Resultado da pesquisa de maturidade

Elemento-chave	Questão	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	Mediana	Média	Moda
Gestão	Qual é o foco da gestão?	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3,75	4
	Qual é a abordagem da liderança?	4	4	3	4	2	4	4	4	4	3,63	4
Estratégia e política	Como é decidido o que é importante?	5	5	3	3	4	4	4	4	4,5	4,00	4
Recursos	O que é necessário para obter resultados?	5	4	3	4	4	5	3	4	4,5	4,00	4
Processos	Como as atividades são organizadas?	4	4	4	4	3	5	3	3	3,5	3,75	4
Monitoramento e medição	Como os resultados são alcançados?	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4,44	4
	Como os resultados são monitorados?	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4,06	4
Melhoria, inovação e aprendizagem	Como são decididas as prioridades de melhoria?	3	4	2	3	4	4	3	4	3,5	3,38	4
	Como o aprendizado ocorre?	4	4	4	4	4	3	4	3	3,5	3,75	4

Os respondentes foram orientados a identificar o nível de maturidade de cada um dos processos individuais da organização através de comparação entre a situação atual da organização com os exemplos listados nas tabelas, assinalando os elementos que a organização já está aplicando, começando pelo nível 1, avançando para os níveis de maturidade superior, limitado ao nível 5 da escala de maturidade. Para obtenção do nível de maturidade foram levantados os dados referentes a mediana, a média e a moda. A mediana é o valor central do conjunto de dados de cada afirmação. A média foi obtida somando-se os níveis identificados e dividindo o resultado pelo número de respondentes. Nesse caso, o equivalente a oito. A Moda é o valor observado com mais frequência.

A Mediana, a Moda e a Média, são medidas de tendência central de um conjunto de dados e servem para resumir as características dos dados. Dependendo da situação, é mais conveniente usar a mediana, a média ou a moda. A mediana leva em conta o valor central, enquanto a média considera todos os valores, inclusive os extremos. A moda, por sua vez, consiste no valor observado com mais frequência. Quando se trabalha com variáveis qualitativas nominais, a moda é a única medida que se pode obter. Além disso, quando

queremos evidenciar o valor que mais se repete em um conjunto de dados, também se deve usar a Moda (SALSA, 2005).

Como pode ser observado pelos dados apresentados na figura 6, os valores obtidos para a mediana, para a média e para a moda guardam proximidade entre si, que denotam consistência nos resultados obtidos. Para efeito desse trabalho, no sentido de trabalhar com as respostas que mais se repetem e em conformidade com a literatura pesquisada, serão utilizados os valores correspondentes à moda.

### 5.1.1.1. Elemento chave – Gestão

A avaliação do elemento-chave “Gestão” buscou identificar a percepção dos gestores com relação ao foco da gestão e sua relação com a liderança, conforme tabela 7.

Tabela 7 - Elemento-chave - Gestão

ELEMENTO-CHAVE		NÍVEL DE MATURIDADE				
		NÍVEL 1	NÍVEL 2	NÍVEL 3	NÍVEL 4	NÍVEL 5
Gestão	Qual é o foco da gestão?	O foco está nos produtos, acionistas e alguns clientes, com reações <i>ad hoc</i> a mudanças, problemas e oportunidades.	O foco está nos clientes e requisitos estatutários e regulamentadores com algumas reações.	O foco está nas pessoas e em outras partes interessadas.	O foco está em balancear as necessidades das partes interessadas identificadas.	O foco está em balancear as necessidades das partes interessadas emergentes.
	Qual é a abordagem de liderança?	A abordagem é reativa e baseada em instruções de cima para baixo.	A abordagem é reativa e baseada em decisões tomadas pelos gerentes em diferentes níveis.	Processos são definidos e implementados em relação a problemas e oportunidades.	Melhoria contínua é enfatizada como uma parte do foco da organização.	Desempenho como melhor da classe é definido como objetivo primário.

A partir da análise das duas normas, NBR ISO 9004:2010 e NBR ISO 9001:2008, foi possível perceber que as afirmações presentes na avaliação do elemento-chave “Gestão” buscam aderência com os princípios de gestão da qualidade, com ênfase nos princípios foco no cliente e liderança.

A manutenção considera na gestão todas as partes interessadas identificadas, o quê não ocorre com as partes interessadas emergentes. Para esses casos, a abordagem se dá de forma reativa. Como exemplo, pode-se citar a crescente demanda vinda das mídias sociais. A comunicação do usuário com a empresa tornou-se bastante próxima e as respostas a essas demandas redundam, em boa parte das vezes, em ações da manutenção. Atualmente, pode-se dizer que os usuários se transformaram em inspetores de manutenção itinerantes, visto que são bastante frequentes questões relacionadas ao estado de equipamentos e instalações. Para atender essa demanda, a Manutenção buscou alternativas para tornar ágeis suas atuações, de

forma a corrigir os desvios ou atender as solicitações dos usuários de maneira rápida. Equipes alocadas em pontos estratégicos das linhas estão de prontidão para atender esse e outros tipos de ocorrência.

A Manutenção considera o seu desempenho como um aspecto importante. Isso foi observado a partir dos relatórios da qualidade que são emitidos mensalmente e das reuniões instituídas para esse fim. Uma vez por mês, os requisitos e indicadores do cliente e os indicadores de processo são analisados com os gestores operacionais, sempre observando os resultados obtidos em relação às suas metas. Dessa análise, são desdobradas as melhorias necessárias aos processos de manutenção. Conforme dados obtidos através do Relatório da Diretoria de Operações de 2011, somente no ano de 2011 foram analisados pelo Departamento Técnico de Manutenção 614 processos que buscavam melhorias operacionais. A cada dois meses, todos os indicadores são apresentados e discutidos com o Gerente de Manutenção, onde são apresentadas as ações voltadas às metas não atendidas.

#### **5.1.1.2. Elemento chave – Estratégia e política**

Na análise do elemento chave “estratégia e política”, foi observado que o estado atual da Manutenção é o de atender as necessidades operacionais e processos, conforme demonstrado pela tabela 8.

Tabela 8 - Elemento-chave - Estratégia e política

ELEMENTO-CHAVE	Como é decidido o que é importante?	NÍVEL DE MATURIDADE				
		NÍVEL 1	NÍVEL 2	NÍVEL 3	NÍVEL 4	NÍVEL 5
Estratégia e política	As decisões são baseadas em entradas informais do mercado e outras fontes.	As decisões são baseadas em necessidades e expectativas dos clientes.	As decisões são baseadas na estratégia e estão ligadas às necessidades e expectativas das partes interessadas.	As decisões são baseadas no desdobramento da estratégia em necessidades operacionais e processos.	As decisões são baseadas na necessidade de flexibilidade, agilidade e desempenho sustentado.	

O atendimento a essas necessidades está alinhado com o planejamento da empresa e com as metas do Governo do Estado. Isso se observou a partir do orçamento plurianual que foi apresentado em reunião dedicada para esse fim, onde estava contemplado o orçamento previsto até 2016, já contemplando todos os recursos necessários à manutenção dos sistemas, equipamentos e instalações que serão mantidos após a entrega de cada empreendimento e dos recursos necessários às modificações dos sistemas, equipamentos e instalações existentes e melhoria nos processos de manutenção, incluindo todos os recursos materiais e de infraestrutura.

Outro fator avaliado nesse elemento-chave tem a ver com o ambiente da organização. Nesse caso, o quê está se levando em conta é, principalmente, o ambiente externo, ou seja, o mercado. Essas constatação foi feita a partir de um *Workshop* elaborado pela Gerência de Manutenção realizado em 2012, foi apresentado o mapa estratégico da Manutenção, conforme figura 4.

Figura 4 - Mapa estratégico da Manutenção



Fonte: Workshop da Gerência de Manutenção (2012)

Esse mapa é desdobramento do trabalho efetuado pela gerência que levou em conta a missão, a visão e a análise de ambiente externo e interno, onde foram identificadas as forças, as fraquezas, as oportunidades e as ameaças. Nesse *Workshop* foi evidenciado que os trabalhos ainda não estavam concluídos, ou seja, os projetos mostrados no mapa estratégico ainda seriam desdobrados em indicadores, metas e ações. As perspectivas financeiras; partes interessadas; inovação e competitividade; segurança; processos internos e aprendizado e conhecimento estão linhadas com o planejamento estratégico da empresa e em consonância com os indicadores chave de desempenho utilizados pelos grupos CoMET e NOVA, que também se utilizam das mesmas perspectivas desse mapa.

Esse trabalho não tem por objetivo avaliar se, para a construção desse mapa, a metodologia utilizada é a mais apropriada ou se está alinhada com as práticas e teoria dos

pesquisadores da área de estratégia. O quê se quer demonstrar é a aderência das ações da Manutenção sob a abordagem proposta pela NBR ISO 9004:2010 em torno do elemento-chave avaliado.

### **5.1.1.3. Elemento-chave – Recursos**

Através da norma NBR ISO 9004:2010 se pode concluir que a avaliação do elemento-chave “recursos” busca identificar como são tratados e gerenciados os recursos financeiros; os empregados da Manutenção; os fornecedores e parceiros; a infraestrutura; o ambiente da Manutenção; o conhecimento, a inovação e a tecnologia e os recursos naturais. O resultado dessa avaliação pode ser observado pela tabela 9.

Tabela 9 - Elemento-chave - Recursos

ELEMENTO-CHAVE	O que é necessário para obter resultados?	NÍVEL DE MATURIDADE				
		NÍVEL 1	NÍVEL 2	NÍVEL 3	NÍVEL 4	NÍVEL 5
Recursos	O que é necessário para obter resultados?	Os recursos são gerenciados de modo <i>ad hoc</i> .	Os recursos são gerenciados eficazmente.	Os recursos são gerenciados eficientemente.	Os recursos são gerenciados eficientemente e de forma que sejam levadas em conta sua escassez caso a caso.	A gestão e utilização dos recursos são planejadas, eficientemente desdobradas e satisfazem as partes interessadas.

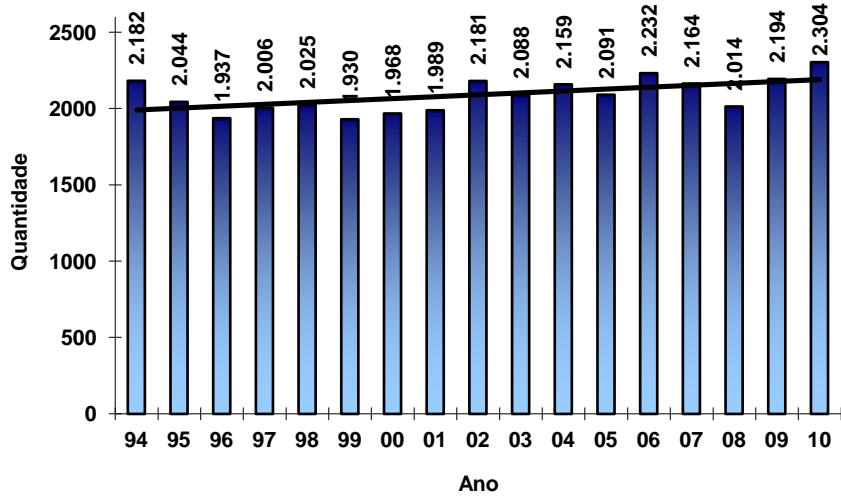
A Manutenção está inserida em uma empresa que, apesar de economia mista, é majoritariamente do Governo do Estado e, por ser assim, se caracteriza como uma empresa pública. Desta forma, o tratamento dos recursos financeiros está basicamente ligado ao gerenciamento adequado das despesas de custeio e o gerenciamento adequado do orçamento. O gerenciamento do orçamento é controlado e verificado mensalmente. Nessas ocasiões, se busca identificar a relação entre o quê foi orçado e o que está sendo realizado. Dessa análise, são desdobradas ações de correções e eventuais ajustes. Na estrutura da Manutenção existe uma área que, além de outras atividades, tem a responsabilidade de controlar o orçamento.

Com relação às despesas de custeio, o tratamento não é diferente. Analisando o período de 1994 e 2010 através do Relatório de Desempenho da Manutenção (2010), foi possível levantar dados que denotam redução de 42% nos valores gastos por Quilometragem rodada pelo trem; redução de 28% nos valores gastos por km de via mantido redução de 39% nos valores gastos por passageiros transportados. Essa redução está diretamente associada aos indicadores de produtividade apresentados a seguir, também obtidos a partir do Relatório de Desempenho da Manutenção (2011); dos dados coletados pelo SIGMA – Sistema de

Informação Gerencial da Manutenção e de informações oriundas da área de Informação do Departamento Técnico de Manutenção.

O gráfico 5 apresenta a evolução do número de empregados da Manutenção no período de 1994 a 2010.

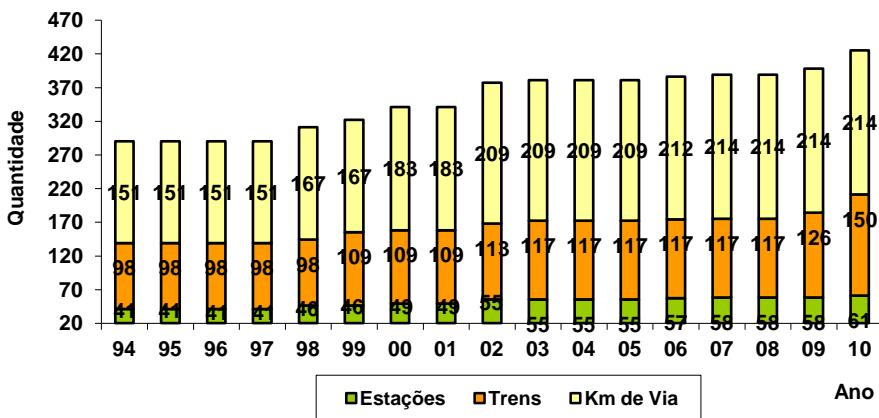
Gráfico 5 - Evolução do quadro efetivo de empregados da Manutenção



Fonte: Relatório de Desempenho da Manutenção (2010)

Verifica-se que, praticamente, não houve, no período de 16 anos, aumento no quadro de funcionários. No entanto, no gráfico 6 é possível identificar que ocorreu, no mesmo período, evolução na ordem de 34% do universo de Ativos, distribuídos com o aumento 48,8% do número de Estações, 53% do número de Trens e 41,7% de quilômetros de via.

Gráfico 6 - Evolução do Universo de Ativos Mantido pela Manutenção



Fonte: Relatório de Desempenho da Manutenção (2010)

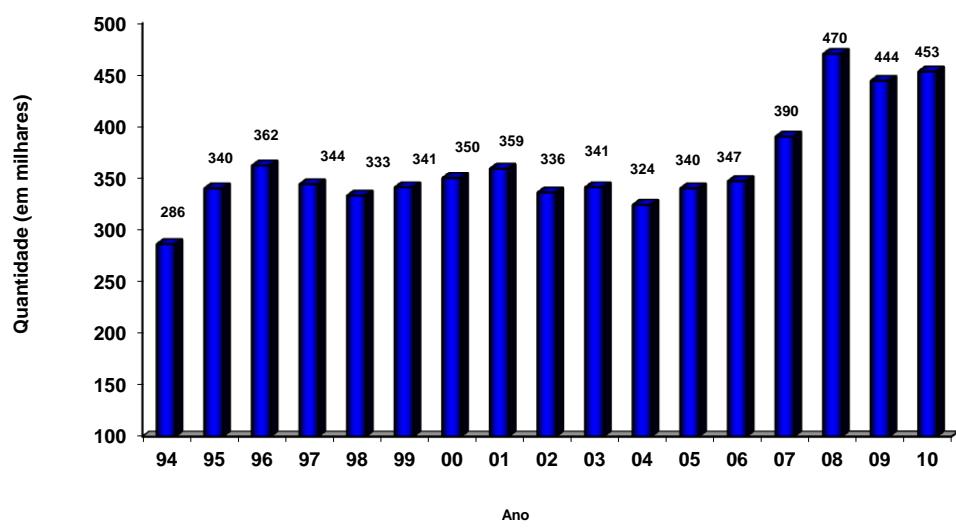
Os dados mostrados denotam que, se por um lado houve aumentos significativos na quantidade de ativos mantidos (gráfico 5); na demanda de passageiros transportados (gráfico

2); nas viagens realizadas (gráfico 3) e aumento da quilometragem percorrida pelos trens (gráfico 4); por outro lado esses mesmos ativos tiveram que ser submetidos a níveis de solicitação próximos ao das suas capacidades nominais.

O plano de manutenção dos trens está diretamente ligado a sua quilometragem, ou seja, as manutenções são realizadas em quilometragens específicas. A mesma filosofia de manutenção é aplicada aos demais equipamentos e sistemas. Isso significa que, na medida em os trens e sistemas passaram a ser mais solicitados, tendo em vista as estratégias adotadas para absorver o incremento de demanda, a Manutenção teve que adotar estratégias para garantir a operacionalidade dos trens e sistemas, sem prejuízo na qualidade dos serviços prestados, alinhadas com a melhoria contínua dos processos, o que pode ser identificado a partir dos próximos resultados relacionados à produtividade, conforme gráfico 7.

Embora o plano de manutenção tenha sido frequentemente modificado para atender as solicitações dos trens e demais sistemas, o quadro de empregados, praticamente, não se alterou, durante o período de 1994 até 2007. O período de 2008 até 2010 apresenta um resultado ainda melhor, no qual ocorreu aumento significativo do número de passageiros transportados, enquanto que o número de funcionários não cresceu na mesma proporção, elevando a relação em 58% se comparado com o ano de 1994.

Gráfico 7 - Evolução do número de passageiros transportados/empregado da Manutenção

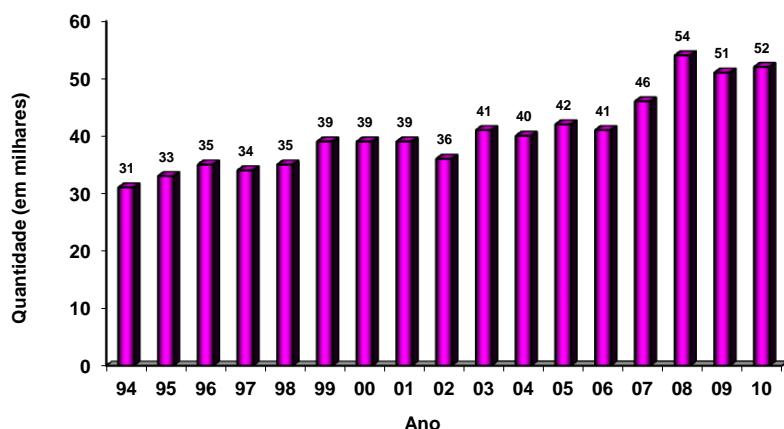


Fonte: Relatório de Desempenho da Manutenção (2010)

O mesmo desempenho pode ser observado através do gráfico 8, onde a produtividade é demonstrada pela relação entre a Evolução do carro km percorrido por empregado da Manutenção. O “carro km” é um indicador comum no setor metroferroviário e considera a

frota de carros multiplicada pela quilometragem percorrida. No caso da empresa em estudo, cada trem é composto por 6 carros, popularmente conhecidos como “vagões”.

Gráfico 8 - Evolução do Carro Km percorrido/Empregado da Manutenção



Fonte: Relatório de Desempenho da Manutenção (2010)

Desde 1994 observa-se uma tendência de melhoria nesse indicador, que se torna acentuada nos anos entre 2008 e 2010, onde ocorreu o grande incremento de demanda, obrigando a implantação de estratégias operacionais para aumentar a oferta de trens, o que, consequentemente, elevou o aumento da quilometragem percorrida pela frota. Embora tenha sido necessária a adoção de estratégias especiais pela Manutenção, o número de funcionários se manteve, praticamente não cresceu. Quando comparada com o ano de 1994, onde a relação era 31mil carro x km percorridos para cada empregado da Manutenção, a medida em 2010 foi 68% melhor, onde a relação foi de 52 mil carro x km percorridos para cada empregado da manutenção.

Esses resultados confirmam as reduções de despesas apresentadas anteriormente, uma vez que o número de empregados não aumentou enquanto que todas as saídas aumentaram. A despesa com pagamento de salários e demais encargos é a principal fonte de despesa da Manutenção, representando, aproximadamente, 70% de todos os custos de manutenção. Para Feigenbaum (1994), a redução de custo pode ser explicada pelo fato de que as principais fontes geradoras de custos podem ser diminuídas por meio de um Sistema de Gestão da Qualidade, reduzindo-se o chamado “custo de não conformidade”. Essa diminuição decorre da melhoria continua oriunda de um Sistema de Gestão da Qualidade. Conforme Becka (1994 apud Mendes et al., 2006), organizações certificadas por mais de cinco anos se beneficiam mais da diminuição de custos operacionais, da redução de desperdício e do aumento da eficiência e produtividade.

Quanto ao tratamento e gerenciamento adequado dos recursos humanos da Manutenção, a evidência mais próxima coletada está ligada ao treinamento e capacitação dos empregados.

Um dos pontos que propicia a diferenciação no mercado é a adoção de estratégias que possibilitam a melhor prestação do serviço, tornando-se um grande diferencial, a preocupação com a qualificação do empregado. Conforme entendimento dos gestores, para a Manutenção ser bem sucedida é necessário contar com pessoas capacitadas. Dentro desse contexto, eles têm consciência da importância da necessidade para realização de treinamentos. Para evidenciar esse fato, foi possível constatar através do Relatório da Qualidade (2012) um investimento de, aproximadamente, 2,8 milhões de reais com despesas de treinamento. Em média, cada empregado recebeu 75 horas de treinamento em 2012, o equivalente a 14 vezes o que se efetuou no ano de 2003. Foram mais de 11000 treinamentos distribuídos, o equivalente a 4 treinamentos por empregado no ano, em média. A partir dos relatórios da Gerência de Recursos Humanos da empresa, foi possível observar que entre os anos de 1990 a 1992, o investimento no grupo de apoio e gestores da Manutenção como preparação para a implantação do TQC – *Total Quality Control*, seguido dos treinamentos dos demais empregados em 1993 e 1994. Nos anos de 1995 e 1996 ocorreu o investimento em gestão de processos para o grupo de gestores. A partir de 1997, até o ano 2000, tal fato se repetiu para a implantação do sistema de Gestão da Qualidade e certificação na ISO 9001:1994 no fim de 2000. Um novo ciclo se observou a partir de 2001 para as próximas implantações, respectivamente OHSAS (*Occupational Health and Safety Assessment Series*) 18001, em 2006, e ISO 14001 em 2008.

Com a qualidade de vida e saúde de seus empregados a preocupação não é diferente. Por isso, a empresa implantou o Sistema de Gestão da Segurança e Saúde Ocupacional – SGSSO, baseado na OHSAS 18001:1999, cuja certificação foi obtida em 2006, tornando-se a primeira empresa de transporte metroferroviário a obter essa certificação. Dentre os objetivos desse sistema de gestão estão a redução do número de acidentes do trabalho, cuja meta anual é a redução de 8% da taxa de frequência; preservar a saúde dos empregados buscando garantir a execução de 100% dos exames médicos ocupacionais; reduzir os riscos de substancial ou moderado para aceitável ou trivial, na faixa de 15% ao ano; ampliar o envolvimento de empregados e partes interessadas tendo, como meta, a realização de 100% dos treinamentos legais ou obrigatórios.

Em relação aos recursos naturais, a empresa segue a mesma linha e, desde 2007, está certificada no Sistema de Gestão Ambiental baseado na NBR ISO 14001:2004. Dentre os objetivos do sistema de gestão pode-se observar a preocupação com a utilização racional de água e energia elétrica, dentre outras. A redução desses recursos é controlada e desdobrada para a Manutenção. Conforme dados da CoMET (*Community of Metros*), através do relatório de 2011, a empresa, objeto desse estudo, está entre os 10 empresas do setor no mundo com o menor consumo de energia elétrica. A Manutenção, dentro dos estudos feitos por seu Departamento Técnico, leva em conta essa preocupação. Exemplo disso é a modernização dos trens que considera a substituição da atual tração por corrente contínua pela tração por correntes alternadas. Segundo os especialistas da área, esse novo sistema permitirá uma redução de, aproximadamente, 25% da energia elétrica gasta pela tração dos trens, além da redução dos custos de manutenção. O maior consumo de energia elétrica da empresa se dá por conta do sistema pela tração elétrica dos trens.

A infraestrutura está considerada no objetivo da qualidade “Identificar e prover condições de infraestrutura e de ambiente de trabalho”. O indicador de acompanhamento está associado às Análises Técnicas e Estudos, denominadas ATE’s. Conforme Relatório da Qualidade, em janeiro de 2013 foram abertos quatro estudos; concluídas três atividades e um total acumulado de 358 estudos. Dentre esses estudos, encontram-se estudos originados pelos empregados através do Sistema de Melhorias disponível no site da Manutenção; demandas das CIPAS – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes e dos sistemas de gestão ambiental e sistema de saúde e segurança ocupacional.

#### **5.1.1.4. Elemento chave – Processos**

Conforme demonstrado na tabela 10, o elemento chave “processos” busca identificar se a Manutenção organiza os seus processos segundo um sistema de gestão com a abordagem voltada para a qualidade.

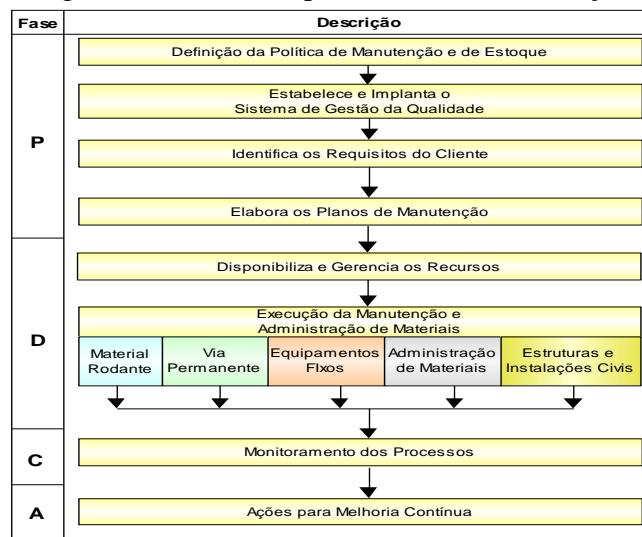
Tabela 10 - Elemento-chave - Processos

ELEMENTO-CHAVE		NÍVEL DE MATURIDADE				
		NÍVEL 1	NÍVEL 2	NÍVEL 3	NÍVEL 4	NÍVEL 5
Processos	Como as atividades são organizadas?	Há uma abordagem não sistemática para a organização de atividades, com apenas alguns procedimentos ou instruções de trabalho básicos em uso.	As atividades são organizadas por função com um sistema de qualidade básico em uso.	As atividades são organizadas em um sistema de gestão da qualidade que é eficaz e eficiente, com boa interação entre seus processos e que apoia a agilidade e melhoria. Os processos consideram as necessidades das partes interessadas identificadas.	Existe um sistema de gestão da qualidade que apoia a inovação e <i>benchmarking</i> e que considera as necessidades e expectativas das partes interessadas emergentes, bem como das identificadas.	

A necessidade de se trabalhar com controles, registros, melhoria contínua e redução da variabilidade de seus processos, além da necessidade de obter reconhecimento mundial, fez com que a Manutenção buscasse garantir a perpetuação dos padrões de qualidade de atendimento. Para isto, diversas ações foram tomadas a partir de 1990, tais como investimento no grupo de apoio e gestores da gerência como preparação para a implantação do TQC – *Total Quality Control*, seguido dos treinamentos dos demais empregados em 1993 e 1994; desenvolvimento do sistema de Avaliação e Qualificação de Fornecedores, desenvolvimento do SIP - Sistema Integrado de Programação (adaptação do Sistema Kanban), implantação do Programa ECO - Ecologia na Manutenção (adaptação do programa 5S ou *HouseKeeping*), implementação de vários conceitos e ferramentas do TQC - *Total Quality Control* e a consolidação de um Sistema de Garantia da Qualidade, culminando em novembro de 2000 com a certificação do Sistema de Gestão da Qualidade – SGQ, conforme NBR ISO 9002:1994. Em Janeiro de 2004, em função de alteração no escopo, ocorreu a migração para a norma vigente na época, NBR ISO 9001:2000. Atualmente, a Manutenção está certificada pela NBR ISO 9001:2008.

Os processos da Manutenção contemplados no escopo do Sistema de Gestão da Qualidade estão definidos segundo o ciclo do PDCA (*Plan – Do – Check e Action*), conforme figura 5.

Figura 5 - Fluxo dos processos da Manutenção



Fonte: Manual de gestão da qualidade (2010)

Através do ciclo PDCA obtém-se uma visão geral dos macros processos contemplados no escopo do Sistema de Gestão da Qualidade da Manutenção.

Pode-se dizer que, após 10 anos de implantação, o Sistema de Gestão da Qualidade é eficaz e eficiente, com boa interação entre seus processos e que apoia a agilidade e melhoria. Além disso, os processos consideram as necessidades das partes interessadas identificadas. Também é possível afirmar que a Manutenção apoia a inovação. Como exemplo, pode-se citar a modernização dos trens que, basicamente, se consolidou por conta da inovação tecnológica. Os trens modernizados contemplam, dentre outras melhorias, a instalação de circuito fechado de TV; rede de dados; sistema de ar condicionado; sistema de tração em corrente alternada; sistema de freio antideslizamento e sistema de detecção de incêndio. Outro exemplo tem a ver com a instalação do novo sistema de sinalização da via, denominado CBTC, que permitirá intervalos menores entre os trens nas estações.

Não se pode afirmar que existe um sistema de gestão da qualidade que apoia o *Benchmarking*, apesar de a Manutenção analisar os seus resultados em comparação aos resultados dos metrôs que compõe os grupos CoMET e NOVA. Tal fato foi observado em um encontro com os gestores dos processos, onde o Gerente de Manutenção e seu Assistente apresentaram os Indicadores Chave de Desempenho (KPI's) desses metrôs, especificamente aqueles que a Manutenção tem relação direta. No entanto, um melhor entendimento das diferenças desses indicadores só é possível identificando aqueles cujas características são semelhantes ou muito próximas. Como exemplo, foi citado um metrô com características semelhantes à empresa objeto desse estudo, que apresentava custos de manutenção abaixo dos praticados pela Manutenção. Ao buscar um melhor entendimento das boas práticas desse metrô, foram constatadas situações bastante diferentes da realidade a que está submetida à Manutenção, a começar pela facilidade de aquisição de materiais e serviços, passando pelas leis trabalhistas locais. A aquisição de materiais e serviços efetuada pela Manutenção está submetida à Lei das licitações. As leis trabalhistas brasileiras e os acordos sindicais elevam os custos de mão-de-obra, que se caracteriza como a maior despesa de custeio da Manutenção,

A manutenção considera no seu sistema de gestão da qualidade todas as partes interessadas identificadas, o quê não ocorre com as partes interessadas emergentes. Para esses casos, a abordagem se dá de forma reativa, conforme abordado no elemento-chave “gestão”.

#### **5.1.1.5. Elemento-chave – Monitoramento e medição**

Conforme abordado no elemento-chave “gestão”, demonstrado na tabela 11, a Manutenção considera o seu desempenho como um aspecto importante.

Tabela 11 - Elemento-chave - Monitoramento e medição

ELEMENTO-CHAVE		NÍVEL DE MATURIDADE				
		NÍVEL 1	NÍVEL 2	NÍVEL 3	NÍVEL 4	NÍVEL 5
Monitoramento e medição	Como os resultados são alcançados?	Os resultados são alcançados de forma aleatória.	Alguns resultados previstos são alcançados.	Resultados previstos são alcançados, especialmente, para partes interessadas identificadas.	Existem resultados previstos consistentes e positivos, com tendências sustentáveis.	Os resultados obtidos estão acima da média do setor para a organização e são mantidos a longo prazo.
	Como os resultados são monitorados?	Ações corretivas são <i>ad hoc</i> .	Ações corretivas e preventivas são realizadas de forma sistemática.	Existe uso consistente de monitoramento, medição e melhoria.	Melhoria e inovações são realizadas de forma sistemática.	Há implementação de melhoria e inovação em toda a organização.
		Indicadores financeiros, comerciais e de produtividade estão em uso.	A satisfação dos clientes, principais processos de realização e desempenho dos fornecedores são monitorados.	A satisfação das pessoas e das partes interessadas da organização são monitoradas.	Principais indicadores de desempenho estão alinhados com a estratégia da organização e são utilizados para o monitoramento.	Principais indicadores de desempenho estão integrados no monitoramento em tempo real de todos os processos e o desempenho é eficientemente comunicado às partes interessadas pertinentes.

Isso foi observado a partir dos relatórios da qualidade e das reuniões instituídas para esse fim. Uma vez por mês, os indicadores contratados com o cliente e os indicadores de processo são analisados com os gestores operacionais, sempre observando os resultados obtidos em relação às suas metas. Dessa análise, são desdobradas as melhorias necessárias aos processos de manutenção. Conforme dados obtidos através do Relatório da Diretoria de Operações de 2011, somente no ano de 2011 foram analisados pelo Departamento Técnico de Manutenção 614 processos que buscavam melhorias operacionais. A cada dois meses, todos os indicadores são apresentados e discutidos com o Gerente de Manutenção, onde são apresentadas as ações voltadas às metas não atendidas.

Além do tratamento dados nas reuniões mensais com os gestores e bimestral com o Gerente de Manutenção, os requisitos e os níveis de serviço contratados pelo cliente são discutidos nas Reuniões de Acordo de Nível de Serviço, em acordo com os requisitos da NBR ISO 9001:2008. São reuniões realizadas duas vezes ao ano com os clientes da Manutenção em que são apresentados e discutidos os resultados alcançados, em cada semestre, pelos gestores da Manutenção, com foco nos requisitos do cliente. Nessas reuniões também participam as gerências que influenciam nos resultados apresentados.

Como exemplo do tratamento desses indicadores, pode-se citar o indicador relacionado a disponibilidade trens para atendimento aos picos, cujos resultados do período de 2007 à 2011 podem ser observados pela tabela 12.

Tabela 12- Disponibilidade de trens nos horários de pico

Linha	2007	2008	2009	2010	2011	%
<b>Linha 1 - Azul</b>	100,0	99,9	99,8	98,9	98,8	
<b>Linha 2 - Verde</b>	95,5	91,3	96,0	97,1	99,8	
<b>Linha 3 - Vermelha</b>	99,6	99,6	99,5	96,4	99,6	
<b>Linha 5 - Lilás</b>	99,1	99,4	99,2	96,5	98,0	

Fonte: Relatório Operacional da Diretoria de Operações (2011)

O cálculo desse indicador considera o valor acumulado no final do ano, a partir das médias dos valores mensais. A meta contratada pelo cliente é de 98%. Como pode ser observado pela tabela 12, esse indicador não foi atendido no ano de 2010. Nas atas das reuniões de acordo de nível de serviço constata-se que o não atendimento foi originado pela indisponibilidade de trens provocada pelas diversos processos voltados para a melhoria no desempenho dos trens como, por exemplo, a modernização dos trens. Como ações para mitigar esses desvios foram desenvolvidas várias alterações nos processos de trabalho, como transferência de atividades para o período noturno; melhoria no processo de teste de chegada e preparação dos trens e postos avançados das equipes de manutenção corretiva dos trens.

O nível 5 de maturidade proposto pela avaliação desse elemento-chave considera o monitoramento em tempo real, que ainda não é praticado pela Manutenção. Ao menos, não foram obtidas evidências para esse fim.

#### **5.1.1.6. Elemento-chave – Melhoramento, inovação e aprendizagem**

Conforme tabela 13, pode-se observar que a avaliação proposta pelo elemento-chave “Melhoria, Inovação e Aprendizagem” busca avaliar como são decididas as prioridades de melhoria e como o aprendizado ocorre.

As atividades de melhoria evidenciadas são desdobramentos das avaliações de desempenho e necessidades identificadas pelo cliente. Dessa análise, conforme abordado anteriormente, são desdobradas as melhorias necessárias aos processos de manutenção, que se transformam em ATE’s – Atividade Técnicas e Estudos, analisadas pelo Departamento Técnico de Manutenção.

Tabela 13 - Elemento-chave - Melhoramento, inovação e aprendizagem

ELEMENTO-CHAVE	NÍVEL DE MATURIDADE				
	NÍVEL 1	NÍVEL 2	NÍVEL 3	NÍVEL 4	NÍVEL 5
Melhoramento, inovação e aprendizagem	Como são decididas as prioridades de melhoria?	Prioridades de melhoria são baseadas em erros, queixas ou critérios financeiros.	Prioridade de melhorias são baseadas em dados de satisfação do cliente ou ações corretivas e preventivas.	Prioridades de melhoria são baseadas nas necessidades e expectativas das partes interessadas, bem como dos fornecedores e das pessoas da organização.	Prioridades de melhoria são baseadas em tendências e informações de outras partes interessadas, bem como na análise de mudanças sociais, ambientais e econômicas.
	Como o aprendizado ocorre?	Aprendizagem ocorre aleatoriamente, em um nível individual.	Existe aprendizagem sistemática a partir dos sucessos e fracassos da organização.	Um processo de aprendizagem sistemático e compartilhado é implementado na organização.	Existe uma cultura de aprendizagem e compartilhamento na organização, que está atrelada à melhoria contínua.

Toda a inovação, ainda que seja para os processos ou tecnologia a ser aplicada aos equipamentos e sistemas, passa, necessariamente, por estudo pelo Departamento Técnico de Manutenção. Há na manutenção uma cultura de que “o quê está escrito deve ser feito” e “somente deve ser feito o quê está escrito”. A Manutenção nasceu com o conceito de trabalhar com padrões e procedimentos e, com isso, garantir os resultados projetados. Esse conceito foi acentuado com o Sistema de Gestão da Qualidade. Nas auditorias de processo e de manutenção do sistema de gestão, o que se busca são evidências de que o processo está sendo feito conforme o quê está documentado.

Apesar disso, várias evidências foram coletadas que evidenciaram inovações em processos e equipamentos. Nos processos, pode-se destacar o constante desenvolvimento, expansão e modernização dos sistemas de informação. Eles são responsáveis por suportar a execução das rotinas de manutenção, e por processar e disponibilizar, em tempo hábil e com a confiabilidade requerida, as informações necessárias à gestão de tais rotinas, e à tomada de decisões. Além disso, a Manutenção emprega com sucesso técnicas preditivas, tais como, termovisão e análise de vibração, integradas a outras tecnologias aplicadas como a Manutenção Centrada em Confiabilidade (MCC) e a Engenharia da Confiabilidade, que trata da tomada de decisão baseada em custo, risco e ciclo de vida dos ativos. Tais técnicas permitem estruturar a manutenção com base nas funções críticas de equipamentos/componentes aos menores custos e minimizando os efeitos dos modos de falha.

Para o caso de trens, equipamentos e instalações, pode-se citar a modernização dos trens que, basicamente, se consolidou por conta da inovação tecnológica que essa modernização contempla. Os trens modernizados contemplam, dentre outras melhorias, a

instalação de circuito fechado de TV; rede de dados; sistema de ar condicionado; sistema de tração em corrente alternada; sistema de freio antideslizamento e sistema de detecção de incêndio. Outro exemplo tem a ver com a instalação do novo sistema de sinalização da via, denominado CBTC, que permitirá intervalos menores entre os trens nas estações.

### 5.1.1.7. Nível de maturidade – Geral

A tabela 14 traz o quadro geral da avaliação feita pelos gestores da Manutenção. Segundo a percepção dos gestores, todos os elementos-chaves tiveram nível de maturidade igual a quatro. Na coluna “Nível 5” estão destacadas as lacunas identificadas na autoavaliação.

Tabela 14 - Autoavaliação segundo a NBR ISO-9004:2010

ELEMENTO-CHAVE		NÍVEL DE MATURIDADE				
		NÍVEL 1	NÍVEL 2	NÍVEL 3	NÍVEL 4	NÍVEL 5
Gestão	Qual é o foco da gestão?	O foco está nos produtos, acionistas e alguns clientes, com reações <i>ad hoc</i> a mudanças, problemas e oportunidades.	O foco está nos clientes e requisitos estatutários e regulamentadores com algumas reações.	O foco está nas pessoas e em outras partes interessadas.	O foco está em balancear as necessidades das partes interessadas identificadas.	O foco está em balancear as necessidades das partes interessadas emergentes.
	Qual é a abordagem de liderança?	A abordagem é reativa e baseada em instruções de cima para baixo.	A abordagem é reativa e baseada em decisões tomadas pelos gerentes em diferentes níveis.	Processos são definidos e implementados em relação a problemas e oportunidades.	Melhoria contínua é enfatizada como uma parte do foco da organização.	Desempenho como melhor da classe é definido como objetivo primário.
Estratégia e política	Como é decidido o que é importante?	As decisões são baseadas em entradas informais do mercado e outras fontes.	As decisões são baseadas em necessidades e expectativas dos clientes.	As decisões são baseadas na estratégia e estão ligadas às necessidades e expectativas das partes interessadas.	As decisões são baseadas no desdobramento da estratégia em necessidades operacionais e processos.	As decisões são baseadas na necessidade de flexibilidade, agilidade e desempenho sustentado.
Recursos	O que é necessário para obter resultados?	Os recursos são gerenciados de modo <i>ad hoc</i> .	Os recursos são gerenciados eficazmente.	Os recursos são gerenciados eficientemente.	Os recursos são gerenciados eficientemente e de forma que sejam levadas em conta suas escassez caso a caso.	A gestão e utilização dos recursos são planejadas, eficientemente e de forma que sejam levadas em conta suas escassez caso a caso.
Processos	Como as atividades são organizadas?	Há uma abordagem não sistemática para a organização de atividades, com apenas alguns procedimentos ou instruções de trabalho básicos em uso.	As atividades são organizadas por função com um sistema de qualidade básico em uso.	As atividades são organizadas em um sistema de gestão da qualidade baseado em processos que são eficazes e eficientes, que permite flexibilidade.	Existe um sistema de gestão da qualidade que é eficaz e eficiente, com boa interação entre seus processos e que apoia a agilidade e melhoria. Os processos consideram as necessidades das partes interessadas identificadas.	Existe um sistema de gestão da qualidade que apoia a inovação e benchmarking e que considera as necessidades e expectativas das partes interessadas emergentes, bem como das identificadas.
Monitoramento e medição	Como os resultados são alcançados?	Os resultados são alcançados de forma aleatória.	Alguns resultados previstos são alcançados.	Resultados previstos são alcançados, especialmente para partes interessadas identificadas.	Existem resultados previstos consistentes e positivos, com tendências sustentáveis.	Os resultados obtidos estão acima da média do setor para a organização e são mantidos a longo prazo.
	Como os resultados são monitorados?	Ações corretivas são <i>ad hoc</i> .	Indicadores financeiros, comerciais e de produtividade estão em uso.	A satisfação dos clientes, principais processos de realização e desempenho dos fornecedores, são monitorados.	Existe uso consistente de monitoramento, medição e melhoria.	Há implementação de melhoria e inovação em toda a organização.
Melhoramento, inovação e aprendizagem	Como são decididas as prioridades de melhoria?	Prioridades de melhoria são baseadas em erros, queixas ou critérios financeiros.	Prioridade de melhorias são baseadas em dados de satisfação do cliente ou expectativas das partes interessadas, bem como dos fornecedores e das pessoas da organização.	Prioridades de melhoria são baseadas nas necessidades e expectativas das partes interessadas, bem como dos fornecedores e das pessoas da organização.	Prioridades de melhoria são baseadas em tendências e informações de outras partes interessadas, bem como na análise de mudanças sociais, ambientais e econômicas.	Prioridades de melhoria são baseadas em informações de partes interessadas emergentes.
	Como o aprendizado ocorre?	Aprendizagem ocorre aleatoriamente, em um nível individual.	Existe aprendizagem sistemática a partir dos sucessos e fracassos da organização.	Um processo de aprendizagem sistemático e compartilhado é implementado na organização.	Existe uma cultura de aprendizagem e compartilhamento na organização, que está alinhada à melhoria contínua.	Os processos para aprendizagem da organização são compartilhados com as partes interessadas relevantes, e apoiam a criatividade e a inovação.

Como exemplo, pode-se citar que para atingir o nível 5 da escala de maturidade do elemento-chave “Gestão” e se tornar a melhor prática, essa organização precisa que “o foco da gestão esteja em balancear as necessidades das partes interessadas emergentes” e “o desempenho como melhor da classe seja definido como um objetivo primário”. A mesma abordagem vale para os demais elementos-chaves.

Os resultados demonstraram que esse sistema ainda não está no seu nível maior de maturidade, aquele que pode ser considerado como sendo a melhor prática. Wiegers (2012) e Berg et al. (2002), pesquisadores de modelos de maturidade, desconhecem organizações totalmente amadurecidas. Para eles, faz sentido investir esforços para caracterizar qual é esse nível.

Uma importante contribuição do modelo de maturidade proposto pela NBR ISO 9004:2010 é que ele não se limita a identificar o estado onde a organização se encontra, mas, sobretudo, indica as lacunas que devem ser preenchidas para que se obtenha a melhor prática. O modelo não ensina o quê deve ser feito, mas ajuda a organização a planejar as suas iniciativas de melhoria. Para Nitu (2011) a autoavaliação permite estabelecer e comparar o nível de maturidade e identificar forças e fraquezas da organização.

Conforme NBR ISO-9004:2010, cabe a alta direção da organização, efetuar uma análise crítica das lacunas, de forma a planejar as melhorias necessárias para conduzir cada elemento ao seu nível superior.

A autoavaliação identificou, basicamente, que o atendimento a melhor prática depende de a empresa incluir em seus processos o tratamento as partes interessadas emergentes ou identificadas, principais diferenças entre os níveis 4 e 5 da escala proposta pela avaliação.

Conforme orientação da NBR ISO-9004:2010, convém que o término de uma autoavaliação resulte em um plano de ação para a melhoria, com base nos elementos da NBR ISO 9004:2010. Berg et al. (2002) propõem que as ações para a melhoria sejam consideradas no Planejamento Estratégico da organização e os objetivos desejados devem ser incluídos nas estratégias da organização.

O resultado da autoavaliação pode, ainda, estimular comparações e compartilhar aprendizado em toda a organização; fazer benchmarking com outras organizações e, se aplicado periodicamente, monitorar o progresso da organização ao longo do tempo. Nesse sentido, a autoavaliação pode preencher uma lacuna no processo de *benchmarking* do setor metroferroviário. Conforme Alouche e Labate (2010), o *benchmarking* no setor metroferroviário não é tarefa fácil, haja vista que não há competitividade no setor onde as

operadoras atuam. Para eles, isso também é tarefa difícil entre operadoras de setores diferentes, onde o *benchmarking* é feito comparando indicadores chave de desempenho (KPI's). Ocorre que cada operadora tem características próprias e inseridas em um contexto diferente.

### **5.1.2. Aplicabilidade da autoavaliação pela NBR ISO-9004:2010**

A fim de entender a aplicabilidade da norma, segundo a percepção dos representantes da alta direção do caso estudado, depois de recebidos todos os questionários, foi encaminhada uma pesquisa semelhante à proposta pelo trabalho de Lima et al. (2010) através de mensagem de correio eletrônico a todos os respondentes, fazendo quatro afirmações, a saber:

- A autoavaliação é elemento essencial para a gestão da Manutenção.
- O Modelo de autoavaliação apresentado pela NBR ISO-9004:2010 é aplicável, efetivamente, para avaliação do desempenho do sistema de gestão da Manutenção.
- Os níveis e requisitos propostos pelo modelo de autoavaliação apresentado pela NBR ISO-9004:2010 é aplicável, efetivamente, para avaliação do desempenho do sistema de gestão da Manutenção.

Os respondentes, classificados de R1 a R8, foram orientados a manifestar sua opinião quanto a essas afirmações, segundo o formato típico da Escala de Likert (1 – Discordo totalmente; 2 – Discordo parcialmente; 3 – Indiferente; 4 – Concordo parcialmente e 5 – Concordo totalmente). Os resultados podem ser observados através da Tabela 15.

**Tabela 15 - Aplicabilidade da autoavaliação - NBR ISO 9004:2010**

Afirmativas	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
A auto-avaliação é elemento essencial para a gestão da Manutenção.	4	5	4	4	5	2	5	5
O Modelo de auto-avaliação apresentado pela NBR ISO-9004:2010 é aplicável, efetivamente para avaliação do desempenho do sistema de gestão da Manutenção.	3	4	5	4	4	5	4	4
Os níveis e requisitos proposto pelo modelo de auto-avaliação apresentado pela NBR ISO-9004:2010 é aplicável, efetivamente para avaliação do desempenho do sistema de gestão da Manutenção.	4	4	5	4	4	2	4	4

O fato de os gestores estarem divididos quanto à importância da autoavaliação pode estar ligada as diversas avaliações a que são submetidos os processos por conta dos requisitos necessários ao Sistema de Gestão da Qualidade, ao Sistema de Gestão Ambiental e ao Sistema de segurança e Saúde Ocupacional. Esse fato evidenciado durante as questões apresentadas para a pesquisa do nível de maturidade; pela manifestação espontânea dos respondentes feitas de maneira verbal ou escrita nas folhas da pesquisa e pelas várias fontes de informação citadas na análise dos elementos-chave. Esses sistemas de gestão são frequentemente avaliados a partir das seguintes ferramentas:

- a) Controle de processos – atividade realizada rotineiramente pelos gestores dos processos e gestores das áreas de manutenção e logística. Utilizam as ferramentas disponíveis de planejamento, programação, apontamentos de resultados, registros de não-conformidades, ação corretiva, ação preventiva e controle por indicadores;
- b) Auditoria de processos – atividade que visa constatar a conformidade da realização das atividades de rotina da manutenção abordando, também, as atividades de administração e controle dessas rotinas definidas no SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade e em outros sistemas de gestão (SGA – Sistema de Gestão Ambiental e SGSSO Sistema de Gestão de Segurança e Saúde ocupacional);
- c) Reuniões de Desempenho – são reuniões periódicas para avaliar os indicadores de desempenho dos sistemas metroviários mantidos entre os gestores envolvidos na manutenção desses sistemas e o setor de engenharia pertinente, além da alta direção;
- d) Reuniões de Acordo de Nível de Serviço – são reuniões realizadas duas vezes ao ano com o cliente da Gerência de Manutenção em que são discutidos os resultados alcançados, em cada semestre, pelos processos da Gerência de Manutenção, com foco nos requisitos do cliente. Nessas reuniões são convidadas outras gerências que influenciam nos resultados apresentados;
- e) Reuniões de Análise Crítica – são reuniões da Alta Direção realizadas pelo menos uma vez ao ano para avaliação do Sistema de Gestão da Qualidade. Nesta mesma reunião também são avaliados os demais sistemas de gestão (SGA e SGSSO);
- f) Reuniões do SINACAP (Sistema de Não Conformidades - Ações Preventivas e Ações Corretivas) – são reuniões da Alta Direção realizadas bimestralmente para avaliação das não-conformidades, ações-corretivas e ações preventivas registrados no sistema informatizado;

- g) Auditorias Internas do Sistema de Gestão da Qualidade – atividade realizada anualmente pelos auditores da Companhia e tem como objetivo evidenciar a conformidade do SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade, frente à norma ABNT NBR ISO 9001:2008;
- h) Auditoria Externa do Sistema de Gestão da Qualidade – atividade realizada anualmente por Organismo Certificador Credenciado que visa, também, evidenciar a conformidade do SGQ frente à norma de referência e objetiva definir a manutenção, ou não, da Certificação do Sistema.

Quanto à aplicabilidade, níveis e requisitos propostos, é bastante provável que o fato de a alta direção concordar parcialmente, também se deve ao fato de a Manutenção ser avaliada, frequentemente, conforme descrito anteriormente, pelas diversas ferramentas utilizadas para manter os sistemas de gestão que a Manutenção está certificada.

Outro fato que pode ter contribuído por essa avaliação foi a dificuldade no entendimento das afirmações constantes em cada elemento-chave. Para se posicionar em relação ao estágio em que a Manutenção se encontra é preciso entender o quê está sendo avaliado. No entanto, as afirmações são bastante abrangentes. Isso foi identificado a partir das diversas questões que foram feitas para o pesquisador após a entrega do formulário, que foi acompanhado das orientações de preenchimento constantes no Anexo A da NBR ISO 9004:2010. Na folha de resposta da avaliação da aplicabilidade também havia registros dessa dificuldade. Nas ocasiões em que foi questionado, o pesquisador se utilizou de textos da própria NBR ISO 9004:2010 para elucidar as dúvidas.

Pelo posicionamento dos gestores da gestão estratégica da Manutenção pode-se concluir que a autoavaliação é essencial para a gestão da Manutenção e que o modelo de autoavaliação proposto pela NBR ISO 9004:2010, incluindo os seus níveis e requisitos são aplicáveis para avaliação do sistema de desempenho da Manutenção.

A pesquisa buscou relacionar a percepção dos gestores quanto ao nível de maturidade que se encontra o sistema de gestão da Manutenção, usando como referência a utilização da ferramenta de autoavaliação proposta NBR ISO 9004:2010, com as diversas fontes de evidências coletadas pelo pesquisador. Isso permitiu uma avaliação crítica que, de certa forma, se caracterizou com uma espécie de auditoria desse sistema. Conforme Kohlegger et al. (2009), os modelos de maturidade podem ser usados de forma descritiva, explicando as mudanças observadas na realidade. Acrescentam que muitos modelos de maturidade são tratados de forma vaga, isentos de uma avaliação crítica quanto a sua adequação. Para esses

pesquisadores, apesar dos vários esforços de instituições e pesquisadores, as contribuições da literatura ainda não foram suficientes para conceber um modelo de maturidade que preenchesse essa lacuna.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho apresentou o nível de maturidade de um sistema de gestão da Manutenção tendo como referência a autoavaliação proposta pela ABNT NBR ISO 9004:2010.

Os resultados demonstraram que o sistema de gestão ainda não está no seu nível maior de maturidade, aquele que pode ser considerado como sendo a melhor prática.

Uma importante contribuição do modelo de maturidade proposto pela NBR ISO 9004:2010 é que ele não se limita a identificar o estado onde a organização se encontra más, sobretudo, indica as lacunas que devem ser preenchidas para que se obtenha a melhor prática. O modelo não ensina o quê deve ser feito, mas ajuda a organização a planejar as suas iniciativas de melhoria.

A autoavaliação identificou, basicamente, que o atendimento a melhor prática depende de a empresa incluir em seus processos o tratamento as partes interessadas emergentes.

Conforme orientação da NBR ISO-9004:2010, convém que o término de uma autoavaliação resulte em um plano de ação para a melhoria, com base nos elementos da Norma, além de estimular comparações e compartilhar aprendizado em toda a organização; fazer benchmarking com outras organizações e, se aplicado periodicamente, monitorar o progresso da organização ao longo do tempo.

A pesquisa também demonstrou que os gestores da gestão estratégica da Manutenção da organização estudada concordam que tanto o modelo de autoavaliação quanto os requisitos propostos pela NBR ISO-9004:2010 são aplicáveis para a avaliação de desempenho do sistema de gestão.

A principal contribuição desse trabalho está em estimular as empresas do setor metroviário a utilizar uma ferramenta de autoavaliação para identificar as lacunas presentes no sistema, caso essa empresa tenha por objetivo a busca pela melhor prática. Como apresentado nesse trabalho, as empresas do setor metroviário que mais se destacam são aquelas participantes dos grupos CoMET e NOVA e entre essas empresas o *benchmarking* é feito comparando-se os indicadores chave de desempenho (KPIs). Esse processo de benchmarking, no entanto, não considera a realidade dessas empresas tendo em vista a cultura, as legislações, características próprias, dentre outros aspectos. Assim, a ferramenta de autoavaliação pode se tornar uma alternativa complementar ao processo existente.

A avaliação forneceu uma visão geral do comportamento da Manutenção da organização estudada, segundo a percepção dos gestores da gestão estratégica e, por isso, para trabalhos futuros, sugere-se uma avaliação detalhada pela gestão operacional, composta por coordenadores e supervisores da Manutenção, conforme preconizado pelo Anexo A, tabelas A.2 à A.7, da NBR ISO-9004:2010.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 9000 - Sistemas de gestão da qualidade: fundamentos e vocabulário. Rio de Janeiro, 2000.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 9001 - Sistemas de gestão da qualidade: requisitos. Rio de Janeiro, 2008.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 9004 - Sistemas de gestão da qualidade: diretrizes para melhoria de desempenho. Rio de Janeiro, 2010.

ALÁSTICO, G. P.; TOLEDO, J. C.; Níveis de maturidade em sistemas de gestão: Estudos de casos. In XXX ENEGEP - Maturidade e desafios da Engenharia de Produção: competitividade das empresas, condições de trabalho, meio ambiente, 2010, São Carlos.

ALOUCHÉ, P. L.; LABATE, E. D.; A importância dos Metrôs nas Grandes Metrópoles do Mundo; **Revista Ferrovia**, ano 75, edição 164, p. 46-60, 2010

AMORIM, A. C.; CARVALHO, N. C.; LIMA, G. B. A.; Avaliação de desempenho baseada na ISO 9004:2000, Anexo A: estudo de caso em uma empresa de manutenção. In: V Congresso Nacional de Excelência em Gestão - Gestão do Conhecimento para a Sustentabilidade, 2009, Niterói.

ANDERSEN, E. S.; JESSEN, S. A. Project maturity in organisations. **International Journal of Project Management**. v. 21, p. 457-461, 2003

ANDRADE, C. E. S.; NETO, H. X. R.; Proposta de um conjunto básico de indicadores operacionais para sistemas metroferroviários sob a ótica da qualidade dos serviços prestados aos usuários. Disponível em <http://www.revistaferroviaria.com.br/nt2009/trabalhos/alstom/11.pdf>. Acesso em: 07 abr. 2012.

ANTP - Associação Nacional dos Transportes Públicos. São Paulo: Disponível em: <<http://www.antp.org.br>>. Acesso em: 19 fev. 2013.

ARCURI FILHO, R. A.; CARVALHO, N. C.; LIMA, G. B. A. (Auto) Avaliação do Desempenho Empresarial da Manutenção: O Diferencial Competitivo na Busca da Sustentabilidade. In: XI SIMPEP; 2004, Bauru.

BARBIERI, J. C.; CAJAZEIRA, J. E. R. **Responsabilidade Social Empresarial e Empresa Sustentável**. São Paulo: Saraiva, 2009.

BARÇANTE, L. C. **Qualidade Total: uma visão brasileira: o impacto estratégico na Universidade e na Empresa**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

BARNAUM, D.; GLEASON, J. M.; Estimating Data Envelopment Analysis Frontiers for Nonsubstitutable Inputs and Outputs: The Case of Urban Mass Transit; **Great Cities Institute** Publication Number: GCP-08-03 A Great Cities Institute Working Paper, 2008.

BERG, P.; LEINONEM, M.; LEIVO, V.; PIHLAJAMAA.; J. Assessment of quality and maturity level of R&D. **Int. J. Production Economics**, v. 78, p. 29-35, 2002.

BITITCI, U. S.; MENDIBIL, K.; NUDURUPATI S.; GARENGO, P.; TURNER, T. Dynamics of performance measurement and organizational Culture. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 26, n.12, 2006.

BONFA, S. Modelo de excelência da gestão da FNQ e normas NBR ISO 9004/ NBR ISO 9001: Modelos complementares ou concorrente. In: VI Congresso Nacional de Excelência em Gestão - Energia, Inovação, Tecnologia e Complexidade para a Gestão Sustentável, 2010, Niterói.

BRITO, J. N.; O tempo da Inteligência Artificial. **Revista Engenharia**, Edição 124, 2008

CAMPOS, V. F.; **TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)**. Rio de Janeiro: Editora Bloch, 1992.

CAUCHICK MIGUEL. P. A. Adoção do estudo de caso na engenharia de produção. In: CAUCHICK MIGUEL. P. A (Org.). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p. 129-143

COMET – Community of Metros. Disponível em: <<http://www.comet-metros.org>>. Acesso em: 23 fev 2013.

CONCHA, G.; ASTUDILLO, H.; PORRÚA, M.; PIMENTA, C.; E-Government procurement observatory, maturity model and early measurements; **Government Information Quarterly**. v. 29, p. 43-50, 2012.

CONTI, T. How to conceptually harmonize ISO 9000 certification, levels of excellence recognition and real improvement. **Total Quality Management**. Vol. 15, No. 5-6, p. 665-677, 2004.

CROSBY, P. B. **Quality is free.** New York: McGraw-Hill, 1979.

CURTIS, B.; ALDEN, J. A Popular Misconception about Maturity Models. **BPTrends**, 2007. Disponível em: <[http://www.bptrends.com/deliver\\_file.cfm](http://www.bptrends.com/deliver_file.cfm)>. Acesso em: 18 nov. 2012.

DEMING, W. E. **Qualidade: A revolução da Administração.** Rio de Janeiro: Editora Marques Saraiva, 1990.

FEIGENBAUM, A. V. **Controle da Qualidade Total.** São Paulo: Makron Books, 1994.

FREDERICO, G. F.; Proposta de um modelo para adquação de sistemas de medição de desempenho aos níveis de maturidade da gestão da cadeia de suprimentos. 2012. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) Programa de pós-graduação em engenharia de produção, UFSCAR, São Carlos.

FROSINI, L.H., CARVALHO, A.B.M., **Segurança e Saúde na Qualidade e no Meio Ambiente.** São Paulo: CQ Qualidade, 1995.

FUNDAÇÃO NACIONAL DA QUALIDADE (FNQ). Cadernos de Excelência: introdução ao modelo de excelência da gestão, 2009.

GASKELL, T.; Crosby's Quality Management Maturity Grid. Disponível em: <[www.qualityandproducts.com](http://www.qualityandproducts.com)>. Acesso em: 19 nov. 2012.

GEERLINGS, H.; KLEMENTSCHITZ, R.; MULLEY, C. Development of a methodology for benchmarking public transportation organisations: a practical tool based on an industry sound methodology. **Journal of Cleaner Production**. vol. 14, p. 113-123, 2006

GRAHAN, D. J.; CROTTE, A.; ANDERSON. A dynamic panel analysis of urban metro demand. **J. Anderson Transportation Research**, vol. E 45, p. 787–794, 2009

GUIMARÃES, P. A. M. R.; A Manutenção numa empresa estruturada. **Revista Engenharia**, Edição 132, 2010

HAN, J; HAYASHI, Y.; A Data Envelopment Analysis for Evaluating the Performance of China's Urban Public Transport System, **International Journal of Urban Ciencias**. v. 12, p. 173-183, 2008.

HARRIS N. G.; ANDERSON, R. J. An international comparison of urban rail boarding and alighting rates. **J. Rail and Rapid Transit**. vol. 221, Part F, 2007.

HIGGINGS, A.; FERREIRA, L.; KOZAN, E. Optimization of train schedules to achieve minimum transit times and maximum reliability. Proceedings of the 13th International Symposium on Transportation and Traffic Theory, p. 589 – 614, 1996.

HU, J.; SHI, X.; SONG, J.; XU, Y. Optimal Design for Urban Mass Transit Network Based on Evolutionary Algorithms. **Computer Science**, v. 3611, p.1089-1100, 2005.

HWANG, S. M. Process Quality Levels of ISO/IEC 15504, CMMI and K-model. **International Journal of Software Engineering and Its Applications**. vol. 3, No. 1, 2009.

IGNÁCIO, P. S. A.; BACICI, M. J. Planejamento do sistema de gestão da qualidade em uma organização de serviços: estudo de caso em uma empresa de transporte coletivo urbano. In: XI SIMPEP, 2004, Bauru.

ISHIKAWA, K. **Controle da Qualidade Total: A maneira Japonesa**. Rio de Janeiro: Campus, 1993.

JIA, G.; CHEN, Y.; XUE, X.; CHEN, J.; CAO, J.; TANG, K; Program management organization maturity integrated model for megaconstruction programs in China. **International Journal of Project Management**. v. 29, p. 834–845, 2011.

JURAN, J. M. **A qualidade desde o projeto: novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços**. São Paulo: Pioneira, 1992.

KOHLECKER, M.; MAIER, R.; THAMANN, S. Understanding Maturity Models Results of a Structured Content Analysis. Proceedings of I-KNOW '09 and I-SEMANTICS '09. 2-4, Austria, 2011.

KRISHNA, V.; MURALIDHAR, S.; DHINGRA, S. Public transport routing and scheduling using Genetic Algorithms. 8th International Conference on Computer Aided Scheduling of Public Transport, Berlin, Alemanha, 2000.

LIMA, G. B.; CARVALHO, N. C.; HERKENHOFF, D. Avaliação de desempenho baseada na ISO 9004:2000: Estudo de caso em uma empresa de manutenção. **INGEPRO – Inovação, Gestão e Produção**; v. 02, n. 08, 2010.

MAIA, J. L.; STEINHAGEN, M.; ARAÚJO, K. P. Best practices for implementing management laboratories using strategic indicators. In: VI Congresso Brasileiro de Metrologia, 2011, Manaus.

MARANHÃO, M.. **ISO série 9000 (versão 2000) – Manual de Implementação.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005.

MARTINS, R. A. Abordagens quantitativa e qualitativa. In: CAUCHICK MIGUEL, P. A. (Org.). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p. 45-61

MENDES, A. V. T.; PICCHI, F. A.; GRANJA, A. D.. Custos x Benefícios - A Implantação de um Sistema de Gestão da Qualidade é rentável para Construtoras? In: XI Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído, 2006, Florianópolis.

MORATORI, A. F.; MORA, J. C.; RODRIGUES, R. T.; DUARTE S. L. Sistema Integrado de Gestão da Gerência de Manutenção da Cia. Do Metropolitano de São Paulo – Metrô. 2008. Monografia (MBA em Excelência Gerencial) Fundação Instituto de Administração – FIA, São Paulo.

MOREIRA, M. J. B. M.; GUTIERREZ, R. H. Contribuições aos Modelos de Maturidade em Gestão por Processos e de Excelência na Gestão utilizando o PEMM e o MEG. In: VI Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2010.

NASCIMENTO, A. P.; FILHO, H. Z.; OLIVEIRA, M. P. V.; Um Breve Relato Sobre a Evolução e Maturidade da Gestão da Qualidade: Contribuições e Críticas. **Thesis**, São Paulo, ano VII, n. 15, p. 18-40, 2011

NITU, L.; NITU, L. D.; SOLOMON, ISO 9004 and risk management in practice. **G.U.P.B. Sci. Bull.. Série D**, vol. 73, Cap.. 4, 2011

ORTI, P. S.; ALBINO, J. P.; MANFRINATO, J. W. S. Métricas de Gestão em Educação Corporativa: Modelos de Maturidade. In: XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2008, Rio de Janeiro.

PAULK, M. C.; Practices of High Maturity Organizations; **SEPG Conference**, Atlanta, Georgia, 1999.

PFLEEGER, S. L.; Maturity, Models, and Goals: How to Build a Metrics Plan. **J. Systems Software.** v. 31, p. 143-155, 1995

PITANGA, C. R. O Sistema de Gestão da Qualidade em Obras Públicas (QUALIOP) do Governo do Estado da Bahia e a sua aplicação no Setor de Construção Civil. 2003. Dissertação (Mestrado em Administração), Universidade Federal da Bahia. Salvador.

QUINTELLA, H. L. M. M.; ROCHA, H. M.; MOTTA, W. Avaliação do Nível de Maturidade dos Processos de Desenvolvimento de Produtos na Indústria Automotiva do Sul Fluminense com Base nos Critérios do CMMI. II Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia – SEGeT, 2005.

RANDALL, E. R.; CONDRY, B. J.; TROMPET, M. International bus system benchmarking: Performance measurement development, challenges, and lessons learned. **Transportation Research Board**. In: 86th Annual Meeting, 2007.

ROZMAN, I.; HORVAT, R. V.; GYÖRKÖS, J.; HERICKO, M.; PROCESSUS – Integration of SEI CMM and ISO quality models. **Software Quality Journal**. v. 6, p. 37–63, 1997.

SAIEDIAN, H.; MCCLANAHAN, L. M.; Frameworks for quality software process: SEI Capability Maturity Model versus ISO 9000. **Software Quality Journal**, p. 1-23, 1996.

SALSA, I. S. **Matemática e realidade: interdisciplinar**. Natal: Editora da UFRN, 2005.

SAMPAIO, B. R.; NETO, O. L.; SAMPAIO Y.; Efficiency analysis of public transport systems: Lessons for institutional planning; **Transportation Research**. Part A 42, p. 445–454, 2008.

SAMPAIO, P.; SARAIVA, P. RODRIGUES. A. G.; ISO 9001 certification research: questions, answers and approaches. **International Journal of Quality & Reliability Management**. v. 26, n. 1, p. 38-58, 2009.

SANTOS, B. J. A qualidade no serviço de transporte público urbano. Disponível em: <[http://www2.ucg.br/nupenge/pdf/Benjamim\\_Jorge\\_R.pdf](http://www2.ucg.br/nupenge/pdf/Benjamim_Jorge_R.pdf)>. Acesso em: 07 out. 2012.

SANTOS, J.; SIMÕES, P.; COSTA, A.; MARQUES, R. C. Efficiency of the Portuguese Metros. Is it Different from other European Metros? **MPRA**. Paper No. 34904, 2011

SANTOS, L. A. Diretrizes para Elaboração do Plano de Qualidade em empreendimentos da Construção Civil. 2003. Dissertação (Mestre em Engenharia) apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Engenharia, EPUSP, São Paulo.

SANTOS, N. M.; SANTOS, F. M. T; LADEIRA, M. B.; OLIVEIRA, M. P. V.; Modelos de Maturidade em Processos: Um Estudo Exploratório. In: XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção - Maturidade e desafios da Engenharia de Produção: competitividade das empresas, condições de trabalho, meio ambiente, 2010, São Carlos.

SCHEFER, F.; Vantagens da Implantação de Sistemas de Gestão da Qualidade. <Disponível em <http://www.ibmex.com.br/artigos/vantagens...pdf>>. Acesso em: 11 set. 2011.

SCHIELE, H.; Supply-management maturity, cost savings and purchasing absorptive capacity: Testing the procurement–performance link; **Journal of Purchasing & Supply Management**. v. 13, p. 274–293, 2007.

SIQUEIRA, J. O. Modelo de Maturidade de Processos: como maximizar o retorno dos investimentos em melhoria da qualidade e produtividade. In: 60º ABM CONGRESS, 2005, Belo Horizonte.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A. 7 JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. Atlas. São Paulo: Atlas, 2009.

SOUZA, R.; VOSS, C.A.; Quality management: Universal or context dependent? An empirical investigation across the manufacturing strategy spectrum. **Production and Operations Management**. v. 10, p. 383-404, 2001.

SOUZA, J. B.; SACOMANO, J. B.; PAPALARDO, F.; KYRILLOS, S. L.; MILREU, F. J. S.; O desempenho das tarefas da função Manutenção em aciarias brasileiras: uma abordagem sobre o paradigma. In: XIX Simpósio de Engenharia de Produção - Sustentabilidade na Cadeia de Suprimentos, 2012, Bauru

SOUZA, J. B.; SACOMANO, J. B.; KYRILLOS, S. L.; MILREU, F. J. S. Indicadores de desempenho da função manutenção: um enfoque em aciarias brasileiras. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Ano 7, nº 3, jul-set/2012, p. 75-89.

VALDÉS, G; SOLAR, M.; ASTUDILLO, H. I.; IRIBARREN, M.; CONCHA, G.; VISCONTI, M. Conception, development and implementation of an e-Government maturity modelin public agencies. **Government Information Quarterly**. V. 28, p. 176–187, 2011.

VALLS, V. M. O enfoque por processos da NBR ISO 9001 e sua aplicação nos serviços de informação. **Cia. Inf., Brasília**, v. 33, n. 2, p. 172-178, 2004.

WENDLER, R. The maturity of maturity model research: A systematic mapping study. **Information and Software Technology**, v. 54, p. 1317–1339. 2012.

WIEGERS, K. E. Misconceptions of the Capability Maturity Model. Disponível em: <<http://processimpact.com/articles/miscon.html>>. Acesso em: 17 nov. 2012.