Campus de São Carlos

**QUALIDADE, CONSTRUÇÃO, OPERAÇÃO
E MANUTENÇÃO DE RODOVIAS**

JOSÉ LIBERATO BOZZA

ORIENTADOR: PROF. DR. JOSÉ BERNARDES FELEX

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

**ESCOLA DE ENGENHARIA
DE SÃO CARLOS**

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
Departamento de Transportes

**QUALIDADE, CONSTRUÇÃO,
OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO
DE RODOVIAS**

DEDALUS - Acervo - EESC

31100016521

JOSÉ LIBERATO BOZZA

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Engenharia Civil

ORIENTADOR: Prof. Dr. José Bernardes Felex

São Carlos
1996

B111p **Bozza, José Liberato**
Qualidade, Construção, Operação e
Manutenção de Rodovias / José Liberato Bozza.
- São Carlos, 1996.

Dissertação (Mestrado) - Escola de
Engenharia de São Carlos - Universidade de São
Paulo, 1996
Orientador: Prof. Dr. José Bernardes Felex

1.Engenharia de transportes I. Qualidade

Aos meus pais

“Mudam-se os tempos, mudam-se as vontades.
Muda-se o ser, muda-se a confiança;
Todo o mundo é composto de mudanças,
Tomando sempre novas qualidades.”

CAMÕES

Agradecimentos

- ◇ Ao amigo e professor José Bernardes Felex
- ◇ Ao primeiro orientador
Prof. Fernando Custódio Corrêa (*in memoriam*)
- ◇ Aos professores e funcionários do
Departamento de Transportes da
Escola de Engenharia de São Carlos, USP
- ◇ Aos colegas da pós-graduação
- ◇ Aos profissionais e empresas que colaboraram
para a elaboração deste trabalho

Sumário

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 MELHORA DE NÍVEIS PARA QUALIDADE	4
1.1.1 SATISFAZER CLIENTES	4
1.1.2 APERFEIÇOAR RECURSOS HUMANOS	5
1.1.3 ADMINISTRAR E CONTROLAR A PARTICIPAÇÃO	7
1.1.4 DISSEMINAR INFORMAÇÕES	7
1.1.5 TER CONSTÂNCIA EM OBJETIVOS	8
1.1.6 ADMINISTRAR E CONTROLAR PROCESSOS	9
1.1.7 TER POLÍTICAS PARA MELHORA DE NÍVEL PARA QUALIDADE	11
1.2 RESPONSABILIDADE DE ADMINISTRADORES NAS AÇÕES PARA MELHORA DE NÍVEIS PARA QUALIDADE	12
2. CONCEITOS GERAIS SOBRE NÍVEIS PARA QUALIDADE	13
2.1 QUALIDADE E GRAU DE SATISFAÇÃO DE CLIENTES	13
2.2 QUALIDADE E DESEMPENHO	14
2.3 CONTROLE DE QUALIDADE	15
2.4 A SÉRIE DE NORMAS ISO 9000	18
2.5 CONSTRUÇÃO CIVIL E NÍVEIS PARA QUALIDADE	22
3. EMPRESAS, PROCESSOS E NÍVEIS PARA QUALIDADE	24
3.1 ADMINISTRAÇÃO E CONTROLE DE PROCESSOS	24
3.2 FLUXOS, PLANOS DE AÇÃO E QUALIDADE	29
3.2.1 AUDITORIAS SOBRE PROCESSOS E FLUXOS EM EMPRESAS	29
3.2.2 PLANOS PARA AÇÃO SOBRE NÍVEIS PARA QUALIDADE	30
3.3 ANÁLISE E MELHORA DE PROCESSOS	33
3.3.1 A PADRONIZAÇÃO	33
3.3.2 O PROCESSO PARA MELHORA CONTÍNUA	37
3.3.3 FERRAMENTAS PARA ANÁLISE E MELHORA DE PROCESSOS	39

4. QUALIDADE DURANTE AQUISIÇÃO	46
4.1 NORMALIZAÇÃO E PADRONIZAÇÃO DE MATERIAIS	48
4.2 CERTIFICAÇÃO DE CONFORMIDADE	50
4.3 ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS	51
4.3.1 CONTROLE DE QUALIDADE PARA RECEBIMENTO DE MATERIAIS	52
4.4 QUALIFICAÇÃO DE FORNECEDORES	57
5. GERENCIAMENTO E QUALIDADE EM AÇÕES SOBRE RODOVIAS	58
5.1 GERENCIAMENTO DE PROJETOS	59
5.2 EXECUÇÃO DE SERVIÇOS E NÍVEL PARA QUALIDADE	64
5.3 GERENCIAMENTO DE OBRAS E QUALIDADE	67
5.4 QUALIDADE EM ENTREGA DE OBRA OU SERVIÇO	70
5.5 AVALIAÇÃO APÓS ENTREGA DE OBRA OU SERVIÇO	71
5.6 INDICADORES DE NÍVEIS PARA QUALIDADE	73
5.7 IMPLANTAÇÃO DE INDICADORES DE NÍVEIS PARA QUALIDADE	75
5.8 MANUAIS PARA ADMINISTRAÇÃO E CONTROLE DE NÍVEIS PARA QUALIDADE	81
5.9 AUDITORIA SOBRE NÍVEIS PARA QUALIDADE	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
6. QUALIDADE, CONSTRUÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE RODOVIAS	86
6.1 CICLOS PARA AÇÕES E NECESSIDADES DE CLIENTES	87
6.2 PROJETO, PRODUTIVIDADE E CUSTOS EM AÇÕES SOBRE RODOVIAS	91
6.2.1 PROJETO E CUSTOS AO LONGO DA VIDA ÚTIL DA OBRA	92
6.3 EXEMPLO DE PLANO PARA MELHORA DE NÍVEIS PARA QUALIDADE	100
6.3.1 PAVIMENTADORA - AÇÕES PARA MELHORA DE NÍVEIS PARA QUALIDADE	101
6.3.2 PAVIMENTADORA - ATIVIDADES PARA MELHORA DE NÍVEIS PARA QUALIDADE	102
6.3.3 PAVIMENTADORA - CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DE AÇÕES PARA MELHORA DE NÍVEIS PARA QUALIDADE	103
6.3.4 PAVIMENTADORA - AVALIAÇÃO	106
7. CONCLUSÕES E SUGESTÕES	107
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	110
9. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	111

Lista de figuras

Figura 1 - Conceito de processo.....	9
Figura 2 - Ciclos para melhora de níveis para qualidade.....	23
Figura 3 - Fluxo sobre ações para melhora de níveis para qualidade	29
Figura 4 - Encadeamento de atividades para Planos de Ação	31
Figura 5 - Resumo de procedimentos para elaboração de padrões	34
Figura 6 - Ciclo PDCA.....	37
Figura 7 - Assimilação de ações para melhora de níveis para qualidade por empresas sem padronização de processos.....	38
Figura 8 - Assimilação de ações para melhora de níveis para qualidade por empresas com padronização de processos.....	38
Figura 9 - Diagrama de Pareto.....	41
Figura 10 - Diagrama de Ishikawa.....	43
Figura 11 - Gráfico de tendências.....	45
Figura 12 - Fluxos, relações e atividades durante o recebimento de materiais.....	47
Figura 13 - Plano para amostragem simples	54
Figura 14 - Plano para amostragem dupla	55
Figura 15 - Ciclo de ações para melhora de níveis para qualidade em construção, operação e manutenção de rodovias.....	88
Figura 16 - Nível de Influência de fases da obra sobre os custos.....	93

Lista de tabelas

Tabela 1 - Condições para melhora de níveis para qualidade, do ponto de vista do Homem	6
Tabela 2 - Responsabilidade de administradores e qualidade	12
Tabela 3 - Atitudes de executivos de empresas eficientes	12
Tabela 4 - Descrição de tipos de controle de qualidade	16
Tabela 5 - Série de Normas ISO 9000.....	19
Tabela 6 - Níveis de exigência na série de Normas ISO 9000.....	21
Tabela 7 - Tipos de erros que afetam o nível para qualidade	22
Tabela 8 - Itens para diagnóstico sobre níveis para qualidade	25
Tabela 9 - Resumo de roteiro para diagnóstico de processos [SOUZA et alii (1994)] - Primeira parte	26
Tabela 10 - Resumo de roteiro para diagnóstico de processos [SOUZA et alii (1994)] - Segunda parte	27
Tabela 11 - Falhas em soluções a questões durante implantação de processos para melhora de níveis para qualidade.....	39
Tabela 12 - As questões <i>5WIH</i> aplicadas a execução de um pavimento.....	44
Tabela 13 - Normas de especificações e métodos de ensaios Lista parcial para rodovias.....	49
Tabela 14 - Itens para orientar decisões durante a seleção de fornecedores.....	59
Tabela 15 - Etapas, informações e atividades em projetos - Primeira parte.....	61
Tabela 16 - Etapas, informações e atividades em projetos - Segunda parte.....	62
Tabela 17 - Objetivos e princípios básicos durante a coordenação de projetos	63
Tabela 18 - Padrões e definições para controle de qualidade em projetos	65
Tabela 19 - Etapas para construção em rodovias.....	66
Tabela 20 - Elementos em gerenciamento de obras	67
Tabela 21 - Itens para elaboração de padrão para gerenciamento de obras Primeira parte	68
Tabela 22 - Itens para elaboração de padrão para gerenciamento de obras Segunda parte	69
Tabela 23 - Princípios de escolha de tipos de indicadores de níveis para qualidade	75
Tabela 24 - Indicadores de capacidade e de desempenho - Primeira parte	78
Tabela 25 - Indicadores de capacidade e de desempenho - Segunda parte	79
Tabela 26 - Indicadores de capacidade e de desempenho - Terceira parte.....	80
Tabela 27 - Conteúdo de Manual para Qualidade	81
Tabela 28 - Listagem de itens de Manual para Qualidade Primeira parte.....	82
Tabela 29 - Listagem de itens de Manual para Qualidade Segunda parte	83
Tabela 30 - Necessidades de clientes de construção, operação e manutenção de rodovias	90
Tabela 31 - Metas para processos de melhora de níveis para qualidade.....	96
Tabela 32 - Elementos para administração de nível para qualidade em ações sobre rodovias.....	98
Tabela 33 - Benefícios de programas para melhora de níveis para qualidade na construção, manutenção e operação de rodovias	99
Tabela 34 - <i>PAVIMENTADORA</i> - procedimentos para melhora de níveis para qualidade.....	101
Tabela 35 - <i>PAVIMENTADORA</i> - atividades para melhora de níveis para qualidade.....	102
Tabela 36 - <i>PAVIMENTADORA</i> - Definição de grupos para implantação de ações para melhora de níveis para qualidade da empresa.....	103
Tabela 37 - <i>PAVIMENTADORA</i> - Responsabilidades de grupos por ações para melhora de níveis para qualidade	104
Tabela 38 - <i>PAVIMENTADORA</i> - Cronograma para melhora de níveis para qualidade.....	105
Tabela 39 - <i>PAVIMENTADORA</i> - avaliação de administração de níveis para qualidade.....	106

RESUMO

Esse trabalho relata a interpretação de resultados obtidos durante atividades para “mostrar que o estudo, a discussão e o uso de conceitos para análise de níveis para qualidade em fabricação, obras e serviços podem contribuir para a administração e controle de níveis para qualidade em obras e serviços para construção, operação e manutenção de rodovias”.

O método adotado foi efetuar estudos sobre conceitos aplicados à níveis para qualidade e suas aplicações à indústria de transformação e serviços, visando adaptá-los às rodovias, e obter informações através de entrevistas e uso da técnica do Oráculo de Delfos para obter dados e informações que permitiram cumprir o objetivo proposto.

O principal produto foi um conjunto de informações que podem auxiliar a administração e controle de níveis para qualidade em rodovias.

Relata-se e avalia-se o uso de conceitos sobre níveis para qualidade expostos a um exemplo.

ABSTRACT

The goal of this work is to report the interpretation of the results obtained during the activities to demonstrate that the study and analysis on levels of quality of production, tasks and services may contribute to the administration and control of that kind of levels in highway construction, operation and maintenance.

The method adopted was to study some concepts used in industry, aiming using them to highways and to obtain information to direct interviews and the use of the Delphii Technique to collect data that allowed to carry out the objective.

The main product was a set of information that may help the administrators of quality levels using them to highways.

An example is reported and evaluated.

QUALIDADE, CONSTRUÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE RODOVIAS

José Liberato Bozza

1. Introdução

Este trabalho relata a interpretação de resultados obtidos durante atividades para cumprir uma tentativa de "mostrar que o estudo, a discussão e o uso de conceitos para análise de níveis para qualidade em fabricação, obras e serviços podem contribuir para a administração e controle de níveis para qualidade em obras e serviços para construção, operação e manutenção de rodovias".

O Brasil sofre transformações em cenários produtivo e econômico. A abertura de mercado nacional, a criação do Mercado Comum do Cone Sul (MERCOSUL), a transferência de empresas estatais para a iniciativa e administração privados, as concessões para serviços públicos, a nova Lei de Licitações e Contratos e a redução em preços de obras públicas, exemplificam algumas mudanças. Delineia-se nova realidade, que desafia empresas e instituições de transportes, construção, operação e manutenção de rodovias — governamentais ou não — dentre outras, que necessitam garantir sua sobrevivência em mercados exigentes e competitivos.

Além de transformações no cenário econômico, existem outros fatores indutores de capacidade para competir que atuam nos ambientes social e econômico do Brasil. Os clientes da iniciativa privada aumentam progressivamente exigências em relação à qualidade de obras ou serviços, e algumas empresas de Estado passam a exercer seu poder de compra exigindo os necessários níveis para qualidade de produtos e serviços, ou requisitos para materiais, projetos e obras.

Por isso, são necessárias tentativas de ações para mudar hábitos e costumes de construção e serviços de transportes, ou rodovias, formados em uma economia onde o preço era a soma de custos para produção pelas empresas mais um lucro previamente arbitrado, muitas vezes definido pelos que contratam obras e serviços, através de uso de "Tabelas de Preços Unitários" e limites preestabelecidos para a variação de preço em relação a tais recomendações — porcentagens máximas acima ou abaixo de preço ali estabelecido — como ocorre em órgãos de governo.

Estamos caminhando para uma nova época, onde as remunerações deverão ser resultado de diferencial entre o preço praticado pelo mercado e os custos para as empresas, ou ainda, onde o preço de mercado e o lucro preestabelecido definirão o custo máximo.

A construção, operação e manutenção de rodovias é um conjunto de produtos e serviços cujos compradores — operadores de veículos que pagam combustíveis, impostos, manutenção de veículos, pedágios e outras taxas — também esperam que o nível de qualidade recebido ao usar a via represente o atendimento a suas expectativas: conforto e segurança durante o rolamento de veículos.

Ações que contribuam para reduzir custos diretos e indiretos em construção, operação e manutenção de rodovias ou modos de transporte, através de melhora de níveis para qualidade de obras e serviços são fundamentais para a eficiência de produção no meio técnico brasileiro. O Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade, cujo objetivo é contribuir para o incentivo de esforços por melhores níveis para qualidade e capacidade para competir de indústrias no País, é uma dessas ações.

Para os envolvidos na execução ou controle de serviços em rodovias, estudos sobre níveis para qualidade são importantes porque, desde 11 de março de 1991, está em vigência o Código de Defesa do Consumidor — Lei número 8.078, de 12/09/90, além de Leis números 8.137, de 28/12/90 e 8.002, de 14/03/90, que estabelecem uma série de regras para dirigir a relação produtor/consumidor no Brasil. O Código impõe sanções pesadas aos projetistas, fabricantes e construtores no caso de ocorrerem falhas em produto durante o uso, ou vícios de construção, bem como veda a venda de produtos e serviços em desacordo com as Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas [ABNT (1990a, 1990b, 1990c, 1990d, 1990e)].

Devemos ressaltar ainda as ações de algumas entidades de classe da construção civil [SOUZA et al. (1994)], que iniciaram programas setoriais para melhora de níveis para qualidade nos segmentos produtores de materiais e empresas, com ênfase em provocar consciência para qualidade e produtividade.

O procedimento adotado nas atividades que originaram esse trabalho foi analisar temas específicos sobre processos para estudos de níveis para qualidade, e usar conceitos divulgados em publicações tradicionais às obras e serviços nas rodovias, discutindo processos usuais aos projeto, construção, manutenção e operação de transportes por rodovias. Os dados usados nas análises foram obtidos através de entrevistas a técnicos dessa área de atividades e observações em campo.

Há um vasto conjunto de informações sobre a administração e controle de níveis para qualidade que interessam aos administradores e engenheiros. Muito dessas informações são produto de uso de uma tradição que vem sendo implantada na indústria para solucionar problemas de dia a dia — o bom atendimento a clientes é um deles, e o conhecimento sobre esse campo está hoje documentado em um conjunto de informações nomeado como “estudos sobre qualidade”. E, nas ações para construir, manter e operar rodovias, administradores, engenheiros e pesquisadores são solicitados a resolver problemas e responder questões como:

- a) Como certificar fornecedores de materiais, obras e serviços?
- b) Como usar as garantias que deveriam ser oferecidas a obras e serviços?
- c) Como especificar os processos de construção para componentes de vias, e obter melhores comportamento e vida útil?
- d) Como avaliar as condições de manutenção de rodovias?

Aplicando-se conceitos expostos em [CARR & LITTMAN (1992), páginas 149 a 177], [JURAN (1993), páginas 21 a 33] e [JURAN (1992a), páginas 1 a 26], pode-se inferir que para aplicação de conceitos sobre níveis para qualidade à projeto, construção e manutenção de rodovias deve-se reconhecer que:

- a) A melhora de nível para qualidade pode ser um instrumento para ações de mudança no transporte, que podem ajudá-lo a ser mais competitivo na economia;
- b) A realidade do País, de construção e manutenção de rodovias, alteraram-se radicalmente nos últimos anos, e, é preciso mudar para sobreviver;
- c) Usuários de meio de transporte são a razão de sua existência;
- d) Meios de transporte precisam critérios de julgamento de níveis para qualidade próprios, a serem desenvolvidos e implantados de acordo com uso de nova cultura e novo estilo gerencial;
- e) O comprometimento prático da administração de transportes na implantação de controles de níveis para qualidade é absolutamente vital para o seu sucesso;
- f) O nível para qualidade é a medida de grau de satisfação de clientes envolvidos nos transportes, deve ser construído, e ter resultados compartilhados por todos;
- g) O nível para qualidade pode ser medido através do grau de satisfação de clientes;
- h) O Ser Humano é, em essência, criativo, aceita, gosta e é capaz de superar desafios;
- i) Responsáveis pelos transportes têm um papel social e um compromisso ético com o consumidor de transportes, usuário de vias, condutores e embarcadores, e com a formação da cidadania.

A administração e controle de níveis para qualidade em rodovias tem sido sujeito de vários estudos que estão principalmente sintetizados em CHAMBERLIN (1995), HANCHER (1994), MILLER (1989) e THOMAS & SMITH (1994), que, em síntese fornecem informações que permitem concluir: níveis para qualidade são partes integrantes de qualquer processo para construção, operação e manutenção de rodovias.

MILLER (1989) descreve e discute o uso de níveis para qualidade visando melhorar a eficácia de atividades para manutenção de vias — esse trabalho é particularmente útil porque introduziu técnicas quantitativas e de ação para gerência de operação e manutenção de vias, e os conceitos ali expostos podem ser generalizados para a construção.

HANCHER (1994) descreve métodos usados para controle de garantia na construção de rodovias e identifica itens para obter sucesso ao exigir-se garantias. E, comenta que, mais recentemente, aumenta o número de órgãos de estados americanos que usam este tipo de administração para a qualidade.

THOMAS & SMITH (1994) discutem a evolução de critérios para certificação de fornecedores para construção, operação e manutenção de rodovias — concentrando-se em análise de perspectivas, vantagens e desvantagens de vários processos para certificar fornecedores.

CHAMBERLIN (1995) relata um sumário contendo o histórico sobre eventos que provocaram mudanças em especificações relativas a rodovias nos Estados Unidos, e particularmente, descreve e analisa o conjunto de novos critérios que um novo tipo de especificação, "as especificações para comportamento", suas relações com os custos, e os novos modelos de administração e gerência que o uso de tais tipos de especificação está sugerindo aos responsáveis por construção, operação e manutenção de rodovias.

Além desses fatores econômicos, legais e institucionais, a organização e treinamento de recursos humanos envolvidos em obras, operação e manutenção de rodovias, através de modernização de relações capital-trabalho, e transferência de serviços a terceiros, poderão contribuir para a melhora de nível para qualidade nas rodovias e serviços de transporte.

Os relatos que se seguem são produto de estudos sobre documentos clássicos sobre níveis para qualidade, em particular JURAN & GRYNA (1991), JURAN (1992a, 1992b, 1993), CARR & LITTMAN (1992), e CHAMBERLIN (1995).

1.1 Melhora de níveis para qualidade

Melhora de níveis para qualidade exige o envolvimento de todos, clientes e empresa, e abrange todos os processos das empresas. Trata-se de introdução de uma nova "cultura", pois compreende o entendimento, a aceitação e a prática de novas atitudes e valores a serem incorporados definitivamente ao processo para produção. Tais atitudes, valores, objetivos e instrumentos foram, em essência, discutidos em relato de princípios para melhora de níveis para qualidade publicados no Jornal "Folha de São Paulo" de 13 de março de 1994 (FOLHA DE SÃO PAULO, 1994).

Na empresa, é fundamental que todos sejam "contaminados" por conceitos para melhora de nível para qualidade ajustados às características próprias de cliente e de empresa. Os principais princípios para dirigir as ações sobre melhora de níveis para qualidade podem ser resumidas conforme nos itens 1.1.1. a 1.1.7:

1.1.1 Satisfazer clientes

"Satisfazer clientes" pode ser a mola mestra para gerir processos para melhora de níveis para qualidade.

Os usuários são a razão de existência de organizações, seja ela empresa para produção ou prestação de serviços, sejam os próprios órgãos que contratam, orientam, financiam e fiscalizam serviços.

Quem busca satisfazer clientes pode estabelecer processos permanentes de troca de informações e aprendizado mútuo com os que usam seus produtos. Depois, essas informações podem transformar-se em indicadores para medida de grau de satisfação obtido.

Entre os clientes incluem-se os que sentem as conseqüências de melhora, e os que sentem as metas de qualidade não atingidas. Os clientes podem ser classificados em:

- a) *Externos*, pessoas ou organizações que não fazem parte da “empresa”, mas sofrem as conseqüências de suas atividades;
- b) *Internos*, os que fazem parte da “empresa”.

Para identificar e classificar clientes — aqueles que serão afetados pelo nível para qualidade de produtos — é necessário verificar em duas listas: a de clientes externos, e a de clientes internos.

1.1.2 Aperfeiçoar recursos humanos

As pessoas são a matéria-prima mais importante de organizações, que junto aos equipamentos, materiais, e aos processos adotados, constituem os elementos básicos para os níveis de qualidade em organizações humanas.

Nas empresas, os empregados buscam não apenas remuneração adequada, mas espaço e oportunidade para demonstrar aptidões, crescer profissionalmente, participar, e ver os seus esforços reconhecidos. Satisfazer tais aspirações é multiplicar o potencial de iniciativa e trabalho. Ignorá-las é condenar os empregados à rotina, ao comodismo, implantando um clima contrário ao espírito necessário para melhora de qualidade.

Para que empregados tenham uma boa postura em relação ao trabalho, é preciso que cada um conheça os objetivos e as metas a serem alcançadas pelos empreendimentos. Convém, para isso, aproveitar conhecimentos, técnicas e experiências. E, investir em educação, treinamento, formação e capacitação de pessoas.

Pode-se assumir o controle sobre recursos humanos envolvidos nas operações de construção, manutenção e operação de transportes, determinar normas, supervisionar, fiscalizar. Mas nada será tão eficaz quanto o espírito da colaboração, motivação e iniciativa daqueles que acreditam no seu trabalho.

O melhor tipo de controle sobre recursos humanos é aquele que resulta de responsabilidade atribuída a cada um. Só com três atributos — onipresença, onisciência e onipotência — seria fácil ao dirigente desempenhar a sua missão: relacionar-se diretamente com todos os clientes, em todas as situações. A saída é delegar competência.

As políticas para melhora de nível para qualidade em recursos humanos também afetam o nível para qualidade de produtos. Critérios inadequados para seleção e contratação de pessoal, indefinição de responsabilidade e autoridades, inexistência de programas de treinamento e más condições de trabalho são elementos que afetam o ambiente de empresa e prejudicam sobremaneira a implementação de programas para melhora de qualidade.

Quanto à formação de recursos humanos, inclui-se a capacidade inicial de profissionais e a reciclagem permanente necessária para acompanhar a evolução tecnológica e gerencial dos últimos anos. Os programas contínuos de educação para a melhora de nível para qualidade e os treinamentos gerencial, técnico e operacional são partes de atividades na organização de empresas.

A motivação é uma das características mais difíceis de se estudar como fator humano e, por sua vez, também a que mais influência no resultado de trabalho. O indivíduo retribui na medida em que percebe que o que recebe está em intercâmbio eqüitativo. Se considerar que dá mais do que recebe, atuará de forma a abandonar a empresa, ou permanecer nela diminuindo, porém, o seu rendimento até o que avalie ser uma troca justa. A motivação está diretamente ligada ao grau de satisfação de necessidades de indivíduos, mas não deve ser encarada só sob a ótica de estímulo econômico, uma visão demasiado simplista.

Segundo [HELLER (1992), páginas 30 a 40] a hierarquização de necessidades humanas são como degraus de uma escada: não se sente necessidade de subir um degrau seguinte sem se ter alcançado satisfatoriamente o anterior. Do ponto de vista do Homem, existe um conjunto de condições que se não atendidas geram ambientes favoráveis à baixos níveis para qualidade, e um segundo conjunto de fatores "motivadores" cria condições favoráveis à melhora de níveis para qualidade.

A Tabela 1 resume a análise desses fatores conforme a ótica de HELLER (1992).

Tabela 1 - Condições para melhora de níveis para qualidade, do ponto de vista do Homem

FATORES MOTIVADORES (induzem à melhora de níveis para qualidade)
• Êxito pessoal
• Possibilidade de promoção
• Reciclagem/ Curso de formação
• Reconhecimento dos demais
• Responsabilidade outorgada
• Trabalho estimulante
FATORES DESMOTIVADORES (dificultam a melhora de níveis para qualidade)
• Baixo salário
• Chefes pouco competentes
• Má organização
• Más condições de trabalho
• Ter pouco trabalho

Dessa forma, em programas para melhora de níveis para qualidade devem-se aplicar conceitos e métodos para administração, controle e condução de recursos humanos aos processos técnicos e administrativos, valorizando-se a capacidade criativa e o autocontrole pelos funcionários. Deve-se romper barreiras entre a "classe pensante" — a administração que planeja e controla as tarefas, e a "classe não pensante" — o funcionário que apenas executa as tarefas, devolvendo-lhe a possibilidade de pensar, ou seja, de planejar, executar, controlar e aperfeiçoar o próprio trabalho.

Através de programas de educação e treinamento para a melhora de níveis para qualidade, deve-se procurar introjetar nos recursos humanos uma postura ativa diante de clientes internos e externos, valorizando o trabalho, e ressaltando benefícios gerados para os companheiros, o cliente externo e a comunidade. Funcionários devem ser considerados colaboradores sem os quais as empresas não existiriam. A parceria entre todos, colaboradores e fornecedores, deve ser entendida como uma rotina normal nas construtoras que desejam praticar a qualidade.

1.1.3 Administrar e controle a participação

Controlar e administrar são sinônimos de liderar. Mas, *liderar* significa mobilizar esforços, atribuir responsabilidade, delegar competência, motivar, debater, ouvir sugestões, compartilhar objetivos, informar, transformar grupos em verdadeiras equipes. Dar ordens e exigir obediência pode ser restringir o potencial de ser humano.

Os dirigentes poderiam assimilar culturas de participação em atividades para melhora de qualidade, e transmitir informações necessárias para incentivo à integração de funcionários aos processos nesses empreendimentos. A participação fortalece decisões, mobiliza forças e gera compromissos com resultados. Ou seja: responsabilidade.

O principal objetivo associado ao estímulo para participar é conseguir o "efeito sinergia" — união para se obter um efeito. A aplicação de novas idéias ao processo produtivo devem ser estimuladas e a criatividade aproveitada para o constante aperfeiçoamento e solução de problemas em níveis para qualidade.

1.1.4 Disseminar informações

A implantação e operação de processos para melhora de qualidade têm como pré-requisito a transparência em fluxos de informações. Todos devem entender quais os objetivos, a missão, as metas e os planos para as obras e serviços oferecidos. A participação coletiva na definição de objetivos é a melhor forma para assegurar compromissos com níveis para qualidade.

A disseminação de informações aos clientes, efetivos ou potenciais, internos ou externos, é imprescindível. É importante transmitir conceitos corretos sobre finalidades, objetivos, metas, serviços e produtos oferecidos. O registro e o controle de etapas em processos para melhora de níveis para qualidade proporcionam maior segurança para obtenção de metas fixadas.

Os processos para garantia de níveis para qualidade fundamentam-se em planejamento e sistematização (formalização) — que, estrutura-se através de documentos escritos, que deveria ser de fácil acesso, permitindo identificar o caminho percorrido.

O processo de troca de mensagens é provavelmente um aspecto objeto de necessidades de aperfeiçoamento constantes, porque parcela de erros nas tentativas de aperfeiçoamento de produtos têm origem em falhas de informação, ou comunicação inadequada entre pessoas. Há três variáveis relevantes que influem na comunicação: as características de informações que se transmite, a estrutura de grupo pelo qual circulam as mensagens, e o efeito dessas mensagens sobre o grupo e ambiente [HELLER (1992, páginas 76, 77)].

Um aspecto fundamental sobre comunicações, ressaltado por MESEGUER (1991), é saber escutar. As escolas ensinam a ler e a escrever, porém não ensinam a escutar. Estudos complementares demonstram que se não houver algum tipo de ênfase na informação transmitida, a tendência é reter na memória apenas 25% do que se escuta numa conversação de 10 minutos, por exemplo. Em uma palestra, tende-se a esquecer o que se aprende 48 horas depois. Isso é extremamente relevante ao considerar que, em programas de gestão de qualidade é fundamental "ouvir" o cliente, e melhorar a comunicação entre envolvidos com a obtenção de melhores níveis para qualidade.

1.1.5 Ter constância em objetivos

É preciso persistência e continuidade. A adoção de valores para melhora de qualidade é um processo lento e gradual. Os princípios para atingir bons níveis para qualidade devem ser estimulados em sua prática, até que as mudanças tornem-se irreversíveis.

As atitudes de administradores são fundamentais para se obter requisitos necessários à melhora de níveis para qualidade. É preciso coerência entre idéias, e transparência na execução de ações. As prioridades durante a execução de qualquer ação são determinadas pelas atitudes e cobranças de dirigentes.

Além disso, o planejamento estratégico é fundamental. A definição de objetivos através de uso de planejamento com participação, integrado, dados corretos e abrangentes determina comprometimento, confiança, alinhamento e convergência de ações.

O avanço tecnológico, a renovação de costumes e comportamento levam a mudanças rápidas em expectativas de clientes. Acompanhar, e até mesmo antecipar-se às mudanças que ocorrem na Sociedade com contínuo aperfeiçoamento, são maneiras para garantir a manutenção de "cliente satisfeito", e descobrir novas oportunidades de negócios. Além disso, não se pode ignorar a crescente organização da Sociedade Civil, que vem conquistando novas leis e regulamentos para a garantia de produtos, obras e serviços.

Não há espaço para acomodação, passividade, submissão, individualismo ou paternalismo. O sucesso está comprometido com uma cultura de mudança e aperfeiçoamento. É o que acontece ao oferecer mais do que é solicitado — superando expectativas, ganha-se a admiração.

Na busca de melhora de níveis para qualidade deve-se estar atento à:

- a) Análise de desempenho;
- b) Busca de inovações nos serviços e processos;
- c) Capacidade de incorporar nova tecnologia;
- d) Criatividade, e flexibilidade e discussão de ações;
- e) Ousadia em propor e assumir novos desafios.

1.1.6 Administrar e controlar processos

Processo é a maneira com que se realiza uma operação sob determinadas normas, métodos e técnicas. Segundo [JURAN (1992a, página 222)], isso pode ser interpretado “uma série de ações dirigidas à realização de uma meta”. “Administração e controle de processos”, ou “gerência” é o conjunto de ações para administrar e controlar processos. Nas atividades de gerente, gerência é o próprio conjunto de ações. O termo “processo” é associado a muitos significados que podem causar confusões.

A Figura 1 ilustra a cadeia onde se inserem os processos para produção de bens ou serviços.

Figura 1- Conceito de processo

Em indústrias, processo é uma série de ações para alcançar uma meta, um conjunto de atividades para gerar produtos ou serviços que atendam necessidades de clientes. Todo processo utiliza insumos provenientes de fornecedores. A administração e controle de processos, aliada ao conceito de cadeia cliente-fornecedor, faz cair barreiras, elimina feudos e provoca integração. A organização é um processo cuja finalidade (missão) é atender às necessidades de clientes ou usuários, a partir de insumos recebidos de fornecedores, e, ações de recursos humanos ou tecnológicos.

Processos interligam-se formando cadeias cliente-fornecedor. Grandes processos podem dividir-se em fases mais simples, até à tarefa de um único indivíduo. A partir de cliente externo, comunicam-se: os processos anteriores, executados por fornecedor, e, os seguintes, recebidos pelo cliente. Na construção de um pavimento, por exemplo, quem executa é uma "empresa de pavimentação", quem recebe — e julga a qualidade através da rugosidade da superfície, por exemplo — são os motoristas e passageiros, porque construção de pavimento faz parte de um conjunto maior, transportar e usar o pavimento.

Mas, durante uma eficiente administração e controle de processos, é necessário saber delegar: transferir poder e responsabilidade às pessoas que tenham condições técnicas e emocionais para assumir o que lhes foi delegado em um processo. É preciso contar com um ágil sistema de comunicação, capaz de proporcionar respostas rápidas. Assim, poderá ser possível vencer medos, barreiras e preconceitos associados à divisão de poder e responsabilidade.

Delegar significa colocar o poder de decisão mais próximo da ação. O que pode ser feito através de procedimentos escritos. Regulamentos não devem ser embaraços à solução de situações imprevistas: o bom senso deve prevalecer. A presteza com que o cliente é atendido determina a aproximação ou rejeição à organização — a clareza de delegação diminui tempos de atendimento.

Em qualquer atividade, fazer certo na primeira tentativa é o desejável. A garantia de níveis para qualidade pode ser facilitada através de utilização de técnicas para administração e controle de processos. O padrão de desempenho desejável deve ser o de "zero defeito". Isso deve ser incorporado à maneira de pensar de funcionários e dirigentes, na busca da perfeição durante atividades.

Todos devem ter clara noção do que é estabelecido como "o certo". Esta noção deve nascer de um acordo entre fornecedores e clientes, com a conseqüente formalização de processos correspondentes dentro de princípio de garantia de níveis para qualidade. Desvios podem e devem ser medidos para localizar a causa principal de problemas e planejar ações corretivas.

O custo para prevenir erros é sempre menor que o de corrigi-los. O custo de erro é tanto mais oneroso quanto mais próximo de início de processos a falha ocorra. Por exemplo, um erro em concepção de projeto pode colocar a perder todo um investimento efetuado.

1.1.7 Ter políticas para melhora de nível para qualidade

Documento importante, que deve ser elaborado por administradores de processos para melhora de níveis de qualidade, é uma Política para Melhora de Nível para Qualidade, contendo de forma sintética e explícita a descrição de conjunto de compromissos na empresa para melhora de níveis para qualidade — um guia para ações de administração e controle e técnicas operacionais — documento que facilita a divulgação entre os clientes externos e internos para comprometimento de organizações com a melhora de qualidade.

Uma Política para Qualidade deve refletir a especificidade de atividades na empresa, e, ser difundida e discutida entre todos os colaboradores. Embora específica para cada organização, é desejável que Políticas para Qualidade considerem:

- a) Conceitos sobre capacidade para competir;
- b) Garantia de níveis para qualidade em processos, produtos e serviços;
- c) Melhora contínua de níveis para qualidade;
- d) Relações com clientes externos;
- e) Relações com clientes internos e colaboradores;
- f) Relações com fornecedores.

Um mecanismo eficiente para coordenação de processos de implantação de medidas para melhora de níveis para qualidade é o uso de Comitês para Administração de Políticas para Qualidade. Estes podem ser constituídos de representante(s) de Diretoria; representante(s) de administração e controle técnicos e administrativos; representante(s) de clientes e consultoria externa. A idéia é a de que tenham lugar nos Comitês profissionais que ocupem posições-chave no processo para produção, administração, Diretoria, e representem as expectativas de clientes.

As funções básicas de Comitês para Administração de Políticas para Qualidade são:

- a) Acompanhar a implantação, criar grupos de auditoria interna e externa e avaliar continuamente níveis para melhora de qualidade;
- b) Analisar diagnósticos e orientar a fixação de prioridades para ações;
- c) Coordenar processos de implantação de ações;
- d) Criar e dirigir grupos para padronização de procedimentos gerenciais, técnicos e operacionais e grupos para melhora de processos;
- e) Criar mecanismos de divulgação de metas;
- f) Definir métodos para treinamento e sensibilização de funcionários, clientes e administradores para a melhora de níveis para qualidade.

1.2 Responsabilidade de administradores nas ações para melhora de níveis para qualidade

O comprometimento de administradores nas ações para melhora de níveis para qualidade é essencial para o êxito. Isso deve refletir-se em ações práticas para garantir recursos de implementação, promover orientações, possibilitar a análise de resultados e assegurar o aperfeiçoamento. A Tabela 2 resume conceitos sobre a responsabilidade de administradores sobre medidas para melhora de qualidade.

Tabela 2 - Responsabilidade de administradores e qualidade

QUERER IMPLANTAR A QUALIDADE	⇒	TER VONTADE POLÍTICA
<ul style="list-style-type: none"> • Compreender as conseqüências do alinhamento a fatores-chave de qualidade; • Criar condições internas para a implantação de qualidade, em especial perante os sócios ou familiares (se estes participam da administração); • Entender que qualidade leva à sobrevivência e ao desenvolvimento; • Explicitar compromissos perante a organização e manter os funcionários informados sobre processos; • Não desanimar ou perder o rumo diante de dificuldades ou retrocessos. 		

Levantamento de dados em empresas eficientes, norte-americanas, revelou que o esforço para a melhora de níveis para qualidade sem liderança de executivos leva ao desastre. São oito as atitudes comuns a executivos de sucesso em empreendimentos. A Tabela 3 contém um resumo dessas atitudes [SOUZA et alii (1994); página 33]:

Tabela 3 - Atitudes de executivos de empresas eficientes

SABER IMPLANTAR A QUALIDADE	⇒	ASSUMIR A LIDERANÇA DE PROCESSO
<ul style="list-style-type: none"> • De preferência, mudanças devem ser implantadas pelos que as sugeriram; • Manter os empregados informados sobre sucessos ou insucessos; • Recompensar empregados por melhora em atendimento a cliente; • A prioridade deve ser a melhora de serviços ao cliente e não o corte de despesas; • Demonstrar vontade de, se for preciso, mudar tudo; • Envolver-se ativamente no esforço pela melhora de níveis para qualidade; • Implantar programas-piloto para que se aprenda a resolver problemas; • Partilhar com os empregados as metas da organização. 		

2. Conceitos gerais sobre níveis para qualidade

2.1 Qualidade e grau de satisfação de clientes

Nos ciclos de ações para melhora de níveis para qualidade, há uma forte interação entre agentes internos, que devem integrar-se para atingir o objetivo de satisfazer o cliente externo. Dos conceitos sobre qualidade — "satisfazer clientes internos" — deve ser aplicado às várias relações existentes ao longo de processo para produção e uso de obras e serviços.

Obras, por exemplo, são clientes internos de projetistas e de fabricantes de materiais, projetos e matérias primas devem ter níveis para qualidade assegurados.

Projetos devem ser suficientemente detalhados e especificados para permitir que a execução de obras e serviços se faça adequadamente. Da mesma forma, os materiais devem ser entregues nos prazos exigidos pelos cronogramas. Devem ainda apresentar características que satisfaçam às especificações de projeto e permitam o armazenamento, manuseio e uso de modo satisfatório, resultando em um desempenho final de obras e serviços que atenda às expectativas de usuário.

Os mesmos conceitos aplicados à melhora de níveis para qualidade — "satisfazer clientes internos" — aplicam-se internamente entre agentes sobre a obra, onde as equipes de trabalho que participam de processo para produção têm como cliente a equipe que a antecede no processamento. Assim, por exemplo, a equipe de execução de terraplenagem tem como cliente a equipe responsável pela execução de pavimento e assim sucessivamente. Da mesma forma, em etapa específica — execução da estrutura de uma ponte, por exemplo — a equipe responsável pela execução de fôrmas tem como cliente interno as equipes de montagem de armaduras e concretagem, devendo atender as necessidades desses clientes internos.

Os conceitos sobre as relações entre fornecedores e clientes interno podem ser aplicados aos responsáveis por administração. Cada agente é fornecedor de informações e documentos para outros setores — que são seus clientes internos. Tais informações e documentos são processados, um novo produto que é repassado ao próximo cliente e assim sucessivamente.

A melhora de níveis para qualidade será atingida quando os clientes internos estiverem satisfeitos, e, o cliente externo, que recebe o produto final — a obra, ou serviço — tiver suas expectativas atendidas.

Uma estratégia decorrente de uso de conceitos sobre qualidade — "satisfazer cliente interno" — é o "exercício de parcerias" entre diversos agentes de processo, visando otimizar suas tarefas específicas e obter produtos com níveis para qualidade adequados às expectativas de usuário final.

2.2 Qualidade e desempenho

A melhora de níveis para qualidade entendida a obtenção de "satisfação de cliente externo" e "adequação ao uso" aproxima-se do conceito de desempenho, de grande utilidade quando se pretende "focar-se no cliente" como prioridade. A palavra desempenho de produto ou serviço — comportamento em uso — sintetiza a afirmativa de que um produto, ou serviço, devem ter propriedades que os capacitem a ter utilidade.

Obras e serviços em rodovias, enquanto produtos, recebem grande variedade de ações: da natureza, utilização da própria obra, e mesmo decorrentes de sua concepção. Nas ações de origem natural estão incluídas a radiação solar, a chuva, umidade do ar, calor, frio — ações relacionadas ao clima. Relacionadas à utilização e concepção de componentes de rodovia estão, por exemplo, as ações de cargas permanentes, de esforços decorrentes de tráfego, de ataques por produtos químicos, etc. Desta forma, sob a ótica do conceito desempenho, definem-se o conjunto de ações sobre a rodovia, ao longo de sua vida útil.

Por outro lado, as obras e serviços nas rodovias destinam-se a usuários específicos, que têm determinadas expectativas a serem atendidas. As necessidades de usuários dependem da finalidade para a qual a obra é projetada e construída, ou seja, do uso a que se destina. Para cada tipo de obra rodoviária — rodovias, ruas e avenidas, pátios de estacionamento, etc. — haverá um conjunto de necessidades específicas a serem satisfeitas.

Portanto, se abordadas através de conceitos sobre desempenho, a construção, operação e manutenção de rodovias serão entendidos como produtos cuja função é satisfazer expectativas de usuários e, ao mesmo tempo, resistir solicitações de exposição ao longo de sua vida útil.

Para a metodologia básica de aplicação do conceito de desempenho à construção, operação e manutenção de rodovias é necessário definir variáveis qualitativas e quantitativas. Os requisitos de desempenho são condições qualitativas, e os critérios de desempenho são condições quantitativas que determinada obra ou serviço devem atender quando submetidos às condições de exposição, afim de que sejam satisfeitas as exigências de usuários.

Para a aplicação do conceito de desempenho é necessário definir métodos de avaliação, que são as técnicas uniformizadas que permitem verificar se uma determinada obra ou serviço atendem aos requisitos e critérios de desempenho fixados. Os produtos de uso do conceito de desempenho podem incluir:

- a) Avaliação de componentes inovadores, fornecendo subsídios para a especificação e seleção de alternativas entre novos produtos, serviços e outros, existentes no mercado, auxiliando as atividades de planejamento e suprimentos;
- b) Concepção e projeto de obras e serviços nas rodovias a partir de parâmetros para desempenho, facilitando o estudo e eventual adoção de processos inovadores para as diversas partes de obras e serviços, aproximando-se de condições de desempenho satisfatório e custos adequados;
- c) Identificação de necessidades de usuários, permitindo uma caracterização detalhada de "cliente" em termos de desempenho de produto por ele almejado;
- d) Retroalimentação no ciclo de melhora de níveis para qualidade por meio da avaliação pós-entrega de obras e serviços, visando verificar se atendem as exigências de usuários. A retroalimentação pode permitir a adoção de novas soluções e o aperfeiçoamento do que é oferecido ao cliente.

2.3 Controle de qualidade

Segundo [JURAN & GRAYNA (1991), volume I, página 19], "controle de qualidade" é um processo gerencial que tem as seguintes etapas:

- a) Avaliação de desempenho real de nível para qualidade;
- b) Comparação de desempenho real com as metas de qualidade;
- c) Ação em função de diferenças.

O conceito de controle é manter um processo operando conforme planejado, de modo que ele continue capaz de atingir as metas operacionais. Um processo planejado para atingir metas operacionais pode não permanecer dessa maneira. Vários tipos de acontecimentos podem intervir e prejudicar a capacidade de atingir as metas. O principal propósito do controle é evitar prejuízos por falta de conformidade.

O controle de qualidade trata de execução de planos — de condução das operações de forma a atingir as metas. O controle de qualidade inclui a monitorização das operações, de forma a detectar as diferenças entre o desempenho real e as metas, e ações para restaurar a operação do processo caso ocorram diferenças.

O controle de qualidade pode ser de dois tipos:

- a) Controle de produção ou controle de processos;
- b) Controle de recebimento ou controle de produtos.

O controle de produção volta-se a fatores de processamento que afetam o nível para qualidade final de produtos, com o acompanhamento de processos, equipamentos utilizados, conhecimento de processos para obtenção de materiais utilizados, e, deveria ser exercido pelo produtor.

O controle de recebimento visa comprovar a conformidade de produto com uma Norma Técnica ou Especificação, e, é exercido por quem adquire e/ou recebe esse produto. A Tabela 4 ilustra conceitos sobre as idéias aqui expostas.

Tabela 4 - Descrição de tipos de controle de qualidade

	CONTROLE DE PRODUÇÃO	CONTROLE DE RECEBIMENTO
O que é controlado?	• O processo	• O produto
Quem é o controlador?	• O produtor	• O comprador ou os que contratam
Qual o tipo de inspeção?	• Contínua	• Intermitente
Qual o tipo de controle?	• Fatores que afetam a qualidade de produto	• A conformidade de produto

Com as etapas de processo para construção devidamente normalizadas e seus respectivos produtos e atividades especificados e padronizados, é possível estabelecer itens de controle para cada produto e atividade, e verificar se estes estão sendo cumpridos ao longo do desenvolvimento de todo o processo para construção, manutenção, e operação de rodovias.

O controle de qualidade faz com que todos os agentes de processo para produção, hora exerçam o controle de produção, hora exerçam o controle de recebimento, pois todos são ao mesmo tempo produtores e consumidores, fornecedores e clientes. Assim, é possível que cada etapa do processo para projeto, de fabricação de materiais, execução de obras e utilização, operação e manutenção seja objeto de controle de produção e recebimento exercidos por agentes diferenciados.

A implementação desses controles na construção, projeto e manutenção de rodovias, quando exercida de forma combinada e eficaz, permite ganhos significativos nos níveis para qualidade.

Por exemplo, durante a execução de uma camada de rolamento executada com pré-misturado a quente:

- a) A pedreira que fornecerá agregados, e exercerá o controle de produção. Preocupa-se aí com variáveis como a qualidade de rocha, a limpeza de agregado, granulometria, etc., visando garantir que os agregados estejam em conformidade com Especificações.
- b) A fornecedora de material betuminoso exercerá o controle de produção. Estará preocupada com variáveis como o teor de betume no cimento asfáltico, viscosidade, etc. — da mesma forma, visando atender Normas.
- c) O empreiteiro exercerá o controle de recebimento de materiais através da inspeção de lotes entregues na obra, verificando através de ensaios padronizados se as amostras estão em conformidade com Especificações ou Normas Técnicas. Preocupa-se aqui com variáveis como a qualidade de agregado recebido, de material betuminoso, etc.

O empreiteiro exercerá também o controle de produção, preocupando-se com as variáveis de seu processo construtivo, controlando a usina, os equipamentos a serem utilizados no transporte, espalhamento e compactação, com temperatura de aplicação da mistura betuminosa, visando garantir que o serviço esteja em conformidade com Especificações.

- d) Os encarregados pela fiscalização, que representam os que contratam para obras e serviços, exercerão o controle de recebimento, através da inspeção de serviço acabado.

Verificam-se, por meio de ensaios padronizados, se as amostras colhidas têm características em conformidade com as normas e especificações contidas no edital e no contrato de obra, fabricação ou serviço.

Embora o exemplo fornecido tenha sido técnico, os mecanismos de controle de qualidade são aplicáveis aos processos de administração. É possível e desejável a implementação de controle para processos administrativos, e dos produtos e serviços por eles gerados, tais como: documentos contratuais, relatórios de administração e controle, medições, relatórios financeiros, programas de seleção, contratação e treinamento de pessoal, etc. Ressalta-se que desvios em processos sobre material, tempo e a repetição de trabalhos ocorrem também nas áreas administrativas e financeiras, podendo ser objeto de combate através de padronização e controle.

2.4 A série de Normas ISO 9000

Chamar-se-á "administração de níveis para qualidade" (adaptado de JURAN & GRYNA (1991), volume I, página 361, e ROTHERY (1993)., páginas 10, 13 e 14) a "estrutura organizacional, responsabilidade, procedimentos, processos e recursos para implementação de gestão para administração e controle de níveis para qualidade", ou seja, um conjunto abrangente de recursos e métodos necessários para atingirem-se os objetivos de processos para melhora de níveis para qualidade.

O uso correto da "administração de níveis para qualidade" poderá trazer aperfeiçoamentos em fluxos em empresa, tais como:

- a) Integração entre áreas: melhora na combinação de esforços e ampliação de sinergia;
- b) Objetivos comuns: facilita a compreensão para cada funcionário e departamento de seu papel no todo, tornando mais fácil o trabalho em equipe;
- c) Visão de conjunto: é a reunião de conjunto de informações que podem auxiliar ao planejamento estratégico, a otimização do todo, e de partes de processo simultaneamente.

Inicialmente, a administração de níveis para qualidade só era adotada para atender contratos, que especificavam normas e estabeleciam requisitos a partir de sugestões provenientes de países e setores industriais específicos.

Tais normas eram utilizadas por grandes clientes para qualificação de fornecedores. Entretanto, com o decorrer do tempo, a proliferação de normas dessa natureza e a crescente importância dada pelos clientes à questão da qualidade começaram a provocar distúrbios nas operações comerciais, porque os fornecedores se viram obrigados a atender a requisitos diferentes conforme a norma utilizada por cada cliente.

Isso induziu a International Organization for Standardization (ISO) a criar, na década de 80, uma comissão para elaborar normas de "administração de níveis para qualidade", uniformizar conceitos, padronizar modelos para garantia de níveis para qualidade e fornecer diretrizes para implantação de gestão de qualidade. Resultou desse trabalho as primeiras cinco normas referentes à garantia de níveis para qualidade, conhecidas como a série de Normas ISO 9000, publicadas em 1987.

Tabela 5 - Série de Normas ISO 9000

NOME	NOME NO BRASIL	DESCRIÇÃO	FINALIDADE	PRINCIPAIS USOS
ISO 9000	NB 9000	Gerenciamento da qualidade e normas de garantia da qualidade - diretrizes para seleção e uso	Esclarecer definições, diferenças e relações entre os principais conceitos sobre qualidade, fornecer diretrizes para a seleção e uso de outras normas da série, que podem ser utilizadas para a gestão da qualidade interna e garantia da qualidade externa	Organizar e definir a "administração de níveis para qualidade". Fixar condições para aprovar, certificar e registrar
ISO 9001	NB 9001	Sistemas da qualidade - modelo para garantia da qualidade em projetos, desenvolvimento, produção, instalação e assistência técnica	Especificar rotinas para planejamento, atribuição de atividades, organização de interfaces, entradas e saídas, verificações, aprovações, controle de alterações, documentos, etc. — com vistas aos níveis para qualidade	Para assegurar aos clientes a conformidade de produtos às especificações a partir de todos os estágios de processamento na empresa — é a norma base, outras normas da série especificam como usar a 9001
ISO 9002	NB 9002	Sistemas da qualidade - modelo para garantia da qualidade em produção e instalação	Recomendada para demonstrar que um fornecedor tem capacidade para continuar a fabricação de um produto previamente especificado	Controlar processos quando existem especificações prévias de produto
ISO 9003	NB 9003	Sistemas da qualidade - modelo para garantia da qualidade em inspeção e ensaios finais	Recomendada para demonstrar que a capacidade de fornecedor é satisfatória para ensaiar e inspecionar produtos	Especificar o controle de documentação, identificação e controle de ensaios, manuseio, armazenamento, controle de equipamentos de medida e ensaio, técnicas estatísticas e treinamento de recursos humanos para análise de níveis para qualidade de produtos
ISO 9004	NB 9004	Gestão da qualidade e elementos de sistema da qualidade - diretrizes	Detalhar conceitos, definições, componentes e outros elementos para "administração de níveis para qualidade"	Especificar políticas, responsabilidade, jurisdição, recursos, procedimentos e documentos para administrar níveis para qualidade

No Brasil, a ABNT adotou uma numeração similar à série ISO 9000, a série NB 9000, infelizmente, com péssima versão e ditas “Normas Brasileiras para Administração de Sistemas da Qualidade”. “Sistemas da Qualidade” é outro exemplo de péssima tradução para “administração de níveis para qualidade”.

A série de Normas ISO 9000 reúne o conjunto mais completo e atualizado de recomendações sobre “administração de níveis para qualidade”, hoje adotadas por diversos países, entre os quais os da Comunidade Européia. Não se trata de especificações de produtos, mas sim de normas que estabelecem conceitos, definições e especificações, o conjunto de recursos materiais e humanos, documentos, métodos e processos para administrar e controlar níveis para qualidade. A Tabela 5 resume dados sobre as principais Normas da Série ISO.

É importante ressaltar que as Normas ISO 9001 a 9003 têm por objetivo assegurar que os procedimentos para manufatura, ou serviços, foram seguidos — um conjunto de requisitos mínimos para que se mantenha o nível correto de qualidade. As organizações que pretendem melhorar a sua capacidade para competir devem, adicionalmente, desenvolver um Sistema de Gestão da Qualidade centrado em satisfazer o cliente, que pode ser fundamentado no exposto na Norma ISO 9004.

As recomendações definidas na série de Normas ISO têm aplicação universal. Exatamente por essa razão são genéricos, e, a cada uso se faz adaptações e detalham-se os métodos, processos e recursos para administrar o nível para qualidade.

Na construção civil em geral, que tem características tão próprias, e na construção, operação e manutenção de rodovias em particular, o fundamental na “administração de níveis para qualidade” é tentar aproximar de condições fixadas pelas Normas ISO com ações adequadas e eficazes.

Assim, as ações para melhora de níveis para qualidade devem ser adequadas ao ciclo de qualidade de construção, operação e manutenção de rodovias, que não é idêntico para todos os órgãos envolvidos — públicos ou privados — mas, pode-se afirmar, é semelhante.

Os níveis de exigência em Normas da Série ISO estão resumidos na Tabela 6. Os elementos para administração de níveis de qualidade fixados na Norma ISO 9004 são a referência.

Tabela 6 - Níveis de exigência na série de Normas ISO 9000

ELEMENTOS PARA ADMINISTRAÇÃO DE NÍVEIS DE QUALIDADE SEGUNDO NORMAS ISO 9004	ELEMENTOS CORRESPONDENTES NA		
	ISO 9001	ISO 9002	ISO 9003
♦ Ações corretivas	Requisito pleno	Requisito pleno	--
♦ Auditoria de "administração para qualidade"	Requisito pleno	Menos rigoroso que a ISO 9001	--
♦ Controle de equipamentos para inspeção, medida e ensaios	Requisito pleno	Requisito pleno	Menos rigoroso que a ISO 9001
♦ Controle de produção	Requisito pleno	Requisito pleno	--
♦ Controle de estado de processo para inspeção e ensaios	Requisito pleno	Requisito pleno	Menos rigoroso que a ISO 9001
♦ Controle e acompanhamento de materiais	Requisito pleno	Requisito pleno	Menos rigoroso que a ISO 9001
♦ Documentação e registro de dados sobre qualidade	Requisito pleno	Requisito pleno	Menos rigoroso que a ISO 9001
♦ Controle de custos relacionados com qualidade	--	--	--
♦ Controle de produtos fora de especificação	Requisito pleno	Requisito pleno	Menos rigoroso que a ISO 9001
♦ Treinamento de recursos humanos	Requisito pleno	Requisito pleno	Menos rigoroso que a ISO 9002
♦ Organização da "administração para qualidade"	Requisito pleno	Requisito pleno	Menos rigoroso que a ISO 9001
♦ Análise crítica de planejamento e contratos	Requisito pleno	Requisito pleno	--
♦ Controle de qualidade de aquisição de materiais	Requisito pleno	Requisito pleno	--
♦ Controle e especificação de projetos	Requisito pleno	--	--
♦ Controle e especificação de processos de fabricação	Requisito pleno	Requisito pleno	--
♦ Registros de dados sobre controle de qualidade	Requisito pleno	Requisito pleno	Menos rigoroso que a ISO 9001
♦ Responsabilidade e participação de administradores	Requisito pleno	Menos rigoroso que a ISO 9001	Menos rigoroso que a ISO 9002
♦ Técnicas estatísticas adotadas	Requisito pleno	Requisito pleno	Menos rigoroso que a ISO 9001
♦ Verificação de produto (inspeção e ensaios)	Requisito pleno	Requisito pleno	Menos rigoroso que a ISO 9001

2.5 Construção civil e níveis para qualidade

Na indústria da construção civil, pesquisas sobre obras que apresentaram falhas e defeitos de construção identificaram erros não só técnicos, mas também de caráter humano, de organização e gestão de empresas. Tais erros foram classificados por MESEGUER (1991), e tais classes estão resumidas na Tabela 7. Essa classificação é aplicável à construção, operação e manutenção de rodovias, um tipo específico de obras civis.

Tabela 7 - Tipos de erros que afetam o nível para qualidade

FATORES TÉCNICOS
• Execução;
• Fabricação de materiais;
• Planejamento;
• Projeto;
• Uso e manutenção.
FATORES EM GESTÃO E ORGANIZAÇÃO
• Comprometimento de administradores;
• Condições de trabalho;
• Definição de responsabilidade e autoridade;
• Informação e comunicação;
• Seleção e contratação.
FATORES HUMANOS
• Excesso de confiança;
• Formação;
• Intencionais;
• Motivação;
• Negligência.

Em organização e gestão de ações para melhora de níveis para qualidade, é necessário desenvolver métodos gerenciais participativos e descentralizados, procurando-se harmonizar processos administrativos e produtivos, além de se comprometer administradores com os programas para melhora de níveis para qualidade.

As tarefas para melhorar níveis para qualidade devem ser responsabilidade de todos, desde o presidente de uma empresa, até o mais humilde colaborador. Deve-se ter em mente que programas para melhora de níveis para qualidade exigem o rompimento com práticas gerenciais e de comportamento arcaicas.

Uma síntese de idéias aqui contidas, e que se relacionam à melhora de níveis para qualidade encontra-se ilustrada na Figura 2.

Figura 2 - Ciclos para melhora de níveis para qualidade

Fatores em organização e gestão que afetem níveis para qualidade têm sido objeto de estudos aprofundados. Pesquisas em indústrias [SOUZA et alii (1994), página 51] indicam que:

- a) A responsabilidade por níveis baixos de qualidade nas empresas são atribuídas, em 80 a 85% de casos, a diretores, chefes e técnicos.
- b) Apenas 15 a 20% são atribuídas a encarregados e operários.

Isso indica que ações para melhora de níveis para qualidade devem iniciar-se pelos dirigentes de empresa: o comprometimento de administradores tem enorme importância para o êxito de programas para melhora de níveis para qualidade. Esse comprometimento não pode ser apenas teórico e discursivo, mas prático e cotidiano, e provir de orientações, metas e recursos, para evitar dificuldades em se obter melhoras eficazes em níveis para qualidade.

3. Empresas, processos e níveis para qualidade

3.1 Administração e controle de processos

Nas duas últimas décadas, entre os avanços sobre métodos para controle de níveis para qualidade está a identificação da importância de fatores humanos, e de aspectos de organização e gestão para obtenção de maiores graus de satisfação de clientes externos. Em outras palavras, a normalização, a padronização e o controle de qualidade de produtos e processos são condições necessárias, mas não suficientes para obter bons níveis para qualidade.

A administração e controle de processos (ciclos para obtenção de níveis para qualidade) e a discussão sobre o grau de satisfação de clientes internos e externos são um conjunto de ações cujos resultados podem retratar as condições de cada setor das organizações quanto aos níveis para qualidade. Essas análises podem permitir detectar falhas e oportunidades para melhora, contribuindo para trazer uma condição diferente e melhor para a empresa.

Na empresa, cada departamento e cada processo devem ser analisados, e isso pode ser efetuado respondendo [JURAN (1992b), páginas 317 a 345], às perguntas:

- a) O que fornecem?
- b) Quais são as atividades?
- c) Quais são os produtos gerados?
- d) Qual é a avaliação de clientes quanto à qualidade de produtos gerados?
- e) Qual o grau de integração?
- f) Quem são os clientes internos e/ou externos?
- g) Quem são os fornecedores internos e/ou externos?

A Tabela 8 resume itens para diagnóstico sobre processos em empresas.

As Tabela 9 e Tabela 10 resumem um roteiro para levantamento de dados sobre processos em empresas, concebido pelo SEBRAE [(SOUZA et alii, (1994)], com o objetivo de identificar e classificar itens internos a empresas em relação a princípios para melhora de níveis para qualidade numa escala relativa de adequação em relação às propriedades necessárias para a eficiência de processos.

Tabela 8 - Itens para diagnóstico sobre níveis para qualidade

QUALIDADE EM PLANEJAMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> • Análise crítica de contratos • Mecanismos para atendimento ao usuário • Pesquisa para definição de empreendimentos
QUALIDADE EM PROJETOS
<ul style="list-style-type: none"> • Controle de recebimento de projetos externos • Controle de revisões em projetos • Diretrizes de projeto e padronização de detalhes construtivos • Documentos que retratem as condições finais do executado (as built) • Mecanismos para seleção e avaliação de projetistas externos • Mecanismos visando garantir a integração entre projetos • Projetos complementares de execução
QUALIDADE PARA AQUISIÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> • Controles de recebimento de materiais, serviços e obras • Especificações técnicas para aquisição de produtos, materiais e serviços • Orientações para armazenamento e transporte de materiais • Programas de seleção e qualificação de fornecedores para materiais e equipamentos
QUALIDADE NO GERENCIAMENTO E EXECUÇÃO DE OBRAS
<ul style="list-style-type: none"> • Apropriação de custos efetivamente incorridos • Controle de qualidade de serviços • Controle e retroalimentação de planejamento de etapas, atividades e operações • Controle tecnológico de materiais produzidos na própria obra • Planejamento de atividades e operações com dimensionamento de equipes • Planejamento de canteiro de obras (Lay-out, programação visual, sistemas de transporte e circulação, áreas de vivência) • Planejamento de entrega de materiais e gerenciamento de estoques (suprimentos) • Planejamento formal de etapas de execução (Cronogramas detalhados ou redes PERT) • Procedimentos padronizados para elaboração de orçamentos (Discriminação orçamentária, critérios e procedimentos de medida de serviços, composições unitárias, sistema informatizado) • Procedimentos para execução de serviços • Programa de manutenção de máquinas, equipamentos e ferramentas • Programa de segurança no trabalho e condições para alojamento de pessoal • Programa de seleção e qualificação de fornecedores para serviços (subempreiteiros) • Programa para aferir e calibrar equipamentos de medida e ensaio
QUALIDADE NA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> • Critérios padronizados para entrega da obra • Serviço de apoio ao usuário • Sistema formal de avaliação de grau de satisfação de usuário
QUALIDADE EM RECURSOS HUMANOS
<ul style="list-style-type: none"> • Avaliação de desempenho de recursos humanos • Critérios para seleção e contratação de pessoal • Programas de treinamento • Sistema de incentivos (financeiros ou de motivação)

Tabela 9 - Resumo de roteiro para diagnóstico de processos
[SOUZA et alii (1994)] - Primeira parte

ANÁLISE DE GRAU DE SATISFAÇÃO DE CLIENTES

Clientes devem adaptar-se a procedimentos e rotinas de empresa, sem atrapalhar. Na empresa não se ouve clientes porque isso não é importante.						Os clientes são a razão de existir de empresa. Busca-se atender, e até superar suas necessidades. Para tanto usam-se instrumentos corretos para avaliar o atendimento às expectativas de clientes.
	1	2	3	4	5	

ANÁLISE DE NÍVEL DE PARTICIPAÇÃO

As chefias não estimulam o trabalho em equipe. A solução de problemas, a tomada de decisões e o planejamento de trabalhos são tarefas reservadas aos chefes.						Trabalha-se em clima de cooperação, e incentivo à participação. Os problemas são discutidos em equipe e as decisões são tomadas em conjunto. As chefias atuam como provedoras de recursos às equipes.
	1	2	3	4	5	

NÍVEL DE CONTROLE EM RECURSOS HUMANOS

Não se valoriza os recursos humanos da empresa. Não há preocupação em satisfazer necessidades de clientes internos, nem oportunidade para a manifestação de novas idéias e opiniões.						Na empresa os indivíduos são o maior patrimônio. Há programas de incentivo, motivação e treinamento amplamente utilizados. Há orgulho e alto grau de satisfação com o trabalho.
	1	2	3	4	5	

ANÁLISE DE CONSTÂNCIA DE OBJETIVOS

A empresa é um "barco à deriva", muda de rumo ao sabor dos ventos. Faltam objetivos claros e metas definidas. Há dispersão de esforços e falta de continuidade nas ações.						Princípios e diretrizes de empresa são definidos e atualizados por processo permanente de planejamento. Funcionários compartilham desta visão e orientam ações em direção aos rumos traçados para a empresa.
	1	2	3	4	5	

GRAU DE CONTINUIDADE DE APERFEIÇOAMENTO

A administração da empresa é acomodada, pouco exigente, e resiste às inovações. São comuns comentários como "está bom assim", "pode deixar passar", "sempre fomos assim e deu certo".						Aperfeiçoa-se continuamente processos, produtos e serviços, atende-se às mudanças de escalas para valores e necessidades de clientes. Dentre os objetivos está "superar as expectativas de cliente".
	1	2	3	4	5	

**Tabela 10 - Resumo de roteiro para diagnóstico de processos
[SOUZA et alii (1994)] - Segunda parte**

ANÁLISE DE CONTROLE SOBRE PROCESSOS

Em empresa, cada setor é isolado dos demais e as relações são apenas função de hierarquia e controle. A preocupação é atender e satisfazer chefes. Há muitos conflitos entre clientes internos à empresa.	1 2 3 4 5	A empresa é um processo onde cada um busca atender às necessidades daqueles que recebem produtos e serviços. Integram-se assim várias cadeias entre clientes e fornecedores, a partir de expectativas de clientes externos. Utilizam-se métodos e instrumentos para controlar processos.
---	-------------------------------	--

ANÁLISE DE GRAUS DE DELEGAÇÃO

Na empresa, o poder de decisão é centralizado. Falta autonomia ao pessoal que mantém contato com clientes e fornecedores, e isso afeta a qualidade de atendimento e a imagem de empresa.	1 2 3 4 5	A empresa é ágil e flexível. O poder de decisão é sempre delegado para um responsável pela ação. Para assumir as responsabilidades os funcionários são informados sobre os princípios que orientam sua atuação.
--	-------------------------------	---

NÍVEL DE DISSEMINAÇÃO DE INFORMAÇÕES

Informações sobre a empresa não são disseminadas internamente, gerando boatos e distorções de fatos. Cada um conhece apenas o seu trabalho, ignorando o quanto ele é importante para os objetivos de empresa.	1 2 3 4 5	O negócio, missão, objetivos e planos da empresa são amplamente divulgados e conhecidos. Empregados participam de sua formulação e se sentem comprometidos com tais itens.
---	-------------------------------	--

GARANTIA DE NÍVEIS PARA QUALIDADE

Os processos não estão padronizados, nem documentados. Não há orientações claras e precisas sobre como fazer as coisas, ocasionando desperdícios e repetição de ações.	1 2 3 4 5	Os processos são formalizados, escritos e documentados. A empresa e os clientes têm total confiança quanto ao nível para qualidade atingido por produtos e serviços.
--	-------------------------------	--

ANÁLISE DE NÍVEIS DE REJEIÇÃO DE ERROS

Os erros são identificados apenas depois que produtos e serviços foram executados e, na maioria das vezes, pelos clientes.	1 2 3 4 5	Na empresa ninguém se conforma com erros. Sabe-se claramente o que é certo, e adotam-se medidas para evitar falhar e repetição de trabalhos.
--	-------------------------------	--

Dados obtidos através de aplicação de roteiro resumido nas Tabela 9 e Tabela 10 poderão, se agrupados e organizados, fornecer informações para diagnóstico sobre a eficiência de fases de processos na empresa em relação ao nível para qualidade. Isso pode ser útil para programação de ações e planos para corrigir fraquezas em processos.

Dentre as fases de processos para produção que se relacionam com o nível para qualidade destacam-se para serem submetidos à análise: planejamento, projeto, aquisição de materiais e serviços, gerenciamento e execução, operação e manutenção e recursos humanos.

Empresas são operadoras de processos — recebem insumos e produzem produtos ou serviços para atender necessidades e expectativas de clientes. Os departamentos que compõem essas estruturas, e as atividades que neles ocorrem, são igualmente operadores de processos. Continuando esse desdobramento, chega-se ao indivíduo: uma pessoa, que ao executar uma tarefa qualquer também pode ser associada ao conceito de operador para processo.

O cliente pode ser outra empresa, pessoa, departamento, ou outra fase de processo que recebam produtos e serviços. O cliente é usuário ou consumidor, e se beneficia de produtos, serviços ou informação. Sob a mesma ótica, fornecedor pode ser qualquer órgão, organização, pessoa ou departamento que forneça insumos.

A análise de departamentos ou processos internos a empresas, e de resultados de avaliação por clientes de níveis para qualidade de produtos e serviços, pode permitir identificar pontos falhos e orientar ações para melhora de níveis para qualidade em processos.

Diagnóstico sobre níveis para qualidade são resultados de estudos sobre um conjunto de processos e suas fases, visando classificá-los quanto a sua influência em níveis para qualidade de produtos e apontar pontos para correção e aperfeiçoamento.

Diagnósticos permitem identificar problemas e classificá-los quanto às necessidades para solução, um subsídio fundamental para o planejamento e controle de ações para a melhora de qualidade, e sua implementação conforme a realidade de organizações.

Existem diversos métodos para diagnosticar relações entre níveis para qualidade e processos:

- a) Análise de obras, fabricação e serviços, com o objetivo de identificar as falhas em processos para produção, perdas de material, repetição de trabalhos e reparos, tempos ociosos e atrasos em cronogramas;
- b) Análise de procedimentos e registros em departamentos técnicos e administrativos, para identificar falhas em processos, repetição de trabalhos e perdas administrativas e financeiras;
- c) Análise de relações entre processos e seus responsáveis, para identificar as atividades em cada departamento, clientes e fornecedores internos e externos, e o nível para qualidade de produtos recebidos e gerados por setores;

- d) Análise de registros de serviços executados, para identificar os principais problemas de manutenção e reparos, e seus custos;
- e) Entrevistas junto a pessoas com responsabilidade administrativa, ou técnica, para identificar e classificar problemas em relação à qualidade;
- f) Inspeção em obras, serviços e produtos prontos, para identificar defeitos, ou falhas em operação e manutenção.

3.2 Fluxos, planos de ação e qualidade

3.2.1 Auditorias sobre processos e fluxos em empresas

O objetivo de ações sobre níveis para qualidade em empresas é assegurar que processos cujos produtos sejam obras, fabricação ou serviços satisfaçam às necessidades de clientes externos e internos. Um diagrama de fluxo sobre um processo com auditoria contínua sobre processos e ações para melhora de níveis para qualidade em empresa pode ser ilustrado conforme na Figura 3.

Figura 3 - Fluxo sobre ações para melhora de níveis para qualidade

Os procedimentos para auditoria sobre níveis para qualidade têm entre seus objetivos identificar:

- a) A natureza orgânica de ações que produzam mudanças em fases de processos, o que, muito provavelmente, produzirá sugestões para modificações em todas as outras fases de processo, ou seja, um sistema de reações coletivo em empresa;
- b) Qualquer estímulo que provocaria reações em qualquer das unidades envolvidas em fases de processos.

Para auditoria pode-se assumir hipóteses tais como:

- a) A uma saída corresponde um retorno de informações às entradas visando auxiliar a correção de desvios em relação a objetivos ou propósitos. A retroalimentação auxiliaria o controle e a administração de fases de processos, evitando deformações e autodestruição entre atividades de empresa;
- b) Cada unidade envolvida em dado processo tem relações de intercâmbio com o ambiente por meio de entradas e saídas;
- c) Se unidades envolvidas em processos têm forte integração e eficiente processo de comunicação, há ajuda mútua em favor de melhora de níveis para qualidade.
- d) Isso é sinergia, um efeito multiplicador de eficiência entre partes de um sistema que pode aumentar a eficácia de um processo. Unidades ou elementos envolvidos em processos e seus relacionamentos definem um arranjo que sempre visa objetivos comuns.

3.2.2 Planos para ação sobre níveis para qualidade

A partir de diagnóstico sobre processos em empresas, é possível elaborar planos para ação na administração e controle de níveis para qualidade, roteiros para solução de problemas no andamento de produção e estabelecer procedimentos, métodos e cronogramas para aperfeiçoamento de relações entre os setores e fases de processo. Usualmente isso é sintetizado em documento que descreve metas e os passos para aperfeiçoar a empresa em relação ao estágio atual de ações quanto à níveis para qualidade, movendo processos para estágios desejados de eficiência.

Como em qualquer ato de planejamento, durante a execução de planos de ação as etapas incluem:

- a) Definição de metas e ações;
- b) Fixação de prioridades e elaboração de cronogramas;
- c) Identificação de responsabilidade e alocação de recursos;
- d) Delegação de tarefas;
- e) Especificação de condições para acompanhamento e controle.

A Figura 4 ilustra o encadeamento lógico de conceitos para elaboração de planos para ação.

Figura 4 - Encadeamento de atividades em planos para ação

As ações empreendidas serão por vezes genéricas e amplas, principalmente quando envolvem diversos processos ou empresas. No entanto, nada impede que sejam previstas ações específicas, a nível departamental, que atinjam inclusive pequenas atividades operacionais.

Os planos para ação devem prever o encadeamento de ações de forma gradativa e crescente. Em caso de se detectar a necessidade de reformulações radicais (mudança completa em processos), são necessários estudos cuidadosos e discussão com todos os envolvidos.

Os planos têm um caráter dinâmico, que envolve avaliações e revisões periódicas, uma vez que dificilmente cada plano será correto o suficiente para levar um processo, de uma única vez, a um estágio de capacidade de ações que gere uma escalada nos níveis para qualidade mais eficiente e eficaz quanto ao atendimento de expectativas de clientes.

Caberia ao Comitê para Administração de Políticas para Qualidade executar avaliações contínuas de ações provenientes de planos para ação, e sua eficácia, corrigindo desvios e orientando corretamente os envolvidos para a melhora de nível para qualidade.

Também, as ações para melhora de qualidade devem ser administradas por grupos específicos de recursos humanos, identificados claramente, treinados corretamente, e que sejam responsáveis e capazes para fazer cumprir recomendações e critérios estabelecidos nas relações para atingir níveis adequados de qualidade em todos os produtos.

Responsáveis pela administração e controle de ações para melhorar níveis para qualidade devem encontrar soluções para eliminar restrições à eficiência na obtenção de níveis para qualidade que sejam identificadas, e para o aperfeiçoamento de produtividade em atividades ou processos. Também é função identificar falhas que reduzam níveis de qualidade e produtividade de um determinado processo, propor ações de correção para eliminar esses bloqueios, melhorar o desempenho e, gradualmente, diminuir o volume de erros.

De acordo com o número e as características próprias de restrições à obtenção de níveis para qualidade, assim como em função de prioridades de ações na empresa, podem existir vários grupos específicos para dirigir ações para melhora de qualidade.

Para eficiência, os grupos de ação sobre níveis de qualidade devem ser reconhecidos pelos dirigentes, e seus objetivos disseminados entre todos os funcionários. As sugestões para aperfeiçoamento de processos visando a elevação de níveis para qualidade também precisam ser implantadas com o apoio de administradores.

Para a absorção, na empresa, de atividades desenvolvidas pelos grupos de administração para melhora de níveis para qualidade, membros dos próprios grupos de administração, dirigentes, funcionários e clientes necessitam:

a) Formar consciência coletiva:

Receber informações sobre objetivos de ações para melhora de níveis para qualidade visando tornarem-se aptos para contribuir e colaborar na eficiência de atividades pela qualidade — um tipo de ação de consciência coletiva.

As principais informações a disseminar são:

- Política para melhora de níveis para qualidade;
- Ferramentas para identificação e análise de processos.

b) Entender processos:

Receber informações para compreender onde o processo se encaixa, e qual é o fluxo de suas relações com o nível para qualidade de produto com que se relacione. E, identificar funções e relações entre clientes e fornecedores para detectar erros, restrições em relação a níveis para qualidade e gargalos a serem removidos.

c) Participar de soluções e tomada de decisões:

A fase mais produtiva — aqui se definem ações para racionalização e melhora de processos. Tais ações podem envolver procedimentos padronizados, aquisição de equipamentos, treinamento de pessoal, etc. Os grupos de administração devem também registrar e acompanhar os produtos de ações sobre níveis para qualidade e produtividade.

Os grupos para administração de ações para melhora de níveis para qualidade devem ser compostos por equipes multidisciplinares, com participação de colaboradores que estejam envolvidos com o processo em análise, ou aptos a definir ações para aperfeiçoamento de atividades em empresa.

Recomenda-se que atividades de grupos para administração, assim como atividades para estabelecer metas, prazos e cronogramas sejam realizadas em conjunto entre administradores, clientes e funcionários. A identificação de questões específicas pode levar à formação de subgrupos, mas questões, programas ou atividades principais devem ser tratados pela equipe completa.

3.3 Análise e melhora de processos

O que se segue foi adaptado a partir de diversas consultas, em particular: [JURAN (1992b), páginas 221 a 277, e 461 a 465], [JURAN & GRYNA (1991), volume II, páginas 96 a 148] e [CARR & LITTMAN (1992), páginas 78 a 83].

3.3.1 A padronização

Empresa é local onde se dá um conjunto de processos conduzidos em diversos departamentos (planejamento, projeto, orçamento, contratos, compras, obras, etc.). Cada departamento é cliente e fornecedor ao mesmo tempo. Os insumos recebidos são processados em cada unidade, que lhes agrega valor e remete seus produtos ao processo seguinte.

Numa organização não padronizada, os insumos serão processados de maneira variável ao longo do tempo. Assim, a próxima fase de um processo, encarada como cliente de fase anterior, receberá informações e/ou produtos de nível para qualidade aleatório. O produto final sofrerá os impactos dessa variabilidade sob forma de custos, desperdício de materiais e tempo, e repetição de fases de trabalhos. O cliente externo, por sua vez, poderá ou não ficar satisfeito com o nível para qualidade de produto ou serviço recebido.

O objetivo da padronização de processos é reduzir a variabilidade durante suas fases, fazendo com que os insumos sejam processados sempre da mesma maneira e o valor agregado ao produto ou serviço, em cada fase, seja sempre o mesmo, gerando assim a permanente adequação de produtos parciais e grau de satisfação de clientes externos e internos.

O produto final receberá os impactos de padronização na forma para redução de custos devido à utilização racional de materiais, equipamentos e mão-de-obra, ausência de desperdício e repetição de trabalhos, e tempos adequados para entrega. O controle e o aperfeiçoamento de ações para administração de níveis para qualidade tornam-se mais acessíveis em processos padronizados porque as variáveis que afetam a qualidade em processos controlados podem ser medidas e classificadas, e as falhas identificadas.

Ações para padronizar processos não se limitam ao estabelecimento de padrões, mas também à sua utilização e controle. Incorporam os procedimentos já existentes, as propostas para melhora em níveis para qualidade e só terminam quando a execução de fases de processo segundo padrões estiver assegurada e rotineira.

A participação total e ativa de gerentes e funcionários no processo para padronização é absolutamente fundamental. “Grupos para administração de medidas para aperfeiçoamento de níveis para qualidade” desempenham papéis de coordenadores de ações, orientando e informando envolvidos nas fases de processos.

Cada unidade de operação tem sob sua responsabilidade um, ou mais processos técnicos ou administrativos. Um conjunto de procedimentos para a elaboração de padrões para processos pode ser visualizado na Figura 5.

Figura 5 - Resumo de procedimentos para elaboração de padrões

A primeira etapa para a elaboração de padrões deve ser a identificação e classificação de fases em processos, e a responsabilidade de cada uma das unidades envolvidas.

Em uma segunda etapa, cada processo deve ser detalhado através de procedimento para identificação de fluxos e relações durante atividades em processos e suas fases:

- a) Obter dados para descrever “como” as unidades conduzem suas atividades durante a execução de fases em processos. Convém usar linguagem compreensível por todos, e incluir gíria e termos coloquiais durante o levantamento de informações;
- b) A partir de relações na cadeia que liga fornecedores aos processos e aos clientes, obter resposta às questões:
 - Quais as necessidades de clientes durante as fases de processos?
 - O que fazer para atender às necessidades de clientes?
 - O que é necessário obter de fornecedores?

Reuniões com clientes e fornecedores externos e/ou internos podem contribuir para a definição de parâmetros e esclarecimentos sobre fluxos e relações envolvidas;

- c) Identificar o que é repetitivo em fases de processo. Por exemplo, embora cada compra de materiais, produtos e serviços possa ser diferente, o que é repetitivo em processo para compras?

Em uma terceira etapa, usar pesquisas sobre dados em arquivos, entrevistas e consultoria para cadastrar necessidades e expectativas de clientes, cadastro de especificações de níveis para qualidade para fornecedores, e suas relações com as fases de processos identificadas nos itens anteriores.

Em uma quarta etapa, efetuar análises críticas para obter informações que permitam orientar a simplificação e racionalização de fases de processos. A partir daí pode-se sugerir que sejam eliminadas etapas, introduzidas inovações parciais (informática, por exemplo) ou implantadas alterações radicais em fases de processos (reengenharia?). Note-se que essa é uma fase de processamento de dados obtidos nas fases anteriores.

A etapa seguinte é iniciar o processo para implantação de propostas de melhora para fluxos e relações identificadas nos itens anteriores. Essa fase deve incluir a redação de documentos sobre as medidas em andamento, e principalmente a disseminação de informações sobre as conclusões de ações para padronizar e melhorar níveis para qualidade — obter participação de todas as unidades e pessoas envolvidas.

Padrões, embora possam versar sobre assuntos variados, devem ser uniformes quanto à apresentação, aplicação e entendimento.

Alguns aspectos e questões básicos podem ser:

a) "Quem usará o padrão?"

- Aí, não se pode restringir à delimitação de seqüências para trabalho, deve-se ir adiante, e atender necessidades de informações para dirigir o fluxo correto em atividades.
- A redação deve incluir o espírito de que usuário é cliente de redator.

b) "O documento é o mais simples possível?"

- O padrão precisa ter o menor número de palavras possível, ser de fácil entendimento e manuseio, e fácil de copiar. Padrões com muitas páginas e que descrevem o trabalho de várias pessoas acabam sendo de difícil acesso e utilização.
- O emprego de linguagem coloquial, a organização de idéias em forma de itens, o uso de tabelas, figuras, fluxograma ou quaisquer outros recursos que auxiliem o entendimento são recomendáveis.

c) "O padrão pode ser cumprido?"

- Padrões que não condizem com a capacidade atual são inúteis. Os padrões devem expressar o domínio tecnológico da organização.
- O conhecimento técnico e administrativo deve fluir para padrões úteis a operadores, e benefício a todas as fases de processos.

Padrões devem ser revistos periodicamente para incorporação de inovações. Convém: indicar claramente datas de emissão e revisão, e períodos de validade e responsabilidade por elaboração e revisão, mantendo-se um controle de manutenção de documentos e revisões. Padrões devem ter nomes, números e formas uniformes. Para uniformidade de conteúdo, pode-se adotar seqüências como:

- a) Objetivo;
- b) Áreas envolvidas e responsabilidade;
- c) Descrição de fase de processo padronizada.

Documentos gerados durante operações para padronização (fluxograma, minutas, etc.) devem ser arquivados para uso em caso de dúvidas. Cópias de padrões devem estar em mãos de todos para fácil uso, consulta, manuseio e disseminação.

3.3.2 O processo para melhora contínua

Após a elaboração de padrões e documentos para orientar a administração e controle de níveis para qualidade, o “ciclo PDCA” (P de “PLAN”, D de “DO”, C de “CHECK” e A de “ACTION”), ilustrado na Figura 6, pode auxiliar durante operação de processos.

Figura 6 - Ciclo PDCA

Após a padronização de operações administrativas e técnicas, a etapa de processo para melhora de níveis para qualidade é: educação e treinamento para aplicação de padrões. As ações devem, a partir daí, contribuir para que processos sejam executados e controlados conforme especificações, para análise de resultados e conformidade.

Verificações sobre a eficiência de padrões podem ser efetuadas através de análises de itens para controle de qualidade em processos. Em caso de identificação de falhas, deve-se prever ações para correção, reparar falhas, identificar causas de restrições à obtenção de níveis para qualidade, e avaliar medidas de prevenção contra novas ocorrências.

A retroalimentação de conceitos e medidas sobre padrões é efetuada com consultas a documentação sobre ocorrências e relações com níveis para qualidade, unidades, administração e controle, admitindo-se alterações e revisões em parte de padrões. Após a consolidação de ações para melhora de níveis para qualidade, a repetição de ciclos PDCA poderá levar a evoluções contínuas no atendimento às expectativas de clientes ao longo do tempo.

Na Figura 7 ilustra-se um tipo de comportamento quanto à assimilação de ações para melhora de níveis para qualidade por empresa que não tem procedimentos padronizados — não se consolidam os esforços de aperfeiçoamento de processos pela qualidade ao longo do tempo.

Figura 7 - Assimilação de ações para melhora de níveis para qualidade por empresas sem padronização de processos

Na Figura 8 ilustra-se um tipo de comportamento de assimilação de ações para melhora de níveis para qualidade por empresa que tem procedimentos padronizados — é onde se consolidam os esforços de aperfeiçoamento de processos pela qualidade ao longo do tempo. É a organização tipo "escada", que consolida os esforços de melhora através de ciclos PDCA, e assimila novos graus de melhora.

Figura 8 - Assimilação de ações para melhora de níveis para qualidade por empresas com padronização de processos

Ressalte-se que a implantação de ações para melhora de níveis para qualidade tem, além de dimensões técnica e administrativa, uma dimensão associada ao comportamento humano, relacionada à mudanças em atitudes de Homens envolvidos, que precisam sedimentar a cultura de melhora de qualidade e aperfeiçoamento contínuo de processos, produtos e empresas.

3.3.3 Ferramentas para análise e melhora de processos

A implantação de programas para melhora de níveis para qualidade implica em mobilização de unidades para produção, e participação ativa de todos os envolvidos. Visando incentivar e viabilizar essa participação, é necessário treinar os funcionários de vários escalões da hierarquia para identificar e analisar questões que representem restrições à obtenção de níveis para qualidade, promover a melhora contínua em fases de processos, e a padronização de procedimentos.

A obtenção de êxito na fase de implantação de programa para melhora de níveis para qualidade pode receber auxílio de ferramentas para análise e melhora de níveis de qualidade em processos. O hábito de disciplinar a busca de soluções a questões com ferramentas adequadas diminui o número de falhas nas decisões.

Alguns exemplos de falhas durante a busca de soluções a questões estão ilustrados na Tabela 11.

Tabela 11 - Falhas em soluções a questões durante implantação de processos para melhora de níveis para qualidade

OCORRÊNCIA DE ERRO	DESCRIÇÃO
Atribuição de dimensões e localização erradas	<ul style="list-style-type: none"> A solução estaria em esfera superior para decisão, fora de controle de envolvidos; ou depende de negociações em outras esferas, pois não são da competência de grupo encarregado
Isolamento de pessoas durante soluções	<ul style="list-style-type: none"> Soluções tomadas sem consultas aos responsáveis pela implementação da decisão
Omissão de detalhes	<ul style="list-style-type: none"> Encontrar soluções sem aprofundar-se sobre sua viabilidade, e planejamento de recursos financeiros, humanos e materiais
Satisfazer com uma única solução	<ul style="list-style-type: none"> Insistir em uma única solução, tentando justificá-la, passando por cima de restrições, dificuldades e custos
Tomada de decisões pelo caminho mais curto	<ul style="list-style-type: none"> Desprezar dados e fatos fundamentais, por pressa ou dificuldade em obtê-los
Uso de conclusões obtidas por intuição	<ul style="list-style-type: none"> Resposta à questões sem análise de todos os ângulos, sem explorar outras alternativas

Ferramentas que auxiliam a identificação e análise de problemas técnicos e operacionais em processos, e que podem ser utilizadas durante implantação de ações para melhora de níveis para qualidade estão descritas a seguir.

3.3.3.1 Fluxograma

É uma representação gráfica de atividades e relações que integram um processo, sob forma seqüencial e de modo analítico — e usando uma simbologia que facilite a análise visual de seqüências e fluxos. Esta ferramenta pode contribuir para caracterizar operações e seus agentes durante fases de um processo.

Existem vários tipos de fluxogramas. Os símbolos gráficos utilizados identificam etapas de processos, representando não só a seqüência de operações, como também a circulação de dados e documentos no processo.

A elaboração de fluxogramas tem como ponto de partida o levantamento de dados sobre as rotinas que compõem determinado processo, identificando-se entradas e fornecedores de recursos, padrões, operações, órgãos e pessoas responsáveis, saídas e seus clientes.

Um fluxograma pode ser aplicado para identificação de atividades em fases de processos específicos, por exemplo, os processos de recebimento de materiais em obras; operações parciais para a execução de etapas de obra, etc.

3.3.3.2 Diagrama de Pareto

O Diagrama de Pareto - Figura 9 - é uma forma especial para o diagrama de barras útil para facilitar a identificação de prioridades entre questões a serem solucionadas durante ações sobre um processo — é um histograma onde a porcentagem de ocorrências de categorias de falhas durante fases de um processo é representada em ordem decrescente, e insere-se a porcentagem acumulada de ocorrências de erros nas categorias analisadas logo acima das barras de histograma — isso permite facilitar a identificação e verificação de participação de categorias nas falhas.

Se elaborado a partir de fontes adequadas de dados, os Diagramas de Pareto podem ajudar grupos de administração a dirigir sua atenção e esforços a problemas de maior grau de importância durante ações para melhora de níveis para qualidade.

Figura 9 - Diagrama de Pareto

O Diagrama de Pareto pode contribuir para a eficiência de solução de questões, porque orienta para ajustes de pontos vitais. Entretanto, se determinado item tem pequena importância relativa, mas pode ter soluções através de medidas simples, isso poderá servir de exemplo para a eficiência, por motivar grupos, além de representar ganhos à experiência para solucionar outros problemas — ou seja os grupos para administração devem ter flexibilidade e sensibilidade ao escolher prioridades para atitudes de empresa.

Os custos das ocorrências também pode ser usado para construir Diagramas de Pareto. Isso pode revelar-se útil, pois nem sempre os eventos mais frequentes ou de maior custo são os mais importantes.

A identificação de causas e sua influência em processo, podem também ser obtidas através de análises sobre Diagramas de Pareto. Com problemas, causas e custos identificados, é mais fácil obter progressos durante processos para melhora de níveis para qualidade.

3.3.3.3 Brainstorming

Brainstorming — reuniões onde pessoas propõem idéias sem serem julgadas — é um processo para coleta de dados extremamente eficaz, tanto para a identificação de questões, como para seu entendimento e identificação de propostas para resolução de problemas.

Para eliminação de pré-juízos (HELLER, 1992) e por adoção da hipótese de que quantidade gere qualidade, ou seja, quanto maior o número de idéias geradas, maior será a possibilidade de resolução de questões, o *Brainstorming* pode ser um método eficiente para coleta de idéias para administração e controle de níveis para qualidade.

Em uma primeira fase — chamada “criativa” — participantes de uma reunião podem ser encorajados a expor, sem censura, suas idéias, que serão anotadas por um “secretário de reunião”.

- Vale tudo. Uma idéia aparentemente absurda pode levar a outra que, sozinha ou combinada, conduz à definição de informações sobre questões, suas causas e abrangência.
- Não devem ser permitidas, durante as reuniões dessa fase, críticas ou avaliações de idéias expostas.

Na fase seguinte — chamada “de crítica” — os esforços devem ser direcionados para analisar e criticar as idéias coletadas.

- Cada integrante deverá justificar e defender suas idéias, tentando convencer o grupo de suas vantagens. As idéias e sugestões são assim filtradas, permanecendo apenas aquelas que foram bem fundamentadas.
- Determina-se aí também a ordem de prioridade de questões, de preferência, por consenso entre os integrantes de grupo reunido.

Existem duas funções básicas a serem desempenhadas nas reuniões para *brainstorming* — a de coordenador e a de secretário:

- a) Ao coordenador compete harmonizar os trabalhos, levar o grupo reunido a definir claramente os temas a serem estudados, disciplinar o fluxo de exposição e registro de idéias, coordenar as discussões durante a fase “de crítica” e orientar para o consenso.
- b) Ao secretário cabe registrar as contribuições expostas pelos integrantes de grupo, ordená-las e apresentá-las para análise, e registrar de forma definitiva as contribuições aproveitáveis.

3.3.3.4 Diagrama de Ishikawa (causa e efeito)

O “Diagrama de Ishikawa” é um registro de causas de problemas, a partir de análises e classificação de prováveis origens em fases de processos. Também conhecido como “diagrama de causa e efeito”, pode ser utilizado durante a fase de análise de questões e contribuir para identificação de relações entre uma variável que afete níveis para qualidade e fatores que a caracterizam.

Para traçado de Diagramas de Ishikawa, escolhe-se uma questão, acompanhada de uma descrição, de onde e de quando ela ocorre, e suas dimensões e relações. Em seguida, deve-se procurar identificar relações causa-efeito que possam contribuir para melhora de características de qualidade em processos.

Nessa etapa pode ser utilizado o *brainstorming*. Para facilitar a identificação e a análise de causas, recomenda-se agrupá-las em categorias. Um critério para isso são os “5Ms” - Métodos, Mão-de-obra, Materiais, Máquinas (nas rodovias, conhecidas por Equipamentos) e Meio-ambiente.

São necessários tantos diagramas quantas forem as relações causa-efeito estudadas. Depois que o fluxo de idéias tiver sido exaurido, e as idéias compreendidas, pode-se identificar as causas mais prováveis de problemas, circundando-as no diagrama. Para estas causas pode-se então desenvolver e implantar as soluções.

O acompanhamento de soluções a problemas por meio de itens quantificáveis pode permitir a verificação da eficiência de soluções ao corrigir causas. Caso o problema não tenha sido solucionado com eficiência, um novo ciclo de análise deve ser efetuado, um novo diagrama ser traçado, até chegar-se a uma solução eficiente, e a eliminar a relação causa-efeito de falhas em processo.

O diagrama (Figura 10) é uma “espinha de peixe”: a questão, do lado direito; as causas, flechas apontadas para a categoria onde se busca identificar problemas.

Figura 10 - Diagrama de Ishikawa

3.3.3.5 As questões 5W1H

Se processos tornam-se complexos e suas fases menos definidas, fica difícil identificar funções, problemas e causas que dão origem aos efeitos ou falhas provocados.

- O 5W1H pode ser um procedimento útil que contribui para análise de processos complexos, e melhorar a abordagem de diversos ângulos de questões nos estudos sobre níveis para qualidade. A sigla 5W1H provém de: *What* (que), *Who* (quem), *Where* (onde), *When* (quando), *Why* (por que) e *How* (como).
- A Tabela 12 ilustra roteiro para aplicação do método 5W1H ao estudo de processo para execução de uma camada de pavimento.

Tabela 12 - As questões 5W1H aplicadas a execução de um pavimento

O QUÊ?	(WHAT?)
<ul style="list-style-type: none"> ◊ Que operação é esta? ◊ Qual é o assunto? ◊ O que deve ser medido? 	<ul style="list-style-type: none"> ◊ Quais materiais serão utilizados? ◊ Quais as especificações atendidas? ◊ Quais os equipamentos utilizados? ◊ O que envolve o serviço? ◊ Quais as condições para entrega, uso e reparos?
ONDE?	(WHERE?)
<ul style="list-style-type: none"> ◊ Onde a operação será executada? ◊ Em que lugar? 	<ul style="list-style-type: none"> ◊ Onde será feito o serviço? ◊ Onde estão os materiais? ◊ Onde armazená-los? ◊ Onde guardar os equipamentos?
QUANDO?	(WHEN?)
<ul style="list-style-type: none"> ◊ Quando a operação será executada? ◊ A que horas? ◊ Com que periodicidade? 	<ul style="list-style-type: none"> ◊ Quando iniciar o serviço? ◊ Quando inspecioná-lo? ◊ Qual é o prazo de execução?
QUEM?	(WHO?)
<ul style="list-style-type: none"> ◊ Quem executa esta operação? ◊ Qual o responsável? 	<ul style="list-style-type: none"> ◊ Quem deve executar o serviço? ◊ Quem deve inspecioná-lo?
POR QUÊ?	(WHY?)
<ul style="list-style-type: none"> ◊ Porque a operação é necessária? ◊ Ela pode ser omitida? 	<ul style="list-style-type: none"> ◊ Por que deve-se inspecionar o serviço? ◊ Quais os riscos de falta de controle?
COMO?	(HOW?)
<ul style="list-style-type: none"> ◊ Como executar esta operação? ◊ Com que equipamentos? 	<ul style="list-style-type: none"> ◊ Como executar o serviço? ◊ Como inspecioná-lo?

3.3.3.6 Gráfico de tendências

Após a coleta de dados para caracterizar o estágio de desempenho de ações para melhora de níveis para qualidade, é interessante representar informações visualmente, na forma de gráficos, facilitando a análise de tendências, seqüências e comparações. Os gráficos de tendências são instrumentos que podem ser usados para monitorar processos, e observar, ao longo do tempo, a ocorrência de alterações e comportamentos.

Os pontos são marcados em diagramas cartesianos, e representados por retas, barras ou círculos (a Figura 11 contém uma ilustração). É comum utilizá-los durante acompanhamento e análise de produtividade ou desempenho de diversas atividades, tanto técnicas como administrativas. Por exemplo, quantidade de relatórios incorretos, de metros quadrados de defeitos em pavimentos, etc.

Figura 11 - Gráfico de tendências

3.3.3.7 Planilhas para coleta de dados

Planilhas podem ser usadas durante a coleta de dados, um auxiliar para verificar a frequência com que eventos acontecem. Ou seja, quando se coletam dados para a análise de um problema, é essencial esclarecer quais são as suas finalidades, e armazenar informações que reflitam com as relações entre característica de qualidade de produto e o processo para produção. É importante que os dados sejam coletados de maneira simples e que sejam de fácil uso.

Uma planilha é um formulário contendo dados sobre itens em fases de processos, e intervalos que definam o instante de sua ocorrência, anotados de maneira padronizada — através de marcas ou símbolos, e organizados para evitar ajustes posteriores. Essa ferramenta pode ser utilizada, por exemplo, durante a inspeção de um serviço para que o inspetor faça anotações, facilitando a verificação de tipos e frequência de ocorrência de defeitos.

4. Qualidade durante aquisição

O controle de níveis para qualidade durante os processos para aquisição de materiais envolve projetos, compras, obras, serviços e outros, e deve permitir a integração de trabalhos para garantir a alto grau de satisfação de clientes internos e externos em relação à qualidade de materiais adquiridos. Níveis para qualidade em aquisição de materiais podem ser analisados a partir de:

- a) Especificações técnicas para compra de produtos;
- b) Controle de recebimento de materiais;
- c) Orientações para o armazenamento e transporte de materiais;
- d) Seleção e avaliação de fornecedores de materiais e equipamentos;
- e) Retroalimentação de sistema.

As especificações devem ser utilizadas desde a fase de projeto. Com os projetos e as especificações em mãos, pode-se adquirir os materiais com mais segurança. Caso já se disponha de dados históricos, pode-se, inclusive, montar e alimentar um cadastro de fornecedores.

Os materiais adquiridos e entregues devem passar por um controle de recebimento, onde se registre dados sobre sua qualidade — daí, especificações podem ser aperfeiçoadas e o cadastro de fornecedores pode ser atualizado.

O controle de recebimento de materiais pode parecer caro, principalmente devido à necessidade de inspeções para controle de níveis para qualidade. Por isso, é importante racionalizar o controle, prevendo apenas a verificação de características consideradas essenciais e de simples avaliação.

Com o passar do tempo, a tendência é o estabelecimento de especificações cada vez mais eficientes, e a escolha de melhores fornecedores, permitindo o fortalecimento de relações com os fornecedores. Isto se refletirá em acordos mais fluidos em relação a preços, prazos de entrega e garantia de níveis para qualidade, diminuindo a necessidade de inspeções detalhadas para controles de recebimento.

A Figura 12 ilustra fluxos, relações e atividades em setores envolvidos na administração e controle de níveis para qualidade durante o recebimento de materiais.

Figura 12 - Fluxos, relações e atividades durante o recebimento de materiais

A adoção de procedimentos corretos para garantir a qualidade de produtos em aquisição pode levar à redução de custos, e ao mesmo tempo satisfazer clientes pelo atendimento às suas especificações e expectativas. No entanto, uma empresa utiliza centenas de itens diferentes, e a garantia de níveis para qualidade na aquisição de materiais dificilmente abrangerá todos — é necessário controlar melhor os materiais de maior importância, considerando as necessidades de clientes, fatores relativos a custos e outros que se julgar relevantes.

4.1 Normalização e padronização de materiais

Todo esforço de melhora de níveis para qualidade tem início em normalização e padronização de produtos, projetos, processos e sistemas. Sem normas e padrões não há controle, nem garantia, nem certificação de qualidade.

A normalização e a padronização especificam características de produtos de acordo com necessidades e expectativas de usuários — visa-se estabilizar níveis para qualidade resultantes da especificação de processos a partir de tentativas de que insumos sejam processados sempre de mesma forma, racionalizando o uso de materiais, mão-de-obra e equipamentos, e reduzindo custos de produção. A normalização e a padronização têm caráter dinâmico e se modificam rapidamente com a evolução de necessidades de clientes e as modificações tecnológicas.

Paralelamente ao interno às organizações existe a normalização própria de cada setor para produção, normas nacionais (Normas da ABNT), regionais (por exemplo, do MERCOSUL) e internacionais (por exemplo, as Normas ISO).

Através de Normas definem-se níveis para qualidade para materiais e componentes, métodos de ensaio para avaliá-los, procedimentos para planejamento, elaboração de projetos e execução de serviços, e procedimentos para operação e manutenção em obras, fabricação e serviços. As normas técnicas facilitam ainda a padronização de componentes e a coordenação entre dimensões e itens de projeto, e os vários subsistemas que constituem o produto final, harmonizando e uniformizando a linguagem entre os diversos agentes de uma cadeia produtiva.

A normalização técnica no Brasil vem sendo conduzida desde 1940 pela ABNT, sendo o Comitê Brasileiro de Construção Civil (COBRACON) o coordenador de processo para elaboração e revisão de normas técnicas no setor da construção civil. Há diversos sub-comitês, incluindo-se transportes. A normalização técnica na construção é entendida como um instrumento de consolidação da tecnologia nacional e de transferência de tecnologia entre as várias regiões do País.

O esforço brasileiro de normalização também tem se voltado para as áreas de edificações, estradas e rodovias, engenharia de avaliações e perícias, estruturas, geotecnia, instalações prediais, portos, saneamento básico, segurança de trabalho, urbanização e normalização básica.

Participam de discussões na ABNT inúmeros profissionais que representam entidades de classe, projetistas, fabricantes de materiais e equipamentos, empresas de construção, órgãos públicos, laboratórios, consultorias, institutos de pesquisa, universidades e consumidores.

Há aproximadamente 1.400 normas técnicas relativas à construção civil em vigor no País. Também o COBRACON mantém comissões de estudos que estão elaborando ou revisando textos normativos. A maior parte dessas normas refere-se a materiais de construção. A título ilustrativo apresenta-se, na Tabela 13, uma lista de algumas normas de especificações para materiais, ensaios e serviços utilizadas na construção, operação e manutenção, e métodos de ensaios utilizados por órgãos responsáveis por rodovias no Brasil.

Tabela 13 - Normas de especificações e métodos de ensaios
Lista parcial para rodovias

NOME	NORMAS DE ESPECIFICAÇÃO E MÉTODOS DE ENSAIOS		
	Associação Brasileira de Normas Técnicas	Departamento Nacional de Estradas de Rodagem	Departamento de Estradas de Rodagem de São Paulo
• Cimento Portland Comum	NBR 5732		
• Aço para concreto armado	NBR 7480		
• Concreto dosado em central	NBR 7212		
• Composição granulométrica de agregados	NBR 7217/87	ME 083/63	M 16/61
• Análise granulométrica de solos	NBR 7181/84	ME 51/94	M 6/61
• Teor de umidade	NBR 6457/86	ME 231/94	M 1/61
• Solo - Limite de Liquidez	NBR 6459/84	ME 122/94	M 4/61
• Solo - Limite de Plasticidade	NBR 7180/84	ME 82/94	M 5/61
• Ensaio de Compactação de Solos	NBR 7182/86	ME 162/94 e ME 129/94	M 13/71
• Solos - Índice de Suporte Califórnia	NBR 9895/87	ME 49/94	M 53/71
• Massa Específica Aparente "in-situ" - Frasco de areia	NBR 7185/86	ME 92/94	M 23/57
• Massa Específica Aparente "in-situ" - Cilindro de Cravação	NBR 9813/87		M 90/60
• Solo ou agregado miúdo - Equivalente de Areia	MB 3389/91	ME 54/94	
• Classificação de Solos - segundo HRB e USC			M 76/71
• Deflexões no pavimento pela Viga Benkelman	NBR 8547/84	ME 24/87	
• Compactação de solos com equipamento miniatura		ME 228/94	M 191/88
• Perda de massa por imersão de solos compactados			M 197/88
• Índice de Suporte Mini-CBR e de Expansão de solos compactados com equipamento miniatura			M 192/89
• Contração de solos compactados em equipamento miniatura			M 193/89
• Classificação de solos tropicais, segundo metodologia MCT			M 196/89
• Misturas betuminosas - densidade aparente	NBR 8352/84	ME 77/80	
• Densidade de material betuminoso		ME 16/76	
• Adesividade de agregado a ligante betuminoso	NBR 12583/92	ME 78/63	M 149/61
• Porcentagem de betume em misturas		ME 53/94	M 146/62
• Ensaio Marshall para misturas betuminosas		ME 43/64	M 120/60
• Teor de betume em cimento asfáltico de petróleo		ME 10/73	M 144/61
• Avaliação objetiva da superfície de pavimentos flexíveis e semi-rígidos (inventário de superfície)		PRO 08/78	
• Resistência a compressão em corpos de prova cilíndricos	NBR 5739/39 e MB 03	ME 91/94	
• Concreto - Resistência à tração na flexão em corpos de prova prismáticos	MB 3483/91		
• Tubo de concreto armado - Resistência à compressão diametral	NBR 9795/87		

4.2 Certificação de conformidade

O processo para certificação de conformidade consiste na verificação da conformidade de produtos, serviços ou procedimentos a uma determinada Norma Técnica. Certificar pode levar à realização de ensaios, ou de auditorias em sistemas de controle e garantia de níveis para qualidade praticados por quem solicita a certificação.

A certificação de conformidade de produtos, serviços e procedimentos para melhora de níveis para qualidade é um instrumento útil para a elevação de padrões de qualidade em obras e serviços nas rodovias.

No caso de certificação de empresas, as normas de referência são as equivalentes brasileiras das Normas ISO 9001, 9002 e 9003, que definem os modelos para garantia de níveis para qualidade a serem atendidos por processos para produção em empresas.

Tratando-se de certificação de produtos, as normas de referência podem ser as Normas Brasileiras (específicas para cada produto a ser certificado), as internacionais (em casos de exportação), ou especificações próprias de cliente que está adquirindo produto ou serviço.

A certificação pode ser efetuada pelo próprio fornecedor; ou de “segunda parte”, quando o cliente executa auditoria em materiais fornecidos e atesta sua conformidade; ou ainda de “terceira parte”, quando a certificação é exercida por um órgão de certificação independente, que não está envolvido na relação comercial entre o cliente e o fornecedor.

No Brasil, ainda é incipiente a certificação de conformidade para a construção civil, o que não ocorre em países desenvolvidos, onde a maioria de produtos é objeto de certificação e vários fabricantes e construtores já são certificados segundo critérios semelhantes aos de Normas ISO 9000.

Centralizada desde 1973 pelo Governo Federal no Instituto Nacional de Metrologia - INMETRO, e usada em segmentos industriais específicos em escala reduzida, a certificação de conformidade passou por importante transformação institucional no País a partir de agosto de 1992, com a aprovação do novo Sistema Brasileiro de Certificação pelo Conselho Nacional de Normalização, Metrologia e Qualidade Industrial (CONMETRO).

A tendência no País, após a adoção de Sistema Brasileiro de Certificação é o desenvolvimento e reconhecimento de certificação de conformidade de terceira parte, implementada por Organismos de Certificação Credenciados pelo INMETRO. Hoje, a certificação para administradores de níveis para qualidade pode ser exercida pelo próprio INMETRO, pelo Instituto Brasileiro de Qualidade Nuclear (IBQN) e pela Fundação VANZOLINI. Algumas empresas brasileiras recorreram a entidades de certificação estrangeiras para obter a certificação de seus processos para administrar e controlar níveis para qualidade.

A estrutura básica do Sistema Brasileiro de Certificação tem como metas:

- a) Criação de “Organismos de Certificação Credenciados” (OCC), que podem ser entidades setoriais públicas ou privadas, sem fins lucrativos, credenciadas pelo INMETRO para certificar produtos, serviços, e administradores e controladores de níveis para qualidade, de acordo com as normas brasileiras (ABNT) equivalentes às Normas ISO 9000;
- b) Criação de Comitê Brasileiro de Certificação (CBC), constituído por representantes de Governo, trabalhadores, produtores, comércio, consumidores e entidades técnico-científicas, com atribuições para estabelecer a política nacional e o planejamento estratégico para certificação, além de aprovar os procedimentos e critérios para credenciar os OCCs;
- c) Reconhecimento do INMETRO como órgão responsável pela habilitação de organismos de certificação de acordo com os Normas ISO e Normas Européias, que abordam as estruturas gerencial e técnica de órgão para certificação, a imparcialidade e independência de entidade de certificação — oficializando a certificação de terceira parte, ou seja, a inexistência de interesses econômicos entre o órgão para certificação e empresas concessionárias de processos para certificação.

Na construção civil, a consciência para a qualidade e as exigências cada vez maiores de clientes e consumidores propiciaram, a partir de 1992, o aparecimento de entidades tecnológicas setoriais, como o Instituto Brasileiro de Tecnologia e Qualidade da Construção (IBTQC).

Tais entidades originaram-se na iniciativa privada e têm como objetivos a promoção de desenvolvimento tecnológico, a educação continuada para a melhora de níveis para qualidade, a difusão de informações tecnológicas e de métodos de gestão de níveis para qualidade de acordo com as Normas ISO 9000, e a certificação de conformidade na indústria da construção civil. Outras entidades, ligadas ao setor público, também vêm trabalhando nessa direção, como o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT).

4.3 Especificação de materiais

A existência de especificações claras, com requisitos definidos e documentados, permite a comunicação entre compradores e fornecedores, reduzindo desentendimentos. As especificações de materiais permitem uma comparação objetiva entre diferentes fornecedores de materiais similares, o que conduz a um cadastro de fornecedores qualificados, fundamentado não só no preço, ou nos prazos de entrega, mas também na conformidade de produtos às normas.

Grande parte de materiais para construção pode ser controlada através de especificações publicadas pela ABNT. Tais normas podem ser utilizadas diretamente, desde a fase de projeto até a compra de materiais e o seu recebimento nas obras. Nesses casos, o “trabalho de especificação” consiste em adquirir a norma pertinente, treinar o pessoal envolvido em seu uso e colocá-la em prática.

Outra opção é criar-se especificações próprias de materiais. Diversos fatores podem levar a esta decisão. Algumas normas são muito detalhadas para o uso rotineiro, outras especificam os produtos por meio de características difíceis de serem verificadas, ou exigem avaliações sofisticadas e onerosas em produtos que se pode não considerar essenciais. Por outro lado, algumas normas podem ser simples, porém muito extensas ou mesmo genéricas e podem não se prestar à finalidade que se deseja.

As especificações internas devem ser sucintas, objetivas e claras, abordando principalmente as características consideradas importantes para o uso e desempenho de material. As especificações internas devem ter caráter prático para aplicação na fase de projeto, na fase de compra de materiais — fazendo parte de pedido de compra — e na fase de controle de recebimento. Embora de caráter essencialmente prático, especificações internas devem atender às Normas Brasileiras..

4.3.1 Controle de qualidade para recebimento de materiais

A elaboração de especificações discriminando as características e os limites de tolerância que as características de materiais devem cumprir é condição necessária, porém não suficiente, para garantir o nível para qualidade de material adquirido.

É preciso verificar se o material entregue está de acordo com o pedido de compra, que se baseia na especificação, e retroalimentar o processo para aquisição e suas especificações, de forma a permitir o aperfeiçoamento contínuo.

É fundamental realizar o controle de qualidade durante o recebimento. Dependendo de tipo de material e de ensaios e verificações a serem feitos, o controle pode ser delegado a especialista, contratado especificamente para tal fim.

Quanto ao volume de materiais a ser controlado, existem três formas básicas de se realizar o controle:

4.3.1.1 Inspeção 100%

Consiste em verificar todas as unidades que compõem o lote entregue. Em geral, esta prática é cara, e não garante a segregação de itens defeituosos devido à fadiga de inspetores. Mesmo com sérias limitações, a inspeção 100% pode ser usada para casos especiais, de grande responsabilidade, ou quando a quantidade entregue for pequena.

4.3.1.2 Inspeção ao acaso

Consiste em se tomar de lote uma amostra ao acaso, sem estimativas de probabilidades para o erro. Verifica-se a qualidade de unidades que compõem a amostra e, em função de resultados obtidos, decide-se aceitar ou rejeitar o lote inteiro. Esse é o método de controle de recebimento mais utilizado. Como não há fundamentação estatística, a decisão de aceitar ou não o lote tem um caráter intuitivo, por que não se conhecem os riscos associados a aceitar um lote ruim, ou de se rejeitar um lote bom.

Tanto o fornecedor como o comprador podem ficar insatisfeitos em relação aos resultados obtidos no controle de recebimento. Portanto, este processo tem limitações, mas pode ser utilizado para materiais e serviços de pequena responsabilidade, ou com fornecedores cujo histórico justifique atenuar o controle de recebimento.

4.3.1.3 Inspeção com amostragem estatística

Consiste em se tomar de lote uma amostra de tamanho e processo de retirada justificado por estimativa de probabilidades. Verifica-se a qualidade de unidades que compõem a amostra e, em função de número de unidades defeituosas encontradas, decide-se aceitar ou rejeitar o lote inteiro.

Esse é o método de controle de recebimento mais adequado na maioria de casos. O risco de o comprador aceitar um lote ruim, ou de o fornecedor ter rejeitado um lote bom é calculável. Desta forma, o plano de amostragem pode ser regulado de acordo com os riscos aceitáveis para as partes envolvidas.

No caso de fornecedores reconhecidamente bons, a inspeção por amostragem conduzirá a amostras de tamanho pequeno, reduzindo os custos da inspeção sem alterar os riscos envolvidos. Assim sendo, compradores e fornecedores podem estabelecer acordos de recebimento, com riscos devidamente previstos, satisfazendo a ambas as partes.

- O controle com amostragem estatística pode ser feito por atributos ou por variáveis. O controle por variáveis consiste na medida de característica de material ou serviço, e sua expressão em termos numéricos. O controle por atributos consiste na classificação de produtos em defeituosos ou não defeituosos.
- Embora exija amostras maiores, o controle por atributos é o mais utilizado pois as verificações a serem efetuadas podem ser simplificadas. Além disso, existem características que não podem ser expressas por meio de unidades numéricas, podendo no entanto serem relevantes para a qualidade de produto.

Para a inspeção por amostragem estatística no controle de recebimento é necessário estabelecer o plano de amostragem, com a definição dos seguintes itens:

- a) Lote de inspeção: quantidade definida de unidades de produto, produzidas sob condições uniformes, a ser amostrada para verificação de conformidade;
- b) Amostra: número de unidades de produto a serem retiradas de lote para fins de verificação e fornecimento de informações sobre a qualidade de lote inteiro;
- c) Nível para qualidade aceitável: porcentagem máxima de unidades defeituosas que pode ser considerada média satisfatória de um processo;
- d) Número de aceitação: número máximo permitido de unidades defeituosas na amostra que faz um lote ser aceito;
- e) Número de rejeição: número mínimo de unidades defeituosas na amostra que faz um lote ser rejeitado.

Os planos podem ser por amostragens simples ou duplas. No plano por amostragem simples, a decisão de aceitar ou rejeitar um lote baseia-se de inspeção de uma única amostra. Nesse caso, pode parecer aos olhos de fornecedor que não há chance para uma contra-prova. Na amostragem dupla, a decisão sobre aceitar baseia-se em análise de resultados obtidos sobre duas amostras retiradas de lote.

Se, o tamanho de lote é "l" peças, o tamanho da amostra é "n" peças, o número de aceitação é "c", o número de rejeição é "r", onde $r = c + 1$, a Figura 13 ilustra o esquema de plano para amostragem simples.

Figura 13 - Plano para amostragem simples

Se, o tamanho de lote é " l " peças, o tamanho da primeira amostra é " n_1 " peças, o tamanho da segunda amostra é " n_2 " peças, o tamanho total da amostra é " n " peças, onde $n = n_1 + n_2$, o primeiro número de aceitação é " c_1 ", o primeiro número de rejeição é " r_1 ", o segundo número de aceitação é " c_2 ", o segundo número de rejeição é " r_2 ", onde $r_2 = c_2 + 1$, a Figura 14 ilustra um plano para amostragem dupla.

Figura 14 - Plano para amostragem dupla

No Brasil, as Normas da ABNT voltadas às especificações de materiais e componentes já incluem a forma para controle de recepção através de inspeção por amostragem estatística, definindo planos de amostragem e critérios para aceitação e rejeição.

As organizações que não queiram se utilizar de recomendações da ABNT podem estabelecer os seus próprios planos, obtendo o "de acordo" de seus fornecedores. Para tanto, deve-se utilizar a norma NBR 5426 (Planos de Amostragem e Procedimentos de Inspeção por Atributos), que traz tabelados diversos dados sobre planos, em função de tamanho de lote, nível para qualidade aceitável, riscos envolvidos e outros fatores.

Qualquer que seja o plano, é recomendável submetê-lo ao "de acordo" de fornecedores, porque a rejeição de lotes pode envolver a devolução de materiais, bloqueio em pagamentos, ou outras ações corretivas.

A implantação de melhoria de níveis para qualidade em aquisição de materiais exige que as informações referentes à especificação e ao controle de recebimento estejam formalmente documentadas e disponíveis em formulários simples e de fácil manuseio. Tais documentos devem fazer parte de acervo técnico para utilização em escritório, e em locais de obras e serviços quando necessário.

Dados para análise de níveis para qualidade também devem ser anotados em formulários específicos, denotando que o controle de qualidade no recebimento foi realmente efetuado. Isto permitirá a retroalimentação efetiva de processos de controle e a montagem de um banco de dados contendo a história da administração de qualidade efetuada.

Pode-se desenvolver formulários conforme as necessidades, procurando clareza de entendimento e facilidade de utilização.

4.4 Qualificação de fornecedores

O cadastro de fornecedores de materiais pode ser elaborado gradualmente com dados sobre preço, pontualidade na entrega, conformidade de produto às especificações (qualidade de conformidade), e outros itens de análise que se julgar pertinentes para cada produto em questão.

Os fornecedores de cada material devem ser classificados de forma objetiva, estabelecendo-se um critério de pontuação para cada item sob análise. A utilização de computadores nessa tarefa permite o uso de critérios mais amplos de pontuação e classificação.

Pode-se qualificar os fornecedores por meio de auditorias e de análise sobre amostras e protótipos. Isto garantirá maior confiança desde a primeira compra. Seja como for, a prática de qualificar os fornecedores é sempre vantajosa pois se reflete diretamente na diminuição de custos de inspeção de produtos adquiridos, permitindo o estreitamento de relações entre comprador e fornecedor.

Num estágio mais avançado pode-se partir para a parceria com fornecedores. Entretanto, antes de iniciar os trabalhos em conjunto, é necessário selecionar adequadamente o fornecedor e avaliá-lo de forma a garantir o sucesso da parceria.

A Tabela 14 resume um conjunto de itens úteis para orientar decisões durante a seleção de fornecedores, avaliação e escolha de parceiros para o trabalho de administração de níveis para qualidade.

O cadastro de fornecedores qualificados para serviços deve ser elaborado gradualmente, para os serviços considerados essenciais, com base em preço, cumprimento de prazos de execução, conformidade de serviço aos procedimentos de execução (qualidade de conformidade) e outros itens de análise que se julgar pertinentes. Os fornecedores precisam ser classificados de forma objetiva, estabelecendo-se um critério de pontuação para cada item de análise. O uso de computadores pode facilitar essa tarefa.

Para serviços especiais, pode-se qualificar os fornecedores por meio de auditorias realizadas em obras já finalizadas ou em fase de execução. Isto garantirá maior grau de confiança. De qualquer modo, a prática de qualificar fornecedores para serviços é vantajosa, pois se reflete diretamente em melhora de qualidade de execução e em diminuição de custos em função da redução de desperdício de materiais e recursos humanos. Esses benefícios podem ser acentuados no caso de estreitamento de relações e, mediante a parceria. Entretanto, antes de iniciar qualquer parceria é necessário selecionar adequadamente o fornecedor, e avaliá-lo de forma a garantir o sucesso de trabalho conjunto.

Itens a serem analisados para orientar apropriadamente a seleção de fornecedor para serviços, sua avaliação e a capacidade para trabalho em parceria são basicamente os mesmos já apresentados em relação aos fornecedores de materiais.

5. Gerenciamento e qualidade em ações sobre rodovias

Uma empresa para construção, operação e manutenção de rodovias é um escritório, com seus processos técnicos e administrativos, e diversas obras e serviços que se desenvolvem simultaneamente.

Cada obra, ou serviço, pode ser associado a uma "fábrica" de um mesmo grupo. Há a necessidade de controlar e administrar grupos como um todo, mas também é necessário controlar e administrar cada uma dessas "fábricas".

- O gerenciamento de grupo cabe à administração (diretores e gerentes), enquanto o gerenciamento de "fábricas" ou obras cabe ao(s) engenheiro(s) responsável(eis). O primeiro aspecto para melhora de níveis para qualidade em obras e serviços refere-se à qualidade de gerenciamento, que deve ser homogêneo para todas as obras e serviços, e aderente a uma diretriz definida pela administração e pela gerência técnica.

Entretanto, dispor de elementos que garantam níveis para qualidade de gerenciamento não é suficiente para garantir a qualidade na execução. Isto só é possível quando há a garantia de qualidade durante o recebimento de materiais e equipamentos, e a qualidade na execução de cada etapa — isso é fundamental para a garantia de níveis para qualidade na execução de obras.

O gerenciamento exige planejamento, para que se possa atuar com precisão e agilidade. O nível para qualidade durante o recebimento de materiais e equipamentos e a execução de serviços em cada etapa da obra será obtido agindo com presteza e exatidão em relação aos detalhes de cada parte de produto final. A retroalimentação desse sistema permite a revisão de processos, a correção de desvios e o aperfeiçoamento contínuo da execução.

A questão "qualidade de materiais" já foi abordada. Aspectos referentes à níveis de qualidade para execução de serviços em cada etapa e à qualidade em gerenciamento é outro assunto.

Tabela 14 - Itens para orientar decisões durante a seleção de fornecedores

SELEÇÃO DE FORNECEDORES
<ul style="list-style-type: none"> • Controle de subfornecedores • Detalhes de equipamentos, processos e capacidade para produção • Empresas com as quais o fornecedor se relaciona • Filosofia gerencial de fornecedor • História de fornecedor (desenvolvimentos recentes) • História de seus fornecimentos • Sistema de garantia de níveis para qualidade • Tipos de produtos oferecidos
AValiação DE FORNECEDORES
<ul style="list-style-type: none"> • Bases: preço, prazo e qualidade • Mecanismos para bonificações e penalidades • Transparência de informações
TRABALHO EM CONJUNTO
<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de produtos e processos • Integração desde a fase de projeto até a avaliação após a entrega • Treinamento • Troca de informações • Visitas técnicas

5.1 Gerenciamento de projetos

O nível para qualidade da solução durante o projeto determinará a qualidade de obra, fabricação e serviços, e, por consequência, condicionará o grau de satisfação de clientes. O conceito de desempenho é um instrumento valioso para uso durante essa fase de concepção e desenvolvimento.

As soluções adotadas durante fases de projeto têm amplas repercussões em todo o processo para execução, fabricação, obra e prestação de serviços, e no nível para qualidade de produto final entregue a usuário. É na etapa de projeto que ocorrem a concepção e a especificação de métodos, materiais e processos para a execução — isso deve estar relacionado com a identificação de necessidades de clientes, em termos de desempenho e condições de utilização ou exposição a que serão submetidos os produtos.

A solução de questões sugeridas através de projetos tem forte impacto no processo para execução da obra, fabricação e serviços, pois define materiais, detalhes construtivos e especificações que definem maior ou menor facilidade para execução, e geram variáveis que afetam custos. O nível para qualidade gerado por decisões durante o projeto depende ainda da clareza, precisão e acurácia de projeto executivo, memoriais, dimensionamento e especificações técnicas.

Para assegurar níveis para qualidade à descrição de projetos, é necessário controlar a qualidade de processos para sua elaboração. Para tal, devem-se estabelecer diretrizes para as operações durante a execução de projeto, garantir a coordenação e integração entre suas várias fases, exercer a análise crítica e controlar a qualidade quando de recebimento de documentos.

“Etapas de projeto” são as fases sucessivas em que pode ser subdividido o processo para desenvolvimento das atividades técnicas de projeto. A divisão de projeto em etapas tem como objetivos principais:

- a) Especificar o escopo e conteúdo de cada fase, com os elementos técnicos afetos a cada, as etapas de trabalho, integração e informações para desenvolvimento, produtos e serviços a serem obtidos e níveis para qualidade necessários;
- b) Normalizar procedimentos para a elaboração coordenada de fases de projetos;
- c) Otimizar a definição de cronogramas e detalhar estimativas de custos;
- d) Uniformizar e padronizar os procedimentos e critérios de contratação e remuneração de serviços que serão desenvolvidos por terceiros;
- e) Visualizar a complexidade e a necessidade de integração entre fases de projeto.

Tratando-se de rodovias, roteiros para projeto podem ser estabelecidos, por exemplo por órgãos como o Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, ou os departamentos estaduais de estradas de rodagem, por exemplo o Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo.

As Tabela 15 e Tabela 16 ilustram descrições e roteiros adotados em projeto de obra para pavimentação em rodovia.

Tabela 15 - Etapas, informações e atividades em projetos - Primeira parte

ETAPAS DE PROJETO	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS / OBJETIVOS	RESPONSABILIDADE
• Obtenção de dados	• Obtenção de informações e dados gerais para caracterizar obra, serviços, operações para manutenção, etc. - condições preexistentes e restrições para elaboração de projeto. A avaliação dessas informações pode permitir a análise de necessidades e expectativas de clientes de rodovias.	• Informações e documentação fornecidos pelo cliente internos ou os que contratam, em processos integrados.
• Programa de necessidades	• Determinação de requisitos sobre desempenho - em função de necessidades e expectativas de usuários - e que representam condicionante sobre os níveis para qualidade de obra em seus aspectos qualitativo e quantitativo.	• Definido pelo cliente e complementado por projetista, ou consultoras.
• Estudos de viabilidade	• Análises e avaliações técnica, legal e econômica. É a fase de seleção e recomendação de alternativas para a concepção de projetos. Verificam-se: programas de implantação, legislação, custos, e se os investimentos são exequíveis e compatíveis com os objetivos de clientes. Deve incluir estudos sócio-econômico, de impacto ambiental, etc.	• Pode ser elaborado por um grupo interdisciplinar, composto pelo cliente, projetistas e consultores.
• Estudos preliminares	• Conjunto de informações inicial de obras, serviços e operações para manutenção de rodovias, considerados os dados de levantamento inicial. É usual serem apresentados um traçado preliminar, número de faixas, tipo de pavimento, etc., sem caracterização definitiva de produto final. Tem como objetivo a aprovação de diretrizes para estudo propostas, podendo estar incluídas soluções alternativas a serem avaliadas e aprovadas pelo cliente.	• Apresentado pelos projetistas, ou empresas consultoras.
• Anteprojetos	• Conjunto de informações para o detalhamento de obras, serviços e operações e manutenção de rodovias e inter-relacionamento das atividades que foram iniciadas a partir da aprovação de estudo preliminar, devendo ser suficientes para a elaboração de estimativa de custos e de cronograma para execução. Pode abordar os seguintes aspectos para tornar possível a compatibilização de projetos: <ul style="list-style-type: none"> • Concepção de projeto geométrico, contendo definições de traçado em planta e perfil; • Concepção de seção transversal; • Processos para implantação e locação; • Determinações técnicas: por exemplo, volume de tráfego, resistência mecânica e durabilidade de materiais, etc.; • Dados econômicos: relações custo-benefício, durabilidade, padrão de obras e serviços ou manutenção, etc. 	• Desenvolvido por projetista, ou empresa, responsáveis pela fase de projeto geométrico e pelos demais projetistas envolvidos, como fundações e estruturas, pavimento e drenagem, etc.

Tabela 16 - Etapas, informações e atividades em projetos - Segunda parte

ETAPAS DE PROJETO	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS / OBJETIVOS	RESPONSABILIDADE
• Projeto legal	• Informações para análise e aprovação da concepção de obras, serviços e operações de manutenção de rodovias pelos órgãos públicos (se for o caso). Tem como objetivo obter autorizações para execução de obras, serviços, operações e manutenção de rodovias, de desapropriações, o que pode ser desenvolvido concomitante ou depois de anteprojeto.	• Elaborado no caso de aprovação de projetos junto à órgãos públicos e concessionárias para serviços públicos e, se for o caso, de desapropriações.
• Projetos pré-executivos	• Documentos para dirigir a elaboração de estudos prévios e ações definitivos, permitir a identificação de interferências e obtenção de subsídios para quantificação e qualificação de materiais, recursos humanos, processos construtivos, etc.	• Cada projetista elabora seu projeto específico, e à coordenação de projetos cabe a compatibilização.
• Projeto básico	• Projeto de pré-execução que contém as atividades para compatibilizar obras, serviços e as interferências. Devido à legislação brasileira, é usado para licitação e contratação para serviços — contém prazos e estimativas de custos melhor elaborados	• Projetistas.
• Projeto executivo	• Memoriais e desenhos em escala e conteúdo convenientes descrevendo as soluções adotadas, detalhes e informações de obras e serviços	• Projetistas.
• Detalhes de execução/ detalhes construtivos	• Desenhos e memoriais complementares com escalas e graus de detalhe ampliadas para melhor compreensão de elementos de projeto executivo no momento de execução.	• Projetistas.
• Caderno de especificações	• Informações complementares quanto às especificações técnicas e detalhes de materiais, condições de execução, locais de armazenamento, etc.	• Desenvolvido pelos projetistas responsáveis por atividade técnica.
• Coordenação e gerenciamento de projetos	• Organização, programação, estabelecimento de critérios, prioridades, métodos e cronogramas de trabalho para elaboração e compatibilização de projetos específicos, e evitar problemas durante a execução de obras, serviços e operações e manutenção de rodovias.	• Desenvolvido pelo responsável pelo projeto, empresa construtora ou consultoria específica.
• Acompanhamento à execução	• Consultas ao projetista e visitas periódicas à obras, serviços, operações e manutenção de rodovias para orientação geral, verificação da compatibilidade de projetos, esclarecimentos de questões sobre substituição de materiais ou alterações ou complementos a projetos.	• Profissionais responsáveis por projetos e que sejam solicitados pela empresa construtora.
• Projeto "as built"	• Conjunto de desenhos e memoriais originados no projeto executivo revisados e que retratem o que foi executado em obras, serviços, operações e manutenção de rodovias, para atualização e recomendações durante a manutenção e operação da rodovia.	• Profissionais que desenvolveram os projetos executados.

A coordenação é uma função gerencial para o controle e integração de processos para elaboração de projetos para assegurar o nível para qualidade até o atendimento direto ao usuário. Trata-se de garantir que soluções sejam suficientemente abrangentes, integradas e detalhadas, e que após terminado o projeto, a execução possa ocorrer de forma contínua, sem interrupções e imprevistos.

A coordenação de projetos pode ser exercida por diversas formas: por equipe interna, tendo um responsável principal, porém com o envolvimento de profissionais especialistas em gerenciamento de obras; por empresa de consultoria; ou ainda através de profissionais especificamente contratados para este fim. De todo modo, é importante que profissionais ou equipes envolvidas tenham domínio técnico e gerencial na elaboração de projetos.

A Tabela 17 resume objetivos e princípios para coordenação de projetos em rodovia adaptados a partir de FRANCO & AGOPYAN (1993).

Tabela 17 - Objetivos e princípios básicos durante a coordenação de projetos

OBJETIVOS	PRINCÍPIOS
<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação entre envolvidos em projetos; 	<ul style="list-style-type: none"> • Definição precisa de objetivos e parâmetros em projetos;
<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação e integração entre envolvidos em obras e serviços de operação e manutenção de rodovias; 	<ul style="list-style-type: none"> • Elevação de conhecimento tecnológico; • Integração projeto/execução;
<ul style="list-style-type: none"> • Solução de interferências entre projetos elaborados por projetistas e empresas de projetos distintos; 	<ul style="list-style-type: none"> • Qualificação de profissionais e de empresas de projetos e para serviços de apoio;
<ul style="list-style-type: none"> • Coerência entre os projetos e os processos executivos; 	<ul style="list-style-type: none"> • Definição de partes que devem constituir o projeto;
<ul style="list-style-type: none"> • Gerenciamento de decisões envolvidas em elevação da produtividade; 	<ul style="list-style-type: none"> • Processos baseados em racionalização e elaboração de projetos;
<ul style="list-style-type: none"> • Controle e garantia de níveis para qualidade em projeto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Padronização em procedimentos gerenciais; • Definição de sistemáticas em avaliação e retroalimentação de projetos.

Para padronizar trabalhos para coordenação de projetos, pode-se usar formulários para registrar decisões tomadas por projetistas em reuniões, e permitir o acompanhamento de responsabilidade por tarefas específicas de integração entre projetos e controlar a entrega de documentos elaborados pelos projetistas, de acordo com o cronograma de projetos.

O controle de qualidade sobre projetos é a administração e controle de níveis para qualidade de produtos resultantes de aplicação de processo para elaboração de suas fases, exercido pelos próprios projetistas, e por coordenações de projetos e controle de recebimentos.

Para exercer o controle de qualidade de projeto é necessário adotar parâmetros, que atuam como padrões de referência para o controle — diretrizes básicas quanto a componentes e materiais, normas e critérios para dimensionamento, métodos de execução, detalhes construtivos, ou outros.

Devem ser estabelecidos padrões para apresentação de projetos, especificando-se os documentos que devem compor cada uma de suas partes e condições para redação e representação de elementos gráficos. A partir daí, podem ser estabelecidos procedimentos padronizados para recebimento.

A Tabela 18 ilustra um conjunto de definições e padrões para o controle de níveis para qualidade de projetos.

5.2 Execução de serviços e nível para qualidade

O nível para qualidade como um todo é resultante de níveis para qualidade para execução de cada serviço específico de processo para produção. Na realidade, trata-se de ciclos PDCA em cada fase, ou seja, padronizar e planejar a execução de serviços, treinar a mão-de-obra envolvida, fazer de acordo com o padrão, verificar o que foi realizado e promover ações para o aperfeiçoamento.

As empresas de construção, operação e manutenção de rodovias não têm a prática de registrar formalmente o procedimento executivo de cada serviço. Com isso, o seu domínio tecnológico passa a ser limitado e variável em função da mão-de-obra, ou de subempreiteiro utilizado em cada época e local. É fundamental registrar formalmente os procedimentos de execução de cada serviço de maneira a tornar a empresa mais estável com relação à qualidade de obras que oferece a seus clientes. Somente procedimentos documentados permitirão o treinamento adequado de recursos humanos utilizados.

A verificação de serviço executado, ou em execução, visa evitar desvios de rumos e garantir o andamento normal de obras e serviços sem a ocorrência de problemas que podem repercutir nas etapas posteriores. A forma para verificação ou inspeção também pode ser formalizada para que todos os engenheiros ou encarregados utilizem os mesmos critérios para verificação de níveis para qualidade de serviços. Isto permitirá a alimentação de um cadastro de fornecedores para serviços isento de deformações devido à variação da prática de inspeção. Uma forma simples e adequada de padronizar a inspeção de serviços é a utilização de formulários para verificação de serviços.

Tabela 18 - Padrões e definições para controle de qualidade em projetos

PADRÕES	DEFINIÇÕES E DOCUMENTOS
Parâmetros para projetos	<ul style="list-style-type: none"> Definições preliminares em fase de projetos: geométrico, pavimento, terraplenagem, drenagem superficial e subterrânea, obras de arte especiais, sinalização, revestimento de taludes, etc. E suas interfaces, operação e manutenção, auxílio ao usuário, etc. Roteiro básico de análise: <ul style="list-style-type: none"> Diretrizes em projeto geométrico. Diretrizes em dimensionamentos de pavimento, estruturas de drenagem, obras de arte especiais, sinalização, etc. Padrões para dimensões: larguras de faixas de rolamento, acostamentos, gabaritos em obras de arte, em elementos de drenagem superficial e subterrânea, em sinalização, etc. Padrões para distribuição de instalações: áreas para serviços, de lazer, de apoio ao usuário, etc. Padrões para materiais e técnicas de execução: agregados, materiais betuminosos, sinalização, revestimentos de taludes, defensas metálicas, guarda-corpo em obras de arte, etc. Padrões para detalhes construtivos: placas de sinalização, guarda-corpo em obras de arte, caixas de drenagem, drenos profundos, etc.
Relação de definições específicas em projetos	<ul style="list-style-type: none"> Listagem de itens que não podem ser padronizados, mas que devem ser definidos pelos projetistas e empresas de elaboração de projetos em cada obra e serviço de operação e manutenção em rodovias, visando subsidiar o trabalho nos demais fases de projeto. Exemplos: tipos de fundação em obras de arte especiais, elementos em obras de arte correntes, implantação de sinalização, etc.
Cronograma de projeto	<ul style="list-style-type: none"> Define as etapas de projeto e seus prazos. Pode conter tempo para modificações em projetos e apresentação diferenciada para cada fase de projeto (tipo de apresentação, cores, tipos de linhas, etc.).
Mapa para acompanhamento	<ul style="list-style-type: none"> Representação de fases de projetos quando obras e serviços estão em andamento. Cada etapa pode ser colocada em um eixo e as obras e serviços em outro. Pode-se utilizar também códigos para declarar a situação "concluído" ou "em andamento".
Procedimentos para apresentação	<ul style="list-style-type: none"> São padrões de documentos que compõem o projeto: memoriais descritivos, plantas, perfis, seções transversais, detalhes construtivos, etc.
Relação de recebimento em projetos	<ul style="list-style-type: none"> Listagem de itens que devem constar em projetos e que devem ser verificados nos documentos apresentados, assim como as condições estabelecidas para procedimentos de apresentação.
Controle de arquivos	<ul style="list-style-type: none"> São procedimentos para organização de arquivos de projetos: códigos de pastas ou disquetes, ordem de armazenamento, controle de situação de arquivo, etc.
Controle de atualização	<ul style="list-style-type: none"> São procedimentos de controle em revisões de projetos, com identificação da versão.
Controle de remessa de cópias de projetos para as obras	<ul style="list-style-type: none"> São procedimentos de remessa de cópias de documentos que compõem o projeto para as obras ou locais onde se realizam serviços, evitando-se o uso de cópias desatualizadas.

Garantir que os padrões sejam seguidos pelo pessoal para produção é tarefa de engenheiro que dirige obras e serviços, em conjunto com os encarregados, por meio de um gerenciamento eficaz de mão-de-obra para produção, visando motivar e orientar os funcionários na execução de cada serviço.

A execução de uma obra envolve várias etapas e cada uma delas pode ser desenvolvida mediante a realização de diversos serviços.

A Tabela 19 exemplifica diversas etapas de construção em rodovias.

Tabela 19 - Etapas para construção em rodovias

ETAPAS PARA CONSTRUÇÃO
<ul style="list-style-type: none">• Levantamentos preliminares• Projetos• Locações• Obras de arte correntes• Obras de arte especiais• Terraplenagem• Pavimentação• Obras complementares• Sinalização• Reparos• Limpeza

A implantação de níveis para garantia de qualidade em execução de serviços será gradativa até abranger todos os serviços. Cada organização, em função de sua realidade, deve iniciar por escolher os serviços que julgar mais importantes para implantação de verificações, considerando as necessidades de clientes, fatores relativos a custos, segurança e outros de igual relevância.

Os procedimentos devem ser sucintos, claros e objetivos, abordando as características mais importantes para o julgamento de nível para qualidade de cada serviço e para o desempenho de obra ou serviço após sua entrega. É desejável que tenham um caráter prático, porém, desenvolvidos de acordo com critérios propostos em normas e especificações próprias, em Normas Técnicas Brasileiras, e na experiência de técnicos.

A prática de aumento de nível para qualidade durante execução de serviços em obras exige que os procedimentos referentes à técnica de execução e ao controle estejam formalmente documentados e disponíveis em formulários simples e de fácil manuseio. Tais procedimentos devem fazer parte de acervo técnico para serem utilizados quando necessários.

Os registros de qualidade também devem ser anotados em formulários específicos, denotando que o controle de qualidade foi realmente realizado. Isto permitirá a retroalimentação efetiva e a alimentação de bancos de dados para administração de níveis para qualidade.

Cada organização deve padronizar seus procedimentos conforme suas necessidades, procurando sempre clareza para entendimento e facilidade de uso.

5.3 Gerenciamento de obras e qualidade

Em obra coexistem processos técnicos e administrativos. Controlar e administrar obras significa coordenar esse conjunto de processos que interferem no empreendimento, sem esquecer nem privilegiar algum deles, procurando-se atingir os objetivos expressos em política para melhora de níveis para qualidade.

A Tabela 20 ilustra um conjunto de elementos que poderiam compor a fase de gerenciamento de obras. Deve-se estar atento aos aspectos indicados para garantir que os serviços nas obras transcorram normalmente, sem problemas com prazos, custos ou conformidade de produtos e serviços.

Tabela 20 - Elementos em gerenciamento de obras

ELEMENTOS EM GERENCIAMENTO DE OBRAS
<ul style="list-style-type: none">• Conhecimento do empreendimento• Análise de projetos e de especificações• Projeto e implantação de canteiro de obras• Planejamento e programação de obra• Gerenciamento de recursos humanos• Gerenciamento de equipamentos e ferramentas• Gerenciamento de materiais• Gerenciamento para produção• Gerenciamento de segurança no trabalho• Finalização e entrega de obra

Como as empresas de construção e serviços em rodovias têm, normalmente, diversos engenheiros e diversas obras em andamento simultâneo, faz-se necessário criar um padrão de gerenciamento de obras que fixe diretrizes para que os engenheiros possam administrar obras de maneira homogênea e aderente aos objetivos da empresa. Cada empresa deve elaborar o seu procedimento gerencial, considerando sua cultura tecnológica e a especificidade de suas obras.

As Tabela 21 e Tabela 22 resumem itens que podem ser usados para orientar a obtenção de padrões para análise de qualidade em obras e serviços em rodovias.

Tabela 21 - Itens para elaboração de padrão para gerenciamento de obras
Primeira parte

ITENS DO PADRÃO	TÓPICOS A SEREM ABORDADOS
Conhecimento do empreendimento	<ul style="list-style-type: none"> • Análise de documentos sobre características básicas de empreendimento: <ul style="list-style-type: none"> * Projeto geométrico * Projetos complementares * Outros; • Vistoria de local para obra e serviços.
Análise de projetos e de especificações	<ul style="list-style-type: none"> • Verificação de previsão e adequação de projetos; • Identificação de necessidades quanto aos projetos executivos; • Análise de especificações de materiais; • Análise de processos construtivos; • Dimensionamento preliminar de volumes de materiais e serviços básicos.
Projeto e implantação de canteiro de obras	<ul style="list-style-type: none"> • Projeto e dimensionamento de canteiro de obras: <ul style="list-style-type: none"> * Almoxarifado * Alojamentos, sanitários, refeitórios * Escritórios * Acessos de materiais e pessoal * Armazenamento de materiais * Pátios e oficinas para equipamentos * Centrais para produção de materiais em obra; • Solicitação de materiais, equipamentos e mão-de-obra para a execução de canteiro de obras; • Solicitação de ligações de água, esgoto e energia elétrica (se houverem); • Execução de obras do canteiro.
Planejamento e programação de obra	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração de planejamento de obra: <ul style="list-style-type: none"> * Plano de ataque de obra * Cronograma de suprimentos de materiais e equipamentos * Cronograma físico * Cronograma financeiro.
Gerenciamento de segurança de trabalho	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensionamento e solicitação de equipamentos para proteção individual; • Controle de qualidade em recebimento de equipamentos para proteção individual; • Conscientização e treinamento de mão-de-obra própria e subempreiteiros para a utilização de equipamentos para proteção individual; • Dimensionamento, projeto e execução de dispositivos de segurança de trabalho; • Supervisão e controle de utilização de equipamentos para proteção individual por parte da mão-de-obra própria e de subempreiteiros.

Tabela 22 - Itens para elaboração de padrão para gerenciamento de obras
Segunda parte

ITENS DO PADRÃO	TÓPICOS A SEREM ABORDADOS
Gerenciamento de ferramentas e equipamentos	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensionamento e solicitação de equipamentos e ferramentas; • Manutenção e registro de equipamentos e ferramentas; • Especificação e controle de equipamentos utilizados por subempreiteiros; • Ações corretivas em caso de identificação de problemas em equipamentos utilizados pela empresa ou por subempreiteiros; • Retroalimentação de processos de compra, locação e manutenção de equipamentos, visando a seleção e qualificação de fornecedores.
Gerenciamento de materiais	<ul style="list-style-type: none"> • Estimativa de quantidades e solicitações de materiais; • Controle de qualidade de recebimento de materiais, conforme padrões; • Orientação para armazenamento e aplicação de materiais; • Apropriação de insumos utilizados; • Supervisão de almoxarifado na obra; • Retroalimentação de processos, com informações sobre a qualidade de materiais recebidos, visando a qualificação de fornecedores.
Gerenciamento para produção	<ul style="list-style-type: none"> • Gerenciamento de atividades para produção, com objetivos: <ul style="list-style-type: none"> * Garantir a qualidade de produtos * Cumprir prazos definidos * Manter-se em níveis de custos orçados; • Gerenciamento de nível para qualidade em processos para produção, através de uso de Procedimentos para Execução de Serviços, para Inspeção de Serviços e Fichas de Verificação; • Garantia de atendimento aos prazos estabelecidos em cronograma físico de execução de obra; • Garantia de atendimento aos custos orçados para a obra, através de apropriação de materiais, mão-de-obra e equipamentos; • Ações corretivas no caso de identificação de problemas quanto a níveis para qualidade, prazos e custos.
Gerenciamento de recursos humanos	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensionamento e solicitação de mão-de-obra administrativa e técnica; • Dimensionamento e solicitação de contratação de subempreiteiros, serviços especializados, e fornecimento de refeições; • Supervisão e apropriação de mão-de-obra, própria e de subempreiteiros; • Retroalimentação, com informações sobre a qualidade de mão-de-obra própria e de prestadores de serviços, qualificação de fornecedores e treinamento da mão-de-obra.
Finalização e entrega de obra	<ul style="list-style-type: none"> • Envio à gerência de informações sobre a obra; • Solicitação e acompanhamento de documentação legal de obra; • Entrega de obra e obtenção de termo de recebimento.

5.4 Qualidade em entrega de obra ou serviço

Para garantir satisfação às expectativas de clientes, é fundamental que obras ou serviços concluídos sejam criteriosamente inspecionados, um processo para entrega formal.

A atividade de inspeção pode ser entendida como uma auditoria de produto e resume-se na entrega a um cliente interno que não tenha participado da execução — o receptor pode ser um profissional ou empresa de consultoria, que verificará detalhes e cumprimento de especificações. A inspeção detalhada e o reparo de falhas como parte de processo para entrega contribuirão para atender às expectativas de clientes externos.

Para fins práticos, pode-se recorrer a listas padronizadas e associadas a programas de computador, que podem ser adaptados a cada caso.

Vistoria com participação de representantes de clientes externos, ou dos que contratam deve ser abrangente nas entregas formais, e ater-se a padrões de contrato. Após a vistoria e a aceitação, é importante formalizar a entrega através de assinatura de documentos tipo “Termo de Recebimento Provisório” — que contém os compromissos e prazos mútuos para execução e manutenção de atividades que garantam o nível para qualidade.

Mesmo adotando procedimentos que visam garantir a qualidade nas várias etapas de processo para produção, é possível a ocorrência de falhas após a entrega de obras e serviços ao cliente. Por isso é importante que se disponha de procedimentos também padronizados para garantir a realização de reparos necessários após a entrega.

Além de atender ao cliente, os reparos têm funções de fundamental importância — retroalimentar os bancos de dados sobre administração e controle de níveis para qualidade com informações para o aperfeiçoamento contínuo da execução, e particularmente consequências de produtos de outras fases de processo para construção: projeto, aquisição de materiais e execução de obras.

Dados coletados durante reparos fornecem subsídios para qualificar ações de correção, visando a eliminação ou redução de problemas, seja na forma de elaboração de controle de especificações internas, novos procedimentos de execução de serviços, definição de metas e níveis para qualidade em processos específicos ou treinamento de pessoal. Além disso, é importante apropriar dispêndios com reparos, para caracterizar a parcela de custos por não-qualidade.

Para que seja possível analisar os dados coletados durante reparos, é necessário que as informações estejam agrupadas e processadas por meio de histogramas, gráficos de tendências, Diagramas de Pareto, tabelas e outros. O ideal é a criação de banco de dados que permita análises rápidas e fáceis de informações.

Vencido o prazo de observação preliminar de obras e serviços, e após serem efetuadas as correções eventualmente necessárias, pode-se proceder à documentação de acordos mútuos, tipo "Termos de Recebimento Definitivo" atestando o nível para qualidade de obras e serviços recebidos.

5.5 Avaliação após entrega de obra ou serviço

Como as conseqüências de níveis para qualidade são conceituadas como "adequação ao uso" ou "satisfação total a clientes externos e internos" após a produção, o foco principal é o cliente externo, ou seja, o usuário.

Todos os esforços no âmbito de processo produtivo têm como finalidade comum o atendimento integral de necessidades de clientes externos como maneira para consolidar e ampliar a parcela de mercado atendida pela organização.

O atendimento ao cliente final, que é o usuário, requer integração nas relações intermediárias em processo produtivo — que pode ser avaliada pela observação e análise de grau de satisfação de cliente em relação aos produtos e serviços oferecidos. A identificação de fatores que determinam o grau de satisfação de usuários permite conhecer as necessidades de clientes, e constatar o grau em que os produtos são capazes de atender a essas expectativas, e o desenvolvimento de novos métodos, produtos, especificações e controles para melhorar as características de atendimento pleno aos clientes.

Uma forma para identificar graus de satisfação de usuários é o acompanhamento de comportamento de produtos após a entrega. Avaliações realizadas em períodos pré-determinados, segundo métodos adequados, permitem aperfeiçoar o processo para produção e os produtos finais, e elevação de níveis para qualidade, evitando-se a ocorrência de defeitos, além de imagem favorável no mercado.

Por outro lado, a eliminação de itens que determinam a insatisfação de clientes e a incorporação de outros itens que possibilitem a diferenciação de produtos representam possibilidade de elevação de níveis para qualidade — o que pode resultar em possível elevação de volume de obras e serviços para as rodovias, redução de grau de ociosidade da capacidade instalada, e ampliação da parcela de mercado de transportes que a rodovia ocupa.

A avaliação pós-entrega é uma metodologia que possibilita a identificação de grau de satisfação de cliente final e de fatores determinantes desse grau de satisfação. Viabiliza-se assim a revisão de etapas anteriores ao uso e à adoção de medidas corretivas, seja em rodovias avaliadas, seja para novos projetos e para todas as etapas envolvidas no processo para construção, operação e manutenção.

A avaliação pós-entrega consiste em obter diretamente de usuários uma avaliação de desempenho de rodovia e seus serviços, e de nível para qualidade do atendimento prestado, segundo as expectativas de clientes. A avaliação pós-entrega pode envolver ainda uma avaliação técnica especializada, visando a apreciação de desempenho, segundo as exigências de usuários — as medidas de rugosidade de superfícies de pavimento são um exemplo desse processo aplicado às decisões durante a manutenção de rodovias.

A avaliação pós-entrega pode ser aplicada de diversas maneiras, em função de condições específicas, tais como o tipo de obra, os requisitos e o grau de desempenho que se pretende avaliar. De forma geral, a elaboração de uma metodologia de avaliação pós-entrega tem por objetivos gerar:

- a) Conhecimento sobre o comportamento em uso de rodovia, de seus elementos, componentes e materiais e retroalimentar as especificações adotadas em projeto;
- b) Conhecimento sobre o grau de satisfação de usuários;
- c) Conhecimento sobre os padrões de uso, as necessidades identificadas quanto à operação ou manutenção de vias, que podem dar origem a novos custos ao longo da vida útil de rodovia;
- d) Subsídios para novos projetos através da retroalimentação, por meio de informações e dados obtidos a partir de obras já concluídas e entregues;
- e) Um banco de dados e informações para auxiliar durante a previsão de vida útil de obra e estimativa de custos correspondentes.

A coleta e análise de dados junto a usuários pode ter várias formas — entrevistas ou questionários preenchidos diretamente pelo usuário, por exemplo. Seja qual for a maneira para obtenção de dados, é preciso organizá-la, levando-se em consideração os seguintes aspectos:

- a) Definição de tamanho de amostras, de acordo com localização, tipologia, tempo de utilização (vida útil) e outros parâmetros considerados relevantes para caracterizar a rodovia;
- b) Definição de maneira para coleta de dados (entrevista, questionário escrito, etc.);
- c) Definição de itens a serem pesquisados, para que a padronização de roteiro de coleta de dados não permita a ocorrência de opiniões únicas sobre um determinado assunto;
- d) Objetividade e caráter de informações que permitam conclusões efetivas quanto aos aspectos investigados e aos objetivos estabelecidos.

5.6 Indicadores de níveis para qualidade

O que se segue é produto de estudos sobre as propostas de MILLER (1989), analisadas sob a ótica de JURAN (1992a e 1992b) .

A administração e controle de níveis para qualidade provoca alterações nos vários processos organizacionais, gerando resultados para os clientes externos, para os clientes internos e para a organização como um todo. Para uso de resultados obtidos na análise de variáveis provenientes de levantamento de dados para a administração e controle de níveis para qualidade usam-se índices e estatísticas conhecidas como “indicadores de níveis para qualidade”, ou simplesmente “indicadores de qualidade” — parâmetros estatísticos, ou expressões comparativas sobre distribuições de descrições de variáveis de controle.

Os indicadores são expressões, ou variáveis numéricas que representam uma característica obtida a partir de medida e avaliação de ocorrências em uma estrutura para produção, processos que a compõem e/ou de produtos resultantes. A medida e a avaliação de indicadores constam de quantificação de dados e informações, e a fixação de critérios, especificações ou valores para comparação entre os resultados obtidos e padrões, ou metas definidas. Desta forma, os indicadores são instrumentos de apoio à tomada de decisão em determinada estrutura, processo ou produto.

Quando um indicador é uma medida que expressa informações sobre determinada estrutura para produção, este é um “indicador de capacidade”. Neste caso, os indicadores caracterizam condições como, por exemplo:

- a) A capacidade instalada e seu uso;
- b) O grau de atualização de equipamentos;
- c) O nível de qualificação de mão-de-obra nas unidades produtivas.

Quando um indicador representa uma característica de resultado em determinado processo ou produto, este constitui-se em um “indicador de desempenho” pois refere-se ao comportamento de processo ou produto em relação a variáveis de controle. Os indicadores de desempenho caracterizam condições como, por exemplo:

- a) Ciclos para produção;
- b) Conformidade de produtos;
- c) Custo de processo;
- d) Grau de aproveitamento de matérias-primas;
- e) Lucro;
- f) Repetição de trabalhos.

Os indicadores de desempenho são divididos em “de qualidade” e “de produtividade”:

- a) Os indicadores de desempenho de qualidade medem o desempenho de um produto ou serviço, relativo às necessidades de clientes — internos ou externos.
- b) Os indicadores de desempenho de produtividade são os que medem o desempenho de processos, através de relações elaboradas a partir de recursos utilizados e os resultados obtidos.

Ambos os tipos de indicadores podem orientar ações para correção, ou melhora em processos.

No entanto, as informações resultantes de avaliação que um indicador de qualidade identifica podem relacionar-se ao produto — alterações de características de projeto, por exemplo.

A estimativa de valores para indicadores de desempenho ocorre com coleta de dados e informações, a serem processados segundo critérios específicos. O indicador pode ser gerado em relação a:

- a) Cliente de processo (qualidade de produto ou serviços entregues ao cliente);
- b) Fornecedor (qualidade de insumos);
- c) Processo (produtividade e qualidade de produtos intermediários).

Os indicadores de desempenho também podem ser classificados quanto à abrangência e agregação de dados utilizados para sua determinação, são indicadores gerais ou específicos.

Os indicadores de desempenho geral demonstram o grau de capacidade de empresa competir, posicionando-a em relação ao conjunto ou a competidores diretos, e podem ser utilizados durante tomadas de decisões em planejamento estratégico.

Os indicadores de desempenho específico fornecem informações sobre processos ou estratégias e práticas gerenciais, de forma individualizada, orientando a tomada de decisões sobre características de processos em termos operacionais (indicadores operacionais) ou gerenciais (indicadores gerenciais).

São exemplos de indicadores específicos:

a) Operacionais:

- Produtividade de mão-de-obra por serviço;
- Relação entre consumo estimado e consumo efetivo de materiais, etc.

b) Gerenciais:

- Índice de acidentes;
- Número de alterações de projeto;
- Porcentagem de tempos produtivos, improdutivos e auxiliares;
- Índice de rotatividade de mão-de-obra, etc.

5.7 Implantação de indicadores de níveis para qualidade

A implantação de indicadores de níveis para qualidade exige métodos para definição de indicadores, coleta de dados e informações, processamento e análise de dados. As fases para implantação de indicadores de níveis para qualidade podem ser resumidas:

a) Escolha de tipo de avaliação

Por exemplo: eficácia de um tipo de administração e controle de níveis para qualidade a ser implantado;

b) Identificação de aspectos que propiciam a avaliação pretendida

Por exemplo: níveis de custos; prazos de entrega; qualidade de produto, etc.;

c) Escolha de tipos de indicadores

A Tabela 23 resume um conjunto de princípios a utilizar durante a escolha de tipos de indicadores de níveis para qualidade.

Tabela 23 - Princípios de escolha de tipos de indicadores de níveis para qualidade

PRINCÍPIO	CARACTERÍSTICA DE INDICADORES DE NÍVEIS PARA QUALIDADE
Seletividade	• Devem ser escolhidos os aspectos relacionados aos fatores críticos em relação à capacidade ou desempenho.
Simplicidade	• Os indicadores a serem elaborados não devem exigir cálculos e processamentos complexos ou grandes dificuldades para a obtenção de dados.
Baixo custo	• A obtenção de dados e o processamento para elaboração não devem requerer despesas cuja ordem de grandeza seja superior ao valor de benefício que se espera obter.
Rastreabilidade	• O processo para elaboração de indicadores deve ser suficientemente detalhado e documentado para permitir a reconstituição de etapas e resultados parciais.
Estabilidade	• O processo para elaboração de indicadores deve se transformar numa rotina incorporada às atividades de departamento da organização, mantendo-se em operação contínua ao longo de tempo.
Experimentação	• Os indicadores elaborados devem passar por um período de testes, identificando-se sua efetiva aplicabilidade aos objetivos estabelecidos.

A seleção de indicadores de produtividade pode ser feita através dos seguintes passos:

- * Identificar o processo que se deseja avaliar (geral ou específico);
- * Identificar os insumos utilizados no processo;
- * Identificar as características de produtividade de processo relacionando-as aos insumos;
- * Transformar as características da produtividade em características que possam ser medidas;
- * Estabelecer a variável ou relações entre variáveis que definem o indicador.

A seleção de indicadores de qualidade pode ser feita através dos seguintes passos:

- * Identificar o produto ou serviço que se deseja avaliar;
- * Identificar o cliente (interno ou externo);
- * Identificar as necessidades de cliente;
- * Traduzir as necessidades identificadas em característica de qualidade que o produto ou serviço deve apresentar;
- * Transformar a característica de qualidade em característica que possa ser medida;
- * Estabelecer a variável ou relações entre variáveis que constituem o indicador.

A escolha de grande número de indicadores, tentando abranger características de todo o processo ou de produtos é de difícil uso simultâneo. Assim, por exemplo, se uma empresa se ocupa de obras em rodovias, é fator crítico, ao verificar sua capacidade, a análise de eficiência para uso de seus equipamentos, e esse é um aspecto preponderante na definição de indicadores a escolher.

d) Coleta, processamento e avaliação de dados

Quanto aos dados, deve-se definir respostas para as seguintes questões:

- *Como serão armazenados?*
- *Como serão obtidos?*
- *Onde serão obtidos?*
- *Qual a frequência de coleta?*
- *Quem será responsável pela coleta?*

Para estudo de processamento de dados deve-se definir respostas para as seguintes questões:

- Como serão armazenados os dados sobre indicadores?
- Quais áreas, departamentos ou profissionais utilizarão os indicadores?
- Quais as ferramentas a serem utilizadas para o processamento?
- Qual a forma para apresentação de indicadores?
- Qual a frequência de fornecimento?

Para estudo de processos para avaliação deve-se definir respostas às seguintes questões:

- Como os resultados obtidos realimentarão o processo de administração e controle de níveis para qualidade?
- Quais os critérios para avaliação de indicadores?

O valor atribuído a um indicador pode ser estimado a partir de valores de uma ou mais variáveis, e pode ter diferentes unidades de medida.

Quando o indicador é expresso por uma única variável, sua unidade de medida é um número absoluto ou uma relação com outra referência.

- Por exemplo: número de dias para a conclusão de um serviço; número de acidentes por mês; número de defeitos por serviço; custo por metro quadrado, etc.

Quando o indicador é comparativo, pode ser expresso como um número absoluto ou uma porcentagem.

- Por exemplo: número de ocorrências de defeitos por falhas de projeto em relação ao total de ocorrências de defeitos; número de dias entre o prazo estimado e o prazo de conclusão da obra, etc.

Indicadores de capacidade podem identificar aspectos de caracterização e avaliação da evolução de níveis para qualidade em empresa. A “capacidade” envolve o comportamento de fatores como gestão financeira, qualidade de recursos humanos, volume de investimentos, instalações físicas, máquinas e equipamentos, sistemas gerenciais, tecnologia e capacidade instalada.

Os indicadores de desempenho, gerais ou específicos, de qualidade ou de produtividade, envolvem tanto o desempenho quanto o gerenciamento de produção, e operações propriamente ditas.

A Tabela 24, Tabela 25, e Tabela 26 resumem uma listagem de indicadores que podem ser elaborados, não sendo entretanto uma listagem exaustiva.

Tabela 24 - Indicadores de capacidade e de desempenho - Primeira parte

TIPO DE INDICADOR	INDICADOR	UNIDADE DE MEDIDA
● Indicadores de capacidade		
	● Número de funcionários próprios	Número absoluto
	● Valor da produção	Moeda constante
	● Capacidade instalada (física ou valor)	m ² / ano ou moeda
	● Investimentos (discriminados por natureza)	% de receita
	● Número de funcionários treinados	Número absoluto
	● Funcionários de nível superior em relação ao total	Porcentagem
	● Funcionários com formação técnica em relação ao total	Porcentagem
	● Número total de horas trabalhadas (mensal)	Número absoluto
● Indicadores de desempenho		
◆ Indicadores gerais de produtividade		
	● Participação de mercado	Porcentagem
	● Endividamento geral (exigível a curto prazo + exigível a longo prazo + duplicatas descontadas dividido pelo ativo total)	Índice absoluto
	● Ativo total (total de recursos à disposição da organização)	Moeda constante
	● Produtividade	Índice absoluto
	● Produtividade da mão-de-obra (número de horas trabalhadas dividido pelo número de metros quadrados de pavimento produzidos)	Horas/m ²
	● Custos administrativos dividido pelos custos totais	Porcentagem
	● Índice geral de rotatividade (relação entre o número de operários admitidos ou demitidos e o número médio de operários por período)	Porcentagem
	● Índice geral de absenteísmo (relação entre o número de faltas de todos os operários e o número de homens-hora no mês)	Porcentagem
	● Frequência de acidentes (o número de acidentes em um milhão de horas trabalhadas por número de homens-hora)	Índice absoluto
	● Relação entre o número de funcionários administrativos e o número de funcionários na produção	Proporção

Tabela 25 - Indicadores de capacidade e de desempenho - Segunda parte

TIPO DE INDICADOR	INDICADOR	UNIDADE DE MEDIDA
• Indicadores de desempenho		
♦ Indicadores específicos de produtividade	<ul style="list-style-type: none"> • Produtividade da mão-de-obra por serviço (número de horas trabalhadas dividido pelo número de unidades produzidas) • Perdas de materiais (consumo efetivo dividido pelo projetado) • Distribuição de tempos trabalhados (tempos produtivos, improdutivos e auxiliares, inclusive atividades administrativas) • Consumo de materiais por unidade para serviço executado • Custo direto de serviços em relação aos custos totais • Prazo de execução efetivo em relação aos prazos estimados (por serviço) • Atrasos nas atividades administrativas (por atividade) • Tempos de emissão de documentos • Número de contatos necessários para a conclusão de um processo (por exemplo para compras, contatos internos e externos) 	Horas/m ² , horas/m ³ , etc. Porcentagem Porcentagem m/m ² , m ³ /m ² , etc. Porcentagem Horas, dias, meses Horas, dias Horas, dias Número absoluto
♦ Indicadores gerais de qualidade	<ul style="list-style-type: none"> • Número de reclamações de clientes • Número de reparos executados • Ocorrências patológicas em relação à idade da obra • Número de modificações de projeto em relação às especificações originais 	Número absoluto Número Número/ano Porcentagem
♦ Indicadores específicos de qualidade	Projeto <ul style="list-style-type: none"> • Número de erros ou falta de detalhes de projeto • Número de revisões de projeto • Custo de projeto em relação ao custo total da obra • Consumo de concreto por área de obras de arte • Consumo de aço em relação ao volume de concreto • Número de ocorrências de necessidade de ajuste devido ao projeto (cortes e ajustes em materiais e componentes) 	Número absoluto Número absoluto Porcentagem m ³ /m ² kg/m ³ Número absoluto

Tabela 26 - Indicadores de capacidade e de desempenho - Terceira parte

TIPO DE INDICADOR	INDICADOR	UNIDADE DE MEDIDA
<ul style="list-style-type: none"> Indicadores de desempenho Indicadores específicos de qualidade 	Produção e gerenciamento	
	<ul style="list-style-type: none"> Número de operações de repetição de trabalhos Número de serviços defeituosos (para o cliente interno) Espessuras de camadas Número de ocorrências de defeitos Desvios de resistência de materiais Variação de consumo de materiais Número de rejeições de materiais Número de defeitos por lotes de materiais Número de defeitos em ferramentas e equipamentos, por mês 	<ul style="list-style-type: none"> Número absoluto Número absoluto cm Número absoluto % e frequência Porcentagem Número absoluto Número absoluto Número/mês
Suprimentos		
	<ul style="list-style-type: none"> Número de ocorrências de falta de materiais em obra Número de erros na compra de materiais Quantidade de sobras de materiais, em relação à compra Número de fornecedores por obra ou por insumo Tempo de giro de estoque (por insumos principais) 	<ul style="list-style-type: none"> Número absoluto Número absoluto Porcentagem Número absoluto Dias
Assistência ao cliente		
	<ul style="list-style-type: none"> Número de solicitações de reparos após a entrega Número de reparos executados após a entrega Custo de reparos executados (por natureza de reparo) 	<ul style="list-style-type: none"> Número absoluto Número absoluto Moeda constante
Administração geral		
	<ul style="list-style-type: none"> Número de erros por atividade Número de reclamações trabalhistas por demissões Tempo médio de permanência de funcionários na organização Salários por função ou cargo em relação à média de mercado Área de trabalho por funcionário administrativo (escritórios) Benefícios diretos e indiretos por funcionário Funcionários administrativos por funcionários de processo 	<ul style="list-style-type: none"> Número absoluto Número absoluto Meses Moeda constante m² / funcionário Moeda constante por funcionário Proporção

5.8 Manuais para administração e controle de níveis para qualidade

Os Manuais para Administração e Controle de Níveis para Qualidade, ou simplesmente “Manuais para Qualidade” são documentos que contribuem para consolidar a administração e controle de níveis para qualidade, por disseminar políticas de qualidade, e descrever processos para atingir os objetivos de melhora de níveis para qualidade. Têm por finalidade descrever a administração e controle de níveis para qualidade e servir como referência permanente para sua operação e manutenção junto a fornecedores, clientes internos e externos. E são documentos de caráter geral, aplicável como um todo e não especificamente a uma ação de produção em particular.

Tais manuais são usualmente organizados em capítulos que abordam especificações e critérios de controle para processos. Essa forma de organização facilita revisões e permite a distribuição seletiva de capítulos aos envolvidos em cada fase de processos.

A Tabela 27 ilustra, de forma esquemática, um conteúdo básico desse tipo de Manual.

Tabela 27 - Conteúdo de Manual para Qualidade

MANUAL PARA QUALIDADE - CONTEÚDO
<ul style="list-style-type: none">• Apresentação• Política para qualidade• Administração de níveis para qualidade• Controle de documentos e arquivo• Qualidade em projetos• Qualidade em suprimentos• Qualidade em gerenciamento e execução de obras• Qualidade em operação e manutenção• Tratamento de não-conformidades• Auditorias de administração de níveis para qualidade• Treinamento de pessoal• Plano de qualidade para obras individuais• Lista de documentos de administração de níveis para qualidade

As Tabela 28 e Tabela 29 contêm uma listagem de itens comuns em manuais para administração de níveis para qualidade.

**Tabela 28 - Listagem de itens de Manual para Qualidade
Primeira parte**

APRESENTAÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> • Identificação • Finalidade do manual • Data de edição • Número e data de revisão • Sumário • Assinaturas de quem elabora, de quem verifica e de quem aprova
POLÍTICAS PARA QUALIDADE
<ul style="list-style-type: none"> • Objetivo
ADMINISTRAÇÃO E CONTROLE DE NÍVEIS PARA QUALIDADE
<ul style="list-style-type: none"> • Elementos componentes da administração de níveis para qualidade <ul style="list-style-type: none"> ◊ Descrever os componentes ◊ Citar as Normas de apoio utilizada (série ISO 9000, por exemplo) • Organização para a qualidade <ul style="list-style-type: none"> ◊ Organograma de controle de níveis para qualidade ◊ Descrever as funções e responsabilidade de envolvidos • Tipos de documentos que apoiam a administração de níveis para qualidade <ul style="list-style-type: none"> ◊ Procedimentos gerenciais ◊ Procedimentos administrativos ◊ Especificações de produtos e procedimentos para execução de serviços
CONTROLE DE DOCUMENTOS E ARQUIVO
<ul style="list-style-type: none"> • Controle de versões e cópias <ul style="list-style-type: none"> ◊ Garantia de uso exclusivo da última versão de documentos ◊ Descrever como se processa a duplicação e o controle de cópias de documentos • Controle de distribuição de documentos <ul style="list-style-type: none"> ◊ Descrever os procedimentos que garantem a distribuição de cópias • Registros de qualidade e arquivo técnico <ul style="list-style-type: none"> ◊ Descrever os procedimentos e formas utilizados para os registros de níveis para qualidade • Orientações para arquivamento de registros de qualidade
QUALIDADE EM PROJETOS
<ul style="list-style-type: none"> • Diretrizes para elaboração de projetos <ul style="list-style-type: none"> ◊ Citar os procedimentos que fixam os parâmetros para projeto ◊ Definições de projeto ◊ Métodos para elaboração e acompanhamento de cronogramas para projeto ◊ Citar os procedimentos de apresentação de projetos • Seleção e avaliação de projetistas • Coordenação de projeto • Controle de qualidade de recebimento de projetos • Controle de revisões e arquivo • Projeto as built

**Tabela 29 - Listagem de itens de Manual para Qualidade
Segunda parte**

QUALIDADE EM SUPRIMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> • Especificação e controle de recebimento de materiais <ul style="list-style-type: none"> ◊ Descrever a Especificação e Inspeção de Materiais e a Ficha de Verificação de Materiais, ressaltando suas finalidades e usos • Seleção e avaliação de fornecedores
QUALIDADE EM GERENCIAMENTO
<ul style="list-style-type: none"> • Gerenciamento <ul style="list-style-type: none"> ◊ Descrever o procedimento utilizado para o gerenciamento • Execução e controle de qualidade de serviços <ul style="list-style-type: none"> ◊ Descrever a execução, inspeção e verificação de serviços • Seleção e avaliação de fornecedores para serviços • Aferição e calibração de equipamentos de medida e ensaios • Manutenção de equipamentos para produção
QUALIDADE NA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> • Entregas • Serviços de assistência ao cliente • Avaliação pós-entrega
TRATAMENTO DE NÃO-CONFORMIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Identificação de não-conformidades • Investigação de causas de não-conformidade • Implementação e controle de ações corretivas
AUDITORIAS
<ul style="list-style-type: none"> • Finalidades e tipos de auditorias • Períodos para realização
TREINAMENTO DE PESSOAL
<ul style="list-style-type: none"> • Identificação de necessidades de treinamento • Métodos de treinamento • Política para organização de diversos níveis hierárquicos
PLANO DE QUALIDADE PARA AÇÕES ESPECÍFICAS
<ul style="list-style-type: none"> • Finalidade • Conteúdo básico
LISTA DE DOCUMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> • Procedimentos gerenciais • Procedimentos administrativos • Especificação e Inspeção de Materiais • Procedimento de Execução de Serviços • Procedimento de Inspeção de Serviços

Mesmo após a implantação de administração e controle de níveis para qualidade e de seu pleno funcionamento, também nas obras, é possível detectar a ocorrência de não-conformidades em serviços administrativos, projetos, materiais, ou serviços de execução de obras.

A ocorrência da não-conformidade deve ser registrada de forma detalhada em documentos específicos. Especificamente no caso de obras, quando a solução necessária for a de reparos, é preciso definir critérios de aceitação e rejeição desses serviços. Efetuada a correção, esta deve ser inspecionada e aprovada ou rejeitada.

Um manual de administração e controle de níveis para qualidade poderá trazer a descrição de critérios adotados, porém, dificilmente poderá ser integralmente aplicado a todas as obras. Isto somente ocorrerá no caso particular de empresas que executam obras muito semelhantes por atuarem sempre num mesmo nicho de mercado. Na maioria de casos, haverá a necessidade de particularizar o conteúdo de manual e torná-lo aplicável a cada obra específica.

Um Plano de Qualidade pode ter exatamente essa função, ou seja, descrever a aplicação de Manual para Qualidade de acordo com a obra em questão. Na realidade, trata-se de esclarecer os detalhes específicos de administração e controle de níveis para qualidade aplicados a uma obra em particular, envolvendo o controle de projetos, a qualidade de materiais, execução da obra e manutenção, descrevendo-se os procedimentos que serão utilizados em cada caso.

Numa situação em que a administração e controle de níveis para qualidade já esteja implantada, haverá o acervo de procedimentos aplicáveis a diversos serviços e materiais. Nesse caso, ao iniciar uma nova obra, a empresa poderá compor o Plano de Qualidade definindo, simplesmente, a organização da obra em relação à qualidade, e juntando os procedimentos aplicáveis a cada serviço e material já constantes em acervo.

O Manual para Qualidade tem caráter mais amplo e serve de guia para todas as atividades e obras da organização, demonstrando para os clientes externos a forma com que se atua em relação à qualidade de seus processos e produtos. O Plano de Qualidade restringe-se a uma obra particular, seguindo as diretrizes estabelecidas em manual. Ele dissemina entre clientes a maneira com que se trabalha para obter a qualidade.

5.9 Auditoria sobre níveis para qualidade

A auditoria sobre níveis para qualidade e seus sistemas de administração e controle deve ser uma avaliação imparcial da aderência de uma atividade em relação aos procedimentos estabelecidos para conduzi-la. Dada a sua imparcialidade, a auditoria pode fornecer subsídios importantes para a retroalimentação de administração e controle de níveis para qualidade e o aperfeiçoamento de processos organizacionais.

Existem três tipos de auditorias de qualidade:

- a) Auditoria sobre sistemas: verifica a implementação e operação de elementos para administração e controle de níveis para qualidade;

- b) Auditoria sobre processos: verifica a conformidade de execução de ações de um determinado processo aos procedimentos estabelecidos para conduzi-lo;
- c) Auditoria sobre produtos: verifica a conformidade de produto aos padrões estabelecidos para especificá-lo.

É necessário realizar, periodicamente, auditorias sobre processos de administração e controle de níveis para qualidade para verificar a eficácia de elementos de sistema em atingir os objetivos expressos nas Políticas de Qualidade. Nesse sentido, deve-se estabelecer um plano de auditoria que fixe:

- a) Atividades e áreas a serem executadas auditorias;
- b) Periodicidade de auditorias;
- c) Qualificação de pessoal para execução de auditorias, que deve ser independente da atividade ou área auditada;
- d) Documentos de referência para a realização da auditoria;
- e) Procedimentos para relatórios de auditorias.

Os planos e os resultados de auditorias específicas devem ser informados aos responsáveis pelos setores analisados, porque auditoria não deve ser entendida como elemento de fiscalização aleatório, e sim como um instrumento para a retroalimentação e o aperfeiçoamento da produção.

No âmbito de obras é recomendável promover auditorias periódicas, a fim de verificar se as atividades de controle estão em conformidade com o planejado, e determinar a eficácia de administração e controle de níveis para qualidade. Tal prática permitirá a retroalimentação e o contínuo aperfeiçoamento, de forma a atender plenamente às expectativas de clientes em relação aos serviços e produtos. Dependendo do porte da obra, podem ser realizadas três auditorias:

- a) A primeira, com até 10% de andamento físico da obra e com ênfase na verificação da documentação de administração e controle de níveis para qualidade;
- b) A segunda, com cerca de 40% de andamento físico da obra e com ênfase na verificação de atendimento de processos de execução e inspeção aos procedimentos estabelecidos;
- c) A terceira, com cerca de 80% de andamento físico da obra e com ênfase na verificações de registros de qualidade e arquivo.

Outras auditorias podem ser realizadas. Posteriormente, os resultados devem ser consolidados em relatórios e encaminhados para análise. É importante que o engenheiro da obra acompanhe as ações corretivas até que todas as não-conformidades encontradas tenham correções. Isto melhorará a eficiência de auditorias e o grau de satisfação de clientes externos.

Finalmente, vale ressaltar que todas as auditorias devem ser realizadas por pessoal devidamente qualificado, que pode ser interno à organização ou externa especializada em gestão de qualidade.

6. Qualidade, construção, operação e manutenção de rodovias

Com o exposto nos capítulos anteriores, pode-se verificar que a administração de níveis para qualidade a partir de métodos e processos usados na indústria é um arcabouço coerente para melhoria de atendimento a clientes. Neste capítulo, relatar-se-á resultados de estudos e análises sobre informações obtidas por entrevistas para identificar variáveis que poderiam ser usadas para análise de melhora de níveis de qualidade em construção, manutenção e operação de rodovias.

E, para ilustrar analisaremos um exemplo de aplicação.

Para o que se segue, além de métodos e processos [CHAMBERLIN (1995), HANCHER (1994), MILLER (1989) e THOMAS & SMITH (1994)] para estudos de melhora de níveis para qualidade, usaram-se dados e informações coletados em:

- a) Estudos, análises e observações sobre 16 (dezesesseis) empresas (2 públicas e 14 privadas) no entorno de São Paulo, Campinas e Jundiaí, visando identificar peculiaridades, ciclos de ações, agentes intervenientes, necessidades e expectativas de clientes em processos para melhora de níveis para qualidade;
- b) Entrevistas à técnicos envolvidos em construção, operação e manutenção de rodovias conforme roteiros e propostas para aplicação da técnica do Oráculo de Delfos, expostas por FELEX (1984, páginas 4 a 16):
 - b.1) A 28 (vinte e oito técnicos), de fevereiro a abril de 1995, para identificar peculiaridades que dificultam a transposição de conceitos e ferramentas de estudo de níveis para qualidade aplicados na indústria para as rodovias, pontos de vista para atendimento a clientes, e ciclos de processos para melhora de níveis de qualidade;
 - b.2) A 36 (trinta e seis técnicos), outro grupo, de julho a setembro de 1995, para análise de desperdícios, identificação de metas, identificação de benefícios, critérios para o controle de qualidade, graus de participação, e ciclos de ação sobre processos.

Os questionários foram aplicados em três repetições - na primeira encaminhavam-se as perguntas, na segunda e terceira se dava a conhecer as distribuições de respostas, e posteriormente foram selecionadas os conjuntos de respostas fornecidas por mais de cinquenta por cento dos entrevistados.

6.1 Ciclos para ações e necessidades de clientes

Ao conceitos expostos por HANCHER (1994), páginas 6 a 9, durante estudos para análise de aplicações sobre níveis de qualidade, e CHAMBERLIN (1995), páginas 3 a 5, para estudo de propostas para especificações de componentes para rodovias com vistas ao comportamento, poder-se-ia escrever:

- Construção, operação e manutenção de rodovias — um tipo específico de uso das técnicas de engenharia e administração à construção civil — diferem de indústrias para transformação, onde nasceram e se desenvolveram os conceitos e métodos para melhora de níveis para qualidade. Nos últimos anos vêm sendo realizados grandes esforços para introduzir na construção civil processos para melhora de níveis para qualidade, tendência que já predomina há tempos em outros setores para produção.
- Ocorre que a construção civil, e, em particular, suas aplicações às vias e serviços de transportes possuem características singulares, que dificultam a aplicação direta de teorias e conceitos sobre qualidade da mesma maneira com que se os desenvolveram em outras áreas da economia.

Em outras palavras, requer-se adaptações específicas em métodos e processos para melhora de qualidade para atender expectativas de clientes de rodovias. Conforme se pode inferir de resultados de processamento e análise sobre resultados de entrevistas a técnicos (página 86, item b.1), um conjunto dessas adaptações é provocado por:

- a) A construção, operação e manutenção de rodovias é uma indústria de caráter nômade, que cria produtos individuais e não componentes produzidos em série;
- b) A mão-de-obra é usada de maneira intensiva, e esses recursos humanos são pouco qualificados. Os serviços são de tipo “eventual”, as chances de carreira e promoção são escassas, e há baixa motivação para produtividade, qualidade e aperfeiçoamento de funcionários;
- c) A responsabilidade pelo nível para qualidade é dispersa e pouco definida;
- d) As empresas são uma “indústria” apegada ao tradicional, com grande inércia à aceitação de alterações em métodos e processos;
- e) As especificações usadas contêm contradições e são confusas;
- f) As tolerâncias usadas na construção, operação e manutenção de rodovias são, em geral, maiores do que nas outras indústrias, qualquer que seja o parâmetro observado: orçamento, prazo, resistência mecânica, etc;
- g) Grande parte dos serviços é ao ar livre, sob ação de intempéries;
- h) Não é possível produzir obras e serviços em cadeia (operários fixos), a produção é centralizada (operários móveis em torno de um produto fixo).

Além desses aspectos, é importante ressaltar que a cadeia produtiva em construção, operação e manutenção de rodovias é complexa e heterogênea. Os agentes intervenientes e os produtos parciais gerados ao longo de processo para produção incorporam diferentes avaliações parciais, que irão afetar os níveis para qualidade declarados sobre o produto final — a viagem. Uma proposta para ciclos de ações para melhora de níveis para qualidade encontra-se sintetizada na Figura 15.

Figura 15 - Ciclo de ações para melhora de níveis para qualidade em construção, operação e manutenção de rodovias

Conforme ilustrado na Figura 15, o conjunto de ações para melhora de níveis para qualidade em construção, operação e manutenção de rodovias é um sujeito amplo, que está presente em etapas de processos para produção, implantação e uso de rodovias. Pode ser dividido em:

- a) Planejamento;
- b) Projeto;
- c) Obtenção de materiais e componentes;
- d) Execução de obras;
- e) Operação e manutenção.

Assim, os ciclos para melhora de níveis para qualidade iniciam-se com a identificação de necessidades de usuários e passam por várias etapas, onde são agregados produtos e serviços com diferentes níveis para qualidade, resultando em um produto final que deve satisfazer expectativas de usuários. A qualidade será considerada como a obtenção de "adequação ao uso" e "satisfazer clientes externos e internos".

Também, dados obtidos em entrevistas a técnicos (página 86, item b.1) indicam que os agentes intervenientes em ações para melhora de níveis para qualidade podem ser classificados em:

- a) Fabricantes de materiais para construção: segmentos industriais produtores de insumos, extração e beneficiamento de materiais, cimento, cal, aço para construção, outros produtos metalúrgicos, madeira, produtos químicos, concreto, etc.;
- b) Responsáveis por etapas de execução de obras: empresas construtoras, subempreiteiros, profissionais autônomos, laboratórios, empresas gerentes, e órgãos públicos ou privados responsáveis pelo controle e fiscalização;
- c) Responsáveis por operação e manutenção de obras e serviços ao longo da vida de rodovias: os que contratem, ou empresas de operação e manutenção;
- d) Responsáveis por planejamento de obras e serviços: órgãos públicos (de governos federal, estadual ou municipal), clientes privados e/ou incorporadores (indústrias, condomínios, etc.), órgãos legais e normativos envolvidos, etc.;
- e) Responsáveis por projetos: estudos preliminares (sondagens, topografia, etc.), urbanismo, geometria, estruturas, órgãos públicos ou privados de coordenação;
- f) Usuários, cujos hábitos e cultura variam de acordo com o poder aquisitivo, as regiões do País, e a especificidade de obras, serviços e equipamentos em uso (auto-estradas, rodovias secundárias, pátios de estacionamento, vicinais, ruas e avenidas, etc.).

Elevar níveis para qualidade em construção e manutenção de rodovias significa articular o conjunto de seus agentes e comprometê-los com o nível para qualidade de processos e produtos parciais, e produtos finais, cujos objetivos são satisfazer às necessidades e expectativas de usuários.

Resultados de processamento de entrevistas a técnicos em transportes (página 86 - item b.1) sobre as necessidades de clientes internos e externos de obras e serviços em rodovias executadas por órgão público estão resumidos na Tabela 30.

Para cada caso sob estudo, é possível identificar ciclos de ações para melhora de níveis para qualidade próprio, a partir da identificação de necessidades de clientes internos e externos e de vários produtos, processos e serviços entregues pelos fornecedores e/ou desenvolvidos pelos diversos departamentos, até a entrega de obra, produto ou serviço, e a assistência ao usuário.

A identificação de ciclos de qualidade característicos permite visualizar quem é o cliente e quem são os agentes durante o processo para obtenção de níveis para qualidade de produto final (a obra ou o serviço de apoio) que será entregue aos usuários.

Tabela 30 - Necessidades de clientes de construção, operação e manutenção de rodovias

CLIENTES EXTERNOS	
MOTORISTAS, PASSAGEIROS E PEDESTRES	TRANSPORTADORES
<ul style="list-style-type: none"> • Confiabilidade • Conforto - auditivo, físico, visual, etc. • Custo operacional baixo • Economia de tempo • Preço justo • Segurança • Realização de mais trechos pavimentados 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de capacidade de negócios • Confiabilidade • Custo operacional baixo • Economia de tempo • Segurança
CONSTRUTORES	SOCIEDADE CIVIL
<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de capacidade de negócios • Diminuição de riscos • Motivação de equipes internas • Normas e especificações claras • Produtividade • Preço adequado para materiais e serviços • Programas de obras contínuos • Redução de desperdício • Remuneração adequada de bens e serviços 	<ul style="list-style-type: none"> • Bens duráveis • Controle de meio-ambiente • Custos reduzidos • Economia de combustíveis • Economia de tempo • Estender os benefícios a um número maior de pessoas • Redução de desperdícios • Redução índice de acidentes

CLIENTES INTERNOS	
ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	FUNCIONÁRIOS PÚBLICOS
<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da produtividade • Diminuição de desembolso • "Estar bem" com a mídia • Realização pessoal e política • "Mostrar-se adequado" para os superiores 	<ul style="list-style-type: none"> • Condições mínimas de trabalho • Desenvolvimento da moral - bem-estar • Orgulho institucional • Participação nas decisões • Remuneração adequada • Valorização • Grau de satisfação pessoal - motivação

6.2 Projeto, produtividade e custos em ações sobre rodovias

Os custos para execução de obras e serviços em rodovias são associáveis a um grande número de variáveis - algumas de natureza macroeconômica ou setorial, que fogem ao domínio de empresas. A incidência de custos de mobilização e desmobilização de recursos e de itens de custos, cujo valor depende essencialmente do intervalo em que os recursos permanecem à disposição para atividade, faz com que os custos de execução dependam não só de quantidades de insumos envolvidos como também de intervalos de duração dessas ações.

A influência do tempo está diretamente ligada à produtividade, ou seja, ao nível de rendimento durante o uso de recursos. A produtividade pode ser estimada pelo valor da razão entre produtos e insumos, medida em volumes físicos ou dispêndios. Os índices de produtividade podem ser estimados em função de um fator de produção específico (mão-de-obra, materiais, etc.), ou em relação ao conjunto de fatores, refletindo a eficiência de processos.

Os tipos e número de operações para processos de execução, o grau de dependência entre eles, as condições de transporte e circulação em obra e em canteiros, a quantidade e habilidade requeridas de mão-de-obra, são produtos de decisões durante projetos e determinam grau de complexidade, continuidade de execução e grau de repetição de operações. As operações de transporte, por exemplo, constituem-se em tempos de espera do ciclo de produção, e não acrescentam valor ao produto final - são operações "passivas" cujo volume deve ser minimizado em processos por acrescentar custos.

Quando as atividades não são convencionais, não há necessariamente um incremento de complexidade em operações para produzir - mas há resistências à mudança por parte de equipes de trabalho envolvidas. Essa resistência afeta a produtividade e pode repercutir em níveis de qualidade de produtos, porque ações não convencionais podem exigir alterações em métodos de execução. Para que mudanças sejam absorvidas, e depois de algum tempo a produtividade recupere o decréscimo sofrido em virtude de alterações, é necessário existir um certo grau de repetições em atividades para produção.

Por exemplo, a especificação de materiais e o como eles são aplicados e combinados nas camadas de pavimentos afetam a produtividade e repercutem no número e na continuidade de operações distintas para construir o pavimento.

Também, várias fases de projeto (geometria, pavimento, drenagem, etc.) são desenvolvidas em separado. Isso tem como consequência situações em que o conjunto de decisões sobre componentes e serviços de vias pode não ser o mais adequado em grau de complexidade, continuidade e desempenho para as obras e serviços. No caso de continuidade e complexidade há uma relação em cadeia: se uma fase de projeto não fornecer informações adequadas às demais, e as dificuldades provocadas podem propagar-se ao longo da vida da rodovia.

A repercussão de decisões durante projetos sobre os custos é uma função de seu impacto sobre o custo do trabalho, decorrente de despesas por uso de recursos -- custos que incidem sobre aquisição de insumos, remuneração de mão-de-obra, depreciação de equipamentos, etc.

O projeto e a organização de seu processo de elaboração detêm um grande potencial para racionalização de processos para as atividades de execução, e portanto, de elevação de produtividade em ações sobre rodovias, porque pode levar à simplificação de métodos e técnicas para ações. Isso é chamado "buildability" na Europa, ou "constructability" nos Estados Unidos, termos que podem ser interpretados em português como a "facilidade para construir".

6.2.1 Projeto e custos ao longo da vida útil da obra

Quando processos para construção em uma rodovia terminam, as despesas não. Uso, operação e manutenção provocam novos custos, que se repetem periodicamente e que estão ligados às decisões tomadas durante as fases de projeto, em função dos materiais e componentes, e soluções de projeto.

Despesas para operação e manutenção incluem itens necessários à utilização normal de produtos de obra e serviços. Alguns deles relacionam-se ao tipo e às soluções adotadas durante projetos, outros estão ligados às características de uso da via. Exemplos desses itens: a limpeza (roçada, remoção de depósitos de sedimentos, etc.), o combate a erosões, operações para reparos no pavimento (tapa-buracos), manutenção de obras de drenagem superficial e subterrânea, manutenção para obras de arte especiais (pontes, túneis e viadutos), ampliações de seção transversal, etc.

Processando distribuições de respostas de entrevistas [página 86, item b.1], identifica-se um conjunto de atividades que dão origem aos custos de operação e manutenção:

- a) Durabilidade de materiais e componentes;
- b) Ocorrência de defeitos construtivos;
- c) Alterações de necessidades de usuários.

Essas fontes de despesas estão estreitamente ligadas às decisões durante o projeto. Através de especificações de materiais — considerando-se os requisitos de desempenho e de sua combinação no processo construtivo, e as características de dimensionamento utilizadas, pode-se contribuir para assegurar condições adequadas de durabilidade ao longo da vida útil e, portanto, minimizar os custos de manutenção controlando o nível de qualidade de projetos.

É na fase de projeto que se tem alta capacidade para intervir sobre os custos totais de empreendimentos provenientes de construção, operação e manutenção de rodovias.

A Figura 16 ilustra níveis de influência de fases de obras ou serviços em rodovias sobre os custos ao longo da vida da via. Os custos são estimados durante projetos, onde cada decisão é parcela de custos aos processos para construção e utilização.

As despesas com projetos são baixas, porém as decisões tomadas nessa fase representam os maiores montantes nos custos de construção e utilização. Isto significa: quanto mais se avança do projeto para a execução e utilização mais diminui o potencial de ações para redução de custos, porque, se concluído o projeto estarão estabelecidas as condições de contorno para as despesas que advêm, e as características que determinam despesas durante operação e manutenção de rodovias.

Depois das decisões em fases de projetos, resta apenas manter os custos nos limites que as consequências o permitem -- qualquer ação para reduzir custos unitários de execução, operação e manutenção de rodovias deverá estar obrigatoriamente fundamentada em melhora de níveis para qualidade de projetos.

Figura 16 - Nível de Influência de fases da obra sobre os custos

Processando distribuições de respostas obtidas em entrevistas [página 86, item b.2], conclui-se que o desperdício é uma característica e um indicador do nível de custos atribuídos à ausência de níveis para qualidade em empresas brasileiras que constroem, mantêm e operam rodovias. Entre exemplos de desperdício estão:

- a) Atraso em fases de obras, prestação de serviços, e necessidade de alterações ou definições posteriores a execução de uma tarefa;
- b) Ausência de cronogramas para uso de equipamentos e mão-de-obra na obra — transferência de equipamentos e mão-de-obra em momentos não oportunos;
- c) Ausência de cronogramas para serviços: períodos ociosos de mão-de-obra e equipamentos por deficiência de planejamento;
- d) Ausência de políticas para manutenção de equipamentos;
- e) Compras pelo menor preço, sem verificar níveis de qualidade de material e/ou serviço;
- f) Consumo de horas de equipamentos e mão-de-obra por escolhas não adequadas;
- g) Custos para manutenção e operação;
- h) Prejuízos à imagem de transportes e seus órgãos junto aos usuários, a mídia, ao mercado e a Sociedade — custo invisível por não atender expectativas de usuários;
- i) Falhas ao longo de processos para produção, como perda de materiais que podem sair da obra como entulho, ou ficar agregados a ela sem função;
- j) Falhas em previsão para uso, defeitos construtivos com necessidade de reparos;
- k) Falhas em processos administrativos e gerenciais: deficiência de informação e comunicação;
- l) Geração de entulho por perda de materiais: tijolos, blocos de concreto, aço, formas, cimento, concreto, pedra britada, etc.;
- m) Ociosidade de mão-de-obra e equipamentos - defeitos logísticos;
- n) Ociosidade no uso de mão-de-obra e equipamentos por falta de programação na aquisição e entrega de materiais (em todas as etapas da obra);
- o) Perda de materiais, horas de equipamentos, horas de pessoal por deficiência de qualidade da mão-de-obra - inexistência ou inadequação de programas para seleção, contratação e treinamento;
- p) Perda de serviços executados, devido à ausência de projetos;
- q) Perda de serviços devido a paralisações por alterações em prioridades;
- r) Perdas financeiras por deficiência de contratos e atrasos de obra;
- s) Projetos elaborados e não aproveitados devido a alterações de prioridades políticas e/ou de traçado e decisões sobre detalhes em fases de projetos;
- t) Rejeição de materiais logo após o recebimento, gerando entulho;
- u) Repetição de trabalhos administrativos em diversas áreas;
- v) Repetição de trabalhos para serviços sem conformidade com o especificado;
- w) Repetição de trabalhos provocadas por falta de proteção adequada aos serviços, principalmente por ação de chuvas;
- x) Vida útil de componentes reduzida por deficiência em projetos e hipóteses para dimensionamento (por exemplo: pavimento, drenagem, etc.).

A ocorrência de desperdício durante processos para projeto, aquisição, construção, execução e utilização de obras, quando convertido em custos atribuídos à ausência de qualidade, indica que existe um grande volume de tarefas para combate ao desperdício gerado por itens que definiriam o nível para qualidade nas rodovias.

Há um enorme potencial de ações para redução de custos e aumento de capacidade para competir entre empresas, individualmente, e do setor de transportes como um todo. Em contexto de elevado grau de desperdício e de grandes transformações que ocorrem no País insere-se a necessidade de programas para melhora de níveis para qualidade. O objetivo principal é buscar a racionalização de processos produtivos e empresariais, com conseqüente redução de custos, aumento de graus de satisfação de clientes, principalmente de externos, e aumento de capacidade para competir do transporte por rodovias.

Segundo MILLER (1989), páginas 5 e 6, a administração e controle de níveis para qualidade depende da definição de metas para trabalho, do controle de qualidade sobre componentes e serviços, da evolução contínua de procedimentos para avaliação de desempenho e de integração contínua com os fluxos financeiros decorrentes. Para verificar essas relações:

- a) Para eficiência de administração e controle, os processos para melhora de níveis para qualidade devem ser administrados através de fixação de metas. Processando dados de entrevistas [página 86, item b.2], verificou-se que um conjunto de metas para ações sobre níveis para qualidade na construção, manutenção e operação de rodovias poderia ser resumido conforme na Tabela 31.
- b) Em outro conjunto de resultados provenientes de processamento de respostas a entrevistas: "o controle de qualidade vem sendo confundido com fiscalização de obra e realização de alguns ensaios para controle tecnológico de materiais e serviços".

Essa abordagem contrasta com o conceito mais elaborado de controle de nível para qualidade usado em indústrias, que enfoca as atividades de processo para produção (desde a concepção e desenho de produto, até sua comercialização e serviços de assistência técnica) e utiliza técnicas estatísticas relativamente sofisticadas.

Em construção, operação e manutenção de rodovias, o controle de qualidade abrange diversos processos. Exercendo-se o controle sobre as atividades em todas as etapas: planejamento, projeto, materiais e componentes, equipamentos, execução de obras e também para operação e manutenção de obras e serviços durante a fase de utilização pelos usuários, contribui-se para melhor atendimento de expectativas de clientes.

Tabela 31 - Metas para processos de melhora de níveis para qualidade

Satisfazer clientes <ul style="list-style-type: none"> ♦ Atendimento correto ao cliente; ♦ Avaliação sistemática de grau de satisfação; ♦ Conhecimento de expectativas; ♦ Parceria com o cliente; ♦ Superação de expectativas. 	Constância de objetivos <ul style="list-style-type: none"> ♦ Alinhamento; ♦ Coerência nas atitudes e práticas; ♦ Continuidade; ♦ Persistência; ♦ Planejamento estratégico.
Aperfeiçoamento contínuo <ul style="list-style-type: none"> ♦ Fixação de novas metas (desafios); ♦ Inovações; ♦ Predisposição para melhora; ♦ Uso de nova tecnologia; ♦ Utilização de indicadores de desempenho. 	Disseminação de informações <ul style="list-style-type: none"> ♦ Conhecimento de objetivos, missão, metas, planos; ♦ Credibilidade da informação; ♦ Fluxo de informação rápido e constante; ♦ Sistema interno de difusão de informações; ♦ Transparência; ♦ Troca de informações com o meio exterior.
Aperfeiçoamento de recursos humanos <ul style="list-style-type: none"> ♦ Capacidade para o trabalho; ♦ Convergência de ações; ♦ Educação; ♦ Motivação para trabalho; ♦ Grau de satisfação com o trabalho; ♦ Valorização de ser humano. 	Administração e controle participativos <ul style="list-style-type: none"> ♦ Atitudes de dirigentes: liderança para orientar e facilitar atividades; ♦ Compartilhamento de informações; ♦ Estímulo à formação de Times de Qualidade; ♦ Incentivo à exposição de idéias e opiniões; ♦ Participação em decisões.
Delegação <ul style="list-style-type: none"> ♦ Autonomia para tomada de decisão; ♦ Decisão onde está a ação; ♦ Descentralização; ♦ Apoio para ações delegadas; 	Administração e controle de processos <ul style="list-style-type: none"> ♦ Cadeia cliente-fornecedor; ♦ Integração de processos; ♦ Medida através de indicadores.
Garantia de níveis para qualidade <ul style="list-style-type: none"> ♦ Ações sistemáticas e planejadas; ♦ Confiabilidade - certificação; ♦ Estabilidade de processos e rotinas; ♦ Formalização de processos; ♦ Garantia de níveis para qualidade em serviços. 	Rejeição de erros <ul style="list-style-type: none"> ♦ Atitudes preventivas; ♦ Custos para qualidade; ♦ Definição de "certo"; ♦ Não se conformar com erros.

Processando dados obtidos em entrevistas (página 86, item b.1), verificou-se que a maioria de técnicos supõe que usuários de rodovias são receptores passivos de produtos, obras e serviços. Não raro, são até mal vistos: "aqueles que só sabem reclamar". A disseminação do princípio "satisfazer ao cliente" entre os envolvidos com rodovias pode mudar esse quadro, e colocar o usuário como "pessoa mais importante no processo para produção e comercialização de serviços do transporte porque é prioritário atender suas expectativas".

Também, processando dados obtidos em entrevistas (página 86, item b.2), pode-se concluir que a participação de operadores e construtores na administração e controle de níveis para qualidade em rodovias não ocorre em maior escala porque:

- a) Foi pouco solicitada;
- b) Divulgam-se e discutem-se pouco as expectativas e objetivos de clientes internos e externos;
- c) Aplicam-se pouco as técnicas de análise e solução de problemas nas relações com os clientes;
- d) Há medo de ouvir os clientes, operadores e construtores.

E, que para atender necessidades de melhora em ciclos de ações sobre processos que geram o nível para qualidade nas atividades sobre as rodovias, dever-se-ia abordar, no mínimo, os seguintes elementos:

- a) Política e organização para a administração de níveis para qualidade;
- b) Qualidade em recursos humanos;
- c) Qualidade em planejamento;
- d) Qualidade em projetos;
- e) Qualidade na aquisição de materiais e serviços;
- f) Qualidade no gerenciamento e execução de obras;
- g) Qualidade na operação e manutenção.

A Tabela 32 ilustra um conjunto de detalhes sobre elementos para melhora de qualidade em rodovias:

Tabela 32 - Elementos para administração de nível para qualidade em ações sobre rodovias

POLÍTICA E ORGANIZAÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> • Política para níveis de qualidade • Responsabilidade e organização para administração de níveis para qualidade • Documentação e controle de informações • Registro e arquivo de dados sobre níveis para qualidade • Indicadores e custos de manutenção de níveis para qualidade • Tratamento de produtos e processos defeituosos e ações corretivas • Auditorias internas para identificar procedimentos de melhora • Planos para melhora de níveis para qualidade de obras
QUALIDADE EM RECURSOS HUMANOS
<ul style="list-style-type: none"> • Administração de seleção e contratação de pessoal • Integração entre recursos humanos • Treinamento de pessoal • Administração de níveis de segurança no trabalho
QUALIDADE EM PLANEJAMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> • Análise crítica de contratos e planejamento de operações
QUALIDADE EM PROJETOS
<ul style="list-style-type: none"> • Diretrizes para elaboração de projetos • Seleção e avaliação de projetistas externos • Coordenação e integração entre projetos • Controle de qualidade no recebimento de projetos externos • Controle de revisões • Documentação sobre produtos executados e sua qualidade (as built)
QUALIDADE EM AQUISIÇÃO DE MATERIAIS
<ul style="list-style-type: none"> • Especificações técnicas para compra de materiais e/ou produtos e serviços • Controle de recebimento de materiais e/ou serviços • Orientações para o armazenamento e transporte de materiais • Seleção e avaliação de fornecedores de equipamentos, materiais e serviços
QUALIDADE NO GERENCIAMENTO E EXECUÇÃO DE OBRAS
<ul style="list-style-type: none"> • Procedimentos para o controle e administração de obras • Procedimentos para controle e execução de serviços • Controle de qualidade de serviços • Controle tecnológico da produção de materiais em obra • Aferição e calibração de equipamentos de medida e ensaios • Seleção e avaliação de fornecedores para serviços • Manutenção de equipamentos para produção
QUALIDADE NA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> • Entrega de obra e serviços • Auxílio ao usuário e assistência técnica • Avaliação de obras e serviços após a entrega

Processando dados obtidos em entrevistas (página 86, item b.2), verificou-se que o conjunto de benefícios advindos de implantação de programas para melhora de níveis para qualidade em construção, operação e manutenção de rodovias pode ser resumido conforme exposto na Tabela 33.

Tabela 33 - Benefícios de programas para melhora de níveis para qualidade na construção, manutenção e operação de rodovias

REDUÇÃO DE CUSTOS OPERACIONAIS ÀS EMPRESAS
<ul style="list-style-type: none"> • Diminuição de número de erros durante execução de obras e serviços, e conseqüente necessidade de refazer os serviços (consumo de materiais, equipamentos e mão-de-obra); • Aumento de produtividade, grau de motivação e satisfação entre funcionários; • Aumento de produtividade a partir de continuidade em operações, o que decorre de padronização de motivação de funcionários pela consciência de seu papel, treinamento, e disseminação de uso de conceitos sobre fornecedores e clientes internos; • Aumento de produtividade em administração e gerência — padronização; • Redução de variabilidade em produtividade, qualidade e custos, maior controle e antecipação; • Redução de perdas de materiais (por dano ao material, ou utilização superior ao necessário); • Redução de falhas após a entrega e redução de custos para reparos em obras concluídas; • Redução de tempos ociosos de mão-de-obra e equipamentos: a padronização de procedimentos pode eliminar ou reduzir tempos de espera e para operações complementares.
AUMENTO DE CAPACIDADE PARA COMPETIR
<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de possibilidade para participação de empresas no mercado, preços competitivos em licitações, obras e serviços. Execução com controle e antecipação de recursos; • Aumento de rentabilidade e retorno de investimentos.
REDUÇÃO DE DESEMBOLSOS
<ul style="list-style-type: none"> • Atendimento às exigências de normas técnicas, normas específicas de setor e prescrições do Código de Defesa do Consumidor; • Diminuição de despesas por repetição de trabalhos, ausência ou falhas de projetos; • Aumento de nível para qualidade em obras e serviços, com repercussão na imagem da empresa e dos que contratam a partir da elevação de grau de satisfação de clientes; • Aumento de produtividade a partir de graus de motivação, orgulho e satisfação entre funcionários; • Melhora de imagem perante a Mídia e a Sociedade; • Melhora de qualidade de obras e de serviços de transportes; • Possibilidade de certificação de empresas por atendimento de requisitos de Normas ISO 9000, capacitando para elevados níveis de exigências técnicas; • Redução de custos internos por aumento de produtividade administrativa e gerencial; • Redução de preço em obras e serviços por redução de custos às empresas.
MELHORIAS À SOCIEDADE
<ul style="list-style-type: none"> • Acréscimos no volume de contribuições sociais e ao desenvolvimento; • Diminuição de danos ao meio-ambiente; • Possibilidade de estender benefícios a um número maior de pessoas (usuários, ou não); • Redução no consumo de combustíveis; • Redução em índices de acidentes nas rodovias; • Redução nos tempos para viagens.

6.3 Exemplo de plano para melhora de níveis para qualidade

Para ilustrar aplicações de conceitos expostos relataremos comentários sobre um caso prático de aplicação de plano para ações de melhora de níveis para qualidade cujas conclusões vêm sendo implantadas e avaliadas, desde março de 1995, por uma empresa na região de Campinas, estado de São Paulo, aqui denominada a "PAVIMENTADORA".

A "administração geral" da PAVIMENTADORA é exercida pelo proprietário — pessoa sem grau universitário, e um gerente e responsável técnico, seu filho -- um engenheiro civil, auxiliados por indivíduos para a administração comercial, compras, contabilidade e recursos humanos. A empresa possui dois engenheiros para a gerência de obras e serviços. São 341 funcionários, 259 ligados à produção e 82 à administração.

Indústrias são seus clientes principais, e sua atividade principal é a execução de ruas e pátios de estacionamento, e fornecimento eventual de pedra britada a terceiros. A PAVIMENTADORA recebe os projetos executivos de obras e as especificações de materiais e serviços definidas pelas indústrias, seus clientes. A PAVIMENTADORA também executa os ensaios de controle tecnológico e de materiais, topografia e serviços de laboratório para executar tarefas e levantar dados para controle. Os encarregados de direção nas obras são pessoas "práticas", como também o são o topógrafo e o laboratorista.

A fiscalização e controle de obras e serviços é exercida pelas indústrias através de empresas de consultoria que realizam ensaios de controles tecnológico, topográfico e de materiais, apenas em execução de obras. Num prazo máximo, que se prevê seja dois anos, as indústrias poderão passar a exercer o controle sobre a qualificação de seus fornecedores e prestadores de serviços, quanto ao nível para qualidade — isso motivou o estudo e o início de implantação de plano de ações aqui descrito.

Em diagnóstico sobre os atuais níveis para qualidade, destacaram-se como problemas principais à obtenção de níveis de qualidade pela PAVIMENTADORA: desperdício de materiais, ociosidade de mão-de-obra e equipamentos, necessidade de correções em defeitos, elevado número de acidentes, ausência de uso da informática, e deficiências em comunicações e informações.

O programa adotado para ações sobre níveis de qualidade pela PAVIMENTADORA foi:

- a) Disseminar conceitos gerais sobre ações para melhora de níveis para qualidade;
- b) Aplicar a técnica do Oráculo de Delfos [FELEX (1984)] junto a dirigentes da empresa para identificar conceitos, procedimentos e ações para melhora de níveis para qualidade;
- c) Planejamento de ações para a implantação e cronograma para implantação de ações.

6.3.1 PAVIMENTADORA - ações para melhora de níveis para qualidade

Processando as informações obtidas a partir da aplicação da técnica de Delfos [página 100] adotou-se o conjunto de ações para melhora de níveis para qualidade conforme resumido na Tabela 34.

Tabela 34 - PAVIMENTADORA - Procedimentos para melhora de níveis para qualidade

POLÍTICA DE MELHORA DE NÍVEIS PARA QUALIDADE E ORGANIZAÇÃO NA EMPRESA
<ul style="list-style-type: none"> • Implantação de uma política para melhora de níveis para qualidade; • Responsabilidade, organização e motivação para melhora de níveis para qualidade; • Documentação para administração de ações e controle em documentos; • Registros de níveis de melhora de qualidade e arquivamento; • Tratamento de reclamações de clientes, materiais rejeitados, e ações corretivas; • Auditorias internas; • Indicadores e controle de custos de implantação de melhora de níveis para qualidade; • Plano de melhora de níveis para qualidade específicos.
QUALIDADE EM PLANEJAMENTO
<ul style="list-style-type: none"> • Análise crítica de contratos.
QUALIDADE EM PROJETOS RECEBIDOS
<ul style="list-style-type: none"> • Verificação, coordenação e integração entre projetos; • Controle de revisões.
QUALIDADE EM AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> • Controle tecnológico na produção de materiais; • Especificações técnicas para aquisição de materiais; • Controle de recebimento de materiais; • Orientações para armazenamento e transporte de materiais; • Seleção e avaliação de fornecedores de materiais e equipamentos.
QUALIDADE EM GERENCIAMENTO E EXECUÇÃO DE OBRAS
<ul style="list-style-type: none"> • Procedimentos de gerenciamento para obras e serviços; • Controle de nível para qualidade para serviços (próprio e por terceiros); • Controle tecnológico de produção de materiais; • Calibração e aferição de equipamentos (topografia, ensaios de controle tecnológico, etc.); • Seleção e avaliação de fornecedores para serviços; • Manutenção em equipamentos para produção.
QUALIDADE EM OBRAS PRONTAS
<ul style="list-style-type: none"> • Avaliação prévia para entrega de obra; • Procedimentos em entrega de obra; • Atendimento ao cliente.
QUALIDADE EM RECURSOS HUMANOS
<ul style="list-style-type: none"> • Seleção e contratação de pessoal especializado; • Treinamento de mão-de-obra; • Implementação de plano para segurança no trabalho.

6.3.2 PAVIMENTADORA - atividades para melhora de níveis para qualidade

Na Tabela 35 está listado o conjunto de atividades sugeridas a partir da aplicação da técnica de Delfos [página 100].

Tabela 35 - PAVIMENTADORA - Atividades para melhora de níveis para qualidade

POLÍTICA PARA MELHORA DE NÍVEIS PARA QUALIDADE E ORGANIZAÇÃO DA EMPRESA
<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração de "política para melhora de níveis para qualidade" da empresa, definição de responsabilidade e organização para melhora de níveis para qualidade. • Definição de documentos para administração de ações e procedimentos para controle de documentos, registros de qualidade e arquivos técnico e administrativo. • Definição de indicadores e custos para melhora em nível para qualidade. • Definição de procedimentos para tratamento de reclamações de clientes e materiais rejeitados, ações corretivas e auditorias internas. • Definição de diretrizes para elaboração de plano de melhora de níveis para qualidade.
QUALIDADE EM RECURSOS HUMANOS
<ul style="list-style-type: none"> • Definição de programa para treinamento de pessoal administrativo e alocado à produção. • Melhora de programa para segurança no trabalho.
QUALIDADE EM PLANEJAMENTO
<ul style="list-style-type: none"> • Procedimentos para análise crítica de contratos e melhora em procedimentos de atendimento às solicitações de clientes.
QUALIDADE EM PROJETOS RECEBIDOS
<ul style="list-style-type: none"> • Procedimentos em coordenação e integração entre projetos e controle de revisões.
QUALIDADE EM AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> • Padronização de especificações técnicas para produção, compra e controle de qualidade de materiais e produtos. • Elaboração de procedimentos em seleção e avaliação de fornecedores.
QUALIDADE EM GERENCIAMENTO E EXECUÇÃO DE OBRAS
<ul style="list-style-type: none"> • Procedimentos em gerenciamento de obras, incluindo melhora em elaboração de orçamentos e apropriação de custos incorridos em obras, melhora em planejamento de etapas para produção, de atividades de operação e de entrega de materiais e alocação de equipamentos. • Padronização de procedimentos em execução e controle de nível para qualidade de serviços. • Melhora e padronização de procedimentos em controle tecnológico para produção de materiais. • Padronização em serviços de manutenção de equipamentos para produção.
QUALIDADE NA ENTREGA E MANUTENÇÃO DE OBRAS
<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração de procedimentos em entrega de obras. • Vistorias em obras e execução de serviços de reparos (antes de ser solicitado pelo cliente).
MELHORIAS ESPECÍFICAS EM DEPARTAMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> • Informatização de departamentos (contabilidade, medições e gerência) e centros de custos para melhora de níveis para qualidade. • Aperfeiçoamento em departamentos de topografia e laboratório, treinamento e reposição de equipamentos. • Implantação de relatórios gerenciais para aprimorar e subsidiar as ações de gerência.

Também, processando informações obtidas a partir da aplicação da técnica de Delfos [página 100] definiram-se grupos de trabalho para melhora de níveis para qualidade, com equipes formadas nos departamentos da *PAVIMENTADORA*, sem contratação de consultor externo.

A Tabela 36 resume a definição de grupos de trabalho recomendados para exercer as atividades necessárias para a melhora de qualidade nos serviços e obras fornecidos pela *PAVIMENTADORA*.

Tabela 36 - *PAVIMENTADORA* - Definição de grupos para implantação de ações para melhora de níveis para qualidade da empresa

GRUPO	PARTICIPANTES DO GRUPO
A	<ul style="list-style-type: none"> • Responsável técnico; • Gerente comercial; • Gerente administrativo.
B	<ul style="list-style-type: none"> • Responsável técnico; • Engenheiros de obras; • Gerente administrativo.
C	<ul style="list-style-type: none"> • Responsável técnico; • Chefe de contabilidade; • Engenheiros de obras; • Gerente administrativo.
D	<ul style="list-style-type: none"> • Responsável técnico; • Engenheiros de obras; • Gerente comercial.
E	<ul style="list-style-type: none"> • Engenheiros de obras; • Encarregados de obras; • Encarregado de oficina.

As responsabilidades de cada grupo de trabalho, também processando informações obtidas a partir da aplicação da técnica de Delfos [página 100] estão resumidas na Tabela 37.

6.3.3 *PAVIMENTADORA* - cronograma de desenvolvimento de ações para melhora de níveis para qualidade

O aconselhamento coletivo obtido de informações coletadas a partir da aplicação da técnica de Delfos [página 100] fez escolher o prazo de doze meses, iniciando em maio de 1995, para implantação das atividades sugeridas pelo plano, com avaliações previstas a cada seis meses.

O cronograma de implantação de ações para melhora de níveis para qualidade é ilustrado na Tabela 38.

Tabela 37 - PAVIMENTADORA - Responsabilidades de grupos por ações para melhora de níveis para qualidade

AÇÕES PARA MELHORA DE NÍVEIS PARA QUALIDADE DA EMPRESA	GRUPO RESPONSÁVEL
1. "Política para melhora de níveis para qualidade", definição de responsabilidade e organização.	Grupo A
2. Definição de documentos para administração, controle de documentos, registros de qualidade e arquivos técnico e administrativo.	Grupo B
3. Definição de indicadores e custos de procedimentos.	Grupo C
4. Definição de procedimentos para tratamento de reclamações de clientes e de materiais rejeitados, ações corretivas e auditorias internas.	Grupo B
5. Definição de diretrizes para elaboração de plano para melhora de níveis para qualidade.	Grupo B
6. Definição de programa para treinamento de pessoal administrativo e de produção.	Grupo B
7. Melhora na segurança para trabalho.	Grupo B
8. Procedimentos para análise de contratos e de atendimento às solicitações de clientes.	Grupo A
9. Procedimentos para coordenação e integração entre projetos e controle de revisões.	Grupo D
10. Padronização para especificações de produção e compra de materiais e produtos e controle de qualidade para recebimento.	Grupo D
11. Procedimentos para seleção e avaliação de fornecedores de materiais e equipamentos.	Grupo D
12. Procedimentos para gerenciamento, orçamentos e custos, planejamento de etapas para produção, operação e entrega de materiais e alocação de equipamentos.	Grupo D
13. Padronização de procedimentos para execução e controle de nível para qualidade.	Grupo D
14. Melhora e padronização de procedimentos para controle tecnológico.	Grupo E
15. Padronização para serviços de manutenção de equipamentos para produção.	Grupo E
16. Procedimentos para entrega de obras.	Grupo A
17. Procedimentos para vistorias em obras e execução de reparos (antes de solicitação).	Grupo B
18. Implantação de uso de computadores em centros de custos de ações para melhora em nível para qualidade e plano para extensão aos demais departamentos.	Grupo C
19. Melhora em topografia e laboratório, treinamento e reposição de equipamentos.	Grupo C
20. Implantação de relatórios gerenciais para aprimorar e subsidiar as ações de gerência.	Grupo A

Tabela 38 - PAVIMENTADORA - Cronograma para melhora de níveis para qualidade

AÇÕES PARA MELHORA DE NÍVEIS DE QUALIDADE	Meses - 1995								Meses - 1996			
	M a i o	J u n h o	J u l h o	A g t o o s	S e b t e m	O u b t r u o	N o v r e o m	D e b z r e o m	J a r n o e i	F r e e v i e r o	M a r ç o	A b r i l
1. "Política para melhora de níveis para qualidade", responsabilidade e organização.	■	■										
2. Documentos para administração, controle de documentos, registros de qualidade e arquivos técnico e administrativo	■	■	■									
3. Definição de indicadores e custos de procedimentos.	■	■	■									
4. Definição de procedimentos para tratamento de reclamações de clientes e de materiais rejeitados, ações corretivas e auditorias internas.				■	■							
5. Definição de diretrizes para elaboração de plano para melhora de níveis para qualidade.							■	■	■			
6. Definição de programa para treinamento de pessoal administrativo e de produção.										■	■	■
7. Melhora de segurança no trabalho.			■	■	■							
8. Procedimentos para análise de contratos e de atendimento às solicitações de clientes.				■	■	■	■					
9. Procedimentos para coordenação e integração entre projetos e controle de revisões.										■	■	■
10. Padronização para especificações de produção e compra de materiais e produtos e controle de qualidade para recebimento.			■	■	■							
11. Procedimentos para seleção e avaliação de fornecedores de materiais e equipamentos.				■	■	■						
12. Procedimentos para gerenciamento, orçamentos e custos, planejamento de etapas para produção, operação e entrega de materiais e alocação de equipamentos.						■	■	■	■			
13. Padronização de procedimentos para execução e controle de nível para qualidade.	■	■										
14. Melhora e padronização de procedimentos para controle tecnológico.				■	■	■	■					
15. Padronização para serviços de manutenção de equipamentos para produção.								■	■			
16. Procedimentos para entrega de obras.										■	■	■
17. Procedimentos para vistorias em obras e execução de reparos (antes de solicitação).					■	■	■					
18. Implantação de uso de computadores em centros de custos de ações para melhora em nível para qualidade.						■	■	■	■			
19. Melhora em topografia e laboratório, treinamento e reposição de equipamentos.										■	■	■
20. Implantação de relatórios gerenciais para aprimorar e subsidiar as ações de gerência.							■	■	■			

6.3.4 PAVIMENTADORA - avaliação

A implantação de administração de níveis para qualidade na *PAVIMENTADORA* é uma experiência recente -- são apenas nove meses de operação desse processo para melhora de níveis para qualidade.

Entretanto, o cronograma previsto está sendo cumprido. As tarefas previstas encontram-se conforme listadas. No início de novembro de 1995, o proprietário da *PAVIMENTADORA* reuniu dez dos principais dirigentes da empresa para efetuar a avaliação dos "seis meses".

Em resumo, estavam cumpridas as tarefas listadas abaixo:

- a) "Política para melhora de níveis para qualidade", responsabilidade e organização.
- b) Documentos para administração, controle de documentos, registros de qualidade e arquivos técnico e administrativo.
- c) Definição de indicadores e custos de procedimentos.
- d) Definição de procedimentos para tratamento de reclamações de clientes e de materiais rejeitados, ações corretivas e auditorias internas.
- e) Melhora de segurança no trabalho.
- f) Padronização de procedimentos para execução e controle de nível para qualidade.
- g) Procedimentos para análise de contratos e de atendimento às solicitações de clientes.

E, estavam em andamento as tarefas:

- a) Padronização para especificações de produção e compra de materiais e produtos e controle de qualidade para recebimento.
- b) Procedimentos para seleção e avaliação de fornecedores de materiais e equipamentos.
- c) Melhora e padronização de procedimentos para controle tecnológico.
- d) Procedimentos para vistorias em obras e execução de reparos (antes de solicitação).

A análise de relatórios de gerência permitiu escrever os dados resumidos na Tabela 39:

Tabela 39 - PAVIMENTADORA - Avaliação de administração de níveis para qualidade

ASSUNTO	COMENTÁRIO
Sobre rotatividade de mão de obra	Reduziu-se a movimentação de pessoal de 25 funcionários por mês para 12; O número de reclamações trabalhistas foi de 11 para 2 por mês.
Sobre acidentes de trabalho	Reduziu-se o número de acidentes de 8 para 2 por mês.
Tempo para processamento de documentos	O pessoal de escritório pode ser reduzido de 59 para 40 funcionários.
Melhoria de arquivos	Encontra-se em implantação um novo sistema para arquivo de documentos de obras e serviços, clientes e fornecedores
Número de reclamações de clientes e defeitos em obras	Novos procedimentos reduziram praticamente a zero o número de reclamações de clientes. Defeitos em obras estão sendo corrigidos por sugestão da própria <i>PAVIMENTADORA</i> .
Aumento de oportunidade de negócios	A divulgação dos processos da <i>PAVIMENTADORA</i> fizeram aumentar de 2 para 5 por mês o número de consultas para novos negócios da empresa.
Racionalização de compras	Um cadastro de fornecedores fez reduzir a zero os atrasos em obras e serviços por falta de matéria prima.
Manutenção de máquinas e equipamentos	Reduziu-se de 10 para 4 dias por mês o tempo parado de máquinas por quebra.

7. Conclusões e Sugestões

Mostrou-se que o estudo, a discussão e o uso de conceitos para análise de níveis para qualidade em fabricação, obras e serviços podem contribuir para a administração e controle de níveis para qualidade em obras e serviços para construção, operação e manutenção de rodovias.

Para isso, verificou-se que, de acordo com CARR & LITTMAN (1992), e [JURAN (1991), (1992a), (1992b), (1993)], CHAMBERLIN (1995), HANCHER (1994), MILLER (1989) e THOMAS & SMITH (1994), a melhora de níveis para qualidade é função de satisfazer clientes, aperfeiçoar recursos humanos, possuir administração e controle participativos, disseminar informações, ter constância em objetivos de empresa, administrar e controlar processos e ter políticas para melhora de níveis para qualidade em empresas.

E, nas ações para construir, manter e operar rodovias, administradores, engenheiros e pesquisadores são solicitados a resolver problemas e responder a questões similares às de indústrias: Como certificar fornecedores de materiais, obras e serviços? Como usar as garantias que deveriam ser oferecidas a obras e serviços? Como especificar os processos de construção para componentes de vias, e obter melhores comportamento e vida útil? Como avaliar as condições de manutenção de rodovias?

O uso correto da “administração de níveis para qualidade” poderá trazer aperfeiçoamentos de fluxos em empresa, tais como: Integração entre áreas: melhora na combinação de esforços e ampliação de sinergia; objetivos comuns: facilita a compreensão para cada funcionário e departamento de seu papel no todo, tornando mais fácil o trabalho em equipe; visão de conjunto: é a reunião de conjunto de informações que podem auxiliar ao planejamento estratégico, a otimização do todo, e de partes de processo simultaneamente.

A International Organization for Standardization (ISO) introduziu na década dos 80, uma comissão para elaborar normas de “administração de níveis para qualidade”, uniformizar conceitos, padronizar modelos para garantia de níveis para qualidade e fornecer diretrizes para implantação de gestão de qualidade. São as conhecidas normas da série ISO 9000.

A série de Normas ISO 9000 reúne o conjunto mais completo e atualizado de recomendações sobre “administração de níveis para qualidade”, hoje adotadas por diversos países, entre os quais os da Comunidade Européia. Não se trata de especificações de produtos, mas sim de normas que estabelecem conceitos, definições e especificações, o conjunto de recursos materiais e humanos, documentos, métodos e processos para administrar e controlar níveis para qualidade. Na construção civil, que tem características tão próprias, e na construção, operação e manutenção de rodovias, o fundamental na “administração de níveis para qualidade” é tentar aproximar de condições fixadas pelas Normas ISO com ações adequadas e eficazes.

Ações para melhora de níveis para qualidade devem iniciar-se pelos dirigentes de empresa: o comprometimento de administradores tem enorme importância para o êxito de programas para melhora de níveis para qualidade. Esse comprometimento não pode ser apenas teórico e discursivo, mas prático e cotidiano, e provir de orientações, metas e recursos para evitar dificuldades em se obter melhora eficazes em níveis para qualidade.

Responsáveis pela administração e controle de ações para melhorar níveis para qualidade devem encontrar soluções para eliminar restrições à eficiência na obtenção de níveis para qualidade que sejam identificadas, e para o aperfeiçoamento de produtividade em atividades ou processos. Também é sua função identificar falhas que reduzam níveis de qualidade e produtividade de um determinado processo, propor ações de correção para eliminar esses bloqueios, melhorar o desempenho e, gradualmente, diminuir o volume de erros.

Em empresas, para eficiência de grupos de ação sobre níveis de qualidade eles devem ser reconhecidos pelos dirigentes, e seus objetivos disseminados entre todos os funcionários. As sugestões para aperfeiçoamento de processos visando a elevação de níveis para qualidade também precisam ser implantadas com o apoio de administradores.

Para a absorção, na empresa, de atividades desenvolvidas pelos grupos de administração para melhora de níveis para qualidade, membros dos próprios grupos de administração, dirigentes, funcionários e clientes necessitam: formar consciência coletiva, visando tornarem-se aptos para contribuir e colaborar na eficiência de atividades pela qualidade; entender processos, e participar de soluções e tomada de decisões.

A normalização e padronização definem as orientações para ações de racionalização e melhora de processos. Tais ações podem envolver procedimentos padronizados, aquisição de equipamentos, treinamento de pessoal, etc.

As ações sobre rodovias, e os níveis para qualidade possuem os mesmos ciclos para melhora de atendimento a clientes -- mas, particularmente, há um conjunto de relações específicos quanto advindos da influência das relações entre projetos, produtividade e custos em ações sobre rodovias.

O exemplo apresentado mostra um pouco do potencial de aplicações de conceitos sobre níveis para qualidade em rodovias.

8. Referências bibliográficas

- CARR, D.K.; LITTMAN, I.D. *Excelência nos serviços públicos*. Qualitymark. Rio de Janeiro, 1992;
- CHAMBERLIN, W.P. *Performance-related specifications for highway construction and rehabilitation*. National Cooperative Highway Research Program. Synthesis of Highway Practice 212., TRB. Washington DC, 1995
- FELEX, J.B. *O usuário, um instrumento para avaliação*. Tese de doutoramento. Escola de Engenharia de São Carlos - USP. São Carlos, 1984
- FOLHA DE SÃO PAULO. *Projeto qualidade total*. Jornal "Folha de São Paulo". São Paulo, 13 de março de 1994;
- FRANCO, L.S.; AGOPYAN, V. *Implementação da racionalização construtiva na fase de projeto*. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Boletim Técnico PCC/94. São Paulo, 1993;
- HANCHER, D.E. *Use of warranties in road construction*. National Cooperative Highway Research Program. Synthesis of Highway Practice 195., TRB. Washington DC, 1994;
- HELLER, A. *O cotidiano e a história*. Paz e Terra. São Paulo, 1992;
- JURAN, J.M. *A qualidade desde o projeto*. Editora Pioneira. São Paulo, 1992a;
- JURAN, J.M. *Juran na liderança pela qualidade*. Editora Pioneira. São Paulo, 1993;
- JURAN, J.M. *Planejando para a qualidade*. Editora Pioneira. São Paulo, 1992b;
- JURAN, J.M.; GRYNAL, F.M. *Controle da qualidade. Handbook. Volumes I a IX*. Makron Books. São Paulo, 1991;
- LAMPRECHT, J.L. *ISO 9000 e o setor de serviços*. Qualitymark. Rio de Janeiro, 1995;
- MESEGUER, Á.G. *Controle e garantia de qualidade na construção*. SindusCon-SP/ Projeto. São Paulo, 1991;
- MILLER, C.R. *Indicators of quality in maintenance*. National Cooperative Highway Research Program. Synthesis of Highway Practice 148. TRB. Washington DC, 1989;
- OLIVEIRA, M. et alii. *Sistema de indicadores de qualidade e produtividade da construção civil; manual de utilização*. UFRGS. Porto Alegre, 1993;
- ROTHERY, B. *ISO 9000*. Makron Books. São Paulo, 1993;
- SEBRAE. *Programa SEBRAE da qualidade total para as micro e pequenas empresas*. Serviço brasileiro de apoio às micro e pequenas empresas. São Paulo, 1993;
- SOUZA, R. et alii. *Sistema de gestão da qualidade para empresas construtora*. CTE, SEBRAE - SindusCon. São Paulo, 1994;
- THOMAS, H.R. Jr.; SMITH, G.R. *Criteria for qualifying contractors for bidding purposes*. National Cooperative Highway Research Program. Synthesis of Highway Practice 190., TRB. Washington DC, 1994;

9. Bibliografia consultada

- ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NB 9000 Normas de gestão da qualidade e garantia da qualidade; diretrizes para seleção e uso*. Rio de Janeiro, 1990a.
- ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NB 9001 Sistemas da Qualidade - Modelo para garantia da qualidade em projetos e desenvolvimento, produção, instalação e assistência técnica*. Rio de Janeiro, 1990b.
- ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NB 9002 Sistemas da Qualidade - Modelo para garantia da qualidade em produção e instalação*. Rio de Janeiro, 1990c.
- ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NB 9003 Sistemas da Qualidade - Modelo para garantia da qualidade em inspeção e ensaios finais*. Rio de Janeiro, 1990d.
- ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NB 9004 Gestão da qualidade e elementos do Sistema da Qualidade; diretrizes*. Rio de Janeiro, 1990e.
- ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS/COBRAÇON. *Catálogo de normas técnicas da construção civil*. Cobracon/Casmar. São Paulo, 1993.
- ALMEIDA, L.G. *Qualidade: Introdução a um processo de melhoria*. José Olympio, Rio de Janeiro, 1987;
- AMERICAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS. *Quality in the constructed project; a guide line for owners, designers and constructors*. ASCE. New York, 1990.
- CTE. CENTRO DE TECNOLOGIA DE EDIFICAÇÕES. *Padronização de empresas. Texto para discussão interna*. São Paulo, 1992
- DEMING, W. E. *Qualidade: a revolução da administração*. Marques Saraiva. São Paulo, 1990.
- GARVIN, D. *Gerenciando a qualidade*. Qualitymark. Rio de Janeiro, 1992.