

ALEXSANDRA ROCHA MEIRA
NELMA MIRIAN CHAGAS DE ARAÚJO



QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL



editora**IFPB**

Alexsandra Rocha Meira

Nelma Mirian Chagas de Araújo

QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL



João Pessoa, 2016

Copyright © 2016 by Alexsandra Rocha Meira e Nelma Mirian Chagas de Araújo

PRESIDENTE DA REPÚBLICA

Dilma Rousseff

MINISTRO DA EDUCAÇÃO

Aloizio Mercadante

SECRETÁRIO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Marco Antônio de Oliveira

REITOR DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA PARAÍBA

Cícero Nicácio do Nascimento Lopes

PRÓ-REITORA DE ENSINO

Mary Roberta Meira Marinho

PRÓ-REITORA DE PESQUISA, INOVAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO

Francilda Araújo Inácio

PRÓ-REITOR DE ADMINISTRAÇÃO E PLANEJAMENTO

Marcos Vicente dos Santos

PRÓ-REITORA DE EXTENSÃO

Vânia Maria de Medeiros

PRÓ-REITOR DE ASSUNTOS ESTUDANTIS

Ricardo Lima e Silva

DOCUMENTAÇÃO

Taize Araújo da Silva

DIRETOR EXECUTIVO

Carlos Danilo Miranda Regis

CAPA

João Figueiredo

DIAGRAMAÇÃO

Raoni Xavier Lucena

IMPRESSÃO

F&A Gráfica

As informações contidas neste livro são de inteira responsabilidade dos autores.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Nilo Peçanha – IFPB, campus João Pessoa

M514q Meira, Alexsandra Rocha.

Qualidade na construção civil / Alexsandra Rocha Meira,
Nelma Mirian Chagas de Araújo. – João Pessoa : IFPB, 2016.
210 p.: il.

Inclui referências.
ISBN: 978-85-63406-69-9

1. Construção civil. 2. Qualidade na construção civil. 3.
Gestão da qualidade. I. Araújo, Nelma Mirian Chagas de. II. Título

CDU 69:005.6

*Às nossas joias mais preciosas, nossos filhos:
Nathan e Daniel
Igor e André*

A mudança é a lei da vida. E aqueles que apenas olham para o passado ou para o presente irão, com certeza, perder o futuro.

John F. Kennedy

AGRADECIMENTOS

A Deus, nosso criador, responsável pelos nossos caminhos aqui na terra.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) pelo apoio concedido.

Aos nossos familiares, pela presença constante nas nossas vidas e pela compreensão da ausência durante o desenvolvimento deste trabalho.

À coautora deste livro, Nelma Araújo, por ser muito mais que colega de trabalho e cunhada... por ser uma irmã de coração (Alexsandra Meira).

À Alexsandra Meira pela parceria profissional e, principalmente, por fazer parte da minha família, não apenas como cunhada, comadre (duplamente), mas como irmã de coração (Nelma Araújo).

SUMÁRIO

1	Qualidade: conceitos básicos e evolução	13
1.1	Introdução	13
1.2	Conceitos básicos	14
1.3	Evolução da qualidade	16
2	Ações para a melhoria da qualidade	23
2.1	Introdução	23
2.2	Ações estratégicas	25
2.3	Ações estruturais	33
2.4	Ações comportamentais	35
2.5	Ações operacionais	37
3	Ferramentas e técnicas para a melhoria da qualidade	39
3.1	Introdução	39
3.2	Fluxograma	42
3.3	Folha de verificação	47
3.4	Histograma	49
3.5	Brainstorming	53
3.6	Diagrama de Pareto	56
3.7	Diagrama de causa e efeito	59
3.8	Diagrama de dispersão	62
3.9	Box-plot	66
3.10	5W+2H e PDCA	70

4	Sistema brasileiro de normalização	77
4.1	Introdução	77
4.2	Níveis da normalização	83
4.3	Vantagens x desvantagens	84
4.4	Sistema brasileiro de normalização	87
4.5	O processo de elaboração de uma norma técnica	104
4.6	A normalização e o setor da construção civil	107
5	Sistema brasileiro de certificação	113
5.1	Introdução	113
5.2	Terminologia da certificação	118
5.3	Certificação de produtos e sistemas	122
5.4	Certificação de sistemas de gestão.....	124
5.5	Certificação de pessoas.....	125
6	Qualidade desde o projeto até o uso da edificação	129
6.1	Introdução	129
6.2	Qualidade de projeto.....	129
6.3	Qualidade no processo de aquisição	133
6.4	Qualidade no gerenciamento e execução	135
6.4.1	Qualidade no gerenciamento da obra.....	136
6.4.2	Qualidade na execução dos serviços	141
6.5	Qualidade durante o uso.....	145

7	Indicadores de qualidade e produtividade	153
7.1	Introdução	153
7.2	Classificação dos indicadores	153
7.3	Medição de desempenho	155
7.4	Indicadores de desempenho	158
7.5	Proposta de indicadores de desempenho	162
8	Sistemas de gestão	167
8.1	Introdução	167
8.2	Sistemas de gestão	168
8.3	Sistema de Gestão da Qualidade – SGQ	172
8.4	Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho – SGSST	175
8.5	Sistema de Gestão Ambiental – SGA	179
8.6	Sistema de Gestão de Responsabilidade Social – SGRS	181
8.7	Sistema Integrado de Gestão – SIG	183
9	Sistemas de gestão da qualidade	191
9.1	Introdução	191
9.2	Premissas para implantar um SGQ.....	192
9.3	Objetivos de um SGQ.....	194
9.4	Etapas de um SGQ.....	194
9.5	As normas da série ISO 9000	197
9.5.1	Entendendo a ISO	197

9.5.2	Princípios da qualidade da série ISO 9000.....	200
9.5.3	Modelo de gestão da qualidade da NBR ISO 9001	202
9.6	Programa Setorial: PBQP-H	203
9.6.1	O SiAC	205
9.7	Organismos de certificação do SGQ.....	208

CAPÍTULO 1

Qualidade: conceitos básicos e evolução

1.1 Introdução

O cenário econômico mundial dos últimos anos tem conduzido o Brasil a um caminho de grandes desafios nos diversos segmentos industriais, dentre os quais o da construção civil.

A fórmula para o sucesso não é simples nesse contexto de mudanças. As empresas precisam, muitas vezes, simplesmente sobreviver em um mercado cada vez mais exigente e competitivo.

Associado a isso, os clientes têm se tornado mais exigentes em relação aos produtos por eles adquiridos.

Nessa conjuntura, a qualidade assume um papel de extrema importância para a competitividade das empresas e para os clientes e a sociedade em geral.

No entanto, para a implantação da qualidade em qualquer organização, é necessário inicialmente o entendimento do seu significado e de sua abrangência. Assim, torna-se relevante saber o que é exatamente qualidade, para que os esforços destinados a obtê-la sejam corretamente direcionados.

1.2 Conceitos básicos

Muitas são as definições dadas à palavra *qualidade*, principalmente pela dificuldade em fixar um conceito que é dinâmico por sua própria natureza.

O conceito de *qualidade*, em seu sentido genérico, está associado a atributo intrínseco de coisas ou pessoas e, nesse contexto, não pode ser identificável e mensurável diretamente, sendo comprovado a partir das características que conferem qualidades às coisas (FABRICIO; MELHADO, 2003).

É certo que diversos conceitos para esse termo se estruturaram ao longo do tempo e foram bem aceitos. Paladini (2010) apresenta algumas dessas definições, que foram apresentadas pelos chamados *gurus* da qualidade:

Deming – capacidade de satisfazer desejos.

Juran – adequação ao uso.

Crosby – satisfação das necessidades dos clientes.

Feigenbaum – conjunto de características do produto ou serviço em uso, as quais satisfazem as expectativas dos clientes.

Ishikawa – satisfação do consumidor.

Taguchi – redução de perdas causadas pelo produto, não apenas ao cliente mas à sociedade, ao longo do prazo.

Ao se referir ao conceito de qualidade atribuído por Juran, enquanto adequação ao uso, Paladini (1994) ressalta o seu

aspecto dinâmico. De fato, a alteração do conceito de qualidade dentro do ambiente produtivo é decorrente das mudanças ditadas pelo dia-a-dia do mercado consumidor.

Picchi (1993) acrescenta que o conceito de qualidade é dinâmico e varia com o tempo e com os interesses das pessoas ou organizações nas quais é empregado.

Nessa vertente, ao longo do ciclo construtivo, em função das várias etapas desse ciclo, dos diversos intervenientes envolvidos no processo e das respectivas expectativas e interesses, há uma pluralidade de conceitos atrelados à qualidade. Nesse sentido, Fabricio *et al.* (2010, p. 6) expõem o seguinte:

Na fase de lançamento e venda de um empreendimento, por exemplo, os critérios de avaliação da qualidade consideram aceitação do produto pelos clientes e usuários finais, velocidade de venda e facilidade na tramitação de contratos. Já durante a execução das obras de um empreendimento, a qualidade é avaliada com base em critérios de produtividade dos processos, atendimento às especificações dos projetos, saúde e segurança do trabalho, entre outros. Ao longo da fase de uso, a qualidade fica associada ao desempenho da edificação, aos custos de operação e manutenção, à facilidade de manutenção e, ainda, à valorização econômica do imóvel, dentre outros aspectos.

Ao se considerar, por outro lado, a visão dos clientes e usuários, a qualidade do empreendimento passa a envolver uma multiplicidade de elementos distintos. No momento de compra, questões como capacidade de pagamento e expectativas relativas ao estilo de vida tendem a ser valorizadas. Com o tempo e a vivência na edificação, outros elementos ganham relevância e estão mais atrelados ao desempenho das construções, como manutenibilidade, flexibilidade funcional e adaptabilidade espacial (FABRICIO *et al.*, 2010).

Os autores acrescentam que cada interpretação dada para a *qualidade* reflete uma preocupação mais ou menos parcial diante de um dado problema circunscrito no tempo. Ao admitir que a *qualidade* pode assumir diferentes significados de acordo com a conveniência de cada agente e de cada processo, conclui-se que, ao longo do ciclo de vida do edifício, diversos interesses são postos em jogo e, com isso, a *qualidade* pode assumir diferentes dimensões, sendo a *qualidade final* do empreendimento a ponderação dos resultados dessas diferentes dimensões.

1.3 Evolução da qualidade

Ao se rever a história da humanidade, é possível identificar fatos que denotam a preocupação com a *qualidade*, que datam do início da existência humana. Na busca por materiais mais resistentes para construção das moradias ou nos detalhes construtivos da antiga Roma, evidencia-se a busca pela *qualidade*.

Focando especificamente nos séculos XX e XXI, pode-se relatar uma série de acontecimentos que tiveram significativas contribuições no contexto da *qualidade*.

No início do século XX, era raro uma empresa apresentar em seu organograma um departamento destinado à *qualidade*. Havia inspetores específicos, mas eles estavam espalhados pelos diversos departamentos de produção (CERQUEIRA, 2006).

A força-motriz do século da produtividade foi o movimento idealizado pelo engenheiro e executivo norte-americano Frederick Winslow Taylor, que estabeleceu os Princípios da Administração Científica, em que foi atribuída, ao inspetor, a responsabilidade pela *qualidade do trabalho* (CERQUEIRA, 2006). Com base na divisão do trabalho e em estudos de tempo e movimento, Taylor introduziu, no meio produtivo, conceitos e técnicas para favorecer a produção em escala, com rapidez e produtividade, possibilitando ainda a medição e a inspeção do processo e do produto final (RODRIGUES, 2010). A ênfase dada pela alta gerência à produtividade passou a ser imensa, e a *qualidade* ficava em segundo plano.

Em 1930, foi desenvolvido, por Walter Andrew Shewhart, o controle estatístico de processo – um sistema de mensuração das variabilidades na produção de bens e serviços. Ele também criou o ciclo PDCA (Plan – Planejar; Do – Fazer; Check – verificar resultados; e Action – Agir corretivamente), método fundamental na *gestão da qualidade* e difundido por Deming nos anos 50.

No final da segunda guerra mundial, em 1945, a *qualidade* teve sua aceitação no ambiente organizacional, através da aplicação de técnicas específicas e resultados efetivos. Também foi nessa época que surgiram alguns profissionais especializados – os chamados *gurus da qualidade*, a exemplo de Juran e Deming, que impulsionaram e disseminaram o interesse pela *qualidade* por meio de palestras para líderes industriais.

No final da década de 50, Armand Val Feigenbaum introduziu os princípios de Controle Total da Qualidade (TQC). De acordo com estes princípios, a *qualidade* de produtos e serviços é um trabalho de todos, no qual o controle se inicia na elaboração do projeto e termina quando o produto está nas mãos do consumidor satisfeito (CERQUEIRA, 2006).

Embora muitas contribuições na área de *qualidade* tenham ocorrido até esse período, apenas nas duas últimas décadas do século XX a *qualidade* passou a ser considerada como uma ferramenta estratégica do negócio, e o mercado passou a dar credibilidade e valor a empresas que possuíam sistemas de *gestão da qualidade*.

Resumidamente, Rodrigues (2010) apresenta a evolução da *qualidade* no século XX da seguinte forma (Quadro 1.1):

Quadro 1.1 Evolução da qualidade no século XX

Década	Foco	Idealizador/ responsável
00 - 10	Produtividade	Taylor
20	Produtividade	Ford
30	Produtividade	Shewhart
40	Conformidade	Juran e outros
50	Produtividade	Maslow e outros
60	Controle	Crosby, Ishikawa e Ohno
70	Produto final	Juran, Deming e outros
80	Processos	Hammer e outros
90	Cliente	Welch e outros

Fonte: Adaptado de Rodrigues (2010).

Conforme Rodrigues (2010), no século XXI, na sua primeira década, a *qualidade* passou a ser focada no conhecimento, em que se podem destacar a integração e otimização da cadeia de suprimentos (fornecedor, empresa e cliente) e a tendência de sistematização e integração de conceitos ambientais e sociais aos processos produtivos.

Pode-se afirmar que, no século atual, um grande desafio para todos os seguimentos industriais, em especial nos países em desenvolvimento, é assumir compromisso com valores éticos, compreendendo o conceito de excelência e respeito mútuo. É preciso investir no conhecimento e no ser humano.

Da teoria à prática

1. Por que a qualidade é importante para as empresas?
2. O que caracteriza o conceito dinâmico da qualidade?
3. Exemplifique conceitos de qualidade atrelados às diversas etapas do processo construtivo e aos diversos agentes envolvidos.
4. A partir de qual etapa histórica passou-se a dar mais ênfase ao cliente no contexto do processo produtivo? E às questões ambientais?

REFERÊNCIAS

CERQUEIRA, J. P. **Sistemas de gestão integrados: ISO 9001, NBR 16001, OHSAS 18001, SA 8000: conceitos e aplicações**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.

FABRICIO, M. M.; MELHADO, S. B. Qualidade no processo de projeto. In: OLIVEIRA, O. J. (Org.). **Gestão da qualidade: tópicos avançados**. 1. ed. São Paulo: Thompson Pioneira, 2003. v. 1, p. 1-243.

FABRICIO, M. M.; ORNSTEIN, S. W.; MELHADO, S. B. Conceitos de qualidade no projeto de edifícios. In: FABRICIO, M.; ORNSTEIN, S. (Org.). **Qualidade no projeto de edifícios**. São Carlos: RiMa Editora, ANTAC, 2010.

PALADINI, E. P. **Qualidade total na prática: implementação e avaliação de sistemas de qualidade total**. São Paulo: Atlas, 1994.

_____. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2010.

PICCHI, F. A. Sistemas da qualidade: uso em empresas de construção de edifícios. 1993. Tese (doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

RODRIGUES, M. V. C. **Ações para a qualidade: gestão estratégica e integrada para a melhoria dos processos na busca da qualidade e competitividade**. 3.ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2010.

CAPÍTULO 2

Ações para a melhoria da qualidade

2.1 Introdução

De forma geral, as organizações convivem com problemas e resultados indesejáveis no dia-a-dia, os quais geram variabilidades nos processos produtivos, comprometendo, muitas vezes, a qualidade do produto final.

Diante disso, os gestores se sentem cada vez mais pressionados, buscando encontrar, muitas vezes, *fórmulas mágicas* para redução dos custos operacionais, atendimento aos requisitos de qualidade dos produtos, flexibilidade para satisfazer à diversidade das demandas do mercado, aumento da capacidade de inovação, entre outros.

Nesses momentos, as empresas se posicionam diante de um grande desafio: estruturarem-se e terem capacidade de atender às demandas do mundo dos negócios e às mudanças advindas da era da globalização, da tecnologia, do conhecimento, da sustentabilidade e da responsabilidade social.

Um dos pontos de partida no atual contexto organizacional é o desenvolvimento de ações para a melhoria da qualidade.

Rodrigues (2010) propõe a estruturação das ações em quatro níveis, a saber:

I. **Ações estratégicas**

Têm como objetivo identificar e analisar os ambientes externos e internos de uma empresa, com a finalidade de traçar os caminhos adequados para atingir a qualidade e os objetivos definidos pelo nível estratégico.

II. **Ações estruturais**

Objetivam introduzir na organização a moldura e a postura necessárias para o adequado fluxo e efetividade dos processos, com vistas à gestão integrada para a qualidade¹ (GEIQ).

III. **Ações comportamentais**

Têm dois objetivos em um processo da qualidade: a) buscar o comprometimento do colaborador diante das causas e objetivos definidos pela organização; b) preparar o colaborador para os processos de mudanças, capacitando-o com uma visão empreendedora.

IV. **Ações operacionais**

Têm o objetivo de operacionalizar a gestão integrada para a qualidade, por meio do uso de ferramentas e

1 GEIQ, gestão integrada para a qualidade, tem como objetivo apresentar o caminho para se atingir e manter o sucesso empresarial através de um sistema integrado de gestão, com base nas diretrizes da empresa, priorizando ao mesmo tempo os aspectos estratégicos, estruturais, comportamentais, operacionais e otimizando a cadeia de suprimentos (RODRIGUES, 2010).

técnicas para a melhoria da qualidade, indicadores de desempenho, entre outros.

O conjunto das ações para a melhoria da qualidade está representado na Figura 2.1.

Figura 2.1 Ações para a melhoria da qualidade



Fonte: Elaborada pelas autoras.

2.2 Ações estratégicas

As ações estratégicas visam identificar e analisar os ambientes externos e internos de uma empresa, para que se possam definir os caminhos a serem seguidos, com vistas a atingir a qualidade e os objetivos traçados pelo nível estratégico da empresa. Busca-se efetivamente responder à pergunta básica: qual a real situação da empresa quanto a seus aspectos externos e internos?

Por meio da análise do ambiente externo, é possível identificar as oportunidades e ameaças em determinado mercado. Já a análise do ambiente interno possibilita a identificação dos pontos fortes e fracos diante das oportunidades e ameaças (CERTO; PETER, 1993).

Detendo-se especificamente ao **ambiente externo**, Porter (1989) identifica cinco forças competitivas, exercidas sobre a organização pelo ambiente externo, que, segundo ele, determinam a intensidade da competição em um dado setor. Tais forças são descritas a seguir:

■ **Ameaça de novos concorrentes**

Trata-se da facilidade ou dificuldade que um novo concorrente pode sentir ao começar a fazer negócios em um setor. Obviamente, quanto mais difícil for a entrada, menor será a concorrência e maior a probabilidade de lucros a longo prazo.

No contexto da construção civil, a economia de escala é um exemplo de uma das barreiras que dificultam a entrada de novos concorrentes no mercado. Certamente as grandes construtoras têm vantagens em relação a uma nova concorrente, uma vez que o custo de compra dos materiais, por exemplo, diminui à medida em que o volume da compra aumenta.

■ **Pressão de produtos substitutos**

Está relacionada à facilidade com que surgem produtos ou serviços alternativos, apresentados por outras empresas,

satisfatórios às necessidades dos clientes. Os substitutos tornam-se particularmente uma ameaça, não apenas quando oferecem uma fonte alternativa para o comprador, mas também quando proporcionam uma melhoria significativa na relação preço/desempenho.

Dentro dos diversos segmentos industriais, não tem sido raro verificar-se o surgimento de materiais, tecnologias e sistemas diversos que oferecem ameaça à sobrevivência de empresas já consolidadas no mercado. Com o setor da construção civil também se vê algo dessa natureza. Com o advento dos projetos de instalações hidrossanitárias não mais embutidos nas estruturas e alvenarias, aqueles projetistas que se mantiveram com tecnologias ultrapassadas certamente sofreram ameaças.

■ Poder de barganha dos clientes

São forças vinculadas ao poder e volume de compras de um cliente, diante das condições do setor. Nem todos os compradores são iguais. Normalmente os compradores têm muito mais poder de barganha quando têm todas as informações sobre o produto.

Um cliente que negocia o preço de um imóvel, por exemplo, depois de realizar extensas pesquisas sobre os custos praticados no mercado, em termos de reais por metro quadrado, sobre as tipologias construtivas ofertadas e itens oferecidos pelos concorrentes, como número de vagas de garagens, entre outros, fará um

negócio melhor do que um cliente que aceite a palavra do vendedor sobre qual seria o melhor negócio.

■ **Poder de barganha dos fornecedores**

Os fornecedores têm um poder de barganha semelhante ao dos compradores. São forças decorrentes do domínio dos fornecedores, principalmente quando são fornecedores únicos ou não sofrem ameaça de outros produtos substitutos existentes no mercado.

Na cadeia produtiva da construção civil, semelhante a de outros segmentos industriais, há fabricantes que se valem do fato de serem únicos, no sentido de disponibilizarem produtos não ofertados pelos concorrentes. Isso faz com que tenham domínio do mercado, podendo, inclusive, aumentar sua lucratividade e dominar seus clientes.

■ **Rivalidade entre concorrentes**

O nível de competição em um setor é moldado pela rivalidade existente entre os competidores. A competição é mais intensa em um setor onde: [i] o número de empresas competindo é grande ou o porte e/ou recursos das empresas que competem são relativamente iguais; [ii] o crescimento do setor é lento; [iii] as empresas têm altos custos fixos; [iv] as empresas têm altos custos de armazenagem; [v] as empresas sofrem restrições de tempo para venda do produto; [vi] os concorrentes têm estratégias, origens, personalidades etc. diferentes.

Exemplificando, quando o mercado da construção civil dispõe de muitas construtoras atuando numa mesma região geográfica, com perfis construtivos semelhantes, aumentam-se as chances de uma empresa reduzir seus custos para manter vantagens, buscar alternativas de diferenciação do produto a ser ofertado, ou simplesmente ser mais agressiva, assumindo mais riscos.

No tocante ao **ambiente interno** de uma organização, é necessário determinar inicialmente qual o seu negócio, a sua missão, a sua visão, os seus valores, os seus objetivos e as suas consequentes estratégias (RODRIGUES, 2010). Vejamos o significado de cada um deles:

Negócio – é o conjunto de desejos ou necessidades a que uma organização busca atender, quando um consumidor utiliza os seus produtos, bens ou serviços. Sempre que possível, o negócio deve ser posicionado de forma ampla e abrangente.

Missão – retrata o motivo da existência da organização (CHIAVENATO, 2005) e deve ser simples, objetiva, expressar as mudanças introduzidas ou pretendidas, estabelecer um equilíbrio entre o desafio e o executável e fornecer a base para as decisões estratégicas.

Visão – baseia-se na realidade, mas visualiza além do presente. É o impulso ou foco para o desenvolvimento futuro da organização, buscando associar mercado, produto e resultados.

Valores – conjunto de crenças e princípios da organização que leva em consideração os vários *stakeholders* (acionistas,

administradores, funcionários, fornecedores, clientes, comunidade) e norteia as ações da organização.

Objetivos – representam o que a empresa pretende alcançar a médio ou longo prazo, e como vir a orientar seus esforços e recursos.

Estratégia – caminho ou o conjunto de planos definidos pela alta administração, alinhados com a missão, visão e valores, para atingir resultados eficazes de acordo com os objetivos definidos.

Para facilitar o entendimento dos conceitos apresentados, tem-se a seguir um exemplo dentro do âmbito da construção civil, no qual são trabalhados alguns deles.

Quadro 2.1 Itens facilitadores para análise do ambiente interno: um caso

Negócio	Mercado imobiliário (incorporação, construção e vendas)
Missão	Oferecer produtos e serviços no mercado imobiliário, cuja rentabilidade e satisfação dos clientes assegurem a sustentabilidade da empresa e a valorização da marca.
Visão	Ser reconhecida como a melhor empresa do segmento imobiliário, perpetuando nosso negócio pela rentabilidade, qualidade de entrega, inovação e relacionamento com clientes, colaboradores e investidores.

(continua)

(continuação)

Valores	■ Integridade Conduzimos nossos negócios de forma transparente e íntegra. Pautamos nossas ações pelos mais altos padrões profissionais.
	■ Atitude Pensamos e agimos como donos do negócio, garimpando todas as oportunidades que aparecem no mercado. Somos comprometidos, persistentes, proativos e tomamos riscos de forma responsável.
	■ Resultado Somos obstinados pela busca de resultados, pois são eles que garantem o retorno sobre nossos investimentos, a satisfação dos acionistas e a remuneração dos colaboradores.
	■ Meritocracia Recompensamos e proporcionamos oportunidades para que as pessoas cresçam na razão direta de seus resultados, avaliados de forma clara, objetiva e completa.
	■ Gente Recrutamos, retemos e desenvolvemos os melhores profissionais, que tenham entusiasmo, proatividade e trabalhem duro. ■ Excelência e qualidade Mantemos nossa obstinação pelas coisas bem feitas e pela busca dos mais altos padrões de qualidade.

(continua)

Fonte: Tecnisa (2014).

Após a determinação desses elementos que caracterizam a organização (negócio, missão, visão, valores, objetivos e estratégias), passa-se para a determinação dos pontos fortes e fracos da empresa, diante do ambiente externo, ou seja, das ameaças e oportunidades.

Alguns aspectos a serem considerados na análise dos pontos fortes e fracos estão listados na Quadro 2.2 a seguir.

Quadro 2.2 Questões-chave na análise interna

Pontos fortes	Pontos fracos
Recursos financeiros adequados?	Direção estratégica obscura?
Boa habilidade competitiva?	Instalações obsoletas?
Líder reconhecido no mercado?	Lucratividade baixa devido a ...?
Vantagens de custo?	Contaminado com problemas operacionais internos?
Dona da tecnologia?	Imagem de mercado fraca?
Estratégias de áreas funcionais bem concebidas?	Desvantagem competitiva?
Administração competente?	Linha muito limitada de produtos?

Fonte: Certo e Peter (1993).

Diante dos resultados obtidos através da análise das ameaças e oportunidades (análise externa), pontos fortes e fracos da organização (análise interna), os componentes estratégicos visam disseminar em toda a organização as novas normas e valores que facilitem a implantação de programas e princípios para a melhoria da qualidade.

Conforme Rodrigues (2010), os componentes estratégicos mais utilizados são os seguintes: [i] *empowerment*; [ii] empreendedorismo; [iii] *downsizing*; [iv] capital intelectual; [v] alianças estratégicas; [vi] globalização.

2.3 Ações estruturais

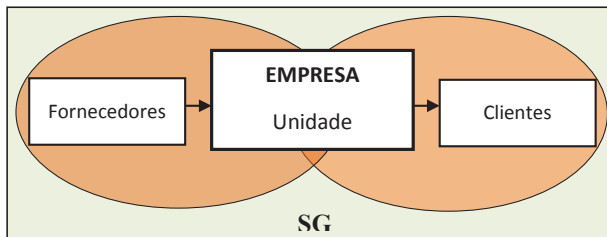
A operacionalização das ações estratégicas, para a gestão da qualidade, tem sua eficácia condicionada a uma adaptação adequada dos aspectos estruturais (RODRIGUES, 2010).

O modelo estrutural, que é motivado pelas ações estratégicas, é o segundo passo para implementação dos processos de qualidade. Esse modelo estabelece as condições para o fluxo de comunicação, integração e comprometimento dos colaboradores.

Conforme expõe Rodrigues (2010), cada vez mais o novo conceito organizacional busca viabilizar a integração da gestão, para a melhoria da qualidade, não só no nível interno, mas em todo o ambiente da organização, como se observa na Figura 2.2. Essa postura exige dos colaboradores novos conhecimentos,

uma visão multidisciplinar e diferentes posturas horizontal e vertical, aspectos que devem ser priorizados pelas ações comportamentais.

Figura 2.2 Sistema de gestão integrando à cadeia de suprimentos



Fonte: Elaborada pelas autoras.

Essa integração tem sido vital para a qualidade e o desempenho eficaz dos produtos e processos de uma empresa que busca se manter saudável, pois tem como objetivo eliminar as perdas e falhas na cadeia de suprimentos.

Essas perdas, que por muito tempo não foram consideradas nos processos de melhoria, passaram, no atual contexto, a ser decisivas para a competitividade organizacional.

2.4 Ações comportamentais

Tendo trabalhado as ações estratégicas bem como as ações estruturais, torna-se necessário operacionalizá-las, com o comprometimento e a capacitação dos colaboradores.

Assim, as ações comportamentais têm dois papéis fundamentais em um processo de qualidade: buscar o comprometimento do colaborador diante das causas e objetivos definidos pela empresa e preparar o colaborador para os processos de mudanças, capacitando-o com uma visão empreendedora (RODRIGUES, 2010).

No tocante ao **comprometimento** do colaborador em relação à organização, Medeiros *et al.* (2003), ao realizarem um estudo sobre essa temática no Brasil, ressaltam três enfoques trabalhados por alguns pesquisadores, a saber:

Enfoque afetivo: o comprometimento vai muito além de uma postura de lealdade para com a organização e envolve um relacionamento ativo e que busque o seu bem-estar (MOWDAY; PORTER; STEERS, 1982, *apud* MEDEIROS *et al.*, 2003).

Enfoque instrumental: Hrebiniak e Alutto (1972 *apud* MEDEIROS *et al.*, 2003) definem comprometimento como um fenômeno estrutural, que ocorre como resultado das transações indivíduo-organização e das alterações nos benefícios adquiridos e investimentos realizados pelo indivíduo em seu trabalho, ao longo do tempo.

Enfoque normativo: o elemento central na definição do comprometimento, de aceitar os valores e os objetivos organizacionais, representa uma forma de controle sobre as

ações das pessoas, o qual denomina de normativo instrumental. Indivíduos comprometidos exibem certos comportamentos porque acreditam que é **certo** e moral fazê-lo (WIENER, 1982 *apud* MEDEIROS *et al.*, 2003).

Allen e Meyer (1991 *apud* MEDEIROS *et al.*, 2003, p.04) caracterizam os indivíduos das três dimensões da seguinte forma:

Empregados com forte comprometimento afetivo permanecem na organização porque eles querem; aqueles com comprometimento instrumental permanecem porque eles precisam e aqueles com comprometimento normativo permanecem porque eles sentem que são obrigados.

Além do comprometimento com os objetivos organizacionais, ressalta-se a importância de um profissional preparado não só para participar dos processos de mudança mas para promovê-los em todos os níveis. Assim, vê-se a importância da **capacitação** do colaborador.

Rodrigues (2010) apresenta uma metodologia para inserção do trabalhador no processo produtivo com foco nos objetivos e no negócio da empresa. Essa metodologia é composta por três etapas, quais sejam:

Etapas 1 – autoconhecimento do colaborador no nível pessoal e profissional.

Etapas 2 – apresentação ao colaborador das crescentes exigências do mercado, da nova realidade organizacional e da consequente

necessidade de introduzir novos valores; identificação de suas vantagens e desvantagens, diagnosticadas no processo de autoconhecimento da Etapa 1 e do novo contexto setorial e organizacional.

Etapa 3 – conscientização e adaptação do colaborador aos objetivos e novos valores e procedimentos da empresa.

2.5 Ações operacionais

Como dito anteriormente, essas ações têm o propósito de operacionalizar a gestão integrada para a qualidade. Isso pode ser feito, por exemplo, com o uso de ferramentas e técnicas para a melhoria da qualidade, indicadores de desempenho, entre outros. Tais temáticas serão tratadas nos capítulos seguintes.

Da teoria à prática

1. Quais as ações que auxiliam na busca pela melhoria da qualidade das empresas?
2. Apresente os elementos necessários para atingir a qualidade no contexto das ações estratégicas.
3. Exemplifique um modelo estrutural de uma empresa construtora, identificando possíveis intervenções capazes de favorecer a integração da gestão para a melhoria da qualidade.
4. Como uma construtora pode avaliar o comprometimento dos seus funcionários? Exemplifique a partir dos enfoques trabalhados neste capítulo.

REFERÊNCIAS

CERTO, S. C.; PETER, J. P. **Administração estratégica:** planejamento e implantação da estratégia. São Paulo: Pearson Education, 1993.

CHIAVENATO, I. **Gestão de pessoas.** 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

MEDEIROS, C. A.; ALBUQUERQUE, L. G.; SIQUEIRA, M.; MARQUES, G. Comprometimento organizacional: o estado da arte da pesquisa no Brasil. **Revista Administração Contemporânea**, v. 7, n. 4. Curitiba. Out/dez 2003. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-65552003000400010> >. Acesso em: 10 dez. 2013.

PORTER, M. E. **Estratégia competitiva.** Rio de Janeiro: Campus, 1989.

RODRIGUES, M. V. C. **Ações para a qualidade:** gestão estratégica e integrada para a melhoria dos processos na busca da qualidade e competitividade. 3.ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2010.

TECNISA. Disponível em: <www.tecnisa.com.br>. Acesso em: 10 jan. 2014.

CAPÍTULO 3

Ferramentas e técnicas para a melhoria da qualidade

3.1 Introdução

Falar em qualidade necessariamente é se reportar a princípios como foco no cliente, abordagem sistêmica, melhoria contínua, entre outros. A busca pelo atendimento a esses princípios é tarefa árdua, devido à complexidade dos elementos que estão presentes no âmbito empresarial.

Nesse sentido, torna-se fundamental buscar meios que favoreçam, desde o entendimento dos processos, até a identificação de problemas e busca de soluções para tais.

Nesse sentido, em 1968, com o intuito de facilitar a organização de ideia e fatos, proporcionando maior objetividade ao processo de obtenção de dados e sua análise, Kaoru Ishikawa propôs um conjunto de ferramentas, de natureza gráfica e estatística, denominado *7 ferramentas do controle da qualidade* (OLIVEIRA, 1995).

A partir daí, muitas outras ferramentas e técnicas relacionadas à qualidade foram incorporadas e aplicadas com sucesso no meio empresarial.

Independente da ferramenta ou técnica a ser adotada, ressaltam-se dois aspectos fundamentais para o sucesso do seu emprego, a saber:

- **Domínio da ferramenta/técnica:** é imprescindível que os profissionais tenham sólido conhecimento sobre a finalidade de cada ferramenta/técnica, para que delas façam uso com a maior efetividade, possibilitando uma aplicação adequada e criativa dessas ferramentas ou técnicas.
- **Equipe comprometida:** pouco adianta recorrer a recursos se a equipe não estiver convicta da validade da sua aplicação e de seus objetivos. Todavia, deve-se ressaltar que as ferramentas/técnicas são apenas um meio, e que os resultados somente serão alcançados através do esforço e comprometimento de todos.

Neste capítulo, serão abordadas algumas ferramentas e técnicas consideradas importantes no âmbito empresarial e, em especial, para o setor da construção civil. A apresentação dar-se-á com base nas seguintes etapas:

- Mapeamento e avaliação do processo.
- Identificação dos problemas.
- Seleção dos problemas prioritários.
- Identificação das causas.
- Seleção da causa mais provável.
- Busca de soluções.

Em resumo, as ferramentas e técnicas que serão aqui apresentadas estão expostas na Figura 3.1.

Figura 3.1 Ferramentas/técnicas a serem abordadas

Ferramentas/técnicas	Etapas	Mapeamento / avaliação	Identificação problemas	Seleção problemas	Identificação causas	Seleção causa provável	Busca de soluções
Fluxograma							
Folha de verificação							
Histograma							
Brainstorming							
Diagrama de Pareto							
Diagrama causa e efeito							
Diagrama de dispersão							
Box-plot							
5W+2H e PDCA							

Fonte: Elaborada pelas autoras.

3.2 Fluxograma

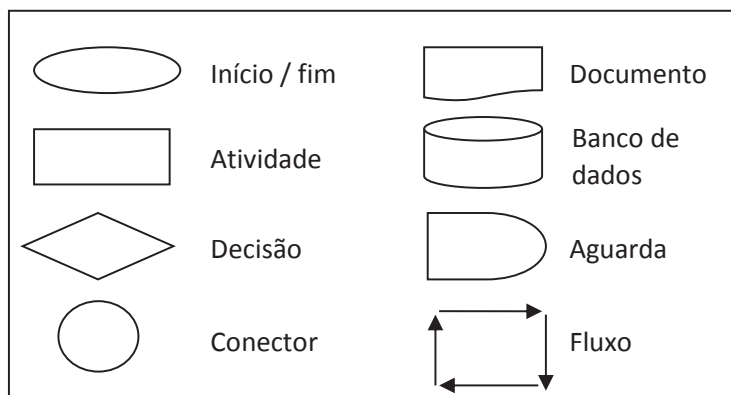
O Fluxograma nada mais é do que a representação gráfica das diversas etapas que constituem um determinado processo, ordenando-as em uma sequência lógica e de forma planejada.

Essa ferramenta dá suporte à análise dos processos, tornando-se um meio eficaz para o planejamento e a solução de problemas. No entanto, sua aplicabilidade só será efetiva na medida em que se mostrar, verdadeiramente, como um processo. Devido à representação gráfica, o fluxograma facilita, de maneira considerável, a visualização das diversas etapas que compõem um determinado processo, permitindo a identificação daqueles pontos que merecem atenção especial por parte da equipe de melhoria.

Há diversos símbolos que podem ser utilizados na construção dos fluxogramas. Tais símbolos servem para substituir uma extensa descrição verbal, permitindo que, através de uma rápida análise, seja possível se ter uma visão geral da natureza e extensão do processo. Quando da escolha dos símbolos, devem-se considerar os seguintes aspectos: [i] experiência prévia dos membros da equipe; [ii] adequação da linguagem visual, visando à melhor comunicação; [iii] facilidade de construção.

Alguns dos principais símbolos utilizados para descrever os processos da qualidade são os seguintes:

Figura 3.2 Símbolos utilizados na descrição de processos de qualidade



Fonte: Elaborada pelas autoras.

Os passos para a elaboração de um fluxograma são os seguintes:

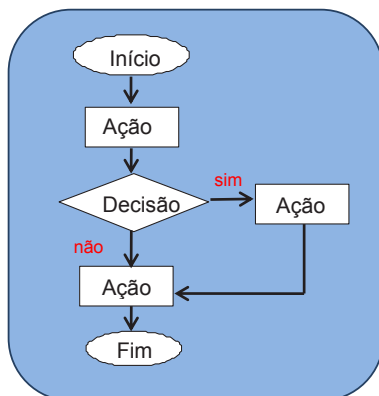
1. **Definição da aplicação pretendida** – A definição é importante na medida em que, a partir dela, serão alocadas responsabilidades e informações necessárias aos objetivos pretendidos.
2. **Identificação das fronteiras do processo a ser representado** – Deve-se mostrar o início e o fim do processo, identificando esses limites com a simbologia adequada. Este passo é importante por definir o escopo de análise, concentrando-se os esforços na área considerada de interesse.
3. **Documentação de cada etapa do processo** – Com o uso dos símbolos, devem ser registradas as atividades, as

decisões e os documentos relativos ao processo, fazendo-se a seguinte pergunta: *Qual a próxima etapa a ser definida?*

4. **Revisão do trecho completado** – Deve-se efetuar a revisão para verificar se não foi esquecida alguma etapa e se o trecho foi elaborado de maneira correta. Sugere-se que a referida revisão seja efetuada do fim para o começo.
5. **Complementação do fluxograma** – Deve-se repetir as etapas de documentação e revisão, tantas vezes quantas se façam necessárias, até que o fluxograma esteja completo.
6. **Análise do fluxograma** – Na análise deve-se: observar os processos diretamente ou entrevistar os profissionais que tomam parte dele; mostrar o fluxograma, com observações ou não, para a equipe analisá-lo conjuntamente.

A representação gráfica de um fluxograma pode ser visualizada na Figura 3.3.

Figura 3.3 Representação gráfica de um fluxograma



Fonte: Elaborada pelas autoras.

Os fluxogramas podem ser utilizados em todo ciclo de aprimoramento da qualidade e solução de problemas, tendo-se como objetivos:

- **Identificar tempo, produtividade, confiabilidade ou capacidade de ciclo**

Meta: Otimizar o ciclo

- **Identificar erros**

Meta: Eliminar os erros

- **Identificar duplicidades**

Meta: Eliminar duplicidades

- **Identificar tarefas sem valor agregado**

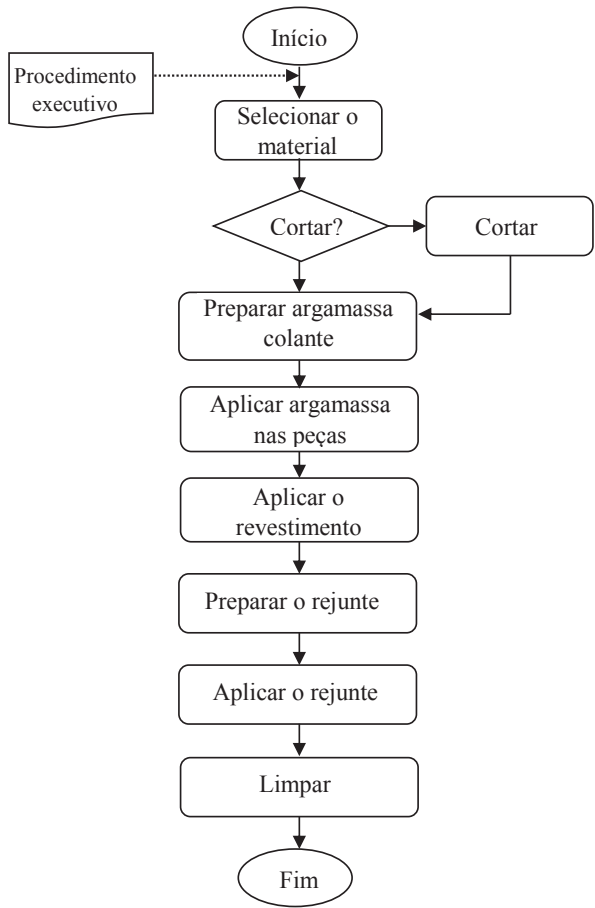
Meta: Eliminar tarefas

Para se atingir os objetivos na construção de um fluxograma, aconselha-se responder às seguintes questões em relação a todas as etapas do processo:

- As atividades do processo têm um bom desempenho?
- As atividades podem ser simplificadas?
- Como se pode evitar a ocorrência de erros e desperdícios?

Como exemplo, apresenta-se o fluxograma da Figura 3.4, que descreve o processo de *assentamento de revestimento cerâmico*.

Figura 3.4 Fluxograma de processo de assentamento de revestimento cerâmico



Fonte: Elaborada pelas autoras.

3.3 Folha de verificação

A folha de verificação, ou lista de verificação, é um formulário, físico ou virtual, utilizado dentro do processo de coleta de dados, para auxiliar na tabulação e análise de dados.

Sabe-se que uma das etapas mais críticas do processo de solução de um problema, ou de pesquisa, de uma forma geral, consiste na coleta de dados.

Para facilitar o trabalho do coletor e do analista, podem ser utilizadas folhas de verificação, que cumprem uma função importante nesse processo. Por meio delas é possível reduzir a variabilidade dos dados, uniformizando os aspectos relevantes da pesquisa, o conteúdo e o formato das respostas.

A folha de verificação deve apresentar, de forma estruturada, as diversas variáveis de interesse na análise. Ao desenvolver a folha de verificação, entre outros aspectos, não se deve esquecer de introduzir, quando apropriado:

- As unidades coerentes com o escopo da pesquisa e o tipo de variável (dias, horas, grama, % etc.).
- O número de dígitos necessários.
- Desenhos, para que, por exemplo, sejam marcadas as posições das não conformidades encontradas, sem a necessidade de longas e, muitas vezes, ambíguas descrições.

Quadro 3.1 Exemplo de uma folha de verificação

Problema	Semana							Total
	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Dom	
Evento 1	III	II	I	III	III	-	-	12
Evento 2	II	I	II	I	II	I	I	10
Evento 3	IIII	-	IIII	III	III	-	II	17
Evento 4	I	II	I	I	I	II	I	9
Total	10	5	9	8	9	3	4	48

Fonte: Elaborada pelas autoras.

Recomenda-se, também, antes de iniciar o processo de coleta de dados, devido às mais diversas possibilidades de erro, a realização de testes para a adequação da folha de verificação e das instruções de preenchimento ao objetivo da pesquisa.

Dentro do processo de coleta de dados, ao se conceber uma folha de verificação, é necessário considerar os seguintes aspectos:

- Definição do evento/problema a ser observado.
- Definição do período de observação.
- Definição da metodologia a ser utilizada.
- Construção da folha de verificação e das instruções.
- Escolha do coletor de dados.
- Verificação da relevância dos dados.
- Definição de como os dados serão processados e analisados.
- Verificação de como e onde as informações serão utilizadas.

3.4 Histograma

O histograma nada mais é que um gráfico de barras verticais de distribuição de frequência de um conjunto de dados numéricos. De acordo com Oliveira (1995), os histogramas têm sido utilizados para descrever os dados, nas mais diversas áreas, mostrando: [i] a forma como se distribuem; [ii] a tendência central dos valores; [iii] sua variabilidade (dispersão).

Com auxílio do histograma, podem-se fazer inferências a respeito da natureza do processo que o originou e de suas possíveis perdas. Em alguns casos, as características são muito evidentes, facilitando as conclusões. No entanto, na maioria das vezes, não é tão simples assim, havendo a necessidade de se obterem informações adicionais para dar sustentação à análise.

Para a concepção de um histograma, os passos são os seguintes:

1. **Coleta de dados** – A coleta de dados deve ser planejada, levando-se em conta o objetivo, a variável de interesse, a unidade e o método estatístico através do qual será efetuada sua análise. Recomenda-se que, para obtenção de resultado satisfatório, o histograma disponha de um número de dados (n) superior a 30.
2. **Cálculo do número de classes (k)** – A classe é o intervalo especificado no qual serão subdivididos os n dados coletados. O formato adequado do histograma depende do tamanho da amostra (n) e do número de classes (k). Como nem sempre é possível obter um grande número de dados, deve-se ter bom senso na escolha do número de

classes (**k**). Para facilitar, recomenda-se utilizar a fórmula a seguir ou o cálculo apresentado na Tabela 3.1.

$$k = \sqrt{n}$$

Tabela 3.1 Determinação do número de classes

Número de dados	Número de classes (k)
30 - 50	5 a 6
51 - 100	6 a 9
101 - 200	9 a 10
Maior que 200	10 a 20

Fonte: Adaptada de Rodrigues (2010).

3. **Determinação do intervalo de classe (a)** – O cálculo deverá ser efetuado aplicando-se a seguinte fórmula:

$$a = \frac{R}{k}$$

onde, **R**(*amplitude*) = maior valor – menor valor

A partir do valor de **a**, deve-se estabelecer os limites de cada classe. Em seguida, deve-se construir uma planilha para realizar a apuração dos dados.

4. **Determinação da frequência de cada classe** – Os valores de frequência devem ser representados no eixo vertical. De acordo com os objetivos do pesquisador,

pode-se utilizar tanto a frequência absoluta (**F**), quanto a frequência relativa (**F_r**), a qual é expressa por:

$$Fr = \frac{F}{n} \cdot 100$$

5. **Desenho das colunas** – A base de cada coluna deve ser o intervalo de classe **a**, e a altura deve ser a frequência (absoluta ou relativa), calculada anteriormente.
6. **Finalização** – Indicação dos valores das classes e a escala de frequências.

Na Figura 3.5, constam dados de produtividade de mão de obra na realização do serviço de alvenaria de vedação, expressos em hh/m². Tais dados foram utilizados na construção do histograma descrito a seguir.

Figura 3.5 Produtividade da mão de obra (hh/m²)

Medição	1	2	3	4	5	6	7	8
Produtividade	1,2	1,9	1,9	1,6	1,8	1,7	1,6	1,3

Medição	9	10	11	12	13	14	15	16
Produtividade	1,2	1,7	1,1	1,3	1,2	1,7	2,0	1,5

Medição	17	18	19	20	21	22	23	24
Produtividade	1,5	1,4	1,5	1,6	1,5	1,5	1,4	1,8

(continua)

(continuação)

Medição	25	26	27	28	29	30	31	32
Produtividade	0,9	1,9	1,7	1,5	3,0	1,7	1,6	1,6

Medição	33	34	35	36	37	38	39	40
Produtividade	0,9	1,8	1,9	1,0	3,2	2,5	1,5	2,0

Fonte: Elaborada pelas autoras.

Cálculos:

$$n = 40$$

$$k \approx 6$$

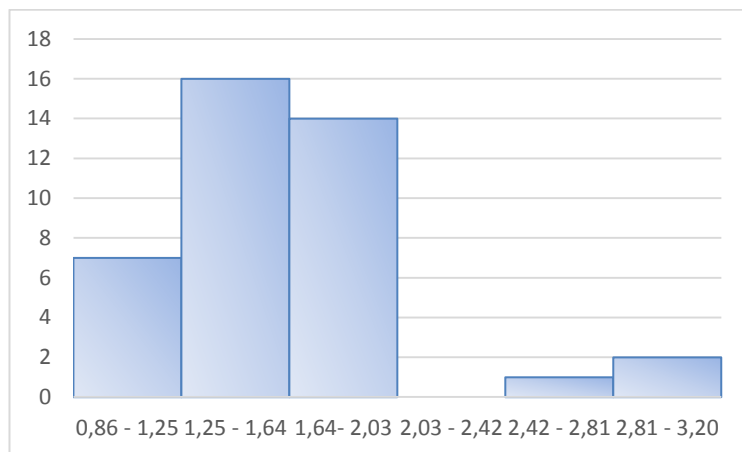
$$a = (3,2 - 0,9)/6 = 0,38$$

Tabela 3.2 Cálculos para montagem de histograma

Classe	Amplitude	Frequência
1	0,86 – 1,25	7
2	1,25 – 1,64	16
3	1,64 – 2,03	14
4	2,03 – 2,42	0
5	2,42 – 2,81	1
6	2,81 – 3,20	2

Fonte: Elaborada pelas autoras.

Figura 3.6 Histograma



Fonte: Elaborada pelas autoras.

3.5 *Brainstorming*

O *brainstorming* é um processo destinado à geração de ideias/sugestões criativas, possibilitando ultrapassar os limites/paradigmas dos membros da equipe.

Através desta ferramenta é possível romper paradigmas cartesianos na abordagem de questões. Espera-se liberar os membros da equipe de formalismos limitantes, que inibem a criatividade e, portanto, reduzem as opções de soluções e meios. Busca-se encontrar a diversidade de opiniões e ideias. Por esses motivos, talvez esta seja a ferramenta mais difícil de ser utilizada, pois está mais centrada na habilidade e vontade das pessoas do que em recursos gráficos ou matemáticos.

O sucesso do *brainstorming* deve ser medido constantemente, para que seja aprimorada sua aplicação. O desempenho da equipe poderá ser monitorado através de fatores-chave, quais sejam (OLIVEIRA, 1995):

- **Fluência** – Espera-se que seja gerada grande quantidade de ideias, independentemente da sua qualidade ou valor.
- **Flexibilidade** – Ideias de diferentes categorias, ou níveis, mostram o nível de abrangência atingido pela equipe.
- **Originalidade** – Quando a equipe é capaz de formular ideias totalmente novas, resultando em verdadeira inovação no campo em que está se desenvolvendo a análise.
- **Percepção** – Consiste no rompimento com os limites da visão crítica da equipe, liberando seus membros para passos mais largos, além do óbvio.
- **Impulsividade** – Este é um fator que só será alcançado quando os membros da equipe se sentirem livres para pensar e agir, sem receios de punições, o que lhes permite tentar sem medo de errar.

Os resultados positivos desta ferramenta dependerão, principalmente, da habilidade de conduzir e empolgar a equipe, tornando-a comprometida com o sucesso da organização.

Com o objetivo de envolver a organização em uma atividade de *brainstorming*, é importante que o responsável por esse processo conduza os seguintes passos:

1. **Definição do problema** – Conduzir a equipe a fim de que ela defina claramente o problema a ser discutido, evitando iniciar o trabalho havendo dúvidas de interpretação, o que poderá provocar interrupções durante o *brainstorming*, reduzindo, assim, as possibilidades de sucesso.
2. **Organização do *brainstorming*** – Informar a todos sobre o tempo de realização da atividade – que deve ser de aproximadamente 10 minutos – sobre o método de registro de ideias e a forma de condução dos trabalhos: estruturada ou não-estruturada. A estruturada é realizada obedecendo-se a uma certa ordem (por exemplo, quando as pessoas estiverem reunidas em círculo, pode-se adotar o sentido horário, ou anti-horário). Já a não-estruturada permite a manifestação aleatória das pessoas.
3. **Realização do *brainstorming*** – Procurar colocar os participantes dentro do clima necessário à geração de ideias criativas e sintonizadas com o objetivo estabelecido. Preferencialmente, as ideias devem ser registradas de forma que todos os participantes tenham acesso a elas. Isso facilita a geração de ideias diferentes, pois as que já tiverem sido registradas servirão de referência para as próximas.
4. **Análise dos resultados** – Analisar as ideias registradas, juntamente com os membros da equipe, em função de critérios preestabelecidos. Pedir esclarecimentos, quando necessário, e identificar as mais adequadas aos objetivos definidos previamente.

3.6 Diagrama de Pareto

Em 1897, Vilfredo Pareto, economista italiano, realizou estudos para descrever a distribuição desigual de riquezas, concluindo que 80% da riqueza estava nas mãos de 20% da população (RODRIGUES, 2010).

Mais tarde, Juran (1992) aplicou o mesmo princípio para classificar os problemas de qualidade em vitais e triviais. Juran denominou o método de Análise de Pareto. Por meio dessa análise, é possível demonstrar que a maioria dos problemas decorre de um número muito pequeno de causas vitais. É a chamada **regra 80/20**, ou seja, 80% dos problemas são causados por apenas 20% de causas. É certo que tal afirmação é apenas orientativa, significando que um pequeno número de causas geralmente é responsável por um grande número de problemas.

Atualmente, o Diagrama de Pareto é largamente utilizado em todos os níveis organizacionais e constitui-se em um importante instrumento para análise, planejamento e implantação de melhorias aos processos.

Para a elaboração desse diagrama, são necessárias as seguintes etapas:

1. **Identificação do problema** – Inicialmente deve-se formular o problema. Em seguida, de acordo com o tipo de problema a ser analisado, separam-se, por categoria, aspectos como: não conformidades, causas, áreas de produção, entre outras.

2. **Quantificação dos valores para cada categoria** – Devem-se coletar dados para quantificar a extensão do problema, evidenciando a contribuição de cada categoria. Isso permitirá a comparação e seleção daquelas que têm maior peso e cujos problemas deverão ser resolvidos prioritariamente.
3. **Listagem das categorias em ordem decrescente** – Para facilitar a compreensão da análise, devem-se listar os itens em função do número de ocorrências em cada categoria, em ordem decrescente.
4. **Cálculo da frequência relativa e acumulada para cada categoria** – Deve-se determinar a contribuição relativa no tocante ao total de eventos analisados, para os valores obtidos em cada categoria. O cálculo da frequência relativa (F_r) deve ser feito de acordo com a expressão:

$$F_r = \frac{\text{Número de ocorrências na categoria}}{\text{Número total de ocorrências}} \times 100$$

Calcula-se, também, a frequência acumulada (F_a).

5. **Construção de um gráfico de colunas** – Para cada categoria, definida no eixo horizontal, deve-se construir uma coluna, com altura proporcional ao número de ocorrências. No lado esquerdo devem ficar aquelas que contribuem, mais fortemente, para o problema analisado. O título do eixo vertical esquerdo deve indicar, por exemplo, o número de itens defeituosos ou seu custo.
6. **Construção de um gráfico de linha** – A contribuição acumulativa das categorias deve ser mostrada no eixo vertical direito, no qual constará, por exemplo, a frequência acumulada (%). Essa parte do gráfico de Pareto é muito

importante, pois é em função dela que devem ser realizadas as justificativas de priorização das categorias.

7. **Análise da relação 80/20** – Nessa etapa deve-se verificar quais problemas correspondem à ordenada 80% no eixo da frequência acumulada.

Após a seleção do processo *execução do serviço de alvenaria de vedação numa obra*, passou-se pela coleta de dados relativa a não conformidades observadas, utilizando-se, para tanto, a folha de verificação. O resultado das não conformidades identificadas nesse processo executivo constam na Tabela 3.3, em ordem decrescente, juntamente com os quantitativos e os respectivos percentuais.

Tabela 3.3 Não conformidades quantificadas

Item verificado	Quantidade ocorrências	%	% acum.
Desperdício de materiais	40	43	43
Problemas com prumo, nível e esquadro	22	24	67
Erro no projeto executivo	14	15	82
Erro na entrega do material	7	8	90
Falta de material	2	2	92
Absenteísmo	2	2	94
Atraso na entrega do material	2	2	96
Ferramentas não disponibilizadas	2	2	98

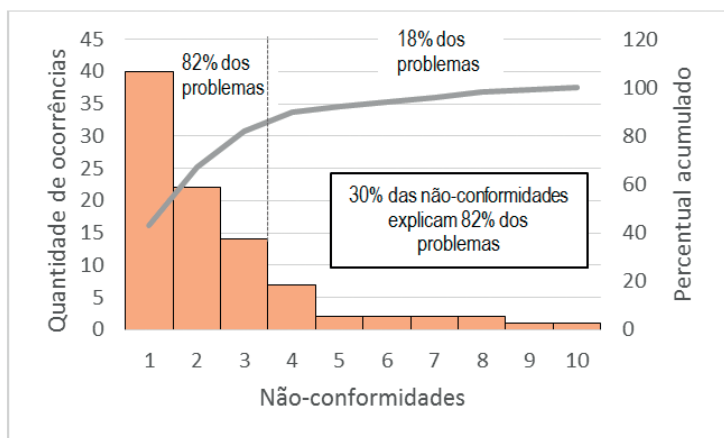
(continua)

(continuação)

Falta de treinamento da mão-de-obra	1	1	99
Ausência de controle de qualidade	1	1	100
Total	93	100	

Fonte: Elaborada pelas autoras.

Figura 3.7 Gráfico de Pareto



Fonte: Elaborada pelas autoras.

3.7 Diagrama de causa e efeito

O diagrama de causa e efeito, também conhecido por diagrama de Ishikawa, ou diagrama espinha de peixe, consiste em uma representação gráfica que permite a organização das informações, possibilitando a identificação das possíveis causas

de um determinado problema ou efeito. Cada efeito (problema) possui várias categorias de causas que, por sua vez, podem ser compostas por outras causas.

Esta ferramenta permite identificar, com razoável clareza, a relação entre o efeito, sob investigação, e suas possíveis causas. A partir deste ponto, identificam-se as mais prováveis e merecedoras de maior atenção. A identificação das causas exige a realização de uma sequência de perguntas que evidenciem a ligação entre os fatos, geralmente retroagindo-se, a partir do efeito estudado, da direita (cabeça do peixe) para a esquerda (espinhas).

Os passos para efetuar um diagrama de causa e efeito são os seguintes:

1. **Definição do efeito** – Deve-se definir, de forma objetiva, o problema a ser analisado. Nenhuma dúvida deve pairar quanto à natureza do problema, sua extensão e implicações. Desenha-se a “espinha-de-peixe”, escrevendo-se, no lado direito (cabeça do peixe), o efeito a ser estudado.
2. **Identificação das possíveis causas** – De acordo com as características da equipe, escolhe-se um dos caminhos:
Diretamente sobre o diagrama – É comum tomar como referência os **7Ms** (mão de obra, métodos, materiais, máquinas, medições, meio ambiente e *management*), componentes básicos de qualquer processo. Deve-se escrever cada um desses componentes na extremidade das espinhas secundárias, construindo-se, assim, o

primeiro nível de causas. A partir desse ponto, a equipe será estimulada a gerar os demais níveis de causas. Deve-se fazer, repetitivamente, a seguinte pergunta: *Quais as **causas** que, provavelmente, provocaram esse **efeito**?*

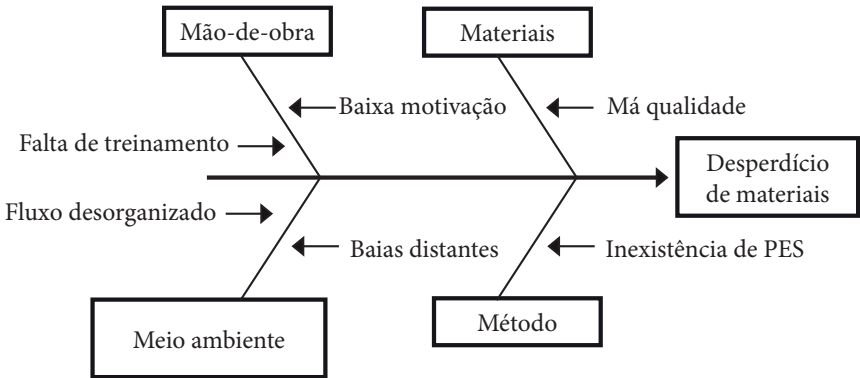
A partir de um brainstorming – Essa estratégia deve ser utilizada com o intuito de gerar um maior número de causas possíveis, em curto intervalo de tempo. Deve-se perguntar: *Quais as **causas** que, provavelmente, provocaram esse **efeito**?* As possíveis causas deverão ser anotadas para melhor visualização da equipe. Não deve haver preocupação quanto a esgotar todas as possibilidades nesta etapa. Essa listagem servirá, basicamente, como referência para as etapas seguintes, dando partida ao processo de reflexão pretendido.

3. **Complementação das espinhas** – A partir do arranjo das causas, sobre as “espinhas”, novas sugestões serão manifestadas pelos membros da equipe. O processo deve continuar, adicionando-se às “espinhas” outras causas.
4. **Revisão de todo o diagrama** – Para certificar-se de que nada foi esquecido, após a finalização do diagrama, aconselha-se que seja efetuada uma investigação, a partir de cada causa primária, através da cadeia causal à qual está ligada. Deve-se perguntar: *Esta **causa**, realmente, provoca este **efeito**?*
5. **Descoberta da causa principal** – Por meio de análise criteriosa do diagrama, a equipe deve buscar a causa principal, retroagindo sobre a cadeia causal.

Ainda tomando como exemplo o processo *execução do serviço de alvenaria de vedação numa obra*, após visualizar as principais não conformidades (Diagrama de Pareto), será analisado o seguinte efeito: desperdício de materiais.

O resultado está exposto na Figura 3.8 a seguir.

Figura 3.8 Diagrama de causa e efeito



Fonte: Elaborada pelas autoras.

3.8 Diagrama de dispersão

Esta é uma ferramenta que permite identificar possível relacionamento entre variáveis consideradas em uma análise e a intensidade desse relacionamento.

O diagrama de dispersão consiste, basicamente, em um aglomerado de pontos, distribuídos sobre um plano estabelecido

por um par de eixos ortogonais: x e y . Cada eixo corresponde ao conjunto de valores das variáveis, cuja análise se pretende realizar. Os pontos são a interseção dos valores das variáveis x e y , tomados a partir de seus eixos correspondentes.

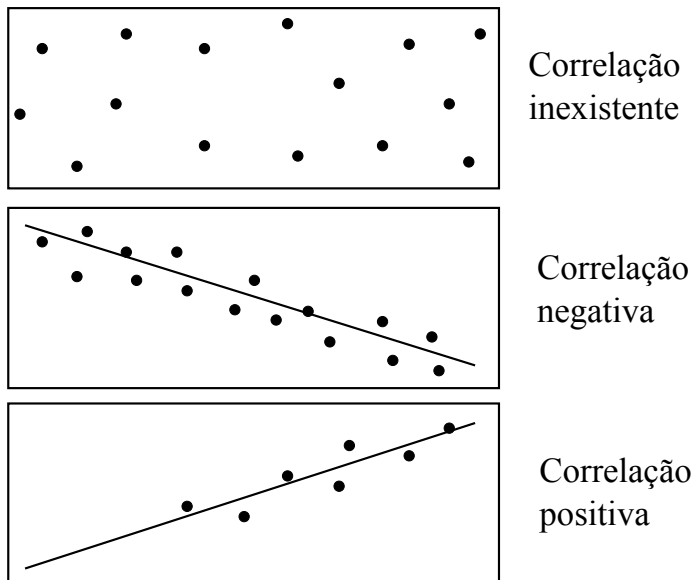
Ao se utilizar o diagrama de dispersão, não se deve esquecer de que se trata de um método estatístico complexo. As conclusões sobre as relações de casualidade, quando possíveis, devem estar embasadas em um profundo conhecimento do processo, cujos problemas deseja-se solucionar.

Apesar da complexidade que envolve a análise de correlação, o diagrama de dispersão, quando corretamente aplicado, pode ser utilizado com êxito em diversas situações, tais como processo de solução de problemas e aprimoramento da qualidade dos processos, entre outros.

No diagrama de dispersão, cada ponto plotado representa um par observado de valores para as variáveis em questão (variável dependente e variável independente), sendo que a variável dependente posiciona-se no eixo vertical (Y) e a variável independente localiza-se no eixo horizontal (X).

Os formatos básicos dos diagramas estão apresentados na Figura 3.9.

Figura 3.9 Formatos de diagramas de dispersão



Fonte: Barbetta (2001).

A construção desse diagrama obedece aos seguintes passos:

1. **Coleta de dados** – Para que a análise tenha maior confiabilidade, devem-se coletar mais do que trinta pares de dados ($n \geq 30$). Os dados coletados devem cobrir a extensão total das variáveis, de acordo com o estabelecido no planejamento da análise.

2. **Cálculo das amplitudes** – Devem-se determinar os valores máximos e mínimos de cada variável e calcular as respectivas amplitudes.
3. **Definição das escalas** – Para cada um dos eixos, nos quais serão descritas numericamente as variáveis, deve-se escolher a escala adequada. Como sugestão, considere-se: eixos aproximadamente do mesmo comprimento; coincidência entre os valores máximos e mínimos das variáveis com os máximos e mínimos de cada eixo.
4. **Plotagem dos pontos** – Cada um dos pontos do diagrama de dispersão deve localizar-se na interseção das retas traçadas a partir dos valores de cada variável do par representados nos eixos X e Y.
5. **Adição de informações complementares** – Para permitir maior clareza na interpretação do diagrama, recomenda-se que outras informações importantes sejam colocadas, como, por exemplo: tamanho da amostra, nome das variáveis, período de coleta, escala e unidade dos eixos.

Para calcular o coeficiente de correlação (r), pode-se utilizar a expressão:

$$r = \frac{n \cdot \Sigma(X.Y) - \Sigma X \cdot \Sigma Y}{\sqrt{n \cdot \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2} \cdot \sqrt{n \cdot \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2}}$$

Em que:

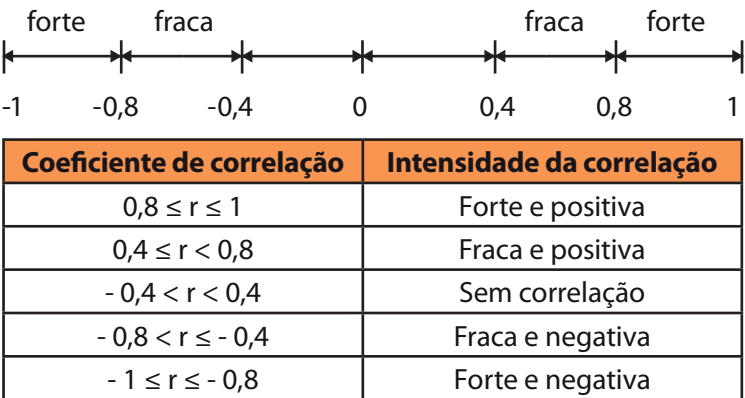
X = Variável independente.

Y = Variável dependente.

N = número de pares.

Os tipos de correlação existentes constam na Figura 3.10:

Figura 3.10 Tipos de correlação



Fonte: Adaptada de Rodrigues (2010)

Devido à complexidade da fórmula, o cálculo do coeficiente de correlação, na prática, pode ser realizado facilmente com uso de *softwares*, tais como Microsoft Office Excel, SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), entre outros.

3.9 Box-plot

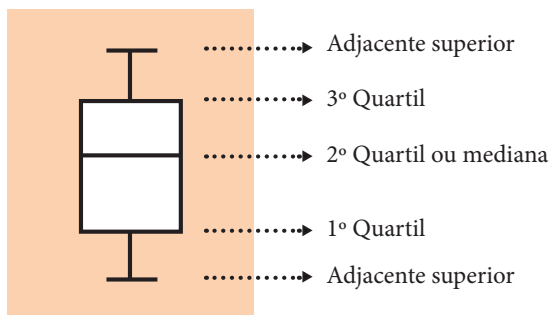
O box-plot é um gráfico que busca apresentar, por meio da identificação do máximo e mínimo, da mediana e do primeiro e do terceiro quartis, a dispersão dos dados de um evento.

O box-plot foi desenvolvido e apresentado por Tukey, em 1977, e consiste em mais uma ferramenta destinada à representação de um conjunto de dados. Permite comparações de diferentes amostras, até para número pequeno de dados ($n > 3$).

Sua construção, apesar de simples, exige o conhecimento de alguns elementos estatísticos:

- **Menor valor** do conjunto de dados.
- **Primeiro Quartil (1ºQ)** – valor abaixo do qual existem 25% dos dados.
- **Mediana (x)** – valor que divide o conjunto de dados em duas partes iguais.
- **Terceiro Quartil (3ºQ)** – valor abaixo do qual existem 75% dos dados.
- **Maior valor** do conjunto de dados.

Figura 3.11 Representação do Box-plot



Fonte: Elaborada pelas autoras.

Devido a essa organização gráfica, sua utilização é recomendada quando o interesse for a realização de comparações. O box-plot possibilita que, de forma rápida, sejam visualizadas as seguintes características dos dados: [i] distribuição percentual; [ii] posição central; [iii] dispersão; [iv] existência de *outliers*².

O box-plot é usado quando existe interesse em visualizar características importantes de um conjunto de dados.

Os passos para elaborar um box-plot são os seguintes:

1. **Ordenação dos dados:** os dados devem estar em ordem crescente.
2. **Cálculo da Mediana** – será o valor do conjunto de dados ordenados que ocupar a posição determinada pela expressão:

$$P_x = \frac{n + 1}{2}$$

3. **Cálculo do 1º Quartil** – determinado pela posição

$$P_{1Q} = \frac{n + 2}{4}$$

4. **Cálculo do 3º Quartil** – determinado pela posição

$$P_{3Q} = \frac{3n + 2}{4}$$

2 *Outliers* são valores que, por seu grande afastamento em relação aos demais dados, têm pouca probabilidade de pertencer à população da qual foi retirada a amostra. Provavelmente são resultantes de erros de medição, ou anotação, por parte daquele que fez a coleta de dados. Recomenda-se uma investigação mais criteriosa para que sejam excluídos dos cálculos.

5. **Cálculo do Intervalo Interquartil** – o espaço compreendido entre o 1º e o 3º quartil.

$$IIQ = 3^{\circ}Q - 1^{\circ}Q$$

6. **Cálculo da Adjacente superior (As)** – valor determinado pela expressão:

$$As = 3^{\circ}Q + (1,5 \times IIQ)$$

7. **Cálculo da Adjacente inferior (Ai)** – valor determinado pela expressão:

$$Ai = 1^{\circ}Q - (1,5 \times IIQ)$$

8. **Definição das características dos eixos** – Normalmente, o eixo horizontal destina-se à representação das categorias em estudo, ou ao estabelecimento de alguma escala de tempo, quando se deseja mostrar a evolução de uma determinada variável. O eixo vertical destina-se à variável aleatória que está sendo estudada.
9. **Construção do gráfico** – Tomando como base os cinco elementos de construção (mediana, 1º quartil, 3º quartil, adjacente superior e inferior), desenha-se o box-plot.
10. **Marcação no gráfico de outros valores de referência** – Caso se faça necessário, devem-se traçar linhas que mostrem, por exemplo, os limites de especificação e o valor nominal de uma determinada propriedade. Esse artifício pode se tornar muito útil no controle de produção, possibilitando que ações sejam tomadas quando houver indícios de que os limites foram, ou poderão ser, ultrapassados.

11. **Verificação da existência de outliers** – É importante observar, na distribuição, a presença dos *outliers*, que ocorrem quando:
- $A_i >$ valor mínimo da distribuição (valor mínimo é *outlier*).
 - $A_i <$ valor máximo da distribuição (valor máximo é *outlier*).

3.10 5W+2H e PDCA

A ferramenta **5W+2H** surgiu para facilitar a identificação das variáveis de um processo, suas causas e o objetivo a ser alcançado, garantindo que todos os ângulos sejam abordados.

O nome veio da língua inglesa, em que as letras **W** e **H** representam as iniciais das interrogativas: **what** (o que), **who** (quem), **where** (onde), **when** (quando), **why** (por que), **how** (como) e **how much** (quanto).

Essa ferramenta auxilia processos complexos e pouco definidos. Perguntando dessa maneira, deve-se exaurir o tema em questão, de modo que não subsistam dúvidas sobre o que deve ser feito, por que deve ser feito, como deve ser feito, onde deve ser feito, quando deve ser feito, quem deve fazer e quanto deve gastar para fazer.

Escolhido algum procedimento ou problema a ser solucionado, as perguntas podem ser realizadas da seguinte forma:

O Que? (What?)

- Que materiais utilizar?
- Quais são os equipamentos?
- O que envolve o serviço?
- Quais são as condições anteriores?
- Quais são as condições de exposição?

Onde? (Where?)

- Onde será feito o serviço?
- Onde estão os materiais?
- Onde armazená-los?
- Onde guardar os equipamentos?

Quando? (When?)

- Quando iniciar o serviço?
- Quando verificar?
- Quando interromper o serviço?

Quem? (Who?)

- Quem deve fazer o serviço?
- Quem deve verificar?

Por que? (Why?)

- Por que se deve verificar o serviço?
- Por que há falta de controle?

Como? (How?)

- Como executar o serviço?
- Como verificá-lo?

Quanto? (How Much?)

- Quanto de materiais se utiliza?
- Quanto de mão de obra se utiliza?
- Quanto custará o serviço?
- Quanto tempo será necessário para sua execução?

Quanto ao **PDCA (plan; do; check; action)**, trata-se de um método que tem como função a análise e o controle dos processos críticos, sendo um norteador para a melhoria contínua dos processos organizacionais (RODRIGUES, 2010).

Esse método está estruturado em quatro etapas sucessivas, a saber:

Planejar (plan): Estabelecer os objetivos e processos necessários para fornecer resultados de acordo com a(s) meta(s).

Fazer (do): Implementar o plano, executar o processo, fazer o produto.

Checar (check): Estudar o resultado atual (medido e coletado na etapa anterior) e compará-lo aos resultados esperados (objetivos estabelecidos na etapa de planejamento), para determinar quaisquer diferenças.

Agir (action): Tomar ações corretivas sobre as diferenças significativas entre os resultados reais e os planejados, caso tais diferenças sejam identificadas.

A junção do PDCA e da ferramenta 5W+2H pode ser visualizada na aplicação a seguir.

Reportando-se, mais uma vez, ao exemplo do processo *execução do serviço de alvenaria de vedação numa obra*, visualizaram-se as principais não conformidades através do Diagrama de Pareto (Figura 3.7). Posteriormente, no Diagrama de Causa e Efeito, analisou-se o problema *desperdício de materiais* (Figura 3.8). Entre as causas identificadas, constatou-se a *falta de treinamento da mão-de-obra*. Para tal problema, montou-se um plano de ação (Figura 3.12).

Figura 3.12 Plano de ação

Problema	Falta de treinamento da mão de obra.
Solução sugerida	Realização de treinamento adequado com a mão de obra.

(continua)

(continuação)

Planejando a solução

P (plan)	Por quê?	Por que treinar a mão de obra?
	O quê?	O que vai ser feito para treinar a mão de obra?
	Onde?	Onde será realizado o treinamento?
	Quando?	Quando será realizado o treinamento?
	Quem?	Quem vai treinar a mão de obra?
	Como?	Como será realizado o treinamento?
	Quanto?	Quanto custa o treinamento?

Executando a solução

D (do)	O que foi feito?
-------------------------	------------------

Verificando a solução implantada

C (check)	Qual o resultado da solução implantada?
----------------------------	---

Agindo corretivamente ou mantendo o processo

A (action)	Quais as novas ações a serem realizadas?
-----------------------------	--

Fonte: Elaborada pelas autoras.

Da teoria à prática

1. Escolha um processo numa obra e realize o seu mapeamento, utilizando a ferramenta Fluxograma.
2. Identifique uma não conformidade em algum processo crítico de uma construtora e monte o seu diagrama de causa e efeito.
3. A partir de uma das causas identificadas no item anterior (de preferência a causa raiz), elabore um plano de ação.

REFERÊNCIAS

BARBETTA, P. A. Estatística aplicada às ciências sociais. 4. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2001.

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

OLIVEIRA, M.; *et al.* **Sistema de indicadores de qualidade e produtividade para a construção civil**: manual de utilização. 2. ed. Porto Alegre: SEBRAE-RS, 1995.

RODRIGUES, M. V. C. **Ações para a qualidade**: gestão estratégica e integrada para a melhoria dos processos na busca da qualidade e competitividade. 3. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2010.

4.1 Introdução

Antes de entender-se o processo de normalização no Brasil, é importante conhecer um pouco sobre o significado e utilidade das normas em uma sociedade produtiva.

Segundo Back (1983, p. 301):

[...] norma é uma referência, resultante de uma escolha coletiva arrazoadada, visando servir de base a entendimentos repetitivos. As normas fixam definições, características, dimensões, qualidade, métodos de ensaio, regras de utilização, diretrizes de cálculo, terminologias etc.

Essa definição assume um caráter geral, enfocando a representatividade de um coletivo e a repetitividade de sua aplicação. Apresentando uma abordagem mais técnica sobre o assunto, a ISO/IEC Guide 2 *apud* Bezerra (1991, p. 324), apresenta o seguinte conceito para norma:

Documento estabelecido por consenso e aprovado por uma instituição reconhecida, que atende, para uso comum e repetido, [sic] regras, diretrizes ou características para atividades ou seus

resultados, buscando ordenação ao nível otimizado num dado contexto.

Nota: normas devem ser baseadas em resultados consolidados da ciência, tecnologia e experiência [sic] visando à otimização de benefícios para a comunidade.

Um aspecto básico sobre as normas está no fato de que estas devem representar um consenso em torno da sociedade na qual se inserem e para a qual devem trazer benefícios.

Assim, de forma sucinta e objetiva, pode-se definir norma como um documento estabelecido por consenso e aprovado por um organismo reconhecido, que fornece, para uso comum e repetitivo, regras, diretrizes ou características para atividades ou seus resultados, visando à obtenção de um grau ótimo de ordenação em um dado contexto.

A qualidade dos profissionais que participam da elaboração de normas reflete diretamente sobre a qualidade das normas elaboradas e sobre a sua representatividade. Para que as normas representem um avanço para a sociedade, é necessário que os técnicos que participam das entidades normalizadoras apresentem uma qualificação técnica reconhecida e uma representatividade dos vários segmentos sociais para os quais a norma se destina.

Nesse sentido, a qualidade de uma norma é um princípio básico para que as relações internas à sociedade (entre cliente e fornecedor) sejam melhor reguladas.

Um outro aspecto de relevância com relação às normas é que elas estabelecem um padrão de comportamento diante de um aspecto, ou seja, a partir do momento em que uma norma define regras, diretrizes ou características a serem seguidas repetidamente no desempenho de uma atividade, está sendo criado um padrão de comportamento diante desta. A criação desse padrão de comportamento ou essa padronização está diretamente relacionada com os objetivos da normalização, conforme se verá na sequência.

Assim, a normalização pode ser vista como um processo cujo resultado final é uma norma. Sanders (1984, p. 31) afirma que a normalização:

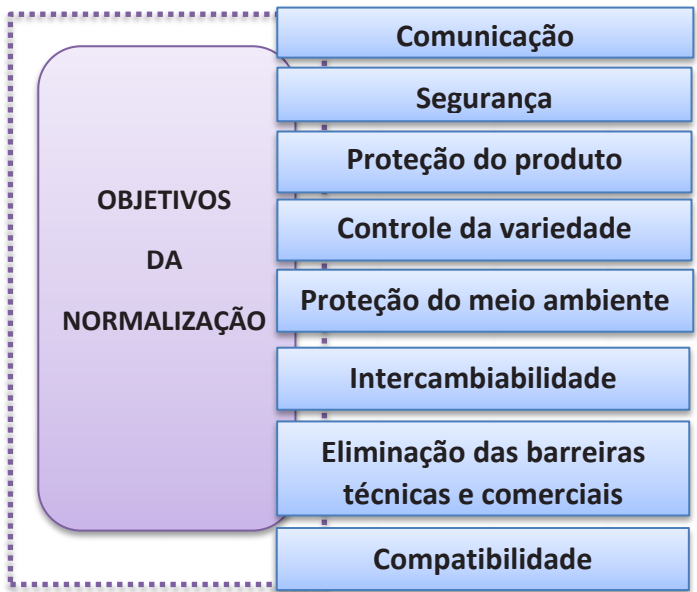
É um processo de formulação e aplicação de regras para um tratamento ordenado de uma atividade específica, para o benefício e com a cooperação de todos os interessados e em particular para a promoção da economia global ótima, levando na devida conta condições funcionais e requisitos de segurança.

Como qualquer outra atividade, a normalização tem seus objetivos que, atualmente, se apresentam de forma mais ampla, não se limitando a aspectos como economia, proteção dos interesses do consumidor etc., embora estes também continuem sendo atuais.

De acordo com a ISO/IEC Guide 2 *apud* ABNT (2015a), os objetivos da normalização passam pela comunicação, segurança, proteção do produto, controle da variedade, proteção do meio ambiente,

intercambiabilidade, eliminação de barreiras técnicas e comerciais e compatibilidade (Ver Figura 4.1).

Figura 4.1 Objetivos da normalização



Fonte: Adaptada da ABNT (2015a).

A **comunicação** é o objetivo da normalização que permite que fornecedor e cliente falem a mesma língua. Visa-se então, proporcionar meios mais eficientes na troca de informação entre o fabricante e o cliente, melhorando a confiabilidade das relações comerciais e de serviços.

A **segurança** é um dos aspectos fundamentais a serem tratados no processo de normalização. Proporciona-se segurança a partir da proteção da vida humana, da saúde e do meio ambiente.

A **proteção do produto** se concretiza na medida em que se provém a um produto a proteção contra condições adversas, durante seu uso, transporte ou armazenamento.

O **controle da variabilidade** é essencial, visto que, a partir da redução das variações nos produtos disponibilizados para os clientes, tem-se o atendimento às suas necessidades.

O meio ambiente vem sendo degradado progressivamente, por vezes de forma permanente. Isso tem sido reconhecido progressivamente pela sociedade. Nesse sentido, a normalização busca a **proteção do meio ambiente**, contra danos inaceitáveis decorrentes de processos e produtos gerados.

A **intercambiabilidade** é o objetivo da normalização que permite um produto ser usado no lugar do outro para atender aos mesmos requisitos, sem haver comprometimento da sua qualidade.

Com o crescente comércio internacional, a transferência de produtos e serviços de um país para outro precisou ser melhor regulamentada por meio de normas internacionais. A **eliminação das barreiras técnicas e comerciais** torna-se, então, de extrema importância. Esse objetivo pode ser alcançado evitando-se a existência de regulamentos conflitantes sobre produtos e serviços em diferentes países, facilitando, portanto, o intercâmbio comercial.

A normalização também proporciona **compatibilidade**, uma vez que os produtos podem ser usados em conjunto para atenderem a requisitos pertinentes, sem causar interações inaceitáveis.

Tais intentos não aparecem de forma estanque. Entre eles há uma profunda inter-relação, contexto em que alguns podem se destacar em função da aplicação específica de cada norma. Por exemplo, as normas de prevenção e combate a incêndio apresentam um objetivo bem mais acentuado de segurança e proteção da vida humana que uma busca por proteção do meio ambiente, embora a sua aplicação possa trazer ganhos ambientais também.

Na década de 1980, Toledo acrescentou, aos objetivos da normalização, o **objetivo da qualidade**, cujo processo de normalização, através das especificações que lhe são inerentes, já define os níveis de qualidade a serem atingidos (TOLEDO, 1987). Nesse sentido, a qualidade é um objetivo que apresenta relação direta com os interesses dos consumidores e da comunidade a que uma determinada norma se destina. Os níveis de qualidade são definidos em função das suas expectativas. Especificações acima dessas expectativas podem levar a gastos excessivos que não trarão retorno para os consumidores; também é importante considerar que especificações deficientes podem gerar falta de confiabilidade e desuso das referidas normas. Por exemplo, regras de projeto para preverem abalos sísmicos no Brasil não são necessárias.

4.2 Níveis da normalização

O processo de normalização é algo que se desenvolve a partir do indivíduo, tendo cada um as suas próprias normas na condução das respectivas atividades. À medida que as normas buscam convergir interesses de uma quantidade maior de indivíduos e segmentos sociais, as dificuldades aumentam, e, para manter a representatividade a que se propõem, elas vão diminuindo o grau de especificidade. Assim, o processo de normalização sofre um aumento de dificuldades na medida em que busca atender a um universo maior. Dessa forma, é natural que se tenha uma redução na quantidade de normas à medida que se passa do universo pessoal (individual) para universos mais abrangentes, como nacionais, regionais e até mesmo internacionais.

A Figura 4.2 representa os diversos níveis do processo de normalização.

Figura 4.2 Níveis de normalização



Fonte: Adaptada da ABNT (2015b).

A base para a elaboração de normas de empresas são as próprias normas individuais das pessoas que formam a empresa. As normas das empresas são subsídio necessário à elaboração de normas de associações, e assim por diante.

São poucas as organizações, em especial as de construção civil, que desenvolvem um processo de normalização interna, o que aumenta, ainda mais, a dificuldade de um avanço do processo de normalização em nível nacional.

Em uma época de crescente concorrência internacional, é essencial que as empresas se desenvolvam no âmbito da normalização interna, como forma de garantir a estabilidade dos seus processos, manterem e/ou ampliarem os níveis de qualidade dos seus produtos, bem como formarem a base para um avanço no processo de normalização em nível nacional.

4.3 Vantagens x desvantagens

Até o momento, o processo de normalização foi abordado dentro dos seus benefícios para a sociedade a que se destina, e não há dúvidas de que esse é o caminho para que haja um avanço ordenado das sociedades.

Nesse sentido, a ABNT (2015a) ressalta alguns desses benefícios para:

- a. **As empresas** – a adoção de normas significa que os fornecedores podem desenvolver e oferecer produtos e serviços que atendam às especificações que têm ampla aceitação em seus setores. Empresas que utilizam Normas

Internacionais podem competir em muito mais mercados ao redor do mundo.

- b. **Os inovadores** de novas tecnologias – as normas sobre aspectos como terminologia, compatibilidade e segurança, aceleram a disseminação das inovações e seu desenvolvimento em produtos possíveis de serem fabricados e negociados.
- c. **Os clientes** – a compatibilidade da tecnologia em todo o mundo, que é atingida quando produtos e serviços são baseados em normas, fornece aos clientes uma ampla gama de ofertas. Eles também se beneficiam dos efeitos da concorrência entre fornecedores.
- d. **Os governos** – as normas proporcionam as bases tecnológicas e científicas que sustentam a saúde, a segurança e a legislação ambiental.
- e. **O comércio internacional** – as normas internacionais criam uma “igualdade” para todos os concorrentes nesses mercados. A existência de normas nacionais ou regionais divergentes pode criar barreiras técnicas ao comércio. As normas internacionais são os recursos técnicos pelos quais a política de acordos comerciais pode ser colocada em prática.
- f. **Os países em desenvolvimento** – as normas internacionais que representam um consenso internacional sobre o estado da arte, são uma fonte importante de *know-how* tecnológico. Ao definir as características dos produtos e serviços esperados para atender aos mercados de exportação, as normas internacionais fornecem aos países em desenvolvimento uma base para tomada de decisões certas ao investir seus escassos recursos, evitando, assim, desperdícios.

- g. **Os consumidores** – a conformidade dos produtos e serviços de acordo com as normas oferece garantias sobre sua qualidade, segurança e confiabilidade.
- h. **Qualquer pessoa** – as normas contribuem para a qualidade de vida, em geral, assegurando que o transporte, máquinas e ferramentas utilizados sejam seguros.
- i. **O planeta** – as normas sobre a qualidade do ar, da água e dos solos, sobre as emissões de gases e de radiação e sobre os aspectos ambientais de produtos podem contribuir para os esforços em preservar o meio ambiente.

Embora haja todos esses benefícios, não se ignora o fato de que há algumas limitações impostas pelo processo de normalização, às quais Back (1983) chama de desvantagens e as relaciona como:

- a. restrições de projeto;
- b. obsolescência;
- c. custo de administração;
- d. tempo.

Não há dúvidas de que o processo de normalização impõe algumas restrições. Isso não quer dizer que, ao final, tais restrições não possam ser revertidas em ganhos para a sociedade. Isso é possível desde que esse processo seja dinâmico e acompanhe os avanços da sociedade, de forma que essas restrições tendem a diminuir sua relevância como elemento inibidor do progresso.

A obsolescência é outra característica que também se anula com o dinamismo do processo de normalização.

O alto custo inerente a esse processo, por sua vez, é outra realidade que só tem seus efeitos minimizados à medida que os retornos daí originados superam os seus custos administrativos.

O tempo a que se refere Back (1983) está nas situações onde a introdução de novas tecnologias e/ou novos produtos requerem longas discussões antes do seu emprego. Apesar disso, estas discussões são um dos requisitos necessários para que se tenha uma garantia dos retornos advindos da introdução de uma nova tecnologia e/ou um novo produto.

O grande retorno do processo de normalização estabelece-se, portanto, na dinamicidade que assume, como forma de dar garantias às inovações inerentes ao crescimento de uma sociedade. Quando essa dinamicidade não acontece, surge um descompasso entre o processo de normalização e a sociedade, permitindo a desatualização de normas e o surgimento de lacunas referentes a novos materiais e processos.

No Brasil, a ausência dessa dinamicidade comprometeu o processo de normalização durante muito tempo. Nesse sentido, as reformas sofridas por esse processo em 1992 e 1993 buscaram estabelecer uma nova realidade.

4.4 Sistema brasileiro de normalização

No Brasil, as atividades de normalização e certificação de conformidade, que apresentam uma interrelação profunda, encontram-se inseridas em um contexto maior, que é o **Sinmetro**

(Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial), criado em 11 de dezembro de 1973, através da Lei nº 5.966.

O Sinmetro é constituído por entidades públicas e privadas, que exercem atividades relacionadas com metrologia, normalização, qualidade industrial e certificação da conformidade, e possui uma infraestrutura de serviços tecnológicos capaz de avaliar e certificar a qualidade de produtos, processos e serviços, por meio de organismos de certificação, rede de laboratórios de ensaio e de calibração, organismos de treinamento, organismos de ensaios de proficiência e organismos de inspeção, todos acreditados pelo Inmetro.

Esse sistema é apoiado por organismos de normalização – os laboratórios de metrologia científica e industrial e de metrologia legal dos estados. Essa estrutura está formada para atender às necessidades da indústria, do comércio, do governo e do consumidor.

O Sinmetro tem por finalidade a formulação e a execução de uma política, em nível nacional, de metrologia, de normalização técnica e de certificação de conformidade de produtos e processos industriais. No âmbito do Sinmetro, foram criados dois órgãos que se responsabilizam pelas atividades normativas e executivas. Eles são, respectivamente, o Conmetro (Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial) e o Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial). Vinculado ao Inmetro, instituiu-se um fórum nacional de normalização: a ABNT.

Com a estrutura que foi inicialmente montada, o Inmetro assumiu uma postura centralizadora, e os resultados alcançados até o início dos anos 90 não foram satisfatórios. Em 1992, o Conmetro, com o objetivo de agilizar e ampliar as atividades do Inmetro, baixou resoluções que descentralizaram suas atividades, numa tentativa de fazer com que as atividades do órgão acompanhassem as necessidades do Brasil.

Por meio das resoluções 6 e 7, baixadas em 22 de agosto de 1992 pelo Conmetro, estabeleceu-se um novo modelo para o sistema brasileiro de normalização, cujas características são apresentadas em seguida.

O primeiro passo foi a criação de um Comitê Nacional de Normalização (CNN), cujo objetivo – de planejar e avaliar a atividade de normalização técnica no Brasil – ainda se mantém. Esse comitê tem uma composição paritária no que diz respeito à representatividade dos órgãos públicos e privados, sendo o Inmetro e a ABNT membros do CNN e o Inmetro responsável pela secretaria executiva do CNN. Dentro da hierarquia do Sinmetro, o CNN constitui-se em uma instância administrativa subordinada ao Conmetro.

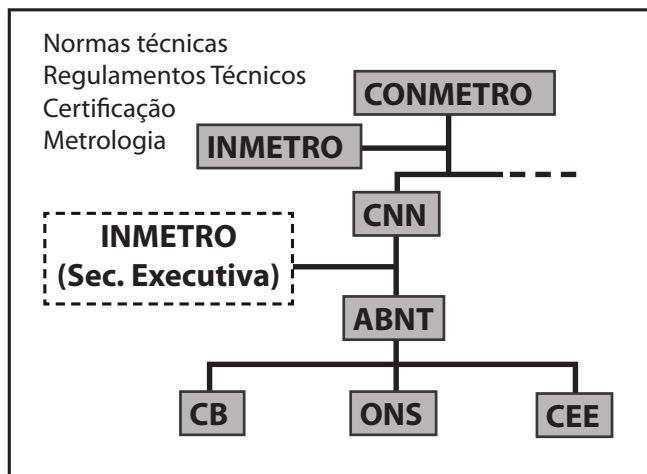
Em seguida, credenciou-se a ABNT como fórum nacional de normalização, que passou a coordenar a elaboração de normas técnicas brasileiras e o Inmetro, como representante do governo, assumiu a posição de auditor da ABNT, para verificar seu atendimento ao termo de compromisso fixado entre o governo e a referida associação.

Como instrumento descentralizador, a ABNT passa a credenciar Organismos de Normalização Setorial (ONS), que são organismos públicos, privados ou mistos, sem fins lucrativos, com atividade reconhecida no campo da normalização em um dado domínio setorial, com função de desempenhar atividades de normalização. O credenciamento desses organismos objetiva a descentralização das atividades de normalização e um aumento considerável dos setores da sociedade nessa atividade. No entanto, esse credenciamento segue normas específicas aprovadas pelo Conmetro; a ABNT tem a função de acompanhar continuamente tais organismos por meio de relatórios e auditorias, além de submeter à avaliação os textos normativos elaborados no âmbito dos ONS.

É importante ressaltar que, mesmo a ABNT assumindo a função de coordenar, orientar e supervisionar o processo normativo, ela também pode elaborar e editar normas brasileiras.

Com o intuito de promover melhor visualização da organização hierárquica dos órgãos sobre os quais comentamos, apresentamos a Figura 4.3 a seguir.

Figura 4.3 Estrutura do sistema brasileiro de normalização



Fonte: Meira (2000, p. 13).

Segundo a ABNT (2015b), o Brasil conta com 66 Comitês Brasileiros (CBs), 4 Organismos de Normalização Setorial (ONSs) e 158 Comissões de Estudo Especial (CEEs), como mostra o Quadro 4.1. O CB é um órgão da estrutura da ABNT, sendo o superintendente eleito pelos sócios da ABNT nele inscritos, com mandato de dois anos, permitidas duas reeleições. Já o ONS, é um organismo público, privado ou misto, sem fins lucrativos, que, entre outras, tem atividades reconhecidas no campo da Normalização em um dado domínio setorial, credenciado pela ABNT, segundo critérios aprovados pelo Conmetro. E a CEE é uma Comissão de Estudo vinculada à Gerência do Processo de Normalização da

ABNT, com objetivo determinado, para tratar de assunto não coberto pelo âmbito de atuação dos Comitês Técnicos.

Quadro 4.1 Comitês Brasileiros / Organismos de Normalização Setorial / Comissões de Estudo Especial

ABNT/CB-01 - Comitê Brasileiro de Mineração e Metalurgia
ABNT/CB-02 - Comitê Brasileiro da Construção Civil
ABNT/CB-03 - Comitê Brasileiro de Eletricidade
ABNT/CB-04 - Comitê Brasileiro de Máquinas e Equipamentos Mecânicos
ABNT/CB-05 - Comitê Brasileiro Automotivo
ABNT/CB-06 - Comitê Brasileiro Metroferroviário
ABNT/CB-07 - Comitê Brasileiro de Navios, Embarcações e Tecnologia Marítima
ABNT/CB-08 - Comitê Brasileiro de Aeronáutica e Espaço
ABNT/CB-09 - Comitê Brasileiro de Gases Combustíveis
ABNT/CB-10 - Comitê Brasileiro de Química
ABNT/CB-11 - Comitê Brasileiro de Couro, Calçados e Artefatos de Couro
ABNT/CB-12 - Comitê Brasileiro de Agricultura e Pecuária
ABNT/CB-13 - Comitê Brasileiro de Bebidas
ABNT/CB-14 - Comitê Brasileiro de Informação e Documentação
ABNT/CB-15 - Comitê Brasileiro do Mobiliário
ABNT/CB-16 - Comitê Brasileiro de Transportes e Tráfego
ABNT/CB-17 - Comitê Brasileiro de Têxteis e do Vestuário
ABNT/CB-18 - Comitê Brasileiro de Cimento, Concreto e Agregados
ABNT/CB-19 - Comitê Brasileiro de Refratários
ABNT/CB-20 - Comitê Brasileiro Energia Nuclear
ABNT/CB-21 - Comitê Brasileiro Computadores e Processamento de Dados

(continua)

(continuação)

ABNT/CB-22 - Comitê Brasileiro de Impermeabilização
ABNT/CB-23 - Comitê Brasileiro de Embalagem e Acondicionamento
ABNT/CB-24 - Comitê Brasileiro de Segurança Contra Incêndio
ABNT/CB-25 - Comitê Brasileiro da Qualidade
ABNT/CB-26 - Comitê Brasileiro Odonto Médico Hospitalar
ABNT/ONS-27 - Comitê Brasileiro de Normalização Setorial de Tecnologia Gráfica
ABNT/CB-28 - Comitê Brasileiro de Siderurgia
ABNT/CB-29 - Comitê Brasileiro de Celulose e Papel
ABNT/CB-30 - Comitê Brasileiro de Tecnologia Alimentar
ABNT/CB-31 - Comitê Brasileiro de Madeira
ABNT/CB-32 - Comitê Brasileiro de Equipamentos de Proteção Individual
ABNT/CB-33 - Comitê Brasileiro de Joalheria, Gemas, Metais Preciosos e Bijuteria
ABNT/ONS-34 - Organismo de Normalização Setorial de Petróleo
ABNT/CB-35 - Comitê Brasileiro do Alumínio
ABNT/CB-36 - Comitê Brasileiro de Análises Clínicas e Diagnóstico in Vitro
ABNT/CB-37 - Comitê Brasileiro de Vidros Planos
ABNT/CB-38 - Comitê Brasileiro de Gestão Ambiental
ABNT/CB-39 - Comitê Brasileiro de Implementos Rodoviários
ABNT/CB-40 - Comitê Brasileiro de Acessibilidade
ABNT/CB-41 - Comitê Brasileiro de Minérios de Ferro
ABNT/CB-42 - Comitê Brasileiro de Soldagem
ABNT/CB-43 - Comitê Brasileiro de Corrosão
ABNT/CB-44 - Comitê Brasileiro de Cobre
ABNT/CB-45 - Comitê Brasileiro de Pneus e Aros
ABNT/CB-46 - Comitê Brasileiro de Áreas Limpas e Controladas
ABNT/CB-47 - Comitê Brasileiro de Amianto Crisotila
ABNT/CB-48 - Comitê Brasileiro de Máquinas Rodoviárias
ABNT/CB-49 - Comitê Brasileiro de Óptica e Instrumentos Ópticos
ABNT/CB-50 - Comitê Brasileiro de Materiais, Equipamentos e Estruturas Oceânicas para Indústria de Petróleo e Gás Natural
ABNT/ONS-51 - Organismo de Normalização Setorial de Embalagem e Acondicionamento Plásticos

(continua)

(continuação)

ABNT/CB-52 - Comitê Brasileiro do Café
ABNT/CB-53 - Comitê Brasileiro de Normalização em Metrologia
ABNT/CB-54 - Comitê Brasileiro do Turismo
ABNT/CB-55 - Comitê Brasileiro de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento
ABNT/CB-56 - Comitê Brasileiro da Carne e do Leite
ABNT/CB-57 - Comitê Brasileiro de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos
ABNT/ONS-58 - Organismo de Normalização Setorial de Ensaios Não Destrutivos
ABNT/CB-59 - Comitê Brasileiro de Fundição
ABNT/CB-60 - Comitê Brasileiro de Ferramentas Manuais, Abrasivas e de Usinagem
ABNT/CEE-61 - Comissão de Estudo Especial de Álcool Combustível
ABNT/CEE-62 - Comissão de Estudo Especial de Biodiesel
ABNT/CEE-63 - Comissão de Estudo Especial de Gestão de Riscos
ABNT/CEE-64 - Comissão de Estudo Especial de Fabricação de Veículo Acessível
ABNT/CEE-65 - Comissão de Estudo Especial de Recursos Hídricos
ABNT/CEE-66 - Comissão de Estudo Especial de Utensílios Domésticos Metálicos
ABNT/CEE-67 - Comissão de Estudo Especial de Tecnologias de Hidrogênio
ABNT/CEE-68 - Comissão de Estudo Especial de Avaliação da Qualidade do Solo e da Água para levantamento de Passivo Ambiental e Análise de Risco à Saúde Humana
ABNT/CEE-69 - Comissão de Estudo Especial de Sistemas de Armazenagem
ABNT/CEE-70 - Comissão de Estudo Especial de Qualificação e Certificação de Profissional de Acesso por Corda
ABNT/CEE-71 - Comissão de Estudo Especial de Poliestireno Expandido para Isolação térmica
ABNT/CEE-72 - Comissão de Estudo Especial de Tabaco e Produtos de Tabaco
ABNT/CEE-73 - Comissão de Estudo Especial de Tubos e Acessórios de Polietileno para Sistemas Enterrados para Redes de Distribuição e Adução de Água

(continua)

(continuação)

ABNT/CEE-74 - Comissão de Estudo Especial de Qualificação e Certificação de Operadores de Aciarias
ABNT/CEE-75 - Comissão de Estudo Especial de Qualificação e Certificação de Operadores de Alto-Fornos
ABNT/CEE-76 - Comissão de Estudo Especial de Qualificação e Certificação de Operadores de Ponte Rolante e Pórtico na Área Minerometalúrgica
ABNT/CEE-77 - Comissão de Estudo Especial de Aproveitamento de Água de Chuva
ABNT/CEE-78 - Comissão de Estudo Especial de Informática em Saúde
ABNT/CEE-79 - Comissão de Estudo Especial de Serviço em Pequeno Comércio
ABNT/CEE-80 - Comissão de Estudo Especial de Sistemas de Prevenção e Proteção contra Explosão
ABNT/CEE-81 - Comissão de Estudo Especial de Minérios, Concentrados e Produtos Primários de Cobre e Níquel
ABNT/CEE-82 - Comissão de Estudo Especial de Vidraria de Laboratório
ABNT/CEE-83 - Comissão de Estudo Especial de Aplicações de Métodos Estatísticos
ABNT/CEE-84 - Comissão de Estudo Especial de Segurança de Documentação Eletrônica
ABNT/CEE-85 - Comissão de Estudo Especial de Televisão Digital
ABNT/CEE-86 - Comissão de Estudo Especial de Cofres
ABNT/CEE-87 - Comissão de Estudo Especial de Cadeia Apícola
ABNT/CEE-88 - Comissão de Estudo Especial de Qualificação e Certificação de Profissional de Resgate por Corda em Altura e em Espaço Confinado
ABNT/CEE-89 - Comissão de Estudo Especial de Nanotecnologia
ABNT/CB-90 – Comitê Brasileiro de Qualificação de Pessoas no Processo Construtivo para Edificações
ABNT/CEE-91 - Comissão de Estudo Especial de Sistemas para Redes de Coleta de Efluentes à Vácuo
ABNT/CEE-92 - Comissão de Estudo Especial de Serviços de Atendimento ao Consumidor (SAC)
ABNT/CEE-93 - Comissão de Estudo Especial de Gestão de Projetos

(continua)

(continuação)

ABNT/CEE-94 - Comissão de Estudo Especial de Laje Pré-Fabricada, Pré-Laje e de Armaduras Trelçadas Eletrossoldadas
ABNT/CEE-95 - Comissão de Estudo Especial de Estufas e Viveiros Agrícolas
ABNT/CEE-96 - Comissão de Estudo Especial de Segurança de Brinquedos Infláveis de Grande Porte
ABNT/CEE-97 - Comissão de Estudo Especial de Gestão de Segurança para Cadeia Logística
ABNT/CEE-98 - Comissão de Estudo Especial de Cadeiras de Praia
ABNT/CEE-99 - Comissão de Estudo Especial de Terminologia para Qualificação e Certificação de Pessoas
ABNT/CEE-100 - Comissão de Estudo Especial de Segurança dos Brinquedos
ABNT/CEE-101 - Comissão de Estudo Especial de Tubos Plásticos para Irrigação e Drenagem Agrícola
ABNT/CEE-102 - Comissão de Estudo Especial de Segurança de Artigos Escolares
ABNT/CEE-103 - Comissão de Estudo Especial de Manejo Florestal
ABNT/CEE-104 - Comissão de Estudo Especial de Segurança de Alimentos
ABNT/CEE-105 - Comissão de Estudo Especial de Copos Plásticos Descartáveis Termoformados
ABNT/CEE-106 - Comissão de Estudo Especial de Análises Ecotoxicológicas
ABNT/CEE-107 - Comissão de Estudo Especial de Portas Automáticas
ABNT/CEE-108 - Comissão de Estudo Especial de Produtos para Escrita
ABNT/CEE-109 - Comissão de Estudo Especial de Segurança e Saúde Ocupacional
ABNT/CEE-110 - Comissão de Estudo Especial de Qualificação e Certificação de Pessoal da Área de Manutenção
ABNT/CEE-111 - Comissão de Estudo Especial de Responsabilidade Social
ABNT/CEE-112 - Comissão de Estudo Especial de Serviços Financeiros
ABNT/CEE-113 - Comissão de Estudo Especial de Cabos de Aço e Acessórios
ABNT/CEE-114 - Comissão de Estudo Especial de Zincagem a Quente

(continua)

(continuação)

ABNT/CEE-115 - Comissão de Estudo Especial de Tubos e Conexões de CPVC-poli(cloreto de vinila)clorado para Sistemas de Proteção contra Incêndio por Chuveiro Automático

ABNT/CEE-116 – Comitê Brasileiro de Gestão de Energia

ABNT/CEE-117 - Comissão de Estudo Especial de Parques de Diversão

ABNT/CEE-118 - Comissão de Estudo Especial de Equipamentos de Proteção Individual para o Setor de Petróleo e Petroquímico

ABNT/CEE-119 - Comissão de Estudo Especial de Hotelaria Embarcada

ABNT/CEE-120 - Comissão de Estudo Especial de Segurança de Playgrounds

ABNT/CEE-121 - Comissão de Estudo Especial de Sistema APM

ABNT/CEE-122 - Comissão de Estudo Especial de Cartuchos para Impressoras

ABNT/CEE-123 - Comissão de Estudo Especial de Qualificação e Certificação de Inspetor de Controle Dimensional

ABNT/CEE-124 - Comissão de Estudo Especial de Escadas Transportáveis

ABNT/CEE-125 - Comissão de Estudo Especial de Matérias-Primas para Uso na Indústria de Borracha

ABNT/CEE-126 - Comissão de Estudo Especial de Ergonomia da Interação Humano-Sistema

ABNT/CEE-127 - Comissão de Estudo Especial de Sistemas Inteligentes de Transporte

ABNT/CEE-128 - Comissão de Estudo Especial de Critérios de Sustentabilidade em Bioenergia

ABNT/CEE-129 - Comissão de Estudo Especial de Resíduos de Serviços de Saúde

ABNT/CEE-130 - Comissão de Estudo Especial de Gestão da Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação

ABNT/CEE-131 - Comissão de Estudo Especial de Vestimenta de Segurança para Combate a Incêndio

ABNT/CEE-132 - Comissão de Estudo Especial de Calçado de Segurança para Combate a Incêndio

ABNT/CEE-133 - Comissão de Estudo Especial de Capacete de Segurança para Combate a Incêndio

(continua)

(continuação)

ABNT/CEE-134 - Comissão de Estudo Especial de Modelos de Informação na Construção Civil (BIM)
ABNT/CEE-135 - Comissão de Estudo Especial de Radiações Ionizantes
ABNT/CEE-136 - Comissão de Estudo Especial de Ergonomia - Antropometria e Biomecânica
ABNT/CEE-137 - Comissão de Estudo Especial de Ciências Forenses
ABNT/CEE-138 - Comissão de Estudo Especial de Elementos de Filtragem de Ar e Outros Gases
ABNT/CEE-139 - Comissão de Estudo Especial de Controle e Combate a Fraudes
ABNT/CEE-140 - Comissão de Estudo Especial de Qualificação e Certificação de Operadores de Laboratórios Siderúrgicos
ABNT/CEE-150 - Comissão de Estudo Especial de Materiais de Referência
ABNT/CEE-151 - Comissão de Estudo Especial de Pesquisa Social de Opinião e de Mercado
ABNT/CEE-152 - Comissão de Estudo Especial de Produção de Carvão Vegetal
ABNT/CEE-153 - Comissão de Estudo Especial de Semiacabados de Ultra-alto Peso Molecular (UHMW)
ABNT/CEE-154 - Comissão de Estudo Especial de Fósforos de Segurança
ABNT/CEE-155 - Comissão de Estudo Especial de Materiais Isolantes Térmicos e Acústicos
ABNT/CEE-156 - Comissão de Estudo Especial de Cana-de-Açúcar
ABNT/CEE-157 - Comissão de Estudo Especial de Microbiologia de Alimentos
ABNT/CEE-158 - Comissão de Estudo Especial de Recall de Produtos
ABNT/CEE-159 - Comissão de Estudo Especial de Persianas
ABNT/CEE-160 - Comissão de Estudo Especial de Pão do Dia Tipo Francês
ABNT/CEE-161 - Comissão de Estudo Especial de Sistema de Blindagem
ABNT/CEE-162 - Comissão de Estudo Especial de Orçamentos e Formação de Preços de Empreendimentos de Infraestrutura
ABNT/CEE-163 - Comissão de Estudo Especial de Qualificação de Inspetor de Fabricação para o Setor de Petróleo e Gás
ABNT/CB-164 - Comitê Brasileiro de Tintas

(continua)

(continuação)

ABNT/CEE-165 - Comissão de Estudo Especial de Aparelho para Melhoria da Qualidade da Água para Consumo Humano
ABNT/CEE-166 - Comissão de Estudo Especial de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário
ABNT/CEE-167 - Comissão de Estudo Especial de Chapas Acrílicas
ABNT/CEE-168 - Comissão de Estudo Especial de Símbolos Gráficos
ABNT/CEE-169 - Comissão de Estudo Especial de Serviços de Inspeções de Estruturas de Concretos
ABNT/CEE-170 - Comissão de Estudo Especial de Tubos de Poliamida para Condução de Gás Combustível
ABNT/CEE-171 - Comissão de Estudo Especial de Agrotóxicos e Afins
ABNT/CEE-172 - Comissão de Estudo Especial de Fitas Politetrafluoretileno (PTFE) para Vedação de Roscas
ABNT/CEE-173 - Comissão de Estudo Especial de Segurança em Transporte de Pessoas por Cabo
ABNT/CEE-174 - Comissão de Estudo Especial de Análise Sensorial
ABNT/CEE-175 - Comissão de Estudo Especial de Geossintéticos
ABNT/CEE-176 - Comissão de Estudo Especial de Cera de Carnaúba
ABNT/CB-177 – Comitê Brasileiro de Saneamento Básico
ABNT/CB-178 – Comitê Brasileiro de Componentes de Sistemas Hidráulicos Prediais
ABNT/CEE-179 – Comissão de Estudo Especial de Cerâmica Vermelha
ABNT/CEE-180 – Comissão de Estudo Especial de Equipamento de Proteção Individual para Combate a Incêndio Florestal
ABNT/CEE-181 – Comissão de Estudo Especial de Desinfestantes
ABNT/CEE-182 – Comissão de Estudo Especial de Fertilizantes e Corretivos de Solo
ABNT/CEE-183 – Comissão de Estudo Especial de Distribuição e Manuseio de Cloro-Soda
ABNT/CEE-184 – Comissão de Estudo Especial de Chuveiros e Lava-Olhos de Emergência
ABNT/CEE-185 – Comissão de Estudo Especial de Parede de Concreto Celular
ABNT/CEE-186 – Comissão de Estudo Especial de Cloro-Soda
ABNT/CEE-187 – Comissão de Estudo Especial de Rochas Ornamentais
ABNT/CEE-188 – Comissão de Estudo Especial de Ferragens

(continua)

(continuação)

ABNT/CB-189 – Comitê Brasileiro de Placas Cerâmicas para Revestimento
ABNT/CEE-190 – Comissão de Estudo Especial de Utensílios de Vidro
ABNT/CEE-191 – Comissão de Estudo Especial de Esquadrias
ABNT/CEE-192 – Comissão de Estudo Especial de Aquicultura
ABNT/CEE-193 – Comissão de Estudo Especial de Materiais Não Convencionais para Reforço de Estruturas de Concreto
ABNT/CEE-194 – Comissão de Estudo Especial de Planejamento Portuário
ABNT/CEE-195 – Comissão de Estudo Especial de Perfil de PVC Rígido para Forros
ABNT/CEE-196 – Comissão de Estudo Especial de Acústica
ABNT/CEE-197 – Comissão de Estudo Especial de Bens Remanufaturados
ABNT/CEE-198 – Comissão de Estudo Especial de Brinquedos
ABNT/CEE-199 - Comissão de Estudo Especial de Sistemas Integrados para Robôs Industriais
ABNT/CEE-200 - Comissão de Estudo Especial de Artesanato
ABNT/CEE-201 - Comissão de Estudo Especial de Produção Sustentável de Ferro Gusa a Carvão Vegetal
ABNT/CEE-202 - Comissão de Estudo Especial de Revestimentos de Pisos Vinílicos e de Linóleo Semiflexíveis
ABNT/CB-203 – Comitê Brasileiro de Tratores, Máquinas Agrícolas e Florestais
ABNT/CEE-204 - Comissão de Estudo Especial de Pisos Laminados
ABNT/CEE-205 - Comissão de Estudo Especial de Gesso Natural e seus Derivados
ABNT/CEE-206 - Comissão de Estudo Especial de Grãos Abrasivos
ABNT/CEE-207 - Comissão de Estudo Especial de Isqueiros de Segurança
ABNT/CEE-208 - Comissão de Estudo Especial de Processos de Produção de Couros – Sustentabilidade
ABNT/CEE-209 - Comissão de Estudo Especial de Tubos e Conexões de Polietileno para Condução de Gás Combustível
ABNT/CB-210 – Comitê Brasileiro de Artigos para Bebês e Crianças
ABNT/CEE-211 - Comissão de Estudo Especial de Suplementos Nutricionais e Alimentos para Fins Especiais

(continua)

(continuação)

ABNT/CEE-251 - Comissão de Estudo Especial de Gestão de Ativos
ABNT/CEE-277 - Comissão de Estudo Especial de Compras Sustentáveis
ABNT/CEE-212 - Comissão de Estudo Especial de Mitigação de Interferências Elétricas
ABNT/CEE-213 - Comissão de Estudo Especial de Bagaço de Cana-de-Açúcar
ABNT/CEE-214 - Comissão de Estudo Especial de Avicultura
ABNT/CEE-215 - Comissão de Estudo Especial de Piscinas
ABNT/CEE-217 - Comissão de Estudo Especial de Drywall
ABNT/CEE-216 - Comissão de Estudo Especial de Indicações Geográficas
ABNT/CEE-218 - Comissão de Estudo Especial de Efluentes Gasosos em Dutos e Chaminés de Fontes Estacionárias
ABNT/CEE-220 - Comissão de Estudo Especial de Elaboração de Projetos para Disposição de Rejeitos e Estéreis em Mineração
ABNT/CEE-221 - Comissão de Estudo Especial de Solos
ABNT/CEE-222 - Comissão de Estudo Especial de Terra Armada
ABNT/CEE-223 - Comissão de Estudo Especial de Circo
ABNT/CEE-224 - Comissão de Estudo Especial de Superfícies para Áreas Desportivas
ABNT/CEE-225 - Comissão de Estudo Especial de Espaço Confinado
ABNT/CEE-268 - Comissão de Estudo Especial de Desenvolvimento Sustentável em Comunidades

Fonte: ABNT (2015b).

Segundo as resoluções 6 e 7 do Conmetro (1993), o Sistema de Normalização adotado deve se apoiar em quatro documentos básicos: o Plano Estratégico de Normalização Brasileira (PENB), o Plano Nacional de Normalização (PNN), o Programa Brasileiro de Normalização (PBN) e o Programa de Normalização Setorial.

O Plano Estratégico de Normalização Brasileira é um plano de longo prazo (cinco anos), que tem como objetivo atender às diretrizes do Governo e às prioridades da sociedade sob o aspecto da normalização. É elaborado pela ABNT e ONS, em articulação com o Inmetro, e revisado anualmente, com aprovação do CNN.

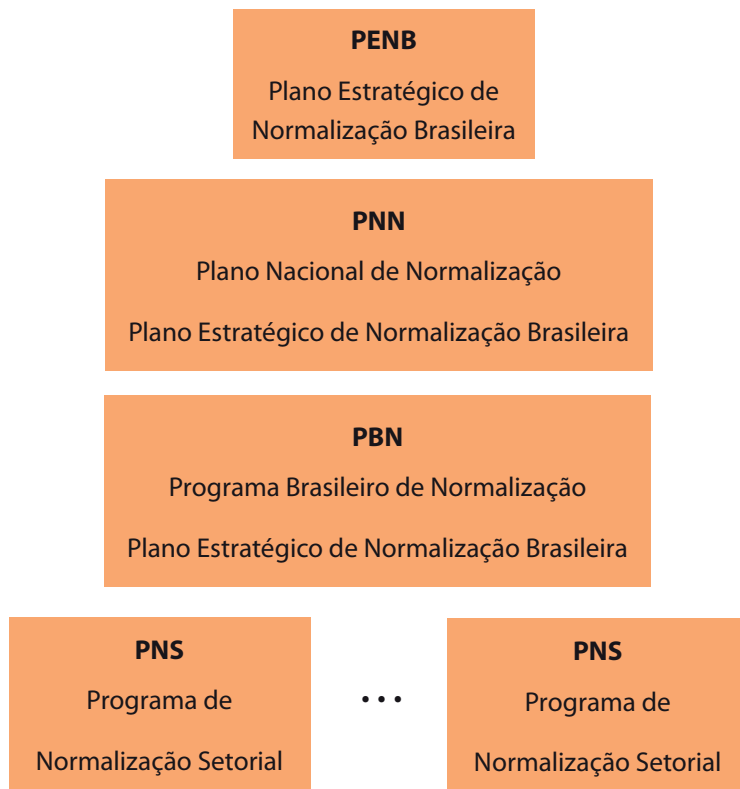
O PNN se baseia no PENB e define quais os setores e os temas prioritários a serem considerados no sistema de normalização. É elaborado pela ABNT em articulação com os ONSs e o Inmetro. Tem duração de três anos e deve ser revisado, anualmente, com aprovação do CNN.

O PBN é mais detalhado. Define a relação de normas a serem elaboradas, suas prioridades bem como recursos a serem alcançados e cronogramas a serem seguidos de acordo com o PNN. Deve ser elaborado pela ABNT em articulação com os ONSs e o Inmetro, considerando os PNS, para um período de um ano e aprovado pelo CNN.

O PNS é um programa elaborado no âmbito de cada ONS ou CB, aprovado pela ABNT, que define a relação de normas a serem elaboradas anualmente por cada ONS ou CB.

A Figura 4.4 apresenta, de forma hierárquica, o planejamento no sistema de normalização.

Figura 4.4 Planejamento no sistema de normalização



Fonte: Meira (2000, p.15).

Ainda no âmbito do Sistema de Normalização, o Inmetro apresenta outras atribuições, além das já mencionadas. Cabe a esse órgão participar da elaboração dos PNSs, estabelecendo as prioridades do governo; atuar junto à sociedade e ao consumidor

de uma forma geral para induzir sua participação no processo de normalização; desenvolver, em conjunto com outros órgãos governamentais, textos de regulamentação técnica, tendo como base as normas brasileiras e priorizando os setores da saúde, segurança, meio ambiente e defesa do consumidor.

Esse modelo apresentado pelo Conmetro descentraliza em muito o processo de normalização e abre espaço para que este avance em direção às necessidades da sociedade. Por outro lado, para que ele funcione, é necessária uma participação marcante da sociedade brasileira, no que diz respeito à dinâmica do processo de normalização, bem como à representatividade do usuário. Assim, os ONSs, como células básicas desse processo, devem estar o mais próximo possível da sociedade que representam, sob pena de se ter um processo distorcido, desenvolvido em prol de facções e não de um todo. Nesse sentido, os resultados iniciais desse novo sistema indicam que a opção adotada é positiva; há, ainda, no entanto, um longo caminho a ser vencido, inclusive culturalmente, para que o Brasil possa se aproximar de países mais desenvolvidos.

4.5 O processo de elaboração de uma norma técnica

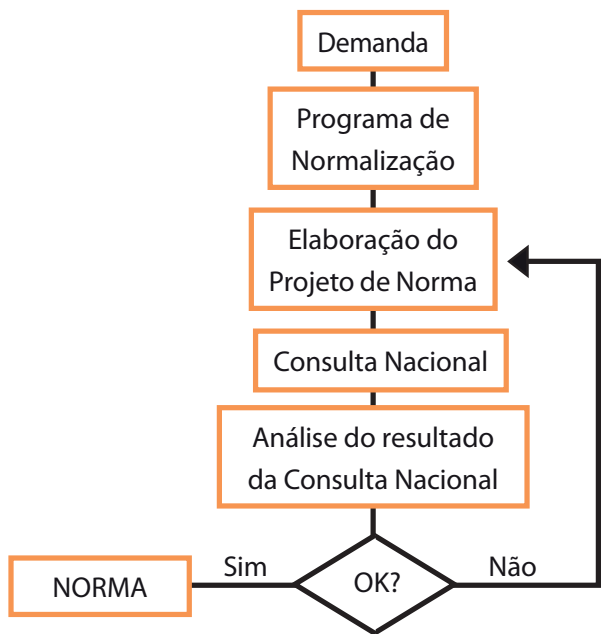
Os caminhos entre a necessidade de uma norma e a sua distribuição nos postos de venda da ABNT passam por uma série de etapas, com o objetivo de produzir um documento adequado à realidade de quem vai empregá-lo.

Apresenta-se, a seguir, o resumo do desenvolvimento de uma NBR:

- a) Qualquer interessado, quer seja representante do governo, setor produtivo, consumidor, entre outros, manifesta à ABNT a necessidade da normalização de determinado tema.
- b) A ABNT, através do Comitê Técnico responsável, analisa a pertinência da norma. Após consenso quanto à necessidade da normalização e sua prioridade, o tema é inserido no Programa de Normalização Setorial.
- c) É criada uma Comissão de Estudo (CE) com a participação voluntária dos diversos segmentos da sociedade (produtores, consumidores, órgãos de defesa do consumidor, governo, entidades de classe, universidades, institutos federais, escolas técnicas etc.). A Comissão de Estudo (CE) possui a responsabilidade de elaborar um texto (Projeto de Norma), com base no consenso de seus participantes.
- d) O Projeto de Norma é submetido à votação nacional entre os associados da ABNT e demais interessados. Durante esse processo, qualquer pessoa pode se manifestar, sem qualquer ônus, desde que as recomendações sejam fundamentadas tecnicamente.
- e) As sugestões recebidas após a votação nacional são avaliadas pela Comissão de Estudo (CE). Caso o Projeto seja alterado tecnicamente, em função das sugestões oriundas da Consulta Nacional, a Comissão de Estudo deverá submetê-lo à nova Consulta Nacional. Se o Projeto receber objeções que justifiquem o cancelamento, a Comissão de Estudo poderá solicitá-la à ABNT.

Essas etapas de desenvolvimento de uma norma podem ser visualizadas na Figura 4.5.

Figura 4.5 Processo de elaboração de Norma Brasileira



Fonte: Adaptada da ABNT (2015a).

4.6 A normalização e o setor da construção civil

A normalização na indústria da construção civil assume o mesmo papel de garantia da qualidade como nos demais ramos da indústria. No Brasil, as ações de normalização técnica voltadas para o setor são coordenadas pelo Comitê Brasileiro de Construção Civil (Cobracon), ligado à ABNT, que tem como objetivos não só a elaboração de textos normativos mas ainda a difusão de seu uso.

Muito embora o Cobracon seja o comitê de normalização voltado para o setor da construção civil, há diversas normas, elaboradas no âmbito de outros comitês, que são aplicadas à construção, como o CB-18, que elabora normas de cimento, concreto e agregados.

Na sua relação com a qualidade, faz-se necessário que essas normas técnicas aplicáveis ao setor, além de contemplarem as suas diversas atividades, favoreçam o desenvolvimento de atividades complementares de melhoria da qualidade, tais como o desenvolvimento de sistemas de controle de qualidade, certificação de conformidade e garantia da qualidade.

Assim, a normalização constitui-se no passo básico para que se tenha o crescimento qualitativo do setor. Por outro lado, não basta apenas elaborar normas; faz-se necessário que mecanismos complementares sugiram o seu uso ou, até mesmo, exijam sua aplicação.

No passado, algumas ações paralelas que contribuíram para o uso das normas no setor foram a criação e implantação do Código de Defesa do Consumidor, do Sistema Brasileiro de Certificação e dos Programas de Qualidade e Produtividade voltados para a construção civil.

O Código de Defesa do Consumidor buscou resgatar a qualidade dos produtos e serviços brasileiros. Capobianco *apud* Rocha (1991) afirma que o código funcionou como um resgate da cidadania e dos direitos do consumidor. É certo que, ao longo de mais de 20 anos de sua existência, os usuários do setor passaram gradativamente a reconhecer a validade do código e usá-lo em prol da obediência às normas técnicas existentes.

O Sistema Brasileiro de Certificação procura avançar nos programas de qualidade do país, buscando o desenvolvimento da certificação de produtos, processos e serviços. Nesse sentido, há dois aspectos a serem observados: o primeiro se refere ao credenciamento das entidades certificadoras, em que o papel das universidades e instituições de pesquisa é essencial à amplitude do processo; o segundo refere-se à necessidade de um posicionamento do setor público e dos consumidores de um modo geral – importantes agentes financiadores da construção civil – em passar a exigir produtos e serviços com certificados de conformidade, garantindo a obediência às normas técnicas.

O fornecimento de produtos e serviços em desacordo com as normas vigentes aplicáveis é considerado uma prática abusiva, como mostra o Quadro 4.2.

Quadro 4.2 Código de Defesa do Consumidor

Seção IV - Das Práticas Abusivas

Art. 39 - É vedado ao fornecedor de produtos e serviços:

Inciso VIII - Colocar no mercado de consumo, qualquer produto ou serviço em desacordo com as normas expedidas pelos órgãos oficiais competentes ou, se normas específicas não existirem, pela Associação Brasileira de Normas Técnicas ou outra entidade credenciada pelo Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Conmetro).

Fonte: São Paulo (2013).

No que se refere ao setor público, surgiram alguns programas nesse sentido, como o Qualihab (Programa da Qualidade na Habitação Popular), da Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo e o PBQP-H (Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat), com atuação nacional. Esses programas propõem o desenvolvimento de um sistema evolutivo da qualidade na construção, pautado na certificação crescente de produtos e sistemas.

No caso do Qualihab, este surgiu com o desafio de melhorar a qualidade e reduzir os custos das habitações de interesse social por meio de ações voltadas para materiais e componentes, projetos e obras, no Estado de São Paulo.

A iniciativa paulista do Qualihab foi estendida para todo o território nacional, servindo de modelo para a implantação do PBQP-H, lançado em dezembro de 1998, pelo então Ministério do Planejamento e Orçamento do Governo Federal. Esse programa será abordado mais adiante, no Capítulo 9.

Da teoria à prática

1. Cite quatro objetivos da normalização.
2. Cite dois exemplos de normas internacionais, nacionais e regionais.
3. Cite duas atribuições do Inmetro.
4. Uma determinada empresa construtora pode elaborar uma norma técnica? Justifique.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Disponível em: <www.abnt.org.br>. Acesso em: 10 jan. 2015a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Comitês técnicos**. Disponível em: <<http://www.abnt.org.br/normalizacao/comites-tecnicos>>. Acesso em: 16 nov. 2015b.

BACK, N. **Metodologia de projeto de produtos industriais**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1983.

BEZERRA, C. A. M. Qualidade e credibilidade da norma brasileira. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE, 2., 1991, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1991.

CONSELHO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL. **Novo modelo para o sistema brasileiro de normalização** (Resoluções 6 e 7). Rio de Janeiro, 1993.

MEIRA, G. R. Padronização de processos. Recife: Universidade de Pernambuco, 2000. (Apostila, Curso de Especialização em Gestão Empresarial na Construção Civil).

SANDERS, T. R. B. **Objetivos e princípios da normalização**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1984.

SÃO PAULO. **Código de defesa e proteção do consumidor**. São Paulo: Fundação Procon-SP, 2013

ROCHA, S. A qualidade é lei. **Construção**, São Paulo, n. 214, p. 4-9, mar. 1991.

TOLEDO, J. C. **Qualidade industrial: conceitos, sistemas e estratégias**. São Paulo: Atlas, 1987.

CAPÍTULO 5

Sistema brasileiro de certificação

5.1 Introdução

Com relação ao sistema de certificação, o Conmetro estabeleceu, em 1993, que o processo de certificação pode se verificar em três níveis: certificação de 1ª parte, certificação de 2ª parte e certificação de 3ª parte.

A certificação de 1ª parte corresponde a uma declaração do próprio fornecedor de que um produto, processo ou serviço está em conformidade com uma norma específica. Esse documento é tratado como uma **“declaração de conformidade do fornecedor”**. No entanto, este tipo de certificação não faz parte do modelo adotado pelo Sinmetro.

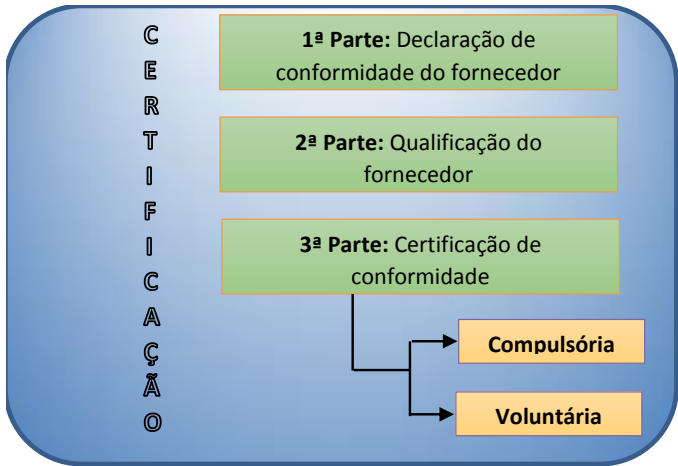
A certificação de 2ª parte corresponde a uma avaliação que o consumidor (comprador) faz do seu fornecedor, verificando se um dado produto, processo ou serviço atende às especificações de uma referida norma. Esse processo é dito **“qualificação do fornecedor”**.

A certificação de 3ª parte, ou **“certificação de conformidade”**, corresponde ao processo em que uma terceira parte, nem fornecedor nem consumidor, devidamente capacitada e credenciada, avalia e garante que um produto, processo ou serviço está em conformidade com um documento normativo específico.

No âmbito do sistema de certificação, a certificação de conformidade pode ser compulsória ou voluntária. A certificação compulsória é a certificação de conformidade exigida pelo governo para a comercialização de produtos e serviços, e tem se aplicado às áreas de saúde, segurança e meio ambiente. No caso das obras públicas, entretanto, tem-se observado uma ampliação dessa base, com a inserção do PBQP-H nos estados brasileiros e os acordos setoriais firmados com instituições, como a Caixa Econômica Federal. A certificação voluntária é uma decisão do próprio fabricante, que a toma mais com objetivos mercadológicos, já que um produto certificado é uma garantia para o consumidor.

A Figura 5.1 apresenta, de forma esquemática, um modelo de certificação.

Figura 5.1 Modelo de certificação



Fonte: Adaptada de Meira (2000).

A Figura 5.2 apresenta as principais organizações que compõem o Sinmetro nas áreas de metrologia científica e industrial, metrologia legal, normalização e regulamentação técnica, acreditação, certificação e ensaios e calibração.

Figura 5.2 Principais organizações que compõem o Sinmetro

SINMETRO
Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - CONMETRO
Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia INMETRO
Redes Metrológicas Estaduais
Instituto de Pesos e Medidas IPEM
Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT
Laboratórios Acreditados – Calibrações e Ensaios RBC/RBLE
Organismo Provedor de Ensaio de Proficiência Credenciado
Organismos de Certificação Acreditados OCAs
Organismos de Treinamento Acreditados

Fonte: Elaborada pelas autoras.

Junto com a normalização e a regulamentação técnica, a metrologia científica e industrial se apresenta como um dos pilares das atividades do Sinmetro.

Sob a coordenação do Inmetro, o Sinmetro transfere para a sociedade padrões de medição com confiabilidade igual à

existente em outros países, inclusive naqueles ditos como de primeiro mundo. O Inmetro atua, também, como coordenador da Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade (RBMLQ), que é constituída pelos Institutos Estaduais de Pesos e Medidas (IPEMs), presentes nos estados brasileiros.

A elaboração de normas para dar suporte à regulamentação técnica, facilitar o comércio e fornecer a base para melhorar a qualidade de processos e serviços é de responsabilidade da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que é uma organização não governamental.

Os ensaios e calibrações são de responsabilidade dos laboratórios públicos, privados ou mistos, nacionais ou estrangeiros, da Rede Brasileira de Calibração (RBC) e Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio (RBLE). Na maioria dos casos, esses serviços são utilizados para a certificação de produtos (ensaios) e calibração de padrões de trabalho na indústria, além dos próprios instrumentos industriais. As normas e guias da ABNT, Copant, Mercosul e ISO/IEC constituem a base para acreditação e operação dos laboratórios da RBC e da RBLE.

No tocante à avaliação de conformidade, todas as atividades são realizadas por organizações acreditadas pelo Inmetro, sendo este o único órgão acreditador do Sinmetro.

O Inmetro baseia sua acreditação nas normas e guias da ABNT e de outros órgãos internacionais, sendo assessorado por comitês técnicos do Conmetro na preparação dos documentos que servem de base para a acreditação.

Esse instituto acredita organismos de certificação, organismos de inspeção, organismos de treinamento, laboratórios de calibração e laboratórios de ensaios.

Detendo-se especificamente à certificação da conformidade no Sinmetro, os Organismos de Certificação Acreditados (OCAs) certificam nas áreas de produtos, sistemas da qualidade, pessoal e meio ambiente.

Os OCAs são entidades públicas, privadas ou mistas, nacionais ou estrangeiras, situadas no Brasil ou no exterior, sem fins lucrativos, e que demonstram competência técnica e organizacional para aquelas tarefas.

A certificação de pessoal é apoiada pelos Organismos de Treinamento Acreditados pelo Inmetro.

A atividade de certificação pode ser considerada como uma extensão da atividade de normalização; constitui-se em um poderoso instrumento para o desenvolvimento industrial e proteção do consumidor, além de permitir maiores espaços de mercado em esfera nacional e internacional.

Com esta postura do Sinmetro, buscou-se uma descentralização das atividades do setor bem como o avanço dessas atividades em termos qualitativos e quantitativos, integrando esforços de todas aquelas que atuam na área de certificação.

Os resultados obtidos apontam para um quadro positivo, com a certificação de um número considerável de empresas. Por outro lado, é importante ressaltar que o Governo, como consumidor,

deve estimular e exigir mais produtos e serviços com certificação de conformidade, como forma de avançar na direção dessa nova realidade.

5.2 Terminologia da certificação

Para entender de forma correta o processo de certificação, faz-se necessário o conhecimento de alguns termos, conforme apresenta Cerqueira (2006, p. 447):

- **Acreditação** – É o reconhecimento formal, concedido por um órgão de acreditação autorizado, de que a entidade tem competência técnica e gerencial para realizar tarefas específicas de avaliação da conformidade.
- **Certificado de conformidade** – procedimento pelo qual um organismo credenciado dá a garantia escrita de que um produto, um processo ou um sistema de gestão está em conformidade com os requisitos especificados por padrões normativos.
- **Organismo de acreditação** – Entidade de direito público ou privado, que dirige e administra um sistema de acreditação e que concede acreditação aos organismos de certificação para avaliarem a conformidade de produtos, de processos ou de sistemas de gestão. Geralmente são órgãos ligados aos governos dos diversos países, com autoridade para avaliar a competência e a capacidade dos organismos de certificação, acreditando-os para avaliar e certificar a

conformidade dos sistemas de gestão das organizações com os padrões normativos adotados.

O Quadro 5.1 apresenta órgãos de credenciamento de alguns países.

Quadro 5.1 Organismos de acreditação

País	Organismo
Argentina	OAA – Organismo Argentino de Acreditación
Brasil	INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
Espanha	ENAC – Entidad Nacional de Acreditación
Estados Unidos	NIST – US National Institute of Standards & Technology A2LA – American Association for Laboratory Accreditation
Holanda	RvA – Dutch Raad Voor Accreditatie
Noruega	NA – Norsk Akkreditering
Reino Unido	UKAS – United Kingdom Accreditation Service NMP – National Measurement Partnership

Fonte: Adaptado de Cerqueira (2006).

- **Organismo de certificação acreditado (OCA)** – Também conhecido como Organismo de Certificação Credenciados (OCC), pode ser nacional ou internacional e, por sua competência, tradição e credibilidade, pode ser credenciado nos diversos países para operar como agente certificador da conformidade dos sistemas de gestão das organizações com os padrões normativos preestabelecidos.

Os organismos certificadores buscam, de uma forma geral, acreditação pelos Organismos de Credenciamento nacionais ou internacionais, com o intuito de que seus certificados possam espelhar a credibilidade requerida.

Esses organismos também são denominados organismos de 3ª parte ou organismos de avaliação independentes.

O Quadro 5.2 apresenta uma lista com alguns Organismos de Certificação nacionais e internacionais, acreditados pelo Inmetro e por outros organismos acreditadores, para avaliação e certificação da conformidade de sistemas de gestão da qualidade de empresas de serviços e de obras na construção civil. Para essa área específica da construção civil, os organismos são denominados OCOs.

Quadro 5.2 Organismos de certificação (OCOs)

Organismo	País	Cidade
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas	Brasil	Rio de Janeiro
ABS – Quality Evaluations Inc.	USA	São Paulo
BRTÜV Avaliações da Qualidade Ltda. S/C	Brasil	Rio de Janeiro e Barueri
BSI Américas, Inc.		
BVQI do Brasil Sociedade Certificadora Ltda.	Brasil	Rio de Janeiro
Det Norske Veritas Certificadora Ltda.	Brasil	São Paulo
ICQ Brasil – Instituto de Certificação Qualidade Brasil	Brasil	Goiânia
FCAV – Fundação Carlos Alberto Vanzolini	Brasil	São Paulo
ITAC – Instituto Tecnológico de Avaliação e Certificação da Conformidade Ltda	Brasil	Curitiba
IFBQ – Instituto Falcão Bauer da Qualidade	Brasil	São Paulo
RINA – S.p.A.	Itália	São Paulo
SAS Certificadora Ltda	Brasil	Belo Horizonte
TECPAR – Instituto de Tecnologia do Paraná	Brasil	Curitiba

Fonte: Inmetro (2015).

5.3 Certificação de produtos e sistemas

Dependendo do produto, do processo produtivo, das características da matéria prima, de aspectos econômicos e do nível de confiança necessário, entre outros fatores, determina-se o modelo de certificação a ser utilizado (INMETRO, 2007).

Os modelos mais utilizados são:

Modelo 1 – Ensaio de Tipo. É o mais simples dos modelos de certificação. Fornece uma comprovação de conformidade de um item de um produto, em um dado momento. É uma operação de ensaio, única no seu gênero, efetuada de uma só vez, limitando aí os seus efeitos.

Modelo 2 – Ensaio de Tipo seguido de verificação por meio de ensaio de amostras retiradas no comércio. Modelo baseado no ensaio de tipo combinado com ações posteriores para verificar se a produção continua sendo conforme. Essas ações compreendem ensaios em amostras retiradas no comércio.

Modelo 3 – Ensaio de Tipo seguido de verificação por meio de ensaio em amostras retiradas no fabricante. Também baseado no ensaio de tipo, porém combinado com intervenções posteriores para verificar se a produção continua sendo conforme. Compreende ensaios em amostras tomadas na própria fábrica.

Modelo 4 – Ensaio de Tipo seguido de verificação por meio de ensaio em amostras retiradas no comércio e no fabricante. Combina os modelos 2 e 3, tomando amostras para ensaios, tanto no comércio quanto na própria fábrica.

Modelo 5 – Ensaio de Tipo, avaliação e aprovação do Sistema da Qualidade do Fabricante. Acompanhamento por meio de auditorias no fabricante e ensaio em amostras retiradas no comércio e no fabricante. É um modelo baseado, como os anteriores, no ensaio de tipo, mas acompanhado de avaliação das medidas tomadas pelo fabricante para o Sistema de Gestão da Qualidade de sua produção, seguido de um acompanhamento regular, por meio de auditorias, do controle da qualidade da fábrica e de ensaios de verificação em amostras tomadas no comércio e na fábrica. Mais utilizado no Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade – SBAC, esse modelo proporciona um sistema credível e completo de avaliação da conformidade de uma produção em série e em grande escala.

Modelo 6 – Avaliação e aprovação do Sistema da Qualidade do Fabricante. É um modelo no qual se avalia a capacidade de uma indústria para fabricar um produto conforme uma especificação determinada. Esse modelo não é adequado para certificação de produção, já que o que é avaliado é a capacidade da empresa em produzir determinado produto em conformidade com uma especificação estabelecida, mas não verifica a conformidade do produto final.

Modelo 7 – Ensaio de Lote. Nesse modelo, submete-se a ensaios amostras tomadas de um lote do produto, emitindo-se, a partir dos resultados, uma avaliação sobre a conformidade a uma dada especificação.

Modelo 8 – Ensaio 100%. É um modelo no qual cada um dos itens é submetido a um ensaio para verificar sua conformidade com uma dada especificação.

5.4 Certificação de sistemas de gestão

A certificação dos Sistemas de Gestão atesta a conformidade do modelo de gestão das empresas em relação a requisitos normativos. Os sistemas clássicos são os sistemas de gestão da qualidade, certificados com base em critérios estabelecidos pela norma NBR ISO 9001:2015, e os sistemas de gestão ambiental, certificados conforme as normas da série NBR ISO 14001:2015. Além dessas, destaca-se também a publicação da NBR ISO 22000:2006, voltada para a área de alimentos, e a NBR ISO 16001:2012, que tem foco na Responsabilidade Social das empresas.

Há, no entanto, outros sistemas de gestão, também passíveis de certificação, oriundos de iniciativas setoriais, como os sistemas baseados em normas do setor automobilístico ou de telecomunicações, como a QS 9000, AVSQ 94 e TL 9000.

Em geral, a filosofia das normas de gestão é a de induzir a organização por processos, enfatizando as ações de prevenção de defeitos. Todavia, as normas de sistemas de gestão não ditam qual o produto a ser produzido ou como produzi-lo, mas apenas como estruturar os sistemas de gestão da organização, de forma a assegurar a repetibilidade dos resultados obtidos, no que diz respeito, em particular, ao parâmetro qualidade.

A certificação de sistemas de gestão garante que a organização funciona de maneira consistente, preocupada

com a qualidade, ou com o meio ambiente, e que seus empregados têm noção clara de como obter a qualidade, ou como preservar o meio ambiente.

A certificação de sistemas de gestão pode abranger a empresa como um todo, ou partes dela, podendo limitar-se a um único departamento.

As normas ISO 9001 e ISO 14001 são apenas as referências normativas para o processo de certificação. A responsabilidade pela certificação não é da ISO, mas sim do organismo acreditado e do organismo acreditador.

5.5 Certificação de pessoas

A certificação de pessoas avalia as habilidades e os conhecimentos de algumas ocupações profissionais, podendo incluir, entre outras, as seguintes exigências:

- **Formação** – a exigência de certo nível de escolaridade visa assegurar nível de capacitação.
- **Experiência profissional** – a experiência prática em setor específico permite maior compreensão dos processos envolvidos e identificação rápida das oportunidades de melhoria.

■ Habilidades e conhecimentos teóricos e práticos

- a capacidade de execução é essencial para atuar e desenvolver-se na atividade.

Normalmente, os programas de certificação de pessoal estabelecem pré-requisitos aos profissionais candidatos à certificação, em termos de exigência de formação e experiência profissional mínimas, podendo ser complementadas por exames teóricos ou práticos. Exige-se do candidato com pouca formação maior experiência profissional e vice-versa. Os exames práticos são normalmente efetuados para avaliação das habilidades do profissional candidato.

Assim, recomenda-se que os programas de certificação de pessoal devam ser implementados precedidos de análise de seus impactos, principalmente sociais, devendo-se, para tanto, observar cuidados no sentido de não alijar profissionais no mercado, mas sim de induzi-los ao aperfeiçoamento profissional.

Da teoria à prática

1. Escolha cinco empresas construtoras atuantes no mercado local, dentre as associadas ao Sinduscon – Sindicato da Indústria da Construção Civil –, que possuam certificação(ões) de sistema(s), e identifique qual(is) o(s) organismo(s) certificador(es) dessas empresas.
2. Qual o número de empresas construtoras, atuantes no mercado local, que possuem certificação ISO 9001? Compare esse número com as certificações existentes no estado, na região nordeste e no Brasil.
3. Quantas empresas construtoras, atuantes no mercado local, possuem certificação ISO 14001? Compare esse

resultado com os das certificações existentes no estado, na região nordeste e no Brasil.

4. Quantas empresas construtoras, atuantes no mercado local, possuem certificação OHSAS 18001? Compare esse resultado com os das certificações existentes no estado, na região nordeste e no Brasil.

REFERÊNCIAS

CERQUERA, J. P. **Sistemas de gestão integrados: ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, SA 8000, NBR 16001: conceitos e aplicações.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL. **Avaliação da conformidade.** 5. ed. Rio de Janeiro: INMETRO, 2007. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/inovacao/publicacoes/acpq.pdf>>. Acesso em: 23 jan. 2014.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/organismos/resultado_consulta.asp?sel_tipo_relacionamento=&nom_razao_social=&nom_item_objeto=&num_credenciamento=&ano_concessao=&sel_pais=&sel_unidade_federacao=&ind_ordenacao=&ind_status=&end_bairro=&end_cidade=&vPagina=6&vPaginaIni=1&vPaginaFim=10>. Acesso em: 25 nov. 2015.

MEIRA, G. R. Padronização de processos. Recife: Universidade de Pernambuco, 2000. (Apostila, Curso de Especialização em Gestão Empresarial na Construção Civil).

CAPÍTULO 6

Qualidade desde o projeto até o uso da edificação

6.1 Introdução

Como abordado anteriormente, no Capítulo 1, a qualidade pode assumir diferentes dimensões ao longo do ciclo de vida das edificações. Isso ocorre porque há muitos intervenientes nesse processo, com interesses distintos. Assim, falar em qualidade da edificação é necessariamente se reportar, de maneira igualitária, às etapas de projeto, execução e uso.

Dessa forma, neste capítulo serão abordados, de maneira geral, aspectos relativos à qualidade projetual bem como elementos imprescindíveis à qualidade no processo de aquisição, à qualidade durante a etapa de execução propriamente dita e, por fim, itens inerentes à qualidade ao longo da etapa de uso.

6.2 Qualidade de projeto

No Brasil, no início do século atual, muitos profissionais e empreendedores ainda associavam o projeto puramente a um conjunto de pranchas (THOMAZ, 2001). Infelizmente essa realidade ainda persiste até os dias de hoje.

O projeto, na verdade, pode ser compreendido como um processo que, a partir de dados de entrada, deve apresentar

soluções que respondam satisfatoriamente às necessidades dos clientes a quem o edifício se destina (MELHADO, 1994).

A qualidade do projeto pode ser perseguida ao longo das fases de maturação do projeto: qualidade dos levantamentos de informação para o projeto, dentre os quais o *briefing* e o escopo; qualidade do programa de necessidades; qualidade técnica das soluções projetuais; qualidade da apresentação do projeto; qualidade de gestão do processo de projeto; e qualidade do processo ou serviço de projeto (FABRICIO *et al.*, 2010). Tais itens podem ser visualizados na Figura 6.1.

Figura 6.1 Dimensões da qualidade do projeto

Etapa	Dimensões da qualidade no projeto	Itens de desempenho
Pré-projeto	Qualidade do levantamento de informações	Pesquisa de mercado.
		Necessidades dos clientes e dos usuários finais.
		Informações básicas para projeto: possibilidades e condições de financiamento; áreas e documentação do terreno; orientação solar do terreno; ventos predominantes; caracterização do entorno urbano; levantamento da legislação construtiva; levantamentos topográficos; sondagens geotécnicas; impactos ambientais.

(continua)

Pré-projeto	Qualidade do programa de necessidades do empreendimento	Hierarquização das necessidades dos clientes e dos usuários.
		Tradução dos requisitos dos clientes em requisitos de desempenho técnicos e funcionais.
		Definição dos escopos dos projetos e contratos.
		Definição de prazos.
		Equacionamento econômico, financeiro e comercial.
		Coerência, clareza e exequibilidade das especificações de programa.
Projeto	Qualidade das soluções de projeto	Atendimento ao programa.
		Atendimento a exigências de desempenho: segurança; habitabilidade; durabilidade e desempenho ao longo do tempo.
		Sustentabilidade: matérias-primas especificadas; rejeitos inerentes às especificações do projeto e ao processo construtivo adotado; consumo de energia na produção; consumo de energia na utilização; consumo de água; disposição de resíduos sólidos e líquidos.

(continua)

(continuação)

Projeto	Qualidade das soluções de projeto	Construtibilidade: racionalização; padronização; integração e coerência entre projetos.
		Atendimento às exigências econômicas: consumo de execução, operação, manutenção e demolição/reabilitação.
	Qualidade dos serviços associados ao projeto	Projeto para produção.
		Projeto para manutenção.
		Serviços de consultoria.
		Quantitativos e orçamentos.
	Qualidade da apresentação	Clareza e transparência das informações dos projetos.
		Detalhamento adequado dos projetos.
		Informações completas para construção, operação e manutenção dos edifícios.
		Facilidade de consulta.
Pós-projeto	Qualidade do acompanhamento do projeto	Planejamento da obra.
		Apresentação do projeto à obra.
		Acompanhamento do projeto durante a obra.
		Documentação das obras (<i>as built</i>).
		Planejamento de vendas e marketing.
		Manual do usuário.

(continua)

(continuação)

Pós-projeto	Qualidade do acompanhamento do projeto	Entrega da obra e assistência técnica dos projetistas durante a utilização do empreendimento.
		Avaliação de desempenho/ avaliação pós-ocupação.
Gestão do processo	Qualidade da gestão do processo de projeto	Seleção e qualificação dos projetistas.
		Planejamento do processo de projeto.
		Coordenação das soluções de projeto.
		Compatibilização de projetos.
		Gestão de prazos dos projetos.
		Gestão do escopo dos projetos.
		Gestão da qualidade dos projetos.
		Validação dos projetos.

Fonte: Fabricio *et al.* (2010).

6.3 Qualidade no processo de aquisição

Os materiais são os principais insumos da construção, responsáveis por uma parcela significativa dos custos globais de uma obra, tendo forte impacto sobre a qualidade do produto final.

A qualidade na aquisição dos materiais tem caráter multifuncional, envolvendo diversos setores da construtora, devendo permitir o trabalho integrado desses setores, de maneira a garantir a

satisfação dos clientes em relação à qualidade dos materiais adquiridos (SOUZA; ABIKO, 1997).

Sendo assim, os autores ressaltam que a qualidade na aquisição deve ser composta pelos seguintes elementos:

- **Especificações técnicas para compra de produtos** – a existência de especificações claras, com requisitos definidos, permite a correta comunicação entre fornecedores e compradores, evitando, assim, eventuais desentendimentos. Além disso, é possível realizar comparações precisas entre distintos fornecedores de um mesmo material, tanto no que diz respeito ao preço como em relação a outros critérios, como conformidade às normas, garantia etc.
- **Controle de recebimento dos materiais em obra** – também é importante verificar se o material chega à obra em conformidade com o pedido de compra (que segue as especificações definidas previamente). Assim, é fundamental realizar seu controle e recebimento. Esse controle pode ser implantado nas empresas por meio da realização de ensaios, medições etc., para verificar a qualidade do que está sendo recebido. Além disso, pode-se contar com a estruturação de formulários destinados à especificação e inspeção bem como fichas de verificação de materiais, ambos previamente elaborados pela empresa.
- **Seleção e avaliação dos fornecedores** – durante o processo de aquisição, a seleção e a avaliação dos fornecedores são aspectos fundamentais na busca pela qualidade.

Com relação à seleção dos fornecedores, deve-se realizar uma avaliação pautada em critérios que a empresa julgar pertinentes para cada material em questão. No tocante à avaliação dos fornecedores, busca-se analisar a capacidade destes em atender aos requisitos de fornecimento, visando suprir adequadamente as necessidades das obras e dos clientes externos. Para tanto, recomenda-se que a avaliação seja feita a partir da análise dos lotes de materiais recebidos nas obras. Assim, consegue-se retroalimentar o setor de suprimentos com informações sobre a qualidade dos fornecedores da empresa.

6.4 Qualidade no gerenciamento e execução

A garantia da qualidade durante a etapa de execução é viabilizada ao se considerarem todos os elementos – gerenciais e operacionais – inerentes ao processo executivo.

A qualidade no gerenciamento supõe planejamento, para que se possa atuar na obra com precisão e agilidade, de forma sistêmica, contemplando seus vários aspectos.

Por sua vez, a qualidade na execução dos serviços de cada etapa da obra é obtida na medida em que se atua com presteza e exatidão em relação aos detalhes de cada parte do produto final.

6.4.1 Qualidade no gerenciamento da obra

A qualidade no gerenciamento deve ser homogênea para todas as obras da empresa e aderente a diretrizes definidas pela alta administração.

Os elementos que compõem o gerenciamento da obra são, conforme Souza *et al.* (1995): conhecimento do empreendimento; análise do projeto e das especificações; projeto e implantação do canteiro de obras; planejamento e programação da obra; gerenciamento da mão-de-obra; gerenciamento de equipamentos e ferramentas; gerenciamento de materiais; gerenciamento da produção; gerenciamento da segurança do trabalho; finalização e entrega da obra.

Para que se consiga uniformizar o gerenciamento dentro da construtora, faz-se necessário criar um padrão de gerenciamento de obras, se essas são diversas. Em função dos elementos elencados, os autores sugerem um *check list* que poderá ser utilizado na elaboração desse padrão, conforme se vê na Figura 6.2, a seguir.

Figura 6.2 *Check list* para auxiliar na elaboração do padrão de gerenciamento de obras

ITENS DO PADRÃO	TÓPICOS A SEREM ABORDADOS
Conhecimento do empreendimento	▪ Análise dos elementos, visando conhecer as características básicas do empreendimento: projeto de prefeitura; alvará de construção; pasta de financiamento; outros. ▪ Levantamento planialtimétrico do terreno e das condições circunvizinhas.
Análise do projeto e das especificações	▪ Verificação da previsão e adequação dos projetos. ▪ Identificação das necessidades da obra em relação aos projetos executivos. ▪ Análise das especificações de materiais. ▪ Análise dos processos construtivos. ▪ Pré-dimensionamento de volumes e serviços básicos.
Projeto e implantação do canteiro de obras	▪ Projeto e dimensionamento do canteiro de obras: <i>stand</i> de vendas; almoxarifado; alojamento, banheiros, refeitório; escritórios; acesso de materiais e pessoal; armazenamento de materiais; centrais de produção. ▪ Solicitação dos materiais, equipamentos e mão de obra para a execução do canteiro de obras. ▪ Solicitação de ligação de água e energia elétrica no canteiro. ▪ Execução das obras do canteiro e colocação de tapumes.

(continua)

(continuação)

Planejamento e programação da obra	▪ Elaboração do planejamento de obras: plano de ataque da obra; cronograma de suprimentos; cronograma físico; cronograma financeiro.
Gerenciamento da mão de obra e de pessoal	▪ Dimensionamento e solicitação da mão de obra administrativa e técnica necessária para o início da obra.
Gerenciamento da mão de obra e de pessoal	▪ Dimensionamento e solicitação de contratação dos serviços especializados, subempreiteiros e fornecimento de refeições. ▪ Supervisão e apropriação da mão de obra própria e dos subempreiteiros. ▪ Retroalimentação do processo com informações sobre a qualidade dos prestadores de serviços e da mão de obra própria, visando à qualificação de fornecedores e treinamento da mão de obra própria.
Gerenciamento de equipamentos	▪ Dimensionamento e solicitação dos equipamentos e ferramentas necessários. ▪ Manutenção dos equipamentos e ferramentas utilizados e registro de apropriações de utilização destes. ▪ Especificação dos equipamentos a serem utilizados por subempreiteiros e controle da qualidade destes. ▪ Tomada de ações corretivas em caso de identificação de não conformidade nos equipamentos utilizados pela empresa ou por subempreiteiros. ▪ Retroalimentação do processo de compra, locação e manutenção de equipamentos, visando à seleção e qualificação de fornecedores.

(continua)

(continuação)

Gerenciamento de materiais	▪ Dimensionamento e solicitação dos materiais necessários. ▪ Realização do controle da qualidade do recebimento dos materiais, conforme a padronização da empresa (EIM - Especificação e Inspeção de Materiais, FVM – Ficha de Verificação de Materiais). ▪ Orientação para a estocagem e correta aplicação dos materiais. ▪ Apropriação dos insumos utilizados. ▪ Supervisão do almoxarifado da obra. ▪ Retroalimentação do processo com informações sobre a qualidade dos materiais recebidos, visando à qualificação dos fornecedores.
Gerenciamento da produção	▪ Gerenciamento das atividades de produção, garantindo: qualidade do produto; prazos definidos; custos orçados. ▪ Gerenciamento da qualidade do processo de produção através dos Procedimentos de Execução de Serviços (PESs), dos Procedimentos de Inspeção de Serviços (PISs) e das Fichas de Verificação de Serviços (FVSs). ▪ Garantia de atendimento aos prazos estabelecidos no cronograma físico de execução da obra. ▪ Garantia de atendimento aos custos orçados para a obra através da apropriação de materiais, mão de obra e equipamentos. ▪ Tomada de ações corretivas no caso de identificação de não conformidades quanto a qualidade, prazos e custos.

(continua)

(continuação)

Gerenciamento da segurança no trabalho	▪ Dimensionamento e solicitação dos equipamentos de proteção individual (EPIs). ▪ Controle da qualidade de recebimento dos EPIs na obra. ▪ Conscientização e treinamento dos funcionários e subempreiteiros para a utilização do EPI. ▪ Dimensionamento, projeto e execução dos dispositivos de segurança do trabalho. ▪ Supervisão e controle da utilização dos EPIs por parte da mão de obra própria e de subempreiteiros.
Finalização e entrega da obra	▪ Envio de informações técnicas sobre a obra para o departamento encarregado da elaboração do Manual do Usuário. ▪ Solicitação e acompanhamento da documentação legal da obra, envolvendo: alvará de instalação de elevadores; alvará de funcionamento de elevadores; vistoria e aprovação do Corpo de Bombeiros; ligação de energia elétrica pela concessionária; ligação de água e esgoto pela concessionária; ligação de telefone pela concessionária; habite-se pela Prefeitura Municipal. ▪ Vistoria dos compartimentos da edificação e execução de eventuais reparos em caso de não conformidade. ▪ Entrega da obra ao cliente externo e obtenção do termo de recebimento definitivo.

Fonte: Souza *et al.* (1995).

6.4.2 Qualidade na execução dos serviços

A execução de uma obra engloba diversas etapas, desde locação e fundação até cobertura e limpeza. Cada uma dessas etapas se desenvolve mediante a realização de vários serviços.

A qualidade da obra como um todo é resultante da qualidade na execução de cada um desses serviços específicos do processo de produção. Por isso, conforme dispõem Souza e Mekbekian (1996), a implantação da gestão da qualidade na execução de serviços deve ser gradativa, até compreender todos os serviços de uma obra. É certo que cada construtora, em função de suas características, deverá priorizar inicialmente os serviços que julgar mais relevantes, levando em consideração as necessidades dos seus clientes, fatores relativos a custos, segurança, estética, *marketing* e outros de igual relevância.

Picchi e Agopyan (1993) afirmam que os serviços devem ser controlados através de procedimentos sistematizados. Isso faz com que sejam evitadas interrupções, incompatibilidades e atrasos.

Para facilitar o controle, cada empresa deve padronizar seus procedimentos, conforme suas necessidades, procurando sempre clareza de entendimento e praticidade de uso. A título de sugestão, Souza *et al.* (1995) apresentam os formulários *Procedimento de Execução de Serviços* (PES), *Procedimento de Inspeção de Serviços* (PIS) e *Ficha de Verificação de Serviços* (FVS). Os PESs e PISs devem ser elaborados para cada serviço

inicialmente priorizado e fazem parte do acervo técnico da empresa. A FVS é o documento que deve ser preenchido na obra, no decorrer do processo de execução de cada serviço. É o registro da qualidade obtida nos serviços, necessário à retroalimentação do sistema e à composição do *data book*.

Nas Figuras 6.3, 6.4 e 6.5 são apresentados modelos dos referidos formulários.

Figura 6.3 Modelo de PES

A&M Construções Ltda.		SITEMA DA QUALIDADE PES Procedimento de Execução de Serviços	
SERVIÇO:		PES Nº/VERSÃO:	FOLHA Nº:
1 OBJETIVO <i>Descreve a finalidade do procedimento, fazendo referência ao tipo de serviço e campo de aplicação.</i>			
2 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA <i>Relaciona os documentos aplicáveis ao procedimento: projetos, especificações e outros que interferem na execução do serviço.</i>			
3 MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS <i>Relaciona os principais materiais, equipamentos e ferramentas necessários para a execução dos serviços.</i>			
4 MÉTODO EXECUTIVO <i>Apresenta todos os passos necessários à execução dos serviços e a metodologia a ser empregada.</i>			
Elaborado/revisado por: _____ Nome/assinatura ____/____/____ Data		Aprovado para uso: _____ Nome/assinatura ____/____/____ Data	

Fonte: Souza et al. (1995).

Figura 6.4 Modelo de PIS

A&M Construções Ltda.		SITEMA DA QUALIDADE PIS Procedimento de Inspeção de Serviços	
SERVIÇO:	PIS Nº/ VERSÃO:	PES REFERÊNCIA:	FOLHA Nº:
Nº DO ITEM	ITEM DE VERIFICAÇÃO	METODOLOGIA E CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	
Elaborado/revisado por:		Aprovado para uso:	
Nome/assinatura		Nome/assinatura	
Data		Data	

Fonte: Souza *et al.* (1995).

Figura 6.5 Modelo de FVS

A&M Construções Ltda.		SITEMA DA QUALIDADE FVS Ficha de Verificação de Serviços		
OBRA:				
SERVIÇO:	FVS Nº:		FOLHA Nº:	
LOCAL DO SERVIÇO:	PES DE REFERÊNCIA:		PIS DE REFERÊNCIA:	
MESTRE:	ENCARREGADO:			
Nº DO ITEM	ITEM DE VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO		OBSERVAÇÕES E AÇÕES
		Sim	Não	
Elaborado/revisado por:		Aprovado para uso:		
_____ Nome/assinatura		_____ Nome/assinatura		
___/___/___ Data		___/___/___ Data		

Fonte: Souza *et al.* (1995).

6.5 Qualidade durante o uso

Finalizadas todas as etapas construtivas, há uma pequena fase que antecede o uso propriamente dito: a entrega da obra. É nessa fase da entrega ao cliente que se veem as decisões acertadas, as decisões equivocadas e também aquelas que não foram tomadas a tempo durante a construção da obra (BRANDSTETTER *et al.*, 2013). Ainda que essa fase seja de extrema importância, devendo seguir procedimentos padronizados para se garantir a sua qualidade, tal temática não será aqui abordada.

Em relação à etapa de uso, muitos problemas podem surgir ao longo desse período, mesmo tendo sido adotados procedimentos visando à garantia da qualidade das diversas etapas do processo produtivo. Nesses casos, torna-se necessário prestar assistência técnica ao cliente, de forma a solucionar os eventuais problemas e reverter qualquer imagem negativa que algum fato possa ter gerado para a construtora.

É no tocante aos procedimentos para a assistência técnica (AT) realizada pela construtora que será dado ênfase nesse tópico, embora se saiba que a operação e a manutenção se prolongam ao longo de toda a vida útil da edificação, necessitando sistemáticas adequadas, com vistas a garantir a qualidade nessa etapa.

A assistência técnica está entre os principais serviços atrelados ao produto da indústria da construção civil, e tem como funções prioritárias o atendimento às reclamações de clientes e retroalimentação do sistema de produção (MENDONÇA e SALES, 2009). Ressalta-se a importância não apenas de *atender*

às reclamações dos clientes, mas, além disso, *atender de forma satisfatória* (PADILHA, 2013).

Para que a assistência técnica ocorra plenamente, a construtora necessita dispor de procedimentos padronizados para a realização dos serviços. Tais procedimentos estão mencionados dentro das etapas que compõem o fluxo do processo de assistência técnica, a seguir descrito:

1. **Solicitação de assistência técnica** – o cliente entra em contato com a construtora, através de um dos meios disponibilizados por esta (telefone, e-mail, SAC etc.), solicitando a assistência técnica, em função de problemas constatados no imóvel e descritos sucintamente. A construtora pode dispor de um formulário de solicitação de assistência técnica padronizado, a exemplo do apresentado na Figura 6.6.
2. **Triagem da solicitação** – a depender da descrição do problema, a construtora deverá agendar com o solicitante uma visita *in loco*, para verificar a procedência da solicitação ou, caso não seja necessário, proceder com os devidos encaminhamentos, por telefone, por exemplo. Dessa forma, evita-se a visita da construtora em casos simples, que não requerem a atuação do setor de assistência técnica (como ligação de disjuntores, por exemplo, para que haja o funcionamento das lâmpadas, ou de abertura de registros para que se possa dispor de água nas torneiras).
3. **Agendamento da visita** – caso seja necessário, deve-se agendar dia e hora para realização da vistoria, com o

objetivo de verificar se as reclamações são procedentes. Qualquer que seja o resultado da vistoria, deve-se explicar claramente ao requisitante o aceite ou não da solicitação. A Figura 6.6 apresenta um modelo de formulário para ser utilizado na solicitação de assistência técnica.

Figura 6.6 Modelo de formulário de solicitação de assistência técnica

SOLICITAÇÃO DE SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA	
Empreendimento:	
Requisitante:	
Local do problema:	() Apartamento: _____ () Área Comum: _____
Telefone para contato:	
Especificar dias da semana e horários disponíveis para receber a visita do setor de assistência técnica:	
Descrição da(s) falha(s) identificada(s) pelo cliente:	
Local , ____ de ____ de 20 ____.	
Solicitação recebida por:	

Fonte: Elaborada pelas autoras.

4. **Programação para realização do serviço** – caso a solicitação seja procedente, deve-se atender ao cliente prontamente, informando detalhadamente quais os serviços que serão executados, a data de início e a data provável de término do serviço, conforme sua conveniência.
5. **Realização do serviço** – o serviço deverá ser realizado em conformidade com a disponibilidade do solicitante. Não se deve esquecer de agendar de acordo com os dias e horários permitidos pelo local (condomínio, bairro etc.).
6. **Finalização do serviço** – ao final dos serviços, é importante que a construtora receba o Termo de Recebimento dos Serviços, documento no qual o cliente afirma estar satisfeito com o atendimento e que nada tem a reclamar com relação ao problema corrigido. Uma sugestão de modelo de Termo de Recebimento dos Serviços é apresentada na Figura 6.7.

Figura 6.7 Modelo de termo de recebimento dos serviços de assistência técnica

TERMO DE RECEBIMENTO DOS SERVIÇOS	
Empreendimento: Requisitante: Local do problema: () Apartamento () Área Comum	
Falha(s) detectada(s): 	Serviços executados:
Pelo presente termo, aceito o(s) serviço(s) prestado(s) pela Empresa _____ para correção das falha(s) apontada(s) anteriormente, nada mais tendo a reclamar sobre as mesmas. Local, ____ de ____ de 20____. _____ Nome / Assinatura do Requisitante	

Fonte: Elaborada pelas autoras.

7. **Retroalimentação do processo e apropriação dos custos da AT** – além de atender a clientes insatisfeitos, a assistência técnica tem a função de realimentar todo o processo produtivo da empresa. Os dados coletados durante os serviços fornecem subsídios para a tomada de ações corretivas, visando eliminar ou minimizar os problemas, seja agindo na fase de projeto ou na fase executiva da obra. Também é importante apropriar os custos com os serviços de assistência técnica, para que se possa caracterizar a parcela dos custos da não qualidade relativos aos serviços realizados após a entrega.

Da teoria à prática

1. Percorrendo as etapas de processo do projeto, monte um caso no qual possam ser identificadas atitudes voltadas para a busca da qualidade projetual.
2. Escolha um serviço dentro da construção civil e, em seguida, monte um PES e um PIS para esse serviço.
3. Contate uma construtora, investigue e descreva o processo de realização da assistência técnica nessa construtora.

REFERÊNCIAS

BRANDSTETTER, M. C. G.; CARVALHO, A. F.; SOUSA, R. S. Análise conjunta de não conformidades relativas à qualidade na entrega, execução e assistência técnica de um empreendimento residencial. In: ENCUESTRO LATINO AMERICANO DE GESTIÓN Y ECONOMÍA DE LA CONSTRUCCIÓN, 5., 2013, Cancún. **Anais...** Cancún: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 2013. 1 CD-ROM.

FABRICIO, M. M.; ORNSTEIN S. W.; MELHADO, S. B. Conceitos de qualidade no projeto de edifícios. In: FABRICIO, M. M.; ORNSTEIN, S. W. (Org.). **Qualidade no projeto de edifícios**. 1. ed. São Paulo: RiMa Editora, ANTAC, 2010. p. 5-22.

MELHADO, S. B. **Qualidade do projeto na construção de edifícios**: aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção de edifícios. 1994. 294f. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MENDONÇA, M. C. P.; SALES, A. T. C. Assistência técnica em uma grande empresa do estado de Sergipe. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 6., 2009, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: IFPB, 2009. 1 CD-ROM.

PADILHA, J. K. **O cliente no contexto do sistema de gestão da qualidade**: estudo de caso em uma construtora atuante na cidade de João Pessoa – PB. 2013. Monografia (Especialização em Gerenciamento de Obras e Tecnologia da Construção) – Universidade Cidade de São Paulo.

PICCHI, F.; AGOPYAN, V. **Sistemas da qualidade na construção de edifícios**. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP. São Paulo: EPUSP, 1993. 24p

SOUZA, R.; *et al.* **Sistema de gestão da qualidade para empresas construtoras**. São Paulo: PINI, 1995.

SOUZA, R.; ABIKO, A. **Metodologia para desenvolvimento e implantação de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras de pequeno e médio porte**. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP. São Paulo: EPUSP, 1997. 46p.

SOUZA, R.; MEKBEKIAN, G. **Qualidade na aquisição de materiais e execução de obras**. São Paulo: PINI, 1996.

THOMAZ, E. **Tecnologia, gerenciamento e qualidade na construção**. São Paulo: Pini, 2001.

7.1 Introdução

Os indicadores são expressões quantitativas que representam uma informação gerada a partir da medição e avaliação de uma estrutura de produção, dos processos que a compõem e dos produtos resultantes (SOUZA *et al.*, 1995).

Dessa forma, os indicadores constituem-se em instrumentos de apoio à tomada de decisão com relação a uma determinada estrutura, processo ou produto (LIMA, 2005).

7.2 Classificação dos indicadores

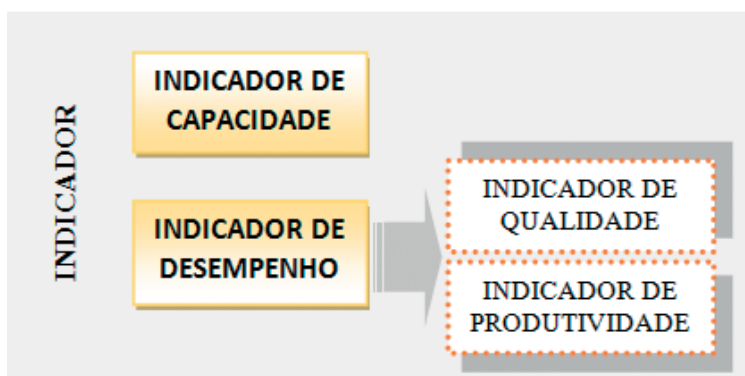
Souza *et al.* (1995) classificam os indicadores da seguinte forma:

- **Indicador de capacidade** – é uma medida que expressa informações sobre uma determinada estrutura de produção. Esses indicadores caracterizam condições como o nível de qualificação da mão de obra empregada por uma empresa ou por uma unidade produtiva, o grau de atualização dos equipamentos utilizados, a capacidade instalada e seu grau de ocupação.

- **Indicador de desempenho** – representa um resultado atingido em determinado processo ou características dos produtos finais resultantes. Refere-se ao comportamento do processo ou produto em relação a determinadas variáveis. Esses indicadores caracterizam condições como o custo de determinado processo, lucro, retrabalho, conformidade de produtos. Os indicadores de desempenho podem ser indicadores de qualidade e indicadores de produtividade. Os indicadores de qualidade medem o desempenho de um produto ou serviço, ou seja, estão relacionados à medição da eficácia da empresa. Já os indicadores de produtividade medem o desempenho dos processos, isto é, dizem respeito à medição da eficiência do processo.

Em resumo, os tipos de indicadores podem ser visualizados na Figura 7.1.

Figura 7.1 Tipos de indicadores



Fonte: Elaborada pelas autoras.

Os indicadores, ou medidas de desempenho, precisam ser cuidadosamente selecionados para representarem, da maneira mais precisa possível, a ação a ser avaliada.

Embora se tenha em mente a importância das medidas nas organizações, em geral, isoladamente elas não são capazes de fornecer informações suficientes para a tomada de decisão (LIMA, 2005). Nesse direcionamento, Lantelme *et al.* (2001 *apud* NAVARRO, 2005) acrescenta que, para as medidas serem capazes de desempenhar seu papel na organização, elas devem estar agrupadas, de modo que formem um sistema coeso e balanceado, com indicadores de produto e de processo, financeiros e operacionais, que avaliem a eficiência e a eficácia do produto.

7.3 Medição de desempenho

Diversos modelos de sistemas de medição de desempenho têm sido propostos, dentre os quais o de Sink e Tuttle (1993), denominado Análise de Sistemas Gerenciais, constituído por cinco etapas, como pode ser visto na Figura 7.2.

- **Medições para visibilidade** – são medições para diagnóstico inicial, realizadas num primeiro momento quando a empresa ainda não controla seus processos. Nesse caso, as medições podem anteceder a realização de intervenções na empresa. Têm por objetivo identificar pontos fortes e fracos ou disfunções a partir das quais são priorizadas ações de melhoria. A finalidade principal é demonstrar o desempenho atual. A avaliação é realizada por comparação com dados médios do setor ou dados semelhantes aos de concorrentes.
- **Medições para controle** – visam controlar os processos a partir do momento em que a empresa consegue definir padrões de desempenho para esses processos. A medição de desempenho passa, então, a ser utilizada na identificação de problemas – existe um problema sempre que o indicador mostra um desvio em relação a um padrão estabelecido. Com a detecção do problema, devem-se identificar suas causas e atuar de forma a eliminá-las. A avaliação é realizada comparando-se os resultados com os padrões adotados ou convencionados, tais como as médias e os limites de controle superior e inferior.
- **Medições para melhoria** – quando as empresas decidem intervir no processo, devem ser estabelecidas metas com base em seus indicadores. Nesse caso, a medição permite verificar o impacto das ações de melhoria sobre o desempenho do processo. A avaliação é feita comparando o desempenho da variável medida em relação à meta estabelecida.

A utilização das medições também contribui efetivamente para a motivação e envolvimento das pessoas com o desenvolvimento de melhorias, pois permite ao indivíduo um retorno quanto ao desempenho do processo no qual está envolvido e ao seu próprio desempenho.

7.4 Indicadores de desempenho

Definir indicadores de qualidade e produtividade (indicadores de desempenho) é imprescindível para avaliar o desempenho atual e acompanhar o progresso alcançado por empresas do setor envolvidas na implantação de Programas de Melhoria da Qualidade. A existência de indicadores setoriais permite que cada empresa compare seu desempenho com outras empresas do setor e avalie seu nível de competitividade, estabelecendo suas metas para melhoria contínua.

Inicialmente, para a geração de indicadores em uma empresa, devem-se selecionar os processos para os quais se quer desenvolver a medição. Essa escolha deve ser criteriosa, pois um número excessivo de medições pode resultar em custos muito elevados e desmotivar as pessoas envolvidas pela carga de trabalho adicional.

Nesse sentido, a definição de um conceito de qualidade, coerente com os objetivos da empresa, e o estabelecimento de estratégias para melhoria da qualidade são fundamentais para a geração de indicadores.

A empresa deve assegurar-se de que está medindo as atividades/ações e/ou os processos certos, ou seja, aqueles realmente importantes para melhoria de seu desempenho.

Os processos a serem medidos devem ser aqueles onde se localizam as causas principais de problemas levantados e priorizados pela empresa. Com base nessa priorização, são definidos os processos que sofrerão intervenções ao longo de Programas de Melhoria da Qualidade, surgindo a necessidade de informações que apóiem as decisões a serem tomadas.

Durante a elaboração dos indicadores de desempenho devem-se levar em consideração alguns princípios básicos, quais sejam:

- **Seletividade:** não se deve elaborar um grande número de indicadores, e sim selecionar os aspectos que se mostram como fatores críticos para o desempenho do sistema de gestão proposto.
- **Simplicidade:** os indicadores devem ser de fácil compreensão e aplicação e, portanto, não devem estar associados a cálculos e processamentos complexos.
- **Baixo custo:** as despesas com a obtenção dos dados e processamento não devem ser superiores ao valor do benefício que se espera obter.
- **Rastreabilidade:** o processo de elaboração dos indicadores deve ser detalhado o suficiente para permitir a reconstituição das etapas e resultados parciais.

- **Estabilidade:** o processo de elaboração dos indicadores deve se transformar numa rotina incorporada às atividades do departamento da empresa que se responsabilizará pelo sistema de gestão.
- **Validação:** os indicadores elaborados devem ser divulgados para as pessoas envolvidas no sistema de gestão, possibilitando que opinem sobre os indicadores selecionados e dando um *feedback* para melhoria das medidas.

Um indicador de desempenho pode ser elaborado a partir de uma ou mais variáveis. Daí poder assumir diferentes unidades de medida, podendo se apresentar como um número absoluto, uma relação de quantidade com outra referência, tempo de espera para ocorrência de um evento, percentagem de ocorrências ou custo.

Bourne *et al.* (2000 apud NAVARRO, 2005) apresentam as seguintes fases para o processo de desenvolvimento de sistemas de indicadores de desempenho: concepção do sistema de indicadores; implementação das medidas; uso das medidas para avaliação da implementação das estratégias; e uso das medidas para analisar o conteúdo das estratégias.

Oliveira *et al.* (1995), resumidamente, apresentam três fases que compõem a medição e, a partir delas, consideram quais as informações necessárias e quem são seus usuários.

- **Coleta** – enfoca a geração dos dados necessários para fornecer a informação.

- a. Onde os dados serão obtidos?
- b. Quem será a pessoa responsável pela coleta?
- c. Como os dados serão obtidos?
- d. Como serão armazenados e recuperados os dados?
- e. Com que frequência os dados serão coletados?

- **Processamento** – é através do processamento que os dados se transformam em informações.

- a. Que procedimentos serão utilizados para representar as informações?
- b. Que ferramentas, métodos e programas computacionais serão usados para o processamento dos dados?
- c. Como as informações serão armazenadas?
- d. Qual será o público alvo para as informações?
- e. Com que frequência serão fornecidas as informações?

- **Avaliação** – discutem-se as possíveis causas dos resultados obtidos e são apontadas metas.

- a. Quais os critérios para avaliação?
- b. Que atitude deve ser tomada em caso de resultados indesejados?
- c. Como será realimentado o processo?

7.5 Proposta de indicadores de desempenho

Oliveira *et al.* (1995) apresentam algumas propostas de indicadores de desempenho a serem usados no âmbito da construção civil. Alguns deles serão aqui apresentados como forma de auxiliar as empresas nesse percurso.

Exemplo 1: **Percentagem da área do pavimento tipo ocupada pela área de circulação**

- **Objetivo:** As áreas destinadas à circulação vertical e horizontal têm a função de promover o acesso de pessoas e bens, agregando pouco valor ao imóvel. São também relativamente caras em função dos seus revestimentos. Com esse indicador pretende-se verificar a otimização da relação entre essas áreas e a área do pavimento tipo.

- Roteiro para cálculo

FÓRMULA	
$I = A_{\text{circ}} \times 100 / (A_{\text{pavt}} + A_{\text{sf}})$	
VARIÁVEIS	CRITÉRIOS
Área do pavimento tipo (A_{pavt})	▪ Medida em planta pela face externa das paredes ▪ Não inclui a área de sacadas e floreiras
Área de sacada e floreira no pavimento tipo (A_{sf})	▪ Medida em planta no pavimento tipo ▪ Inclui a área de projeção das muretas de proteção ▪ Não pode existir sobreposição dessa área com a área do pavimento tipo

(continua)

(continuação)

Área de circulação de uso comum (Acirc)	▪ Área da caixa do elevador, escada, corredor e <i>hall</i> no pavimento tipo da edificação, medidas em planta segundo o critério da NBR 12.721: (a) pela face externa da parede quando fizerem divisa com o exterior; (b)] pela face interna da parede quando fizerem divisa com uma unidade autônoma; (c) pelo eixo da parede quando fizerem divisa com outra área de uso comum.
PERIODICIDADE	<i>Calculado por projeto construído ou em construção</i>

Fonte: Oliveira *et al.* (1995).

Exemplo 2: **Índice de reclamações do cliente**

Objetivo: As reclamações de clientes informam a empresa sobre o desempenho dos seus produtos, possibilitando o desenvolvimento de melhorias e a prevenção da reincidência de problemas em outras obras. Esse indicador tem como objetivo monitorar o número de reclamações dos clientes para cada uma das obras da empresa, assim como identificar os principais tipos de problemas existentes.

■ Roteiro para cálculo

FÓRMULA	$I_{rec} = \Sigma NR / NU$
VARIÁVEIS	CRITÉRIOS
Número de reclamações (NR)	▪ A reclamação deve ser registrada em formulário próprio da empresa ▪ Uma determinada reclamação, feita pelo mesmo cliente, várias vezes no mesmo mês, deve ser considerada como uma reclamação ▪ Não é necessária a constatação do problema para a sua inclusão no cálculo do indicador
Número de unidades autônomas (NU)	▪ Os edifícios a serem considerados deverão ter pelo menos um apartamento ocupado e no máximo cinco anos de uso ▪ Como unidades autônomas são consideradas as lojas, conjuntos, salas comerciais e apartamentos ▪ O apartamento do zelador, as garagens e Box não são considerados unidades autônomas para o cálculo desse indicador, embora as reclamações relativas a essas áreas sejam incluídas no valor de NR
PERIODICIDADE	<i>Calculado mensalmente por edificação</i>

Fonte: Oliveira *et al.* (1995).

Da teoria à prática

1. Escolha um processo dentro da construção civil e explique como ocorre o modelo de sistema de medição de desempenho.
2. Elabore um indicador para a área de suprimentos de uma construtora.
3. Para o indicador elaborado na questão anterior, justifique o cumprimento de três princípios básicos.

REFERÊNCIAS

LIMA, H. M. R. **Concepção e implementação de sistema de indicadores de desempenho em empresas construtoras de empreendimentos habitacionais de baixa renda**. 2005.

Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

NAVARRO, G. P. **Proposta de sistema de indicadores de desempenho para a gestão da produção em empreendimentos de edificações residenciais**. 2005.

Dissertação (Mestrado em Engenharia), Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

OLIVEIRA, M. *et al.* Sistema de indicadores de qualidade e produtividade para a construção civil: manual de utilização. 2. ed. Porto Alegre: SEBRAE-RS, 1995.

SINK, D. S.; TUTTLE, T. C. **Planejamento e medição para performance**. Rio de Janeiro: Quality Mark, 1993.

SOUZA, R.; *et al.* **Sistema de gestão da qualidade para empresas construtoras**. São Paulo: PINI, 1995.

8.1 Introdução

A gestão é, provavelmente, o principal fator do sucesso (ou insucesso) das empresas, sendo sua eficácia significativa na determinação do seu desempenho.

Atualmente, a gestão envolve uma gama muito mais abrangente e diversificada de processos do que no passado. Crenças antigas de mercados com baixa competitividade e elevadas margens de lucros não mais existem, obrigando que as empresas estejam, constantemente, preparadas para o acirramento das disputas por clientes.

Para a indústria da construção civil, composta por empresas construtoras e afins, o panorama não é diferente: o mercado está cada vez mais competitivo e exigente. Assim, a gestão efetiva se apresenta como uma importante ferramenta para a sobrevivência e crescimento das empresas construtoras, independentemente de seu porte.

A NBR ISO 14001 (ABNT, 2015a) define sistema de gestão como um conjunto de elementos inter-relacionados, utilizados para estabelecer a política e os objetivos da empresa e a forma de atingir esses objetivos, incluindo: estrutura organizacional,

atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, rotinas, procedimentos, processos e recursos. Sintetizando, é a forma pela qual a empresa gerencia seus processos e suas atividades.

Neste capítulo são apresentados, de forma objetiva e sucinta, os principais conceitos sobre sistemas de gestão bem como é efetuada uma apresentação dos sistemas de gestão da qualidade (NBR ISO 9001), da segurança e saúde no trabalho (OHSAS 18001), ambiental (NBR ISO 14001), responsabilidade social (NBR ISO 16001) e integrados (SIG).

8.2 Sistemas de gestão

Sistemas de gestão é um conjunto de instrumentos inter-relacionados, interatuantes e interdependentes que as unidades de negócio (UN) utilizam para planejar, operar e controlar suas atividades, com o intuito de atingir seus objetivos (NEUMANN, 2013). Tais sistemas, segundo o autor, têm natureza sociotécnica e devem integrar pessoas, informações, materiais, equipamentos, processos e energia por meio de todo ciclo de vida do produto, serviço ou programa.

A adoção de um sistema de gestão nas empresas deve ser uma decisão estratégica da alta administração de uma UN, sendo o projeto e a implantação do sistema de gestão, isolado (qualidade, segurança no trabalho, ambiental ou responsabilidade social) ou integrado (dois ou mais sistemas), de uma empresa influenciado por variantes.

No caso da construção civil, essas variantes podem ser: necessidades, objetivos específicos e geral, produtos finais, sistemas construtivos utilizados, qualificação da mão de obra, tamanho e estrutura da empresa.

No cenário atual, onde o mercado se apresenta cada vez mais competitivo, alguns fatores são fundamentais para melhorar os sistemas de gestão, entre os quais se destacam: inovação, qualidade, agilidade e atenção ao cliente. Faz-se necessário dar elementos consistentes às pessoas em posição de responsabilidade pela gestão para que elas possam alcançar os seus objetivos organizacionais. Esses elementos abrangem, fundamentalmente (NEUMANN, 2013):

- **Estratégia e transformação organizacional** – trabalhando a capacidade de visão prospectiva e sistêmica, por meio de um pensamento total da organização.
- **Arquitetura organizacional e orientação a processos** – revendo sempre as estruturas mais adequadas, como meio para a excelência nos processos de negócio.
- **Aprendizado organizacional** – desenvolvendo as habilidades necessárias para o aprendizado coletivo permanente.
- **Processo de decisão** – repensando os fatores envolvidos na tomada de decisão e os estilos gerenciais.

- **Qualidade e marketing** – atentando para as expectativas e a percepção dos clientes internos e externos, quanto aos produtos e serviços oferecidos.
- **Gestão de projetos** – otimizando a utilização dos recursos e do tempo.
- **Controle orçamentário** – entendendo e acompanhando o valor financeiro agregado em cada operação para os resultados da empresa.
- **Cultura organizacional** – tomando consciência e repensando os valores e as práticas adquiridas e/ou inerentes às pessoas que trabalham na empresa.
- **Estresse e qualidade de vida** – revendo o papel do indivíduo e seu espaço de realização por meio do trabalho, buscando a harmonia de objetivos entre a pessoa, a equipe e a empresa.

É importante ressaltar que um sistema de gestão não é conciso quando deixa de abordar caminhos e metodologias de controle e prevenção, haja vista que só é possível controlar e prevenir algo que é conhecido. Por isso, faz-se necessário um mapeamento do processo com posterior identificação dos pontos críticos pertinentes ao que se busca solucionar. A estratégia de ação, incluindo alterações nos processos, só poderá ser tomada com esse estudo.

Cerqueira (2006, p. 13) afirma que:

Administrar nada mais é do que tomar decisão e agir em ambiente de incerteza e competição, procurando mobilizar pessoas na busca de soluções para atender a necessidades ilimitadas, dispondo de recursos limitados.

Em um mercado altamente concorrente, a viabilidade das empresas passa necessariamente pela sua produtividade e lucratividade para alcançar a competitividade, a qual depende de sistemas de gestão racionais e flexíveis, que garantam os níveis de qualidade exigidos.

Sinteticamente, a integração de sistemas de gestão envolve diferentes entradas em uma realidade complexa, a saber:

- **Interdisciplinaridade** – os processos de negócio envolvem pessoas/equipes de diferentes áreas, formação profissional e linguagens.
- **Complexidade** – as situações apresentam um número cada vez maior de variáveis.
- **Exiguidade** – o processo decisório exige respostas em curtos espaços de tempo e os prazos de ação/reação são cada vez mais exíguos.
- **Multiculturalidade** – o gestor está exposto a situações de trabalho distintas às encontradas no seu ambiente nativo, levando-o a dialogar com atores de culturas outras,

inclusive de fora do país: clientes, fornecedores, parceiros, terceirizados, instituições públicas e/ou privadas.

- **Inovação** – tanto as formas de gestão quanto a tecnologia da informação e da comunicação oferecem, constantemente, novas oportunidades e ameaças.
- **Competitividade** – o mercado é, cada vez mais, competitivo, não só em relação aos competidores tradicionais, mas principalmente pelos novos produtos e profissionais substitutos.

Assim, a diferença entre sucesso e fracasso, entre lucro e falência, entre bom e mau desempenho está no melhor uso dos recursos e das tecnologias de apoio à gestão disponíveis para atingir os objetivos focados. A utilização de sistemas de gestão integrados se constitui na aplicação de recursos e tecnologias fundamentais para o sucesso das empresas, dentre as quais as de construção civil.

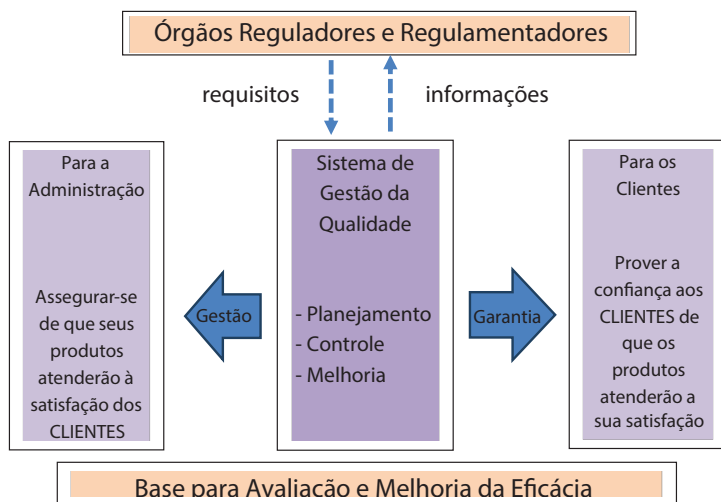
8.3 Sistema de Gestão da Qualidade – SGQ

A NBR ISO 9001 especifica requisitos para um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) que podem ser utilizados para aplicação interna pelas organizações, para certificação, ou para fins contratuais. Está focada na eficácia do sistema de gestão da qualidade para ir ao encontro dos requisitos do cliente (ABNT, 2015b).

Um SGQ deve ser capaz de prover a garantia da qualidade aos clientes e a sua própria administração bem como deve servir de base para a avaliação e a melhoria contínuas de sua própria eficácia no atendimento à satisfação dos clientes (internos e externos), assegurando, preventivamente, a realização das atividades necessárias para esse fim (CERQUEIRA, 2006).

A Figura 8.1 resume os objetivos de um SGQ.

Figura 8.1 – Objetivos do SGQ



Fonte: Adaptada de Cerqueira (2006).

Os principais elementos do SGQ voltado para as empresas construtoras são, conforme Guerra e Mitidieri Filho (2010, p. 20):

- foco na satisfação dos clientes, na conformidade das obras, na eficácia e melhoria contínua dos processos e do sistema;
- política da qualidade;
- objetivos, metas e indicadores da qualidade;
- disponibilidade de recursos e comprometimento da alta direção;
- definição de responsabilidades e autoridades;
- abordagem, controle e monitoramento dos processos (comercial, planejamento da obra, projetos, suprimentos, recursos humanos, produção, entrega da obra e assistência técnica pós-entrega);
- determinação de critérios e de procedimentos documentados para operação, controle, monitoramento, inspeção e ensaio;
- controle de documentos e registros do sistema;
- competência e treinamento dos colaboradores;
- qualificação e avaliação de fornecedores;
- documentação do sistema – manual da qualidade, plano de qualidade da obra, procedimentos de execução de serviço, documentos de apoio, formulários e registros;

- auditoria interna;
- avaliação da satisfação dos clientes;
- tratamento de não conformidades e aplicação de ações preventivas e corretivas;
- análise crítica do sistema e dos processos pela alta direção.

Os sistemas de gestão da qualidade serão abordados com maior profundidade no Capítulo 9.

8.4 Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho – SGSST

A OHSAS 18001 (RISK TECNOLOGIA, 2007) foi desenvolvida em resposta à demanda de clientes por uma norma reconhecida para Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho (SGSST), com base na qual seus sistemas de gestão pudessem ser avaliados e certificados.

Essa norma especifica requisitos para um SGSST, permitindo à organização desenvolver e implementar uma política e alcançar objetivos que levem em consideração requisitos legais e informações sobre riscos de SST. Sua pretensão é que possa ser aplicada a todos os tipos e portes de organizações e se adeque a diferentes condições geográficas, culturais e sociais.

Os objetivos do SGSST devem ser específicos, oportunos, relevantes, mensuráveis e passíveis de serem administrados e atingidos dentro de um período definido. Cerqueira (2006,

p. 158) apresenta alguns objetivos de um SGSST que podem, entre outros, ser assim formulados:

- reduzir os níveis de riscos existentes;
- implantar e implementar programas de treinamento;
- eliminar ou reduzir os níveis de incidentes ou de acidentes com ou sem afastamento;
- assegurar qualidade de vida ao trabalhador.

O sucesso do SGSST depende do comprometimento de todos os níveis e funções, especialmente da alta administração.

A Figura 8.2 ilustra o processo de definição de objetivos de um SGSST e a elaboração de programas para atingi-los.

Figura 8.2 Definição de objetivos de um SGSST



Fonte: Adaptada de Cerqueira (2006).

Guerra e Mitidieri Filho (2010, p. 21) apontam como principais elementos do SGSST voltado para as empresas construtoras:

- foco na prevenção de lesões e doenças ocupacionais e na melhoria contínua da gestão da saúde e segurança ocupacional (SSO);
- política de SSO;
- objetivos, metas, indicadores e programas de SSO;

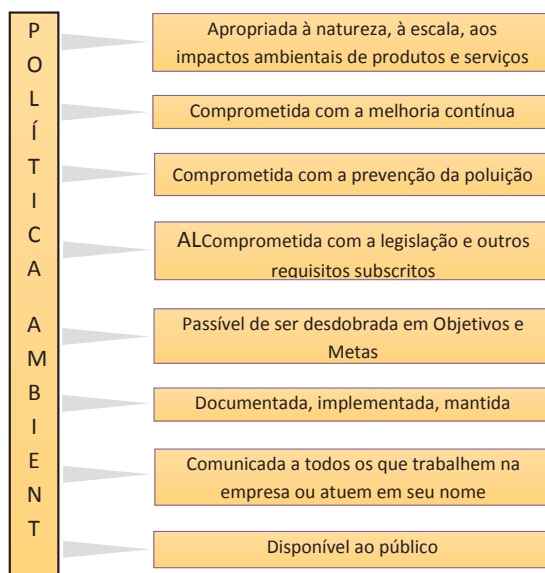
- identificação de perigos e avaliação de riscos das atividades;
- identificação e atendimento de requisitos legais de SSO;
- disponibilidade de recursos e comprometimento da alta direção;
- definição de responsabilidades e autoridades;
- determinação de controles operacionais para mitigação dos riscos;
- planos de preparação e respostas a emergências;
- controle de documentos e registros do sistema;
- competência, conscientização e treinamento dos colaboradores;
- documentação do sistema – manual de gestão, procedimentos operacionais, instruções de trabalho de segurança, documentos de apoio, formulários e registros;
- verificação e monitoramento do desempenho dos controles e do sistema;
- auditoria interna;
- investigação de incidente e de não conformidade e aplicação de ações preventivas e corretivas.

8.5 Sistema de Gestão Ambiental – SGA

A NBR ISO 14001 é uma norma internacionalmente aceita, que define os requisitos para estabelecer e operar um Sistema de Gestão Ambiental (SGA). A referida norma não estabelece requisitos absolutos de desempenho ambiental além daqueles comprometidos com uma política ambiental ou que estejam em conformidade com a legislação e com a necessidade de melhoria contínua.

A Figura 8.3 especifica alguns requisitos para estabelecimento de uma política de gestão ambiental.

Figura 8.3 Requisitos de uma política de gestão ambiental



Fonte: Adaptada de Cerqueira (2006).

Como principais elementos do SGA voltado para as empresas construtoras, Guerra e Mitidieri Filho (2010, p. 21) apontam os seguintes:

- foco na prevenção do meio ambiente e na melhoria contínua da gestão ambiental;
- política ambiental;
- objetivos, metas, indicadores e programas ambientais;
- identificação de aspectos e análise dos impactos ambientais das atividades e produtos;
- identificação e atendimento de requisitos legais ambientais;
- disponibilidade de recursos e comprometimento da alta direção;
- definição de responsabilidades e autoridades;
- determinação de controles operacionais para mitigação dos impactos ambientais;
- planos de preparação e respostas a emergências;
- controle de documentos e registros do sistema;
- competência, conscientização e treinamento dos colaboradores;
- documentação do sistema – manual de gestão, procedimentos operacionais, instruções de trabalho com

controles ambientais, documentos de apoio, formulários e registros;

- verificação e monitoramento do desempenho dos controles e do sistema;
- auditoria interna;
- investigação de não conformidade e aplicação de ações preventivas e corretivas.

8.6 Sistema de Gestão de Responsabilidade Social – SGRS

A NBR ISO 16001 tem por objetivo prover às organizações os elementos de um sistema de gestão da responsabilidade social eficaz, passível de integração com outros requisitos de gestão, de forma a auxiliá-las a alcançar seus objetivos relacionados com a responsabilidade social (ABNT, 2012).

Consoante o Instituto Ethos (2014), responsabilidade social é a forma de gestão que se define pela relação ética e transparente da empresa com todos os públicos com os quais ela se relaciona e pelo estabelecimento de metas empresariais compatíveis com o desenvolvimento sustentável da sociedade, preservando recursos ambientais e culturais para as gerações futuras, respeitando a diversidade e promovendo a redução das desigualdades sociais.

O Sistema de Gestão de Responsabilidade Social (SGRS) voltado para empresas construtoras apresenta como principais elementos desse sistema, consoante Guerra e Mitidieri Filho (2010, p. 22):

- foco nos trabalhadores da empresa e na sociedade, através da promoção de ações de inclusão social e de combate ao trabalho infantil, combate à corrupção e à discriminação de minorias, colocando a ética como referencial das relações das empresas com fornecedores, trabalhadores, colaboradores, clientes, governo, comunidade e sociedade; e na melhoria contínua do sistema de gestão;
- política de responsabilidade social;
- objetivos, metas, indicadores e programas de responsabilidade social;
- identificação dos aspectos e análise dos impactos de responsabilidade social em que a empresa tenha influência;
- identificação e atendimento de requisitos legais aplicáveis aos aspectos de responsabilidade social;
- disponibilidade de recursos, estabelecimento de regras e comprometimento da alta direção;
- definição de responsabilidades e autoridades;
- determinação de controles operacionais para eliminação dos impactos negativos;
- planos de contingência;

- controle de documentos e registros do sistema;
- competência, conscientização e treinamento dos colaboradores;
- documentação do sistema – manual de gestão, código de conduta, procedimentos operacionais, instruções de trabalho, documentos de apoio, formulários e registros;
- monitoramento e medição das características principais de suas relações, processo, produtos e serviços que possam ter impactos significativos;
- auditoria interna;
- identificação e investigação de não conformidade, aplicação de ações preventivas e corretivas;
- análise crítica do sistema e dos processos pela alta direção.

8.7 Sistema Integrado de Gestão – SIG

A integração dos sistemas é possibilitada pela compatibilidade das estruturas de suas normas de referência (NBR ISO 9001, NBR ISO 14001, OHSAS 18001 e NBR ISO 16001) e pela similaridade de seus elementos, a saber:

- política de gestão;
- objetivos, metas e indicadores de gestão;
- controle de documentos e registros;

- definição de responsabilidades, funções e autoridades;
- análise de competências, promoção de treinamentos e de conscientização;
- plano de comunicação;
- controle operacional, medição e monitoramento;
- calibração de equipamentos;
- realização de auditorias internas;
- tratamento de não conformidades, ações preventivas e ações corretivas;
- análise crítica do sistema pela alta direção da empresa.

Sistemas baseados no PDCA, como a OHSAS 18001, a NBR ISO 9001, a NBR ISO 14001 e a NBR ISO 16001, constituem-se em instrumentos de gestão flexíveis e eficazes, que podem ser utilizados como referência em países de todo o mundo.

Segundo Seiffert (2010), os maiores benefícios de um SIG são:

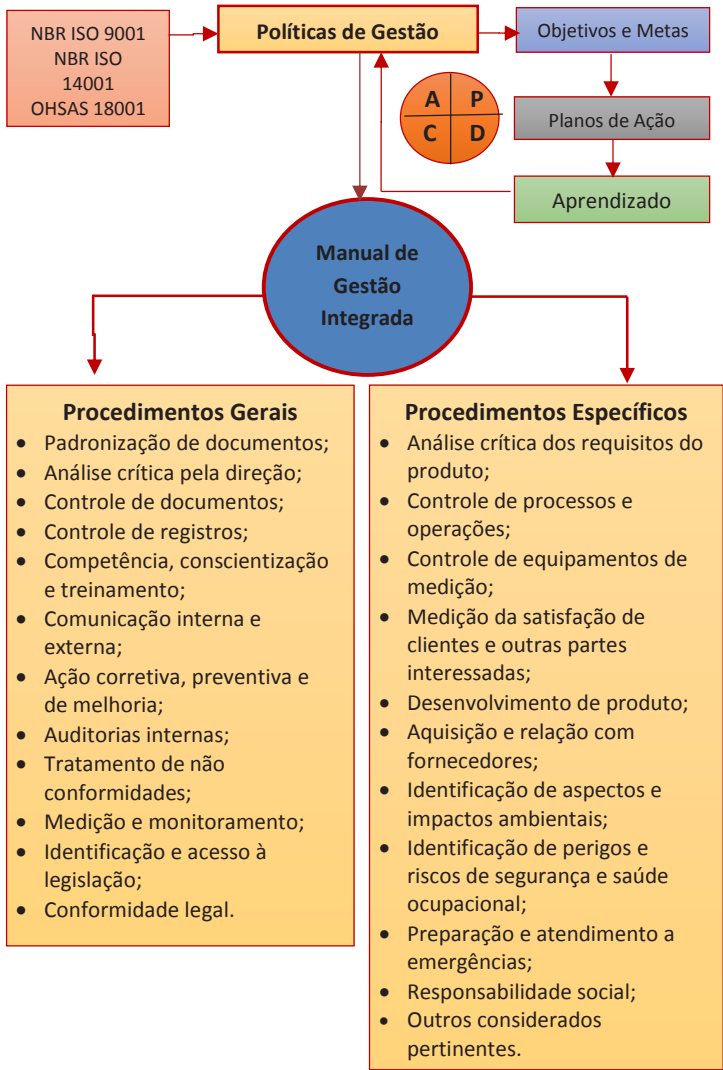
- tempo economizado em pesquisa e construção do sistema;
- possibilidade de multitarefa na implantação do sistema;
- economia de homens/hora;
- simplificação e redução de amplitude de gerenciamento;
- redução de gastos com consultoria e treinamento;

- economia de tempo e recursos relacionados à elaboração de procedimentos (sistêmicos e operacionais);
- redução do volume de documentos gerados, evitando-se a proliferação de documentos desnecessários;
- economia de tempo e gastos pela realização de auditorias integradas;
- redução do número de auditores.

A Figura 8.4 apresenta, de forma esquemática, uma estrutura que pode ser utilizada na implantação de um sistema de gestão integrado.

Deve-se ressaltar, todavia, que outras estruturas podem ser utilizadas, a depender das especificidades da empresa, cabendo a esta definir aquela que melhor lhe convém.

Figura 8.4 Sistema Integrado de Gestão



Fonte: Cerqueira (2006).

Da teoria à prática

1. Cite cinco empresas construtoras nacionais, em atividade, que possuam mais de um sistema de gestão implantado, identificando os referidos sistemas.
2. Quais as políticas definidas nos sistemas de gestão dessas empresas?
3. A partir das respostas das questões anteriores, escolha uma das empresas e apresente uma proposta de SIG para ser implantado nessa empresa, a partir dos sistemas de gestão existentes.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 16001** – Responsabilidade social – Sistema de gestão – Requisitos. Rio de Janeiro, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 14001** – Sistemas de gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro, 2015a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 9001** – Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos. Rio de Janeiro, 2015b.

CERQUEIRA, J. P. **Sistemas de gestão integrados: ISO 9001, NBR 16001, OHSAS 18001, SA 8000: conceitos e aplicações.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.

GUERRA, M. A. A.; MITIDIERI FILHO, C. V. **Sistema de gestão integrada em construtoras de edifício: como planejar e implantar um SGI.** São Paulo: Pini, 2010.

INSTITUTO ETHOS. **Perguntas frequentes.** Disponível em: < <http://www.internethos.org.br/DesktopDefault.aspx?TabID=3344&Alias=ethos&Lang=pt-BR>>. Acesso em: 30 jan. 2014.

NEUMANN, C. **Gestão de sistemas de produção e operações.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

RISK TECNOLOGIA. **OHSAS 18001: 2007** – Sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho – Requisitos. São Paulo: Risk Tecnologia Editora, 2007.

SEIFFERT, M. E. B. **Sistemas de gestão ambiental (ISO 14001) e saúde e segurança ocupacional (OHSAS 18001): vantagens da implantação integrada**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

CAPÍTULO 9

Sistemas de gestão da qualidade

9.1 Introdução

Toda decisão empresarial deve estar orientada para a eficiência no uso dos recursos e para a eficácia em se atingir os resultados desejados (CERQUEIRA, 2006).

É nessa perspectiva que, cada vez mais, as empresas buscam repensar seus modelos tradicionais de gestão, incluindo requisitos essenciais para se manterem no mercado competitivo.

Dentre esses requisitos, podem-se mencionar aqueles relacionados à qualidade, à produtividade, à saúde e segurança dos trabalhadores, à redução do consumo de insumos, à preservação do meio ambiente, entre outros.

Algumas dessas questões foram apresentadas no capítulo anterior, como elementos integrantes do Sistema de Gestão Integrada.

No presente capítulo, serão abordados, de forma mais aprofundada, os *Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ)*, uma vez que o assunto se insere na temática principal deste livro.

9.2 Premissas para implantar um SGQ

A implantação de um sistema de gestão da qualidade é uma das premissas para que empresas construtoras sejam competitivas em um mercado com crescentes exigências e obtenham resultados positivos no negócio (SOUZA, 2005).

Por outro lado, existem evidências que indicam que as organizações apresentam problemas e, portanto, carecem da implantação de um Sistema de Gestão da Qualidade. Dentre outros, alguns desses sintomas podem ser observados nas empresas, a saber (CERQUEIRA, 2006):

- Os gestores não conhecem, não monitoram e não controlam seus processos, convivendo com problemas relacionados à qualidade dos produtos e à produtividade dos processos.
- Os gestores limitam-se a atuar reativamente sobre as não conformidades aparentes, fazendo com que as causas reais dos problemas tornem-se crônicas por falta de ações corretivas ou preventivas.
- Os níveis de qualidade e produtividade não são conhecidos pelos gerentes, supervisores ou operadores de processos.
- Não há comprometimento da empresa com o atendimento aos requisitos dos clientes e aos requisitos regulamentares relacionados ao produto gerado.

- Os processos são executados sem rotinas padronizadas ou com rotinas obsoletas, que não são cumpridas ou questionadas.
- Não há preocupação com as informações necessárias ao trabalhador, nem delegação clara de autoridade para execução das tarefas.
- Há deficiência na calibragem e manutenção dos equipamentos, máquinas e ferramentas utilizados.
- Os processos não são questionados quanto à real capacidade de produzir com a qualidade exigida pelo cliente – interno ou externo.
- Os níveis de desperdícios não são conhecidos, avaliados ou questionados pelos gestores, que não se sentem comprometidos com sua redução.
- Os diferentes níveis de decisão organizacional, desde a alta administração até o nível operacional, não têm claramente definidos seus níveis de autoridade e responsabilidade.
- Não existe integração dos esforços despendidos pelos diferentes processos da organização, nem alinhamento a políticas, a diretrizes e a objetivos comuns, acarretando o aparecimento de desempenhos não condizentes com o global desejado, mesmo que sejam bons individualmente.

9.3 Objetivos de um SGQ

Um Sistema de Gestão da Qualidade implantado em uma organização deve buscar atingir os seguintes objetivos:

- Ter foco na satisfação dos clientes, pelo atendimento a seus requisitos declarados e não declarados.
- Ser organizado com ênfase na gestão da qualidade dos processos interrelacionados em uma cadeia que agregue valor ao cliente.
- Ter preocupação com a melhoria contínua dos processos.
- Medir e avaliar os resultados do desempenho e eficácia do processo.
- Monitorar continuamente a satisfação dos clientes.

9.4 Etapas de um SGQ

O projeto e a implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade de uma organização são influenciados por várias necessidades, objetivos específicos, produtos fornecidos, processos empregados e tamanho e estrutura da organização.

Guerra e Mitidieri Filho (2010) apresentam as principais atividades desenvolvidas em um Sistema de Gestão da Qualidade:

- **Diagnóstico inicial** – verificação do grau de atendimento dos requisitos na norma, através das práticas e documentos adotados pela empresa.
- **Planejamento do SGQ** – programação das atividades de desenvolvimento e implementação dos procedimentos do SGQ, realização de treinamentos e auditorias.
- **Elaboração de macro-fluxo de processo** – identificação dos processos operacionais, bem como o fluxo e interação entre eles.
- **Comprometimento da direção** – estabelecimento de política e objetivos da empresa, por parte da direção, além de análise crítica do sistema de gestão, disponibilização de recursos necessários para sua execução e comunicação a todos da importância do atendimento aos requisitos do cliente.
- **Nomeação do representante da direção (RD)** – nomeação de um membro da empresa, pela direção, para que este possa assegurar que todos os processos sejam estabelecidos, implementados e mantidos, relatando o desempenho do sistema à alta direção e conscientizando a todos sobre os requisitos do cliente.
- **Definição de responsabilidades e autoridades** – comunicação da diretoria da empresa sobre todas as responsabilidades e autoridades por ela definidas.

- **Concepção do SGQ** – desenvolvimento do manual da qualidade, contendo a política da qualidade, os objetivos e as metas, o escopo do SGQ e referências aos procedimentos da empresa. Elaboração de procedimentos operacionais para cada processo (comercial, planejamento, projetos, suprimentos, produção, recursos humanos, entrega e assistência técnica), procedimentos operacionais de controle do SGQ e procedimentos de execução de serviços, de inspeção, monitoramento e ensaio, incluindo calibração de equipamentos de inspeção, preservação de materiais em canteiro e de serviços acabados.
- **Implantação do SGQ** – determinação e análise crítica de requisitos do cliente, realização do planejamento da obra, incluindo elaboração do plano de qualidade da obra (PQO). Provisionamento de treinamento, verificação de equipamentos de inspeção com padrão calibrado, realização de inspeções, controles e ensaios, identificação e tratamento do produto não-conforme, aplicação de ações preventivas e corretivas, medição, coleta de dados e análise crítica para procedimentos relativos à retroalimentação do SGQ.
- **Definição de competências, treinamentos e conscientização** – seleção de pessoas que desenvolvem tarefas que afetam a qualidade, com base em competência (conhecimento, habilidade e atitude), treinadas para desempenho de suas funções na empresa, conscientes

da importância de suas contribuições para o alcance dos objetivos da qualidade desta.

- **Realização de auditoria interna** – verificação, por parte da empresa, em intervalos planejados, da conformidade e eficácia do SGQ implantado com os requisitos da norma de referência, realizando-se auditorias internas, análise da implantação de processos e de ações (de melhoria e corretivas), que devem ser executadas sem demora e agindo na causa do problema, visando à eliminação de não conformidades detectadas.
- **Avaliação da satisfação do cliente** – determinação por parte da empresa quanto ao método de obtenção e análise das informações dos clientes, em relação ao atendimento de suas necessidades e expectativas (requisitos), quanto ao produto fornecido, para, por meio de algum indicador, medir o desempenho do Sistema de Gestão da Qualidade.

9.5 As normas da série ISO 9000

9.5.1 Entendendo a ISO

A ISO (*International Organization for Standardization*) é uma entidade internacional, não governamental, que desenvolve normas no âmbito mundial. Foi criada em 1947 por 25 países, inclusive o Brasil, e possui sua sede em Genebra – Suíça.

O objetivo da ISO é promover o desenvolvimento da normalização e atividades relacionadas com a intenção de facilitar o intercâmbio internacional de bens e de serviços e desenvolver a cooperação nas esferas intelectual, científica, tecnológica e de atividade econômica (ISO, 2015).

É representada por mais de 160 países do mundo e desenvolve normas internacionais, abrangendo quase todos os aspectos, da tecnologia à fabricação.

No Brasil, é representada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), organização responsável pelo desenvolvimento das normas em nível nacional.

A publicação da série ISO 9000 em 1987, mundialmente, e em 1990, no Brasil, marcou o início da difusão dessas normas.

Os comitês técnicos (TCs) são responsáveis pelos trabalhos na ISO. Os estudos relativos às normas da série ISO 9000 tiveram início em 1976, por meio do Comitê Técnico ISO/TC 176.

No Brasil, o representante oficial responsável pela articulação da participação nacional no ISO/TC 176 é o Comitê Brasileiro da Qualidade, por meio da ABNT/CB 25.

As normas ISO não são consideradas de caráter imutável. De acordo com as diretivas da ISO, estas devem ser revistas e revisadas pelo menos uma vez a cada cinco anos.

A primeira versão da série ISO 9000, publicada em 1987, criou uma estrutura de quatro normas: ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003 e ISO 9004, além da própria ISO 9000 que servia de guia para seleção da norma mais adequada ao tipo de organização.

Ao longo dos anos, diversas revisões foram realizadas, resultando na seguinte estrutura atual na família de normas ISO 9000 (ISO, 2015):

- ISO 9001:2015 – define os requisitos de um sistema de gestão da qualidade, sendo esta utilizada em situações contratuais, servindo de base para os processos de certificação.
- ISO 9000:2015 – aborda os conceitos básicos e linguagem de um sistema de gestão da qualidade.
- ISO 9004:2009 – concentra-se em como fazer um sistema de gestão da qualidade mais eficiente e eficaz.
- ISO 19011:2011 – estabelece orientações sobre as auditorias internas e externas de sistemas de gestão de qualidade.

É importante destacar que a série de normas ISO 9000 pode ser utilizada por qualquer empresa, seja ela de grande ou pequeno porte, de caráter industrial, prestadora de serviços ou mesmo uma empresa governamental.

Deve-se deixar claro que as normas ISO 9000 dizem respeito apenas ao sistema de gestão da qualidade de uma empresa, e não às especificações dos produtos fabricados por ela. Em termos práticos, isso significa

que o fato de um produto ter sido fabricado por um processo certificado, segundo a norma ISO 9001:2015, não quer dizer que esse produto terá maior ou menor qualidade que um outro similar. Significa apenas que todos os produtos fabricados segundo esse processo apresentarão as mesmas características e o mesmo padrão de qualidade. Portanto, pode-se afirmar que as normas ISO não conferem qualidade extra a um produto ou serviço, garantem apenas que este apresentará constância nas suas características.

9.5.2 Princípios da qualidade da série ISO 9000

A norma ISO 9000:2015 – Sistemas de Gestão da Qualidade: fundamentos e vocabulário – apresenta sete princípios de gestão da qualidade a serem usados pela alta administração, de modo a conduzir uma organização à melhoria do seu desempenho. Tais princípios são (ABNT, 2015):

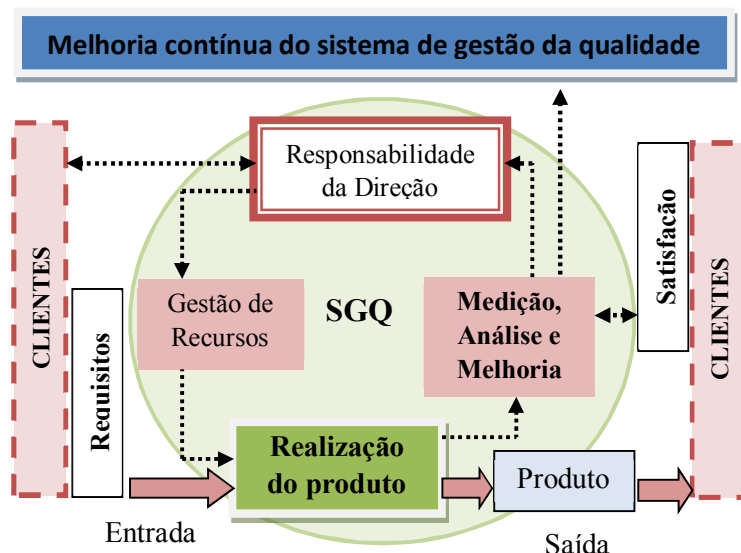
- **Foco no cliente** – as organizações dependem de seus clientes, sendo recomendável que atendam às suas necessidades e procurem exceder suas expectativas.
- **Liderança** – são os líderes que estabelecem a unidade de propósito e o rumo das organizações. Convém que esses líderes criem um ambiente interno no qual as pessoas se envolvam no propósito de atingir os objetivos das organizações.

- **Competência e comprometimento das pessoas** – as pessoas são a essência das organizações. Portanto, pessoas competentes, com poder e engajadas, são essenciais para elevar a capacidade da organização em criar e entregar valor.
- **Abordagem de processo** – quando as atividades são compreendidas e gerenciadas como processos inter-relacionados, que funcionam como um sistema coerente, resultados consistentes e previsíveis são alcançados com mais eficiência e eficácia.
- **Melhoria** – a melhoria é essencial para uma organização manter os níveis de desempenho atuais, reagir às mudanças em suas condições internas e externas e criar novas oportunidades.
- **Decisão baseada em informações** – a tomada de decisão pode ser um processo complexo e sempre envolve alguma incerteza. Assim, a análise de fatos, de evidências e de dados leva a uma maior objetividade e confiança na tomada de decisões.
- **Gestão de relacionamento** – o sucesso sustentado é mais provável de ser alcançado quando a organização gerencia relacionamentos com todas as suas partes interessadas, para otimizar o impacto sobre seu desempenho. A gestão de relacionamentos com suas redes de provedores e parceiros é de particular importância.

9.5.3 Modelo de gestão da qualidade da NBR ISO 9001

A norma ISO 9001 está focada na eficácia do Sistema de Gestão da Qualidade em atender aos requisitos dos clientes e em sua melhoria contínua, tendo sido elaborada a partir do conjunto de princípios apresentados no item anterior. Tomando como base a própria ISO 9001 e os princípios anteriormente abordados, Cerqueira (2006) elaborou um modelo, mostrado na Figura 9.1, no qual são identificadas as interfaces da chamada cadeia de valor do cliente, desde a interface em que este define e apresenta seus requisitos (como entradas do processo *realização do produto*), até o monitoramento final de sua satisfação pela avaliação das informações relativas à sua percepção de como foi atendido pela organização.

Figura 9.1 Modelo de gestão da qualidade



Fonte: Cerqueira (2006).

9.6 Programa Setorial: PBQP-H

O Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) foi desenvolvido a partir de uma iniciativa do Governo Federal, em 1998, tendo como objetivo geral apoiar o esforço brasileiro de modernidade e promover a qualidade e produtividade do setor da construção habitacional, com vistas a aumentar a competitividade de bens e serviços por ele produzidos.

A sua meta é organizar o setor da construção civil em torno de duas questões principais: melhoria da qualidade do habitat e modernização produtiva (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2014).

Como forma de atingir esse objetivo maior, o Ministério das Cidades (2014) propõe os seguintes objetivos específicos:

- Universalizar o acesso à moradia, ampliando o estoque de moradias e melhorando as existentes.
- Fomentar o desenvolvimento e a implantação de instrumentos e mecanismos de garantia da qualidade de projetos e obras.
- Fomentar a garantia da qualidade de materiais, componentes e sistemas construtivos e estimular o interrelacionamento entre agentes do setor.
- Combater a não conformidade técnica intencional de materiais, componentes e sistemas construtivos.
- Estruturar e incentivar a criação de programas específicos, visando à formação e requalificação de mão de obra em todos os níveis.
- Promover o aperfeiçoamento da estrutura de elaboração e difusão de normas técnicas, códigos de práticas e códigos de edificações.
- Coletar e disponibilizar informações do setor e do Programa.
- Apoiar a introdução de inovações tecnológicas.
- Promover a melhoria da qualidade de gestão nas diversas formas de projetos e obras habitacionais.
- Promover a articulação internacional com ênfase no Cone Sul.

A busca por esses objetivos envolve um conjunto de ações, entre as quais se destacam: avaliação da conformidade de empresas de serviços e obras; melhoria da qualidade de materiais; formação e requalificação de mão de obra; normalização técnica; capacitação de laboratórios; avaliação de tecnologias inovadoras; informação ao consumidor; promoção da comunicação entre os setores envolvidos.

A estrutura do PBQP-H é formada por projetos, que congregam diversas ações. Cada projeto contribui diretamente para o desenvolvimento do Programa, buscando, de alguma forma, trabalhar aspectos específicos da qualidade na construção civil.

9.6.1 O SiAC

Um dos projetos propulsores do PBQP-H é o Sistema de Avaliação da Conformidade de Serviços e Obras – SiAC.

O SiAC tem como objetivo avaliar a conformidade do sistema de gestão da qualidade das empresas de serviços e obras, considerando as características específicas da atuação dessas empresas no setor da construção civil, com base na série de normas ISO 9000.

Atualmente, o SiAC está estruturado em três níveis evolutivos: nível de adesão, nível B e nível A.

Em relação ao nível inicial, ressalta-se que, para ser emitido um certificado de adesão, a empresa solicitante

deve se responsabilizar legalmente pela veracidade do conteúdo das informações prestadas, não carecendo, portanto, da realização de auditoria externa na empresa. Para tanto, deve ser enviada à Secretaria Executiva da Comissão Nacional a documentação necessária, que, após análise, sendo aprovada, possibilitará que a empresa passe a constar entre as certificadas no *site* do PBQP-H. A Declaração de Adesão tem validade anual, prazo improrrogável, podendo a empresa participar desse processo uma única vez.

Em relação aos dois níveis evolutivos seguintes, é necessária a implantação dos requisitos pertinentes aos respectivos níveis. Além disso, devem ser realizadas as auditorias externas para ratificar (ou não) a conformidade no atendimento aos requisitos do regimento. Tais auditorias são realizadas por Organismos de Certificação Credenciados (OCCs), que, no âmbito do SiAC, são conhecidos como Organismos de Avaliação de Conformidade (OACs), credenciados pelo Inmetro e autorizados pela Comissão Nacional do SiAC.

Todos os requisitos do regimento do SiAC são disponibilizados no *site* do PBQP-H. Um exemplo das atividades e requisitos por nível do programa pode ser visto na Figura 9.2.

Figura 9.2 Exemplo de requisitos do SiAC

SiAC – EXECUÇÃO DE OBRAS		NÍVEIS	
Seção	Atividades e requisitos	B	A
Sistema de Gestão da Qualidade	Documentação	Elaboração de manual da qualidade	
Execução da obra	Projeto	Elaboração e implantação de procedimentos para elaboração de projetos	

Fonte: Ministério das Cidades (2014).

Ainda para obter o certificado de adesão, a empresa construtora também deve preparar uma lista própria de *serviços* de execução controlados, que utilizem e que afetem a qualidade do produto exigido pelo cliente. Devem ser controlados, no mínimo, 40% dos serviços da lista de serviços de execução controlados da empresa, no nível B, e 100% no nível A.

Em relação aos *materiais*, a empresa deve preparar uma lista mínima de materiais que afetem tanto a qualidade dos seus serviços de execução controlados, quanto a da obra, e que devem ser controlados. Essa lista deve ser representativa dos sistemas construtivos por ela utilizados e dela deverão constar, no mínimo, 20 materiais. No nível B devem ser controlados, no mínimo, 50% dos materiais da lista de itens controlados da empresa e, no nível A, 100% deles.

Atualmente, além dos órgãos subordinados ao governo federal, governos estaduais, prefeituras, instituições como Caixa Econômica Federal, SESI e SENAI, já aderiram ao programa e estão exigindo a certificação do PBQP-H, quer como critério para qualificação de empresas construtoras, quer como condição para concessão de financiamento da produção das empresas construtoras (GUERRA e MITIDIERI FILHO, 2010).

9.7 Organismos de certificação do SGQ

A realização de uma auditoria pode ter vários objetivos, dentre os quais a certificação do sistema de gestão da qualidade. Essa auditoria é realizada por um órgão de 3ª parte, público, privado ou misto, conhecido como Organismo de Avaliação de Conformidade (OAC).

Para se tornar um OAC, os candidatos devem atender aos seguintes requisitos constantes no Regimento do SiAC (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2014):

- Atender aos requisitos de credenciamento de Organismo de Avaliação de Conformidade (OAC.), estabelecidos pela CGCRE/Inmetro, para a especialidade técnica para a qual se queira emitir certificados de conformidade.
- Ter declarado formalmente à Comissão Nacional sua anuência ao Regimento do SiAC e à documentação de referência dele decorrente.

- Possuir Comissão de Certificação (CC) para a especialidade técnica para a qual queira emitir certificados de conformidade, com composição tripartite (fornecedores, clientes e neutros).
- Possuir corpo próprio de auditores e especialistas.

Além desses requisitos, os OACs autorizados têm também a obrigação de enviar à Comissão Nacional, a cada emissão do Certificado de Conformidade, relação atualizada das empresas por eles certificados, na qual constará, no mínimo, a identificação da empresa, a especialidade técnica e o subsetor em questão, o nível de certificação atribuído e o prazo de validade dos certificados de conformidade concedidos.

Da teoria à prática

1. Imagine uma empresa construtora e, a partir daí, enumere características dessa empresa que possam ser indícios da necessidade de implantação de um SGQ.
2. Responda: Como a Alta Administração de uma empresa construtora deve demonstrar o princípio *foco no cliente*?
3. Enumere três semelhanças entre a ISO 9001:2015 e o PBQP-H.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 9001** – Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos. Rio de Janeiro, 2015.

CERQUEIRA, J. P. **Sistemas de gestão integrados: ISO 9001, NBR 16001, OHSAS 18001, SA 8000: conceitos e aplicações**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.

GUERRA, M. A. A.; MITIDIERI FILHO, C. V. **Sistema de gestão integrada em construtoras de edifício: como planejar e implantar um SGI**. São Paulo: Pini, 2010.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). Disponível em: <www.iso.ch>. Acesso em: 20 nov.2015.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat – PBQP-H, 2014, Brasília. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/pbqp-h>>. Acesso em: 10 jan. 2014.

SOUZA, R. **Evolução do setor**. Avanços e desafios na gestão de empresas de construção civil. Notícias da Construção, São Paulo, set. 2005. Disponível em: <http://www.sindusconsp.com.br/PUBLICACOES/revista_noticias_construcao/index.htm>. Acesso em: 15 out. 2005.



ISBN 978-85-63406-69-9



9 788563 406699 >



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO DE JANEIRO

Ministério da
Educação

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO E PAÍS SEM FOME