

**unesp**  **UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
**“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”**  
**CAMPUS DE GUARATINGUETÁ**

**TAÍS DE ALMEIDA CIPOLLI**

**IMPACTO DA ABNT NBR 15575 NA QUALIDADE DA CONSTRUÇÃO  
CIVIL**

Guaratinguetá  
2012

TAÍS DE ALMEIDA CIPOLLI

IMPACTO DA ABNT NBR 15575 NA QUALIDADE DA CONSTRUÇÃO  
CIVIL

Trabalho de Graduação apresentado ao Conselho de Curso de Graduação em Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do diploma de Graduação em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. José Bento Ferreira

Guaratinguetá  
2012

C577i Cipolli, Taís de Almeida  
Impacto da ABNT NBR 15575 na qualidade da construção civil / Tais de Almeida Cipolli. – Guaratinguetá : [s.n], 2012.  
52 f.  
Bibliografia : f. 50-52

Trabalho de Graduação em Engenharia Civil – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2012.  
Orientador: Prof . Dr. Josá Bento Ferreira

1. Construção civil – Controle de qualidade I.Título  
....CDU 69



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
CAMPUS DE GUARATINGUETÁ

IMPACTO DA ABNT NBR 15575 NA QUALIDADE DA CONSTRUÇÃO CIVIL

TAÍS DE ALMEIDA CIPOLLI

ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO ADEQUADO COMO  
PARTE DO REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE  
"GRADUANDO EM ENGENHARIA CIVIL"

APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO CONSELHO DE CURSO DE  
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

Prof. Dr. YZUMI TAGUTI  
Coordenador

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. JOSÉ BENTO FERREIRA  
Orientador/UNESP-FEG

Prof. MSc. CLEITON MANFREDINI  
UNESP-FEG

Prof. Dr. WELLINGTON CYRO DE ALMEIDA LEITE  
UNESP-FEG

Dezembro 2012

CIPOLLI, T. A. **Impacto da ABNT NBR 15575 na qualidade da construção civil.** 2012. 51 f. Trabalho de Graduação (Graduação em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2012.

## RESUMO

A qualidade na construção civil é cada vez mais uma das preocupações desse setor, tendo em vista a ocorrência de problemas em obras civis, mesmo quando uma construtora é certificada pela ISO 9001.

A certificação ISO 9001 não assegura a manutenção da qualidade, pois ela apenas estabelece os requisitos necessários de um sistema de gestão da qualidade (SGQ) para garantir a padronização dos processos e dos produtos.

Com a elaboração da NBR 15575, Norma de desempenho, as construtoras passaram a ter um parâmetro de qualidade com os requisitos estabelecidos por essa Norma, os quais devem ser atendidos. Desta forma, a implantação de um sistema de gestão da qualidade (SGQ) torna-se imprescindível, demonstrando aos usuários a preocupação com a qualidade.

Esse trabalho buscou verificar, através de um estudo de caso, o impacto da NBR 15575 na qualidade da construção civil e de que forma essa Norma de desempenho pode ser o elemento-chave da ISO 9001 para assegurar a manutenção da qualidade das obras civis.

**PALAVRAS – CHAVE:** NBR 15575, ISO 9001, manutenção da qualidade, parâmetro da qualidade

CIPOLLI, T. A. **Impact of NBR 15575 quality construction.** 2012. 51 f. Graduation Work (Civil Engineering) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2012.

### **ABSTRACT**

The quality in construction is increasingly a concern in this sector, in view of the occurrence of problems in civil works, even when a contractor is certified by ISO 9001. The ISO 9001 certification does not ensure the maintenance of quality because it only establishes the requirements for a quality management system (QMS) to ensure standardization of processes and products.

With the development of ISO 15575, standard performance, the builders took on a quality parameter with the requirements established by this Standard, which must be met. Thus, the implementation of a quality management system (QMS) becomes essential, showing users the concern for quality.

This study aimed to verify, through a case study, the impact of NBR 15575 quality construction and how that standard of performance may be the key element of ISO 9001 to ensure quality maintenance of civil works.

**KEYWORDS:** NBR 15575, ISO 9001, quality maintenance, quality parameter

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelo de um sistema de gestão da qualidade baseado em processo .....	13
Figura 2: Gráfico da melhoria revolucionária .....	14
Figura 3: Gráfico da melhoria contínua .....	14
Figura 4: Zoneamento Bioclimático Brasileiro .....	27
Figura 5: Linha do Tempo.....	31
Figura 6: Gráfico do Desempenho x Tempo .....	34

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Requisitos do usuário segundo a ISO 6241:1984.....	24
Tabela 2: Resumo dos requisitos básicos da Norma de Desempenho .....	30
Tabela 3: Modelo de Adequação de Desempenho da Gafisa .....	31
Tabela 4: Vida útil de projeto mínima (VUP) .....	33
Tabela 5: Prazos de garantia.....	33
Tabela 6: Origem das causas de prejuízo após a entrega .....	35
Tabela 7: Normas de Sistema da Qualidade exigidos pelas diferentes montadoras.....	39

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	9
2. OBJETIVO .....	10
3. JUSTIFICATIVA.....	10
4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	11
4.1 QUALIDADE .....	11
4.2 CONTROLE DA QUALIDADE.....	11
4.3 SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE .....	12
4.4 PADRONIZAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE .....	16
4.5 ORIGEM DA ISO 9000 .....	16
4.6 OBJETIVOS DA ISO 9001.....	18
4.7 IMPLEMENTAÇÃO DA ISO 9001 .....	22
4.8 CERTIFICAÇÃO.....	22
4.9 CONSIDERAÇÕES SOBRE A ISO 9001 .....	23
4.10 ABNT NBR 15575.....	23
4.10.1 ORIGEM DA NBR 15575 .....	23
4.10.2 ELABORAÇÃO DA NORMA.....	25
4.10.3 OBJETIVO DA NORMA.....	25
4.10.4 INTERVENIENTES DA NORMA.....	26
4.10.5 ESTRUTURA DA NORMA.....	28
4.10.6 NÍVEIS DE DESEMPENHO.....	29
4.10.7 IMPLEMENTAÇÃO DA NORMA.....	31

4.10.8 VIDA ÚTIL DE PROJETO E MANUTENÇÃO.....	32
5. PROBLEMAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	34
6. ENGENHARIA SIMULTÂNEA .....	35
7. A NBR 15575 COMO ELEMENTO-CHAVE DA ISO 9001 .....	36
7.1 PARÂMETROS DE QUALIDADE .....	38
7.2 PROCESSO DE VALIDAÇÃO DO MÉTODO .....	39
8. ESTUDO DE CASO .....	41
8.1 PROCEDIMENTOS DA ALVENARIA NÃO-ESTRUTURAL .....	41
8.2 FICHAS DE RECEBIMENTO DE MATERIAIS.....	41
8.3 FICHA DE VERIFICAÇÃO DE SERVIÇO CONTROLADO .....	41
8.4 SOLICITAÇÃO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA .....	42
8.5 AVALIAÇÃO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA.....	42
8.6 ACOMPANHAMENTO ASSISTÊNCIA TÉCNICA .....	42
8.7 PESQUISA DE SATISFAÇÃO DO CLIENTE .....	42
9. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	43
9.1 FICHA DE PROCEDIMENTO DA ALVENARIA NÃO-ESTRUTURAL.....	43
9.2 FICHAS DE RECEBIMENTO DE MATERIAIS.....	45
9.3 FICHA DE VERIFICAÇÃO DE SERVIÇO CONTROLADO .....	46
9.4 SOLICITAÇÃO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA .....	46
9.5 AVALIAÇÃO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA.....	46
9.6 ACOMPANHAMENTO ASSISTÊNCIA TÉCNICA .....	47
9.7 PESQUISA DE SATISFAÇÃO DO CLIENTE .....	47
10. CONCLUSÃO .....	48

REFERÊNCIAS .....	49
ANEXOS.....	52

## 1. INTRODUÇÃO

O objetivo da ABNT NBR 15575 é atender as exigências dos usuários de edifícios habitacionais de até cinco pavimentos. Essas exigências passaram de subjetivas a requisitos técnicos, com parâmetros determinados. Por isso, as normas de desempenho abordam muitos conceitos que não são considerados em normas prescritivas, como, por exemplo, a durabilidade dos sistemas, a manutenibilidade da edificação, o conforto tátil e antropodinâmico dos usuários (TAMAKI, 2010).

Ao implantar a Norma de desempenho pelas construtoras, Silva<sup>1</sup> (2010) afirma que ocorrerá um impacto nos processos construtivos, pois será necessária uma nova metodologia de projeto. Pois, segundo ela, o desempenho dos sistemas de um edifício representa mais de 50% do desempenho de uma obra. Ela ressalta a importância da interação dos atores do desempenho, que são os projetistas, os executores (construtoras e incorporadoras), fornecedores e os usuários, para se atingir o desempenho dos edifícios habitacionais. Para Battagin<sup>2</sup> (2010) a interação desses atores trará melhorias para a qualidade dos produtos.

Entretanto, implantar a ABNT NBR 15575 não é suficiente para que se mantenha a qualidade, sendo necessário criar um processo baseado nas diretrizes da ABNT NBR ISO 9001, para que ao atingir esse desempenho, garanta-se a manutenção tanto dos processos quanto do produto.

---

<sup>1</sup> Maria Angélica Covelo Silva é engenheira civil pela Universidade Estadual de Londrina (PR), mestre em engenharia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul e doutora em engenharia pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Também é diretora da NGI Consultoria e Desenvolvimento, em São Paulo.

<sup>2</sup> Inês Battagin, secretária do comitê de estudos da Norma de Desempenho.

## **2. OBJETIVO**

Este trabalho tem como objetivo, definir o conceito de qualidade para o que se refere a ISO 9001 e a ABNT NBR 15575 e verificar como a ABNT NBR 15575 é o elemento-chave da ISO 9001. Para tal serão analisadas, as normas isoladamente considerando a origem e o que abordam cada uma delas, as duas em conjunto e avaliado como isso é possível. Posteriormente, será utilizado um estudo de caso de uma construtora que possui o certificado da ISO 9001 para discutir se os processos realizados por ela são satisfatórios para atender a norma de desempenho.

## **3. JUSTIFICATIVA**

Antes da criação da ABNT NBR 15575, a certificação da ABNT NBR ISO 9001 era tida como garantia de produtos de qualidade. No entanto, o que essa certificação garante é que os processos a serem realizados são padronizados, dessa forma um produto oferecido pela construtora terá sempre as mesmas características, satisfazendo as necessidades dos usuários ou não.

Com a implantação da ISO 9001 não impede a ocorrência de problemas nas construções civis, foi criada a ABNT NBR 15575 para ser parâmetro de qualidade. Caso os requisitos da Norma de desempenho forem atendidos, o usuário terá a certeza de que o edifício habitacional satisfaz as suas necessidades.

Segundo Silva (2010), uma norma técnica não é uma lei, mas funciona como lei se for vinculada a alguma lei. Como é o caso da ABNT NBR 15575 que está vinculada ao Código de Defesa do Consumidor (CDC). Desta forma o consumidor terá direito a comprar um imóvel que atenda requisitos de comportamento em uso dos edifícios, com respeito a itens relacionados à segurança, à habitabilidade e à sustentabilidade, pois o Código de Defesa do Consumidor estabelece que nenhum produto ou serviço possa ser colocado no mercado sem atender às normas técnicas pertinentes, e quem não cumprir fica sujeito aos encargos decorrentes do não atendimento deste artigo do código dependendo do julgamento de cada situação. Como não existe nenhum órgão fiscalizador que garanta o cumprimento dessa norma, o usuário insatisfeito com o edifício poderá exigir o cumprimento da norma de desempenho amparado pelo Código de Defesa do Consumidor.

## 4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 4.1 QUALIDADE

Segundo Oliveira (2011) a ISO 8402:1993– Gestão da qualidade e garantia da qualidade, define qualidade como “a totalidade de características de um produto que lhe confere a capacidade de satisfazer as necessidades explícitas e implícitas dos seus usuários”. Essa totalidade de características abrange também as características dos processos, suporte e sistema de gestão da qualidade de uma organização. (GSTI, 2012a).

A definição da ISO 8402 pode ser confirmada pela afirmação de Juran<sup>3</sup> (1993 *apud* Santana, 2006, p. 32) que diz que a satisfação do cliente em relação a um produto somente é alcançada quando as características do produto atendem às suas necessidades.

Essa definição pode ser considerada como principal e as definições que se seguem como secundárias. Segundo Soares (2005) há outras definições para qualidade como “conformidade aos requisitos” (Crosby) e “adequação ao uso” (Juran).

Pois, um produto com qualidade precisa ser realizado conforme os requisitos de projeto e, posteriormente, sofrer as devidas modificações para se adequar ao uso, visando ao objetivo principal, o atendimento às necessidades do cliente.

### 4.2 CONTROLE DA QUALIDADE

De acordo com Israelian *et al.* (2012) antes da Revolução Industrial, o modo de produção era artesanal. O artesão era responsável por todas as tarefas de produção, desde a aquisição da matéria-prima até o acabamento e entrega do produto. O controle da qualidade, então, era exercido pelo próprio artesão. E esse modo de produção tinha por características, portanto, a baixa produção e o alto padrão de qualidade.

Pós Revolução Industrial surgiu o sistema de multidivisão de tarefas para a confecção do produto. O trabalho industrial foi fragmentado em grupos de trabalhadores, onde esses trabalhadores realizavam tarefas específicas e rotineiras na confecção dos produtos. O controle da qualidade, agora era exercido pelo mestre industrial, inspecionando o trabalho desses grupos. Com o aumento da escala produtiva e do número de trabalhadores, tornou-se

---

<sup>3</sup> JURAN, J.M. **Juran na liderança pela qualidade**. São Paulo: Pioneira, 1993 *apud*

SANTANA, A. B. **Proposta de avaliação dos sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras**. São Carlos. 2006

inviável para que apenas um mestre inspecionasse todas as tarefas. A resposta para o problema foi a padronização dos produtos. Com a 2ª Guerra Mundial, houve uma grande evolução tecnológica, acompanhada por uma complexidade técnica de materiais, processos de fabricação e produtos. Essa situação ameaçava inviabilizar a inspeção total da produção (ISRAELIAN *et al.*, 2012).

Em decorrência disso, surgiu uma evolução do controle da qualidade: o controle estatístico, baseado em inspeção por amostragem e gráficos de controle. Entretanto, as ações corretivas desencadeadas ainda eram de eficiência restrita. Isso contribuiu para que fosse adotado um novo enfoque em termos de controle de qualidade, o Controle da Qualidade Total - TQC (em inglês, Total Quality Control), que serviu como base para a evolução dos sistemas de qualidade, conforme afirma Israelian *et al.* (2012).

TQC é definido por Palmer<sup>4</sup> (1974 *apud* Santos, 2003, p. 18) como um sistema efetivo para integrar os esforços do desenvolvimento, manutenção e melhoria da qualidade de vários grupos da organização. Para tanto, se fazem muitos controles (controle de novos projetos, controle de material recebido, controle do produto e estudos de processos especiais) para a comparação entre o que foi planejado e o que efetivamente foi realizado.

### 4.3 SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE

Silva Jr. *et. al.*<sup>5</sup> (1997) *apud* Santana (2006) define sistema de gestão da qualidade de uma organização como o conjunto das atividades de planejamento, execução e controle da qualidade de produtos e processos.

Ao se referir à qualidade de processos, a ABNT NBR ISO 9001:2000 afirma que um sistema de gestão da qualidade baseado na abordagem de processos tem a vantagem do controle contínuo sobre a ligação entre os processos individuais dentro do sistema de processos, bem como sua combinação e interação (SANTANA, 2006).

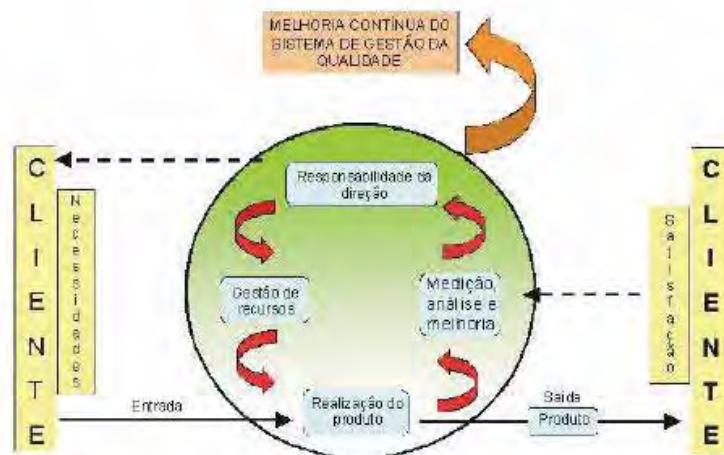
---

<sup>4</sup> PALMER, C. **Controle de qualidade**. Trad. De Itiro Iida. São Paulo: Blücher/EDUSP, 1974 *apud* SANTOS, L. A. DOS. **Diretrizes para elaboração de planos da qualidade em empreendimentos da construção civil**. São Paulo. 2003.

<sup>5</sup> SILVA JR., A.G.; SCHIEFER, G.; HELBIG, R. Sistema informatizado de gestão da qualidade: uma aplicação para a suinocultura na Alemanha. In: **I Congresso da SIB-Agro**. Belo Horizonte. (1997) *apud* SANTANA, A. B. Proposta de avaliação dos sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras. São Carlos. 2006.

De acordo com essa mesma norma, o sistema de gestão da qualidade baseado em processo é um sistema de melhoria contínua onde as necessidades dos clientes são consideradas e traduzidas na produção, com o objetivo de satisfazer essas necessidades. Contudo, essa melhoria só se tornará possível com a mobilização de recursos, com a responsabilidade da direção e com a medição, análise e melhoria do processo produtivo (SANTANA, 2006).

Esse modelo é apresentado na Figura 1:

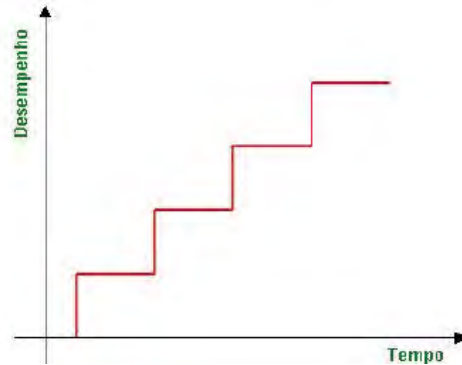


**Figura 1:** Modelo de um sistema de gestão da qualidade baseado em processo  
Fonte: ABNT (2000) adaptado por Santana (2006)

Segundo Santana (2006), uma organização ao implantar um sistema de gestão da qualidade procura obter uma mudança acompanhada de melhoria. Ela pode ser exposta de duas formas, assim identificadas: a melhoria revolucionária e a melhoria contínua.

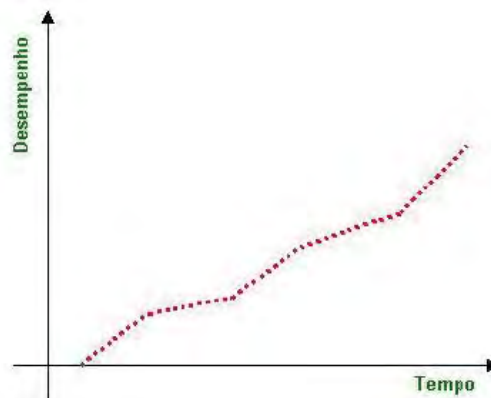
Na melhoria revolucionária ocorrem mudanças grandes na forma como a operação trabalha (SLACK<sup>6</sup> *et al.*, 1999 apud Santana, 2006, p. 30). O autor observa que os impactos provocados por essa melhoria são repentinos e abruptos. Esse modelo é representado na Figura 2, a seguir:

<sup>6</sup> SLACK, N.; CHABERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSON, R. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 1999 *apud* SANTANA, A. B. **Proposta de avaliação dos sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras**. São Carlos. 2006. SLACK, N.; CHABERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSON, R. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 1999 *apud* SANTANA, A. B. **Proposta de avaliação dos sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras**. São Carlos. 2006.



**Figura 2:** Gráfico da melhoria revolucionária  
 Fonte: Slack et al. (1999) adaptado por Santana (2006)

Na melhoria contínua, os passos que compõem uma abordagem de melhoria são mais numerosos e, por isso mesmo, menores, contrastando com a melhoria revolucionária descrita anteriormente, segundo as palavras de SLACK *et al.* (1999 *apud* Santana, 2006, p. 30). O comportamento da melhoria contínua é mostrado na Figura 3, a seguir:



**Figura 3:** Gráfico da melhoria contínua  
 Fonte: Campos (1992) adaptado por Santana (2006)

Conforme é afirmado por Santana (2006), para se obter essa melhoria contínua nos processos, deve se utilizar o ciclo PDCA. Esse ciclo é constituído por quatro etapas, Plan (P), Do (D), Check (C) e A (Act), descritas pela ABNT NBR ISO 9001 como segue:

Plan (planejar): estabelecer os objetivos e os processos necessários para gerar resultados de acordo com os requisitos do cliente e com as políticas da organização.

Do (fazer): implementar os processos.

Check (verificar): monitorar e medir processos e produtos em relação às políticas, aos objetivos e aos requisitos para o produto e relatar os resultados.

Act (agir): executar ações para promover continuamente a melhoria do desempenho do processo.

#### **4.3.1 Requisitos de um Sistema de Gestão da Qualidade**

Santos (2003) apresenta uma proposição das diretrizes para a elaboração de Programa de Qualidade do Empreendimento (PQE) na construção civil, um SGQ deve seguir em seu processo estratégico, os seguintes itens:

- Nomeação do responsável pelo PQE.

Pode ser um funcionário interno da empresa responsável pelo empreendimento (com função compatível com a responsabilidade, em geral é um profissional com atribuições de diretor ou coordenador), ou uma empresa gerenciadora.

Esse profissional precisa ter competência, autoridade e responsabilidade para aplicar as ferramentas para aplicar as ferramentas, técnicas, métodos e práticas apropriadas para a realização, supervisão, controle de processos, análise e melhoria dos processos.

- Satisfação e foco no cliente.

São definidas as necessidades dos clientes de modo a orientar os processos, assegurando a determinação dos requisitos com a finalidade de aumentar a satisfação do cliente.

- Grupo de processos planejados.

Os processos precisam ser claramente definidos, de modo que um processo não comprometa o outro.

- Foco na qualidade.

O foco na qualidade é essencial para atingir os objetivos do empreendimento; para tanto há que se considerar que a qualidade seja influenciada pela gestão dos processos envolvidos quanto para a qualidade do produto final, ou seja, o empreendimento.

- Controle de documentos e registros.

Deve se estabelecer procedimentos para regulamentação, aprovação, uso, atualização e arquivo de toda documentação utilizada no empreendimento.

- Compromisso com a melhoria contínua dos empreendimentos.

Essa melhoria deve ser tanto dos processos como dos planejamentos do empreendimento.

#### **4.3.2 Importância dos Sistemas de Gestão da Qualidade na Construção Civil**

Para Israelian *et al.* (2012) a implantação de um sistema de gestão da qualidade proporciona os instrumentos necessários para garantir que os requisitos e atividades especificados sejam acompanhados e verificados de uma maneira planejada, sistemática e documentada. Deste modo, estabelecer um sistema da qualidade não significa garantia da qualidade dos produtos, mas sim, a garantia de que os requisitos e atividades especificados sejam cumpridos.

Uma organização ao implantar um sistema de gestão da qualidade (SGQ) fornece aos seus clientes uma evidência tangível da sua preocupação com a qualidade, sobretudo na manutenção da qualidade alcançada.

#### **4.4 PADRONIZAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE**

A padronização para os sistemas de gestão da qualidade das empresas no mundo se faz necessário para clientes e fornecedores, pois as empresas internacionais precisam ter uma garantia de que empresas em diferentes países sigam um sistema de gestão da qualidade semelhante, independentemente dos produtos fornecidos. Porque se uma empresa tem um SGQ, para que esse sistema seja eficaz, as empresas que fornecem materiais a ela também precisam seguir um SGQ. E essa empresa precisa ter garantia de que o sistema adotado pelas fornecedoras também é eficaz. Contudo, se uma empresa tiver que se informar sobre o SGQ da empresa fornecedora, significará uma perda de tempo e dinheiro. Então para evitar esse tipo de problemas, a ISO emitiu normas internacionais sobre SGQ buscando a padronização dos sistemas (ISRAELIAN *et al.*, 2012).

#### **4.5 ORIGEM DA ISO 9000**

A primeira entidade para padronização internacional foi criada em 1926 e intitulada como “International Federation of the National Standardizing Associations” (ISA). Nessa época as empresas britânicas de alta tecnologia, registravam inúmeros problemas com a qualidade de seus produtos. O governo britânico passou então a solicitar aos seus

fornecedores, procedimentos de fabricação conforme normas registradas por escrito, garantindo o cumprimento desses procedimentos. Esta norma tinha a designação "BS 5750", e ficou conhecida como norma de gestão, uma vez que não apenas especificava como se produzir, mas também como gerenciar o processo de produção (GSTI, 2012b).

Em 1946 representantes de 25 países reuniram-se em Londres e decidiram criar uma nova organização internacional, a International Organization for Standardization (ISO) que em inglês significa Organização Internacional para Padronização. Tem como objetivo facilitar a coordenação internacional e unificação dos padrões industriais. Essa nova organização iniciou oficialmente as suas operações em 23 de fevereiro de 1947 com sede em Genebra, na Suíça. (GSTI, 2012b).

A sigla ISO, derivada da palavra grega *isos* que significa igual, é a forma abreviada que foi adotada para uniformizar a sua citação nos mais diversos países (INTERNACIONAL<sup>7</sup>,...2005 *apud* Santana, 2006, p. 27).

Uma norma ISO é desenvolvida por uma comissão técnica (TC em inglês Technical Committee). Em 1979, foi criado o grupo ISO TC 176 com o objetivo de elaborar normas sobre a qualidade, uniformizando conceitos, padronizando modelos para garantia da qualidade e fornecendo diretrizes para implantação de gestão da qualidade de organizações. Apenas em 1987 as Normas foram aprovadas, passando a se constituir na série ISO 9000, baseada na última versão da BS 5750:1987 (PAULA<sup>8</sup>, 2004 *apud* SANTANA, 2006, p. 27).

Essa série ISO 9000 considera as normas listadas abaixo, e são descritas por Mendes<sup>9</sup> (2005 *apud* Santana, 2006, p. 27) como segue:

- a) a NBR ISO 9000:2000, que descreve os fundamentos de sistemas de gestão da qualidade e estabelece a terminologia para esses sistemas;
- b) a NBR ISO 9001:2000, que especifica requisitos para um Sistema de Gestão da Qualidade, estabelecendo que uma organização precisa demonstrar sua capacidade para fornecer produtos que atendam aos requisitos do cliente e aos requisitos regulamentares aplicáveis, além de objetivar o aumento da satisfação do cliente;

---

<sup>7</sup> INTERNACIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION **About ISO: introduction**. 2005.

<sup>8</sup> PAULA, A. T. **Avaliação do impacto potencial da versão 2000 das normas ISO na gestão e certificação da qualidade**: o caso das empresas construtoras. São Paulo. 2004.

<sup>9</sup> MENDES, M. O. **Serviços Industriais**, Resposta técnica, Sistema brasileiro de resposta técnicas, Ministério da Ciência e Tecnologia. 2005.

c) a NBR ISO 9004:2000, que fornece as diretrizes que consideram tanto a eficácia como a eficiência do sistema de gestão da qualidade e que tem como objetivo melhorar o desempenho da organização e a satisfação dos clientes e das outras partes interessadas.

#### **4.6 OBJETIVOS DA ISO 9001**

A ABNT NBR ISO 9001:2008 diz que: “Esta norma promove a adoção de uma abordagem de processo para o desenvolvimento, implementação e melhoria da eficácia de um Sistema de Gestão da Qualidade para aumentar a satisfação do cliente pelo atendimento aos seus requisitos”. Ou seja, a Norma tem como objetivo garantir a qualidade no atendimento aos requisitos determinados pelo cliente.

A Norma não diz respeito a uma imposição na uniformidade na estrutura de Sistemas de Gestão da Qualidade, mas somente diz quais os requisitos deverão ser aplicados a realização do produto. Tendo em vista que esta Norma tem requisitos comuns para qualquer tipo de organização, não dependendo do porte ou produto fornecido. Contudo os requisitos específicos do produto complementam os requisitos do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) desta Norma.

Santana (2006) destaca cinco requisitos gerais e aplicáveis a toda organização segundo a descrição da ABNT NBR ISO 9001:2008. São eles:

- O sistema de gestão da qualidade;

A organização deve estabelecer, documentar, implementar e manter um sistema da gestão da qualidade, e melhorar continuamente a sua eficácia de acordo com os requisitos desta norma.

Para isso a organização precisa:

- a) Determinar os processos necessários para o sistema de gestão da qualidade e sua aplicação por toda a organização,
- b) Determinar a sequência e interação desses processos,
- c) Determinar critérios e métodos necessários para assegurar que a operação e o controle desses processos sejam eficazes,

- d) Assegurar a disponibilidade de recursos e informações necessárias para apoiar a operação e o monitoramento desses processos,
  - e) Monitorar, medir onde aplicável e analisar esses processos, e
  - f) Implementar ações necessárias para atingir os resultados planejados.
- A responsabilidade da direção;

A Alta Direção deve:

- ✓ Fornecer evidência do seu comprometimento com o desenvolvimento, e com a implementação do SGQ e com a melhoria contínua de sua eficácia;
- ✓ Comunicar à organização a importância de se atender aos requisitos dos clientes, como também aos requisitos estatutários e regulamentares;
- ✓ Estabelecer a política da qualidade;
- ✓ Assegurar que os objetivos da qualidade são estabelecidos;
- ✓ Conduzir as análises críticas pela direção;
- ✓ Assegurar a disponibilidade de recursos;
- ✓ Assegurar que os requisitos do cliente sejam determinados e atendidos com o propósito de aumentar a satisfação do cliente;
- ✓ Assegurar que a política da qualidade seja apropriada ao propósito da organização.

- A gestão de recursos;

A organização deve:

- ✓ Implementar e manter o sistema de gestão da qualidade e melhorar continuamente sua eficácia;
- ✓ Aumentar a satisfação dos clientes mediante o atendimento aos seus requisitos;
- ✓ Determinar a competência necessária para as pessoas que exercem trabalhos que afetam a conformidade com os requisitos do produto;

- ✓ Determinar, prover e manter a infra-estrutura necessária para alcançar a conformidade com os requisitos do produto.

➤ A realização do produto;

A organização deve:

- ✓ Planejar e desenvolver os processos necessários para a realização do produto.
- ✓ Determinar os objetivos da qualidade e requisitos para o produto;
- ✓ Determinar a necessidade de estabelecer processos e documentos e prover recursos específicos para o produto;
- ✓ A verificação, validação, monitoramento, medição, inspeção e atividades de ensaios requeridos, específicos para o produto, bem como os critérios para a aceitação do produto;
- ✓ Determinar os registros necessários para fornecer evidência de que os processos de realização e o produto resultante atendem aos requisitos;
- ✓ Determinar os requisitos especificados pelo cliente, incluindo os requisitos para entrega e para atividades de pós-entrega;
- ✓ Planejar e controlar o desenvolvimento do produto;
- ✓ Assegurar que o produto adquirido está conforme com os requisitos especificados de aquisição;
- ✓ Estabelecer e implementar a inspeção ou outras atividades necessárias para assegurar que o produto adquirido atenda os requisitos de aquisição especificados;
- ✓ Planejar e realizar a produção e a prestação de serviço sob condições controladas. Devendo incluir a disponibilidade de informações que descrevam as características do produto e de instruções de trabalho;
- ✓ Validar quaisquer processos de produção e prestação de serviço, demonstrando a capacidade desses processos de alcançar os resultados planejados;

- ✓ Identificar o produto pelos meios adequados ao longo da realização do produto;
- ✓ Determinar o monitoramento e a medição a serem realizados e o equipamento de monitoramento e medição necessário para fornecer evidências da conformidade do produto com os requisitos determinados.

➤ A medição, a análise e a melhoria.

A organização deve planejar e implementar os processos necessários de monitoramento, medição, análise e melhoria para:

- ✓ Demonstrar a conformidade aos requisitos do produto;
- ✓ Assegurar a conformidade do sistema de gestão da qualidade;
- ✓ Melhorar continuamente a eficácia do sistema de gestão da qualidade.

A organização deve:

- ✓ Assegurar a satisfação do cliente;
- ✓ Realizar auditorias internas periódicas a fim de confirmar a conformidade dos requisitos por ela estabelecidos e se o sistema de gestão de qualidade está sendo mantido de maneira eficaz;
- ✓ Assegurar que os processos alcancem os resultados planejados por meio de métodos adequados;
- ✓ Verificar se os requisitos dos produtos foram atendidos;
- ✓ Determinar, coletar e analisar dados apropriados para demonstrar a adequação e eficácia do sistema de gestão da qualidade e para avaliar onde melhoria contínua da eficácia do sistema de gestão da qualidade pode ser feita;
- ✓ Melhorar continuamente a eficácia do sistema de gestão da qualidade por meio dos objetivos da qualidade, dos resultados de auditorias, da análise de dados, ações corretivas e preventivas, etc.;
- ✓ Executar ações para eliminar as causas de não-conformidades, de forma a evitar sua repetição;

- ✓ Definir ações para eliminar as causas de não-conformidades potenciais, de forma a evitar sua ocorrência.

#### 4.7 IMPLEMENTAÇÃO DA ISO 9001

Segundo Carlos e Moura (2010), as principais fases da implementação da ISO 9001 estão descritas abaixo:

- ✓ A primeira etapa consiste em uma análise crítica da situação atual da organização, custos e necessidades de adequações e treinamentos. Esse é o planejamento do Sistema de Gestão da Qualidade.
- ✓ A segunda parte terá mudanças nos processos, criação e alteração de documentos. Também são realizados os treinamentos dos colaboradores, para que se familiarizem com essa nova forma de realizar a Gestão da Qualidade dentro da organização.
- ✓ Terminado o processo de implementação, é realizada uma pré-auditoria, para serem verificados possíveis erros do processo, pontos em que é necessária alguma mudança ou até mesmo a inclusão de dados complementares.
- ✓ O último item é a contratação de um órgão certificador, que irá realizar a auditoria oficial e, caso aprove a organização, emitir o **certificado ISO 9001**.

A implementação consiste na adequação de processos aos moldes necessários para se obter a certificação ISO 9001. Para isso, documentam-se as etapas dos processos, de modo que o resultado ideal de cada item esteja escrito e, desta forma, qualquer colaborador possa realizar o trabalho. Para assegurar a padronização, deve-se estabelecer um parâmetro de qualidade (CARLOS E MOURA, 2010).

#### 4.8 CERTIFICAÇÃO

Conforme observa Thiago<sup>10</sup> (2002 *apud* Santana, 2006, p. 33), a certificação não pode ser considerada uma ação isolada, mas sim um processo cujo início ocorre na conscientização da necessidade da qualidade e de seus benefícios, que aumentam a competitividade e garantem a permanência das empresas no mercado. Para a obtenção do sucesso devem ser

---

<sup>10</sup> THIAGO, E. S. **Acertos e equívocos do uso da marca ISO**. São Paulo: Revista Banas, ano XII, 2002.

observadas, a utilização de normas técnicas e a disseminação dos conceitos de qualidade por toda a organização, além da compreensão do ambiente onde a organização está inserida.

Uma organização, certificada com base na NBR ISO 9001, não é perfeita, sem falhas ou problemas, entretanto ao manter o controle de seus principais processos, consegue um melhor gerenciamento dos seus recursos e garante a satisfação de seus clientes, uma vez que as necessidades deles são consideradas na tomada de decisões (VALLS<sup>11</sup>, 2004 *apud* SANTANA, 2006, p. 33).

#### **4.9 CONSIDERAÇÕES SOBRE A ISO 9001**

Com a padronização dos processos baseada na NBR ISO 9001, a previsibilidade é alcançada, o que resulta na minimização dos riscos e na redução dos custos de operação, itens importantes nos resultados sociais e econômicos da organização (SANTANA, 2006).

Portanto, a NBR ISO 9001 garante que os produtos fabricados por um processo certificado tenham sempre a mesma qualidade. Como afirma Israelian *et al.* (2012), o fato de o processo ser certificado segundo os requisitos da NBR ISO 9001 não acrescenta qualidade aos produtos.

#### **4.10 ABNT NBR 15575**

##### **4.10.1 ORIGEM DA NBR 15575**

A Norma ISO 6241:1984 – *International Organization for Standardization Performance standards in building – Principles for their preparation and factors to be considered*, estabeleceu as bases de desempenho, a partir da qual vários países elaboraram suas normas para tratar de todos os aspectos do desempenho. Como é o caso da norma britânica BS 7453 (Guide to durability of buildings and building elements, products and components), de 1992, que aborda sobre a durabilidade para edifícios e elementos que o compõem, com conceitos de desempenho. Norma esta que orientou os critérios de durabilidade e vida útil da ABNT NBR 15575 segundo explica Battagin (2010).

De acordo com a ISO 6241 (1984), essa norma “estabelece os princípios gerais para a elaboração de padrões de desempenho na construção civil. Complementa a ISO 6240 por elencar fatores a serem considerados para os padrões de desempenho. Se destina a ajudar os

---

<sup>11</sup> VALLS, V.M. **O enfoque por processos da NBR ISO 9001 e sua aplicação nos serviços de informação.** Ciência da Informação. Brasília. (2004).

padrões das comissões envolvidas com o desempenho de prédios inteiros, de partes de edifícios (componentes, conjuntos e sub-sistemas) e dos espaços dentro e em torno dos edifícios.” Ela analisa o edifício de acordo com o seu desempenho em relação aos usuários, divididos em condições de segurança (estrutural, contra incêndio e ao uso); salubridade (estanqueidade, qualidade do ar e higiene); conforto ambiental (conforto: higrotérmico, acústico, visual, tátil e antropodinâmico), conforme representado na Tabela 1 (FAU – USP, 2011).

**Tabela 1:** Requisitos do usuário segundo a ISO 6241:1984  
Fonte: FAU – USP (2011)

Requisitos do Usuário – (ISO 6241:1984) – <i>International Organization for Standardization Performance standards in building – Principles for their preparation and factors to be considered</i>		
Requisitos do usuário	Funções – exemplos	
1	estabilidade	resistência mecânica às ações estáticas e dinâmicas, aos impactos de causa internacional ou acidental efeitos cíclicos e/ou de fadiga manutenção do seu estado de equilíbrio natural físico-químico, após ações perturbadoras
2	segurança contra incêndio	riscos de eclosão de fogo e propagação das chamas efeitos fisiológicos da fumaça e calor tempos de: alarme, evacuação e sobrevivência
3	segurança ao uso	segurança aos agentes agressivos segurança durante movimentos e circulações segurança contra intrusões nas áreas comuns
4	estanqueidade	estanqueidade à água estanqueidade ao ar, gás, poeira, fumaça, som, luz etc.
5	conforto higrotérmico	controle da temperatura do ar, radiação térmica, velocidade do ar e umidade relativa controle das condensações
6	pureza e qualidade do ar	ventilação adequada ao ar controle de odores cuidados com a pureza do ar
7	conforto acústico	controle dos ruídos externos e internos isolamento acústico dentro dos níveis exigidos necessários inteligibilidade do som tempo de reverberação admissível
8	conforto tátil	propriedade das superfícies possibilidade de dissipação da descarga de eletricidade estática
9	conforto visual	provisão ou controle da luz natural e artificial possibilidade de escurecimento iluminação requisitada, liberdade para a claridade, contraste de iluminação e estabilidade da luz aspectos dos espaços e superfícies quanto a: cor, textura, regularidade e homogeneidade contato visual com o mundo externo e interno
10	conforto antropodinâmico	limitação e aceleração ou vibração de objetos conforto de uso do espaço em áreas com vento intenso aspectos do desenho relativos à resistência humana, agilidade, maneabilidade e ergonomia
11	higiene	facilidade, cuidado com a limpeza do ambiente cuidado com a higiene pessoal abastecimento de água purificação da água, do ar limitação de materiais e substâncias contaminantes

#### **4.10.2 ELABORAÇÃO DA NORMA**

Segundo Tamaki (2010), esta Norma foi idealizada a partir de um pedido da Caixa Econômica Federal. Inicialmente a Norma foi concebida para ser aplicado aos sistemas que compõe os edifícios habitacionais de até cinco pavimentos, para orientar uma análise qualitativa dos edifícios de interesse social. Pois, no Brasil havia falta de parâmetros para se avaliar esses sistemas com requisitos de desempenho (SILVA, 2010).

No entanto, os conceitos dessa Norma se tornaram mais abrangentes, e agora os requisitos e critérios podem ser aplicados aos sistemas de qualquer edifício habitacional, exceto quando esses fizerem correlação com a altura do edifício.

Para a elaboração desta Norma foram utilizados referências de Normas prescritivas, para que se possa estabelecer corretamente os requisitos e critérios nela disponíveis para cada sistema. Destina-se apenas aos sistemas nela considerados. E quando uma Norma Brasileira prescritiva contiver exigências suplementares a esta Norma, elas devem ser integralmente cumpridas, conforme especifica a ABNT NBR 15575.

#### **4.10.3 OBJETIVO DA NORMA**

De acordo com a ABNT NBR 15575 “Normas de desempenho são estabelecidas buscando atender às exigências dos usuários, que, no caso desta Norma, referem-se a sistemas que compõem edifícios habitacionais de até cinco pavimentos, independentemente dos seus materiais constituintes e do sistema construtivo utilizado”. Ou seja, esta Norma de desempenho foca nas exigências que os sistemas de um edifício devem atingir quando em utilização, comportamento em uso, e não na forma com que esses sistemas foram construídos.

As Normas de desempenho são constituídas definindo requisitos, que são qualitativos, critérios, que são quantitativos, e métodos de avaliação, os quais permitem fazer uma mensuração clara do seu cumprimento. Esses requisitos e critérios foram estabelecidos analisando as exigências dos usuários (ABNT NBR 15575). Essas exigências passaram de subjetivas a requisitos técnicos com parâmetros determinados. Por isso, as normas de desempenho abordam muitos conceitos que não são considerados em normas prescritivas, como, por exemplo, a durabilidade dos sistemas, a manutenibilidade da edificação, o conforto tátil e antropodinâmico dos usuários (TAMAKI, 2010).

A diferença entre uma Norma prescritiva e uma Norma de desempenho é que enquanto uma estabelece requisitos baseados no uso consagrado de produtos ou procedimentos, visando o atendimento às exigências dos usuários de forma indireta, a outra traduz essas exigências em requisitos e critérios, segundo a ABNT NBR 15575. Dessa forma, uma norma de desempenho complementa a norma prescritiva.

Esta Norma não trata da padronização das construções. Pois a metodologia do desempenho não arbitraria como se devem atingir os requisitos, ela informa que os materiais, sistemas construtivos devem atender aos requisitos de desempenho. Ela estabelece que as características dos materiais e sistemas construtivos devam ter capacidade de atender aos requisitos de desempenho. Cabendo aos projetistas e construtores a comprovação do resultado final dos sistemas construtivos tem a capacidade de atender os requisitos e critérios no decorrer da vida útil do edifício. Portanto, o padrão que se é estabelecido é de um edifício deve atenda aos requisitos de desempenho mínimo estabelecidos pela norma (SILVA, 2010).

#### **4.10.4 INTERVENIENTES DA NORMA**

Os intervenientes da Norma são representados pelos projetistas, os executores (construtoras e incorporadoras), os fornecedores e os usuários. São descritas as responsabilidades de cada um deles.

Segundo Shebalj (2010), os projetistas devem conceber projetos que atendam aos além dos requisitos de segurança estrutural, os quais os projetistas brasileiros já atendiam anteriormente, os requisitos de desempenho acústico, conforto térmico, segurança contra o incêndio, devendo, portanto, conhecer o entorno do edifício habitacional, pois para que alguns desses requisitos sejam atingidos é preciso que se tenham bem definidas as condições de entorno em que se irá projetar. Condições essas, como as zonas bioclimáticas<sup>12</sup>, que afetam diretamente no desempenho térmico dos sistemas do edifício. Dessa forma, há uma diferenciação de projetos, da avaliação dos níveis de desempenho e dos materiais utilizados para atender ao desempenho em cada região brasileira. Na Figura 4 são apresentadas as zonas bioclimáticas.

---

<sup>12</sup> O território brasileiro foi dividido em oito zonas relativamente homogêneas quanto ao clima. Para cada uma destas zonas, formulou-se um conjunto de recomendações técnico-construtivas, objetivando otimizar o desempenho térmico das edificações, através de sua melhor adequação climática. (NBR 15220, 2003).

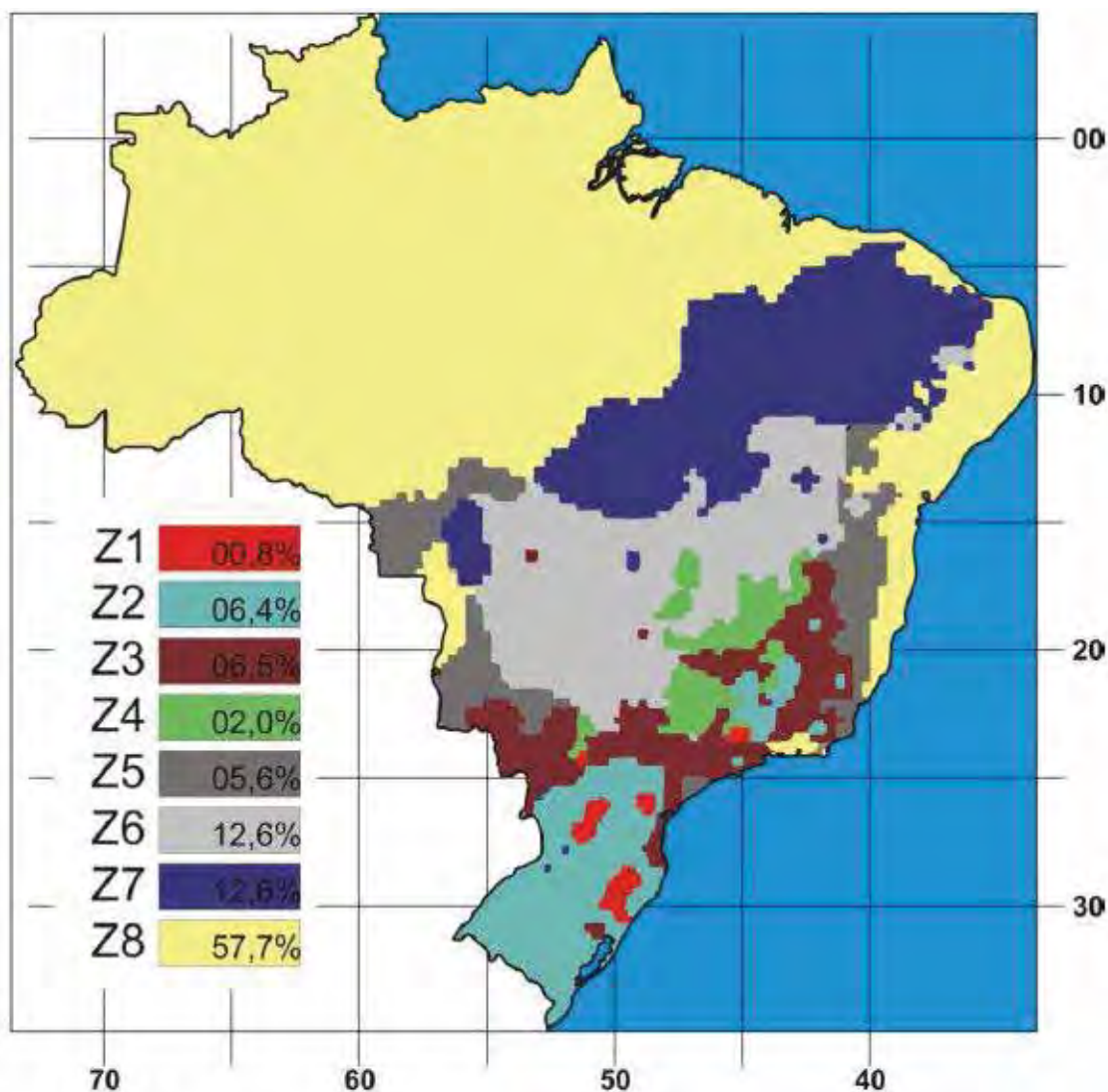


Figura 4: Zoneamento Bioclimático Brasileiro  
 Fonte: NBR 15220 adaptado por Westphal (2009)

As empresas incorporadoras e construtoras por sua vez, são responsáveis por garantir que os requisitos de desempenho sejam atendidos, deverão então estabelecer novas práticas de projeto, de especificações e escolha de materiais e sistemas construtivos, de seleção de fornecedores, de execução das obras e de instruções de uso e manutenção (SILVA, 2010).

Como afirma Battagin (2010), os fornecedores devem se adequar a norma de desempenho, de modo que os materiais utilizados nos sistemas construtivos atendam aos requisitos de desempenho. Para tal, é necessária a realização de ensaios que comprovem esse atendimento. Mesmo que todos os produtos que compõem um sistema construtivo forem normalizados, isso não garante o atendimento à Norma, pois para se atingir esse resultado é importante que as condições de entorno estejam bem definidas no projeto.

Os usuários devem realizar a manutenção dos sistemas do edifício, seguindo o manual de operação, ou outro documento similar para que se atinja a vida útil definida em projeto (ABNT NBR 15575).

#### **4.10.5 ESTRUTURA DA NORMA**

A ABNT NBR 15575, sob o título geral “Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – Desempenho”, contem as seguintes partes:

- Parte 1: Requisitos gerais;
- Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais;
- Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos internos;
- Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas;
- Parte 5: Requisitos para os sistemas de coberturas;
- Parte 6: Requisitos para os sistemas hidrossanitários.

#### **Parte 1**

A Parte 1 da ABNT NBR 15575 aborda os requisitos gerais de um edifício habitacional que são comuns aos diferentes sistemas. São eles: segurança (estrutural, contra incêndio, no uso e na operação), habitabilidade (estaqueidade; conforto térmico; conforto acústico; conforto lumínico; saúde, higiene e qualidade do ar; funcionalidade e acessibilidade; conforto tátil e antropodinâmico) e sustentabilidade (durabilidade, manutenibilidade, impacto ambiental), Tamaki (2010). Esses requisitos gerais podem ser observados no resumo da Tabela 2. As demais partes abordam separadamente sobre sistemas específicos, que complementam a Parte 1.

#### **Parte 2**

Nesta parte da Norma são estabelecidos os requisitos e critérios de desempenho aplicados ao sistema estrutural do edifício habitacional, como um todo integrado, podendo ser avaliados de forma isolada para um ou mais sistemas estruturais específicos, considerando os estados-limites último e de serviço.

#### **Parte 3**

Esta Parte da Norma trata do desempenho do sistema de pisos internos, incluindo acabamentos que estão sujeitos a desgastes e os seus substratos que podem gerar ruídos em edificações multipavimentos.

#### **Parte 4**

A Parte 4 da Norma trata dos sistemas de vedações verticais internas e externas (SVVIE) dos edifícios habitacionais de até cinco pavimentos. Nessa parte podem-se avaliar outros requisitos relacionados ao desempenho estrutural, estanqueidade, conforto térmico e acústico e segurança contra o fogo.

#### **Parte 5**

Esta Parte da Norma é referente às exigências dos usuários e aos requisitos para os sistemas de coberturas (SC). Os sistemas de coberturas (SC) interferem diretamente na durabilidade dos demais elementos que a compõem, no conforto térmico dos usuários e no desempenho estrutural.

#### **Parte 6**

Esta parte da ABNT NBR 15575 é referente às exigências dos usuários e aos requisitos para os sistemas hidrossanitários. De um modo geral, as instalações hidrossanitárias devem harmonizar-se com a deformabilidade das estruturas, interações com o solo e características físico-químicas dos demais materiais de construção.

### **4.10.6 NÍVEIS DE DESEMPENHO**

Segundo a ABNT NBR 15575 para os diferentes sistemas são estabelecidos três níveis de desempenho, mínimo (M), intermediário (I) e superior (S). Sendo que os requisitos mínimos de desempenho (M) devem ser considerados e atendidos para todos os sistemas.

Esses níveis de desempenho são classificados conforme os resultados dos métodos de avaliação, que podem ser ensaios laboratoriais, ensaios em campo, inspeções em protótipos, simulações, análise de projetos.

**Tabela 2:** Resumo dos requisitos básicos da Norma de Desempenho  
Fonte: Tamaki (2010)

Desempenho Estrutural		O projeto deve prever que os estados limites de serviço não causem prejuízos a outros elementos de construção. O manual do proprietário deve conter informações acerca de sobrecargas.
Segurança Contra Incêndio		Os conceitos se dirigem para a baixa probabilidade de incêndio, alta probabilidade de os usuários sobreviverem sem sofrer qualquer tipo de injúria, e reduzida extensão de danos à propriedade e à vizinhança imediata ao local de origem do incêndio. A maior parte dos critérios segue normas prescritivas já existentes, e os métodos de avaliação, em sua maioria, baseiam-se em análises de projeto.
Segurança no Uso e na Operação		Os sistemas não devem apresentar rupturas, instabilizações, partes cortantes ou perfurantes, deformações ou defeitos acima dos limites especificados nas demais partes da Norma. Sobre segurança das instalações, deve-se evitar a ocorrência de ferimentos aos usuários, atendendo-se às normas prescritas pertinentes.
Estanqueidade		Os requisitos e métodos de avaliação estão especificados em cada parte pertinente da Norma. Fontes de umidade externa, por exemplo, aparecem nas partes de Pisos Internos, Vedações e Coberturas. Sobre fontes de umidade internas à edificação, a Norma determina que devem ser verificados em projeto os detalhes pertinentes que assegurem a estanqueidade, como as vinculações entre instalações de água, esgoto e caixas d'água com estrutura, pisos e paredes.
Desempenho Térmico		Ambientes de permanência prolongada (sala, dormitório) devem apresentar condições melhores que a externa, ou seja, temperatura igual ou inferior à externa, no verão.
Desempenho Acústico		Os limites sonoros e o método de avaliação de fontes externas de ruído são apontados em norma correspondente (NBR 10.152). Sobre isolamento acústica entre ambientes internos, cada parte da norma especifica os critérios e métodos de avaliação para cada sistema.
Desempenho Lumínico		A Norma trata tanto da iluminação natural como da artificial. O iluminamento geral mínimo para luz natural deve ser de pelo menos 60 lux, e, para luz artificial, pelo menos 100 lux ou 50 lux em corredores, escadarias e garagens.
Durabilidade e Manutenibilidade		A Norma indica os prazos de Vida Útil de Projeto (VUP) e orienta para os prazos de garantia. Um mesmo sistema (ou elemento, componente, instalação) tem prazos de garantia variados quanto a ocorrências diferentes. Para revestimentos de paredes, por exemplo, a garantia indicada é de três anos para estanqueidade das fachadas e dois anos para ocorrência de fissuras.
Saúde, Higiene e Qualidade do Ar		As exigências de salubridade são estabelecidas por regulamentos da Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). No geral, deve-se evitar a proliferação de micro-organismos e limitar os poluentes na atmosfera interna de acordo com normas e resoluções da Anvisa.
Funcionabilidade e Acessibilidade		A Norma define as medidas mínimas de mobiliário e espaço de circulação. Sobre adequação a portadores de deficiência, a Norma enuncia que deve-se seguir os critérios da ABNT NBR 9.050. No caso de ampliação da unidade habitacional, o incorporador ou o construtor deve incluir no Manual de Uso e Manutenção do usuário os detalhes construtivos necessários, de forma que a construção ampliada mantenha pelo menos os mesmos níveis de desempenho que a construção original.
Conforto Tátil e Antropodinâmico		As partes da edificação não devem apresentar rugosidades, contundências ou outras irregularidades que possam prejudicar o caminhar, apoiar, limpar, brincar e demais atividades normais. Quanto a dispositivos de manobra, como portas, janelas, torneiras, a força necessária para seu acionamento não deve exceder 10 N e seu torque não deve exceder 20 Nm.
Adequação Ambiental		De forma geral, os empreendimentos devem ser projetados e construídos visando ao mínimo de interferência no meio. Devem ser considerados riscos de desconfinamento do solo, enchentes, erosão, entre outros. Deve-se privilegiar a utilização de materiais que causem menor impacto ambiental, madeiras certificadas, implementar sistema de gestão de resíduos, possibilitar o reúso da água, minimizar o consumo de energia, entre outras recomendações.

#### 4.10.7 IMPLEMENTAÇÃO DA NORMA

Ao implementar a Norma de desempenho as construtoras devem, desenvolver um memorial de desempenho padrão, em que compreendam cada etapa da construção, e realizar controle e especificação em cada setor da empresa TAMAKI (2010). A Figura 5 mostra em que etapas da construção civil os requisitos da norma de desempenho devem ser implementados. Já a Tabela 3 apresenta um modelo de adequação de desempenho para o sistema de vedação vertical preparado pela Construtora Gafisa, indicando para os procedimentos de obra, quais são as exigências e o que se deve ajustar para atender a Norma (TAMAKI, 2010).



**Figura 5:** Linha do Tempo  
Fonte: Tamaki (2010)

As Construtoras não precisam criar um departamento de gestão de desempenho, para manter os seus empreendimentos em conformidade, sendo necessário apenas que os profissionais se atualizem. Pois de acordo com Battagin (2010) desempenho é "conhecimento tecnológico".

**Tabela 3:** Modelo de Adequação de Desempenho da Gafisa  
Fonte: Extraído de Tamaki (2010)

Serviços	Exigência da Norma	Ajustar	Áreas Responsáveis	Impacto de Custo
Guarda-corpos para edificações	Necessário ensaio de guarda-corpo: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Esforço estático horizontal</li> <li>■ Esforço estático vertical</li> <li>■ Resistência ao impacto</li> </ul> Obs.: testes em protótipo instalado nas mesmas condições da obra	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Especificação técnica da estruturação do alumínio</li> <li>■ Ensaios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ DOT (Desenvolvimento de Operações e Tecnologias)</li> <li>■ Obras</li> </ul>	Sim
Argamassa para rejuntamento de placas cerâmicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rejuntamento Tipo I – rejuntamento para uso interno ou externo em locais restrito ao trânsito de pedestres, não intenso; para rejuntamento de cerâmicas com absorção de água acima de 3%. Quando em ambientes externos, piso ou parede, para dispensar juntas de dilatação, não deve exceder a 20 m<sup>2</sup> ou 18 m<sup>2</sup></li> <li>■ Rejuntamento Tipo II – rejuntamento para uso interno ou externo em locais de trânsito intenso de pedestres; para</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Especificação técnica de argamassas e rejuntas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ DOT (Desenvolvimento de Operações e Tecnologias)</li> <li>■ Obras</li> <li>■ Suprimentos/Compras</li> </ul>	Não

	reuntamento de cerâmicas com absorção de água acima de 3%; quando em ambientes externos, piso ou parede, de qualquer dimensão, ou sempre que se exijam as juntas de movimentação; em ambientes internos ou externos estanques com presença de água (piscina, espelho d'água etc.)			
Revestimento externo - Fachada	O projeto deve identificar os requisitos funcionais do revestimento de argamassa moldada "in loco": <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Durabilidade: quanto tempo deve durar</li> <li>■ Desempenho térmico: quão isolada termicamente a vedação deverá ser</li> <li>■ Desempenho acústico: quão isolada acusticamente a vedação deverá ser</li> <li>■ Desempenho estrutural: quais critérios de deformabilidade, estabilidade e resistência mecânica</li> <li>■ Estanqueidade: quão estanque a vedação deverá ser</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Alinhamento de projetistas com as normas</li> <li>■ Especificações técnicas da fachada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Getec (Planejamento, Custo e Projetos)</li> <li>■ DOT (Desenvolvimento de Operações e Tecnologias)</li> <li>■ Obras</li> </ul>	Sim
Revestimento de Gesso	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ A gestão de resíduos de gesso merece cuidados específicos, desde a escolha do material, passando pelo treinamento dos aplicadores e a utilização do produto até a fase de coleta, segregação, transporte e destinação dos resíduos.</li> <li>■ Coleta: todos os resíduos de gesso devem ser coletados e armazenados em local específico nos canteiros, separados de materiais como madeira, metais, papéis, plásticos, restos de alvenaria e lixo orgânico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Especificações técnicas do gesso liso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ DOT (Desenvolvimento de Operações e Tecnologias)</li> <li>■ Obras</li> <li>■ Suprimentos/ Compras</li> </ul>	Sim
Alvenaria de Vedação	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tolerâncias acústicas:</li> <li>■ Dormitórios 30 a 40 dB</li> <li>■ Salas de estar 35 a 45 dB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Especificações técnicas da alvenaria e de compra dos blocos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ DOT (Desenvolvimento de Operações e Tecnologias)</li> <li>■ Obras</li> <li>■ Suprimentos/ Compras</li> </ul>	Sim

#### 4.10.8 VIDA ÚTIL DE PROJETO E MANUTENÇÃO

##### ➤ Vida útil de projeto

Segundo a Norma de desempenho, vida útil de projeto (*VUP*) é definida como o tempo em que um sistema deve atender aos requisitos de desempenho estabelecido pela Norma, desde que realizadas as ações de manutenção. Essa vida útil requerida deve ser preestabelecida na etapa de projeto. Enquanto que prazo de garantia se refere ao tempo no qual a ocorrência de eventuais vícios ou defeitos em um sistema, em estado de novo, venham a se manifestar, decorrentes de anomalias que repercutam em desempenho inferior àquele previsto.

As Tabela 4 e Tabela 5 apresentam a VUP e os prazos de garantia para o sistema de vedação vertical interno e externo. Segundo Tamaki (2010), na norma são oferecidas

diretrizes para as definições dos prazos mínimos de garantia por parte dos construtores e incorporadores. Já para os prazos mínimos são apresentados as VUP que os projetistas devem seguir para cada esse sistema de edificação.

**Tabela 4:** Vida útil de projeto mínima (VUP)  
Fonte: Extraído da NBR 15575

<b>Sistema</b>	<b>VUP mínima</b> Anos
Vedação vertical externa	≥ 40
Vedação vertical interna	≥ 20

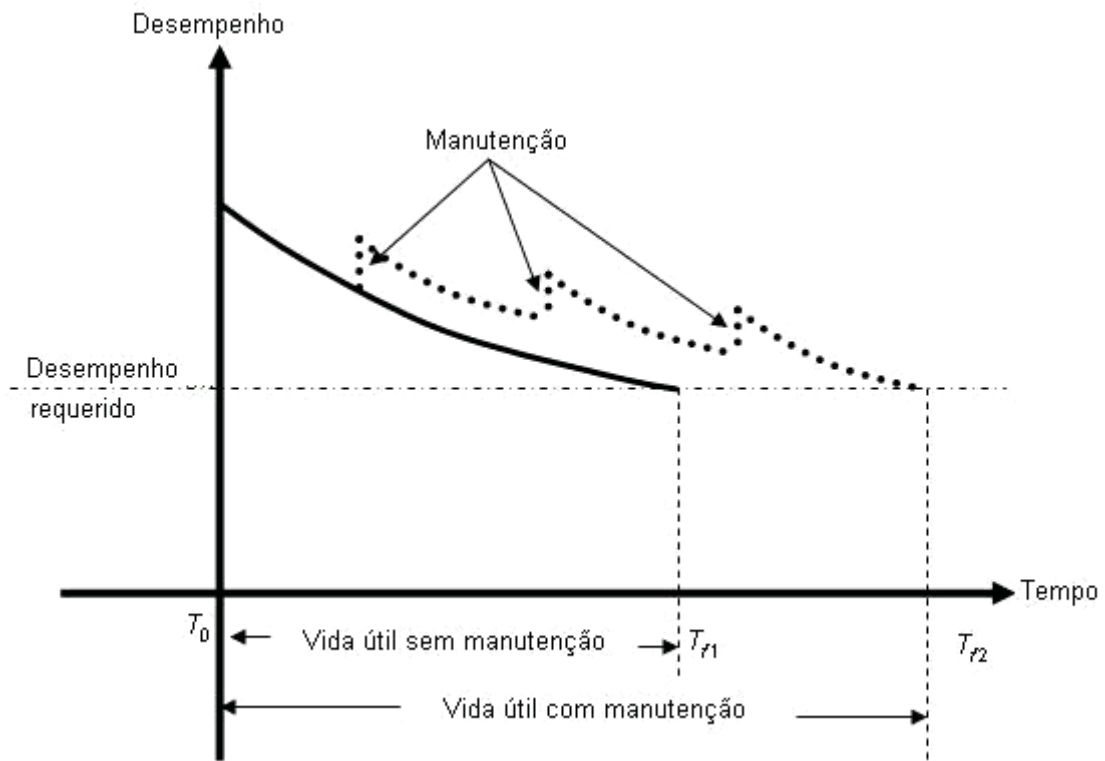
**Tabela 5:** Prazos de garantia  
Fonte: Extraído da NBR 15575

<b>Sistemas, elementos, componentes</b>	<b>Prazos de garantia mínimos</b>		
	<b>2 anos</b>	<b>3 anos</b>	<b>5 anos</b>
Paredes de vedação, estruturas auxiliares, estruturas de cobertura, estrutura das escadarias internas ou externas, guarda-corpos, muros de divisa e telhados			Segurança e integridade
Revestimentos de paredes, pisos e tetos internos e externos em argamassa/gesso liso/ componentes de gesso acartonado	Fissuras	Estanqueidade de fachadas e pisos molháveis	Má aderência do revestimento e dos componentes do sistema
Revestimentos de paredes, pisos e tetos em azulejo/cerâmica/pastilhas	Revestimentos soltos, gretados, desgaste excessivo	Estanqueidade de fachadas e pisos molháveis	
Revestimentos de paredes, pisos e teto em pedras naturais (mármore, granito e outros)	Revestimentos soltos, gretados, desgaste excessivo	Estanqueidade de fachadas e pisos molháveis	
Pintura/verniz (interna/externa)	Empolamento, descascamento, esfarelamento, alteração de cor ou deterioração de acabamento		

### ➤ **Manutenção**

Segundo a NBR 15575, a vida útil (*VU*) pode ser normalmente prolongada através de ações de manutenção. Quem define a vida útil de projeto (*VUP*) deve também estabelecer as ações de manutenção que devem ser realizadas para garantir o atendimento à *VUP*. É necessário salientar a importância da realização integral das ações de manutenção pelo usuário, sem o que se corra o risco de a *VUP* não ser atingida.

A Figura 6 ilustra como a vida útil pode ser estendida se forem realizadas as ações de manutenção.



**Figura 6:** Gráfico do Desempenho x Tempo  
Fonte: ABNT NBR 15575

## 5. PROBLEMAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Historicamente, a ocorrência de problemas na construção civil, como vazamentos, infiltrações, etc. indicam que os mecanismos utilizados na gestão e implantação de obras civis não são suficientes para evitá-los, conforme Santos (2003). De acordo com Thorbjørn<sup>13</sup> (1994 *apud* Santos, 2003, p. 34) na Tabela 6 são demonstrados exemplos da origem de problemas identificados após a entrega de empreendimento na Noruega. Atente-se para o fato de que conhecendo a origem dos problemas e utilizando o sistema de gestão com o controle de processos é possível usar uma medida mitigadora que gere a melhoria desse processo.

Isso pode ser confirmado pela afirmação de Deming<sup>14</sup> (1990 *apud* Santos, 2003, p. 34) que “85% dos custos de má qualidade são relativos a problemas de gestão e somente 15% devido a falhas operacionais”.

<sup>13</sup> THORBJØRN, I. The extend of building damage in the Norwegian building/ property sector and experience from other countries. Oslo. Norwegian Building Research Institute – NBI, 1994.

<sup>14</sup> DEMING, W.E. **Qualidade: a revolução da administração**. Rio de Janeiro. Marques Saraiva. 1990.

**Tabela 6:** Origem das causas de prejuízo após a entrega  
 Fonte: THORBJØRN, 1994 adaptado por SANTOS, 2003

Origem das atuais causas	Porcentual
Condições de uso	20 %
Negligência do programa de necessidades dos clientes	20%
Deficiência nos projetos	20%
Deficiência na produção	30%
Deficiência de materiais e produtos	10%

Como é afirmado por Santos (2003), esses problemas identificados referem-se à falta de integração das decisões tornadas em todas as fases do empreendimento, à definição clara das responsabilidades dos agentes do empreendimento (os usuários, as construtoras, os projetistas, os fornecedores) e à gestão das interfaces entre os agentes e as fases envolvidas. Pois, a deficiência está em não existir uma gestão da qualidade do todo, que analise criticamente as relações temporárias presentes em cada empreendimento, objetivando uma evolução na coordenação das interfaces entre empreendedores, projetistas, construtores e fornecedores. Essa coordenação das interfaces está vinculada à Engenharia Simultânea.

## 6. ENGENHARIA SIMULTÂNEA

O princípio da Engenharia Simultânea parte do pressuposto de que haja confiança no trabalho em equipe e na adoção de certas técnicas específicas, eliminando a sequencialidade do desenvolvimento do projeto e melhorando a eficiência dos processos. (SANTOS, 2003). Assim, a partir da concepção do projeto, deve-se evitar o sequenciamento de etapas e adotar “a idéia do projeto simultâneo de um produto e seu processo de manufatura” (HALL<sup>15</sup>, 1991 *apud* SANTOS, 2003, p. 37). Quando um projeto é realizado pelas etapas em sequência, torna-se mais difícil de atender a NBR 15575, pois essas etapas precisam ser definidas claramente antes da realização do projeto. A ISO 9001 também estabelece que a organização deve planejar e desenvolver processos necessários para a realização do produto. Dessa forma, se as etapas forem sequenciadas perde-se o foco do empreendimento e a ação técnicas inadequadas podem gerar falhas na construção.

O conceito da engenharia simultânea é integrar o projeto e a produção por meio do trabalho, em conjunto, de projetistas, construtores e fornecedores; os quais antecipam os conflitos, disseminam as informações aos responsáveis pela execução, viabilizando a

<sup>15</sup> HALL, D. **Concurrent engineering**: defining terms and techniques in concurrent engineering. IEEE Spectrum, July 1991.

aplicabilidade do projeto e melhorando a retroalimentação das informações para a melhoria dos projetos futuros: “ o objetivo passa a ser não só a qualidade do produto, mas também a qualidade do processo” (PICCHI<sup>16</sup>, 1993 *apud* SANTOS, 2003, p. 37). Segundo a afirmação de Santos (2003), esse conceito se relaciona com a ISO 9001, pois “a organização deve gerenciar as interfaces entre os diferentes grupos envolvidos no projeto e desenvolvimento, para assegurar a comunicação eficaz e a designação clara de responsabilidades”.

Nesse sentido, são essenciais tanto o enfoque de equipe, quanto o uso de técnicas inovadoras onde nenhum dos dois elementos oferece ganhos potenciais sem a presença do outro (SANTOS, 2003).

## **7. A NBR 15575 COMO ELEMENTO-CHAVE DA ISO 9001**

A ABNT NBR ISO 9001:2008 descreve procedimentos para que uma organização implante um sistema de gestão da qualidade. Nesses procedimentos não são mencionados o tipo de organização, ou os produtos que a organização deve realizar. Sendo assim, a ISO não informa as normas prescritivas que devem ser consideradas na realização do produto. Permitindo a cada organização estabelecer o parâmetro de qualidade que esta deve atingir. Como esse parâmetro de qualidade é estabelecido pela própria organização, a ISO não garante a qualidade dos produtos, apenas a padronização desses.

Já a ABNT NBR 15575 fornece os requisitos e critérios de desempenho que um edifício habitacional deve atingir. Ela não prescreve os métodos construtivos necessários para se atingir esse desempenho. Pois a Norma dá essa liberdade de cada organização escolher o método construtivo que será utilizado, devendo analisar as condições de entorno, como a região bioclimática em que se irá projetar, os materiais necessários e os projetos que se adaptem a esses fatores. A NBR 15575 não garante a manutenção da qualidade do edifício habitacional, pois a organização ao atingir o desempenho na primeira vez, pode não atingir esse desempenho novamente. Segundo Shebalj (2010), a Norma de desempenho tem o objetivo de atender às exigências da ISO, ou seja, estabelecer os critérios quantificáveis e mensuráveis por meios de métodos de ensaio, de avaliações e da classificação em níveis.

A ISO, portanto, informa o como se deve proceder, mas não informa o que se deve atingir. Ao passo que a NBR 15575 diz o contrário, por isso a NBR 15575 é o elemento-chave

---

<sup>16</sup> PICCHI, F.A. **Sistemas da qualidade na construção de edifícios**. São Paulo, 1993.

da ISO 9001. Pois, se for conhecido o que se deve atingir com a NBR 15575, pode-se elaborar um procedimento que sempre atinja o desempenho com a ISO 9001.

Para que a NBR 15575 seja o elemento-chave da ISO 9001, é necessário desenvolver um planejamento da qualidade do empreendimento. Nesse planejamento, os sistemas de gestão da qualidade de cada agente atuante devem passar por adequações para assegurar o atendimento à Norma de desempenho. Essas adequações devem ser melhoradas continuamente a fim de se atender a esse objetivo.

O planejamento da qualidade, portanto, tem a função de aplicar os parâmetros da qualidade da Norma de desempenho e os conceitos da engenharia simultânea ao empreendimento, harmonizando os detalhes específicos de organização dos sistemas da qualidade envolvidos, como o controle de projetos, a qualidade dos materiais, a execução da obra, a operação e manutenção; compatibilizando os procedimentos, com base nos requisitos da ISO 9001, que serão utilizados em cada caso. Dessa forma, o planejamento voltado à qualidade poderá levar a empresa responsável pelo empreendimento a compor um memorial com grande quantidade de procedimentos aplicáveis a diversos serviços e materiais (SANTOS, 2003).

Para a elaboração de um procedimento seguindo as diretrizes da ISO 9001 que atendam aos requisitos de desempenho da NBR 15575 é importante utilizar o método PDCA

**Plan (planejar):** nesse planejamento é necessário determinar o método construtivo que se deseja empregar, conhecer todos os requisitos da norma de desempenho, e analisar como os sistemas do edifício atingirão o desempenho. Devem-se criar estratégias para criar o procedimento do método construtivo seguindo os requisitos da ISO 9001, que prevê deveres da organização no que diz respeito aos requisitos da realização do produto, à aquisição de materiais, à adequação dos fornecedores, etc.

**Do (fazer):** execução das estratégias para atender aos parâmetros da NBR 15575.

**Check (verificar):** monitorar e documentar todas as etapas executadas. A documentação servirá de base para se criar o procedimento e também para rastrear possíveis falhas de execução que não atinjam o desempenho.

**Act (agir):** comprovar se o desempenho foi atingido por meio dos métodos de avaliação das normas de desempenho. Se o desempenho for atingido, após terem sido documentados os procedimentos, criar o procedimento com base na metodologia da ISO 9001, caso contrário executar as medidas corretivas necessárias para se atingir esse desempenho e consequentemente a melhoria contínua.

## 7.1 PARÂMETROS DE QUALIDADE

A ISO 9001 e a NBR 15575 são partes importantes de um processo de qualidade. Quando a NBR 15575 é utilizada em conjunto a ISO 9001, o efeito dessa Norma de desempenho é potencializado.

A NBR 15575 precisa de um SGQ, mesmo que não seja a ISO 9001. E a ISO 9001 necessita de um parâmetro de qualidade que no caso da construção civil é a NBR 15575.

Na realidade, a ISO 9001 não poderia ser aplicada às obras civis antes da elaboração da Norma de desempenho, pois não existia esse parâmetro técnico de qualidade, dessa forma, muitas vezes a qualidade na construção civil era algo subjetivo. O que tornava a implantação da ISO 9001 na construção civil passível de falhas.

Se a partir da NBR 15575 e da ISO 9001 fosse criada uma norma para a indústria da construção civil, norma essa a ser auditada de acordo com os mecanismos da ISO 9001, especificando todos os requisitos que um sistema de gestão da qualidade deve ter referente somente a construção civil, e não requisitos gerais para um sistema de gestão da qualidade. Essa norma seria completa, pois atenderia os requisitos técnicos da dos parâmetros de qualidade e haveria a manutenibilidade da qualidade da construção civil.

Como é o caso da indústria automotiva, em que além da certificação do sistema de gestão da qualidade com o selo da ISO 9001, elas possuem certificação própria. Pois, as indústrias não relacionavam a certificação ISO 9001 como garantia de que os materiais adquiridos pelos seus fornecedores fossem isentos de defeitos, pois para essas indústrias a ISO 9001 apenas padroniza conceitos e documentação, dessa forma os requisitos específicos do produto e dos processos não são de todo garantidos, conforme afirma (Haro, 2001). A Tabela 7 mostra algumas das normas de sistemas da qualidade exigidas pelas indústrias automobilísticas aos seus fornecedores (BQI<sup>17</sup>, 1998 *apud* HARO, 2001, p. 46).

---

<sup>17</sup> BQI - Brazilian Quality Index. São Paulo: Quinta Essência, 1998. p. 69-77.

**Tabela 7:** Normas de Sistema da Qualidade exigidos pelas diferentes montadoras  
Fonte: Extraído de Haro (2001)

<b>MONTADORA</b>	<b>NORMA DE SISTEMA DA QUALIDADE EXIGIDO</b>
Chrysler (Estados Unidos) Ford (Estados Unidos) General Motors (Estados Unidos)	QS- 9000 <sup>18</sup>
Audi (Alemanha) Mercedes-Benz (Alemanha) Volkswagen (Alemanha)	VDA.6 <sup>19</sup>

A partir dessas normas foi elaborada a ISO/TC 16949, uma especificação técnica ISO que alinha as normas dos sistemas de qualidade existentes - brasileira, americana, alemã, francesa e italiana - dentro da indústria automotiva. Ela especifica os requisitos do sistema da qualidade para projeto e desenvolvimento, produção, instalação e assistência técnica de produtos relacionados à indústria automotiva. Como essa especificação é baseada na ISO 9001, ela incentiva uma abordagem de processo e permite melhoria do produto e qualidade de processo (BSI, 2012).

## 7.2 PROCESSO DE VALIDAÇÃO DO MÉTODO

O processo de validação do método consiste em documentar todos os procedimentos realizados na execução da obra. Desde a concepção do projeto, a escolha dos materiais utilizados, como será feito o armazenamento desses materiais, passando também pela técnica construtiva e o treinamento dos funcionários para executar essas técnicas, como é determinado pela ISO 9001.

Após isso, deve-se realizar os ensaios adequados para a avaliação dos requisitos da norma de desempenho. Alguns desses requisitos só poderão ser avaliados corretamente depois de passado algum tempo, como é o caso da vida útil estabelecido pela NBR 15575 aos elementos, sistemas e componentes. No caso dos sistemas de vedações, a norma define a vida útil desses sistemas em 40 anos para vedação externa e 20 anos para vedação interna. E esse procedimento tem que garantir que se atinja essa vida útil. Sendo assim, a profundidade temporal é um dos fatores determinantes para se validar o procedimento.

<sup>18</sup> QS-9000 - Quality System Requirement (Requisitos do Sistema da Qualidade)

<sup>19</sup> VDA - Verband der Automobilindustrie (Associação de Fabricantes para a Indústria Automobilística da Alemanha)

É preciso verificar as técnicas de execução dos serviços, pois há novas técnicas que possam atender melhor o desempenho do que outras. Os materiais utilizados, pois alguns requisitos estão intrinsecamente ligados ao desempenho. Como é o caso do requisito segurança contra incêndio, em que o material não deve propagar chama durante certo intervalo de tempo. Isso também depende da região em que se irá realizar o empreendimento, pois em cada região tem método construtivo consagrado e há alguns materiais mais fáceis de serem encontrados, num preço mais acessível.

Os procedimentos das técnicas, mesmo que já sejam usuais, precisam ser documentados conforme foi executado para que se possa futuramente rastrear possíveis erros, que ocorram ao longo do tempo, analisando o comportamento em uso.

O Feedback é importante porque os usuários, poderão informar à construtora os erros que ocorrem ao longo do uso e do tempo. Muitos dos erros ocorridos na construção civil só são perceptíveis durante o uso, depois de meses ou anos. Assim, no momento da entrega o empreendimento pode estar aparentemente adequado. Mas depois os problemas podem ocorrer, e a análise desses erros servirá de base para o processo de validação do método construtivo.

Ao se verificar o erro, e executar as medidas corretivas, a construtora deve revisar seu procedimento e modificá-lo para evitar a reincidência do erro. Essa revisão da documentação do método é necessária, pois a construtora só saberá da eficiência do método por meio dos erros, porque quando um processo é executado corretamente, é difícil de dizer quais as variáveis que fizeram esse processo ser correto, pois em um processo existem inúmeras variáveis, mas quando ocorre um erro, sabe-se qual foi a variável geradora do erro e, então, corrige-se essa variável tendo como referência a Norma de desempenho. Portanto, o procedimento passará por revisões, tantas forem necessárias, para atingir aos requisitos da Norma de desempenho e, só assim, concluir o processo de validação do método.

## **8. ESTUDO DE CASO**

Para o estudo de caso foram analisados documentos de uma Construtora situada na região do Vale do Paraíba, interior de São Paulo. Esses documentos tem como referência a execução de alvenaria não-estrutural, e compreendem o Procedimento de Execução (Anexo A), as Fichas de Recebimento de Materiais (Anexo B), a Ficha de Verificação de Serviço Controlado (Anexo C), as Fichas de satisfação do usuário e de pós-entrega do imóvel (Anexo D).

### **8.1 PROCEDIMENTOS DA ALVENARIA NÃO-ESTRUTURAL**

Essa ficha estabelece os procedimentos executivos da alvenaria não-estrutural. Ela é realizada utilizando-se como base as Normas prescritivas e servem de orientação para a execução dos procedimentos da obra. Nela constam os materiais e equipamentos necessários para a execução da alvenaria, o processo executivo e as normas que foram usadas como referência.

### **8.2 FICHAS DE RECEBIMENTO DE MATERIAIS**

As fichas de recebimento de materiais, como o próprio nome diz, tem a finalidade de instruir o responsável por esse recebimento de materiais a maneira correta de recebê-los e obter as informações necessárias. Elas são divididas em: análise, manuseio e armazenamento, conferência e análise de conformidade do material. Na análise são descritos os parâmetros que devem ser conferidos na entrega do material, por exemplo a areia, deve verificado a cubicagem, visual e odor, pureza e granulometria. No Manuseio e armazenamento, é apresentada a maneira correta de manusear e armazenar (local, contato com umidade, claridade, etc) de forma a não danificar o material, reduzindo sua qualidade e vida útil. Na conferência, o responsável pelo recebimento preenche com as informações referentes ao produto, como número as nota fiscal, fornecedor, data de recebimento, data de validade do material, quantidade. Finalmente, na análise de conformidade o recebedor faz uma avaliação do material, dizendo se está conforme ou não, por exemplo a areia, são avaliados o meio de armazenamento, a quantidade, granulometria, integridade, entre outros.

### **8.3 FICHA DE VERIFICAÇÃO DE SERVIÇO CONTROLADO**

As fichas de verificação de serviços tem a finalidade de avaliar um processo de execução de um serviço. Os processos são conferidos conforme os procedimentos definidos pela empresa e que constam na pasta de documentos referentes à qualidade. Cada etapa do

serviço é avaliada se está conforme ou não, e se não estiver, esta deve ser retrabalhada. Ao final da ficha, existe um espaço para o preenchimento das observações e medidas para mitigar as não conformidades.

#### **8.4 SOLICITAÇÃO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

Quando o usuário necessita de assistência técnica, ele preenche uma ficha solicitando a assistência técnica, nessa ficha em que descreve o problema apresentado, informando a data de início. O usuário responde se esse problema já foi reparado anteriormente e se sim, desde quando ocorreu esse problema. Além de ser questionado sobre os horários da vistoria para se estabelecer uma providência.

#### **8.5 AVALIAÇÃO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

Após a assistência técnica, o usuário responde a um questionário avaliando essa assistência. Ele responde se a solicitação foi atendida e atribui valores de 1 a 4 que correspondem, respectivamente, a muito insatisfeito, insatisfeito, satisfeito e muito satisfeito, quanto ao prazo de atendimento à solicitação, à exatidão do serviço e à cortesia no atendimento. Esses atributos se referem à satisfação do usuário no atendimento à solicitação.

#### **8.6 ACOMPANHAMENTO ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

Também após a assistência técnica, o encarregado da pós-vendas informa ao engenheiro responsável, o material utilizado, a quantidade e o valor unitário desse material, para se saber o valor total despendido com os materiais. Informa, ainda, a mão de obra dos funcionários, período de tempo despendido na assistência, custo e valor total dessa mão de obra. Para se saber o valor total gasto com a assistência e outras observações pertinentes ao atendimento.

#### **8.7 PESQUISA DE SATISFAÇÃO DO CLIENTE**

Pós-entrega do imóvel, o usuário responde a uma pesquisa de satisfação em que atribui valores de 1 a 4, mínimo e máximo, respectivamente, aos critérios: o produto, prazo de entrega do produto, qualidade do produto e cortesia no atendimento. E responde se recomendaria a empresa para outras pessoas. Depois de respondidas essas questões, utiliza-se a média das respostas para se ter uma posição geral e individual da satisfação do usuário.

## 9. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta parte do trabalho é realizada uma análise crítica dos documentos da Construtora, apresentados no item 6. Estudo de caso. A fim de que, se possa validar o método da execução da alvenaria não- estrutural, visando ao atendimento da NBR 15575.

### 9.1 FICHA DE PROCEDIMENTO DA ALVENARIA NÃO-ESTRUTURAL

Ao analisar os procedimentos para a execução da alvenaria não-estrutural pôde se perceber que esses procedimentos não eram muito específicos. Assim, qualquer dúvida que aparecesse poderia não ser solucionada da maneira mais adequada.

➤ Materiais e equipamentos.

Nos itens dos materiais e equipamentos, puderam-se levantar alguns questionamentos e realizar algumas considerações, como segue abaixo:

- ✓ Água limpa – Como é feita a verificação se a água está limpa?
- ✓ Cimento Portland – Qual o tipo de cimento? Pois, não é recomendado o uso, em condições normais, de CP III ou CP IV nas argamassas.
- ✓ Areia média lavada – Qual o nível de contaminação? E qual a granulometria da areia?
- ✓ Martelo – Qual o tipo do martelo?
- ✓ Trensas de aço de 5 m e 30 m – Poderiam ser trocadas pelas trenas de fibra de vidro.
- ✓ Régua metálica – Qual o comprimento da régua metálica?
- ✓ Esquadro de alumínio – Qual o comprimento do esquadro?
- ✓ Nível de mangueira ou aparelho de nível a laser – No procedimento não apresenta instrução de uso desses equipamentos.
- ✓ Caixote para argamassa – Qual a capacidade do caixote? Para que não sejam ultrapassadas 2 horas para argamassas tradicionais, ou a especificação do fabricante.

➤ Execução dos Serviços.

- ✓ As paredes devem ser moduladas, de modo a facilitar o uso de maior número possível de componentes inteiros – É necessário determinar o projeto de modulação.
- ✓ O assentamento dos componentes tem de ser executado com juntas de amarração. Na execução de alvenaria com juntas a prumo, é obrigatória a utilização de armaduras longitudinais, situadas na argamassa de assentamento, distanciadas de cerca de 60 cm, na altura – É necessário definir o tipo da junta de amarração e a bitola da armadura, preferencialmente bitola de 5 mm devido a espessura da argamassa ser de 10 mm.
- ✓ Recomenda-se chapiscar a face da estrutura (lajes, vigas e pilares) que fica em contato com a alvenaria – pode-se usar tela metálica ou ferro-cabelo para a amarração entre a parede e esses elementos estruturais.
- ✓ A execução da alvenaria deve ser iniciada pelos cantos principais ou pelas ligações com quaisquer outros componentes e elementos da edificação. É importante utilizar-se do método das diagonais, para garantir o esquadro entre as paredes.
- ✓ Para obras que não exijam estrutura de concreto armado, a alvenaria não pode servir de apoio direto para as lajes. É necessário prever uma cinta de amarração em concreto armado sob a laje e sobre todas as paredes que dela recebam cargas – É necessário elaborar o detalhe construtivo da cinta de amarração.
- ✓ A argamassa de assentamento deve ser plástica e ter a consistência para suportar o peso dos tijolos e mantê-los no alinhamento por ocasião do assentamento – É necessário determinar qual a consistência da argamassa a ser utilizada. E definir o traço da argamassa, especificando o tipo de cal a ser utilizada CH I, CH II ou CH III.
- ✓ Caso seja necessária a abertura de rasgos (sulcos) na alvenaria para embutimento das instalações, eles só podem ser iniciados após a execução do encunhamento das paredes – É necessário determinar o equipamento para a abertura desses rasgos (sulcos).

➤ Normas de Referências

As Normas de referência precisam ser encontradas na obra, para que se ocorra alguma dúvida no procedimento, o engenheiro responsável possa consultá-las e elucidar essa dúvida.

## 9.2 FICHAS DE RECEBIMENTO DE MATERIAIS

➤ Bloco vazado de concreto simples sem função estrutural.

- ✓ Análise: Dimensional - deve-se determinar o tamanho da amostra, que varia com o tamanho do lote. Sendo as tolerâncias admitidas para a largura, altura e comprimento, e espessura de parede de +- 2 mm, +- 3 mm e +-1 mm, respectivamente. Conforme especificado pelo INMETRO. E não, tolerância nas dimensões de +- 5 mm como está descrita nessa ficha.

➤ Bloco cerâmico para alvenaria não-estrutural e divisórias leves.

- ✓ Análise: Contagem e visual - é necessário acrescentar outra verificação, a homogeneidade da coloração dos blocos cerâmicos, os quais devem ser os mais homogêneos possíveis. E verificar o carimbo de especificação no bloco cerâmico, semelhante ao do aço, para que se possa ter uma rastreabilidade do lote, caso necessário.
- ✓ Análise: Dimensional - a precisão da régua deve ser de 1 mm, e não régua com precisão de 5 mm.
- ✓ Manuseio e Armazenamento - a forma de armazenamento deve ser na vertical, pois o bloco cerâmico suporta maior esforço nessa posição e também para que ele não apresente fissuras.

➤ Areia lavada média, grossa ou fina

Coletar amostras na mineradora, realizar os ensaios, como ensaio granulométrico e do teor de impurezas e informar a mineradora de acordo com os resultados obtidos naquela amostra, quais as características necessárias para a obra.

Se essas informações não forem passadas a mineradora, esta não terá meios de conhecer as reais necessidades da Construtora e pode não fornecer o material mais adequado para suprir essas necessidades.

- ✓ Análise: Granulometria - deve-se especificar qual a granulometria, qual a porcentagem granulométrica para cada peneira no ensaio granulométrico.
- ✓ Manuseio e Armazenamento - declividade da baia para permitir o escoamento da água da chuva.
- Cal hidratada para argamassa

Uma das verificações essenciais para cal hidratada é misturá-la em uma solução de ácido clorídrico, em que se deve ter como produto a liberação de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono).

### **9.3 FICHA DE VERIFICAÇÃO DE SERVIÇO CONTROLADO**

A ficha de verificação de serviço controlado foi revisada antes da ficha de procedimentos, alguns itens de conferência não são referenciados nos procedimentos, e outros procedimentos apresentam informações pouco definidas. Dessa forma, avaliar se o resultado está conforme se torna passível de falhas, mesmo que se siga o procedimento da Construtora.

- ✓ Etapa: Verificação para início de cada serviço – deve-se verificar a conformidade da limpeza do contra-piso ou da laje.

### **9.4 SOLICITAÇÃO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

Essa ficha é muito importante para que a construtora tenha em seu banco de dados, os problemas ocorridos no seu método construtivo, a fim de se evitar que esses mesmos erros, ocorram em novos empreendimentos. O fato de o usuário ser questionado a respeito da reincidência dos erros demonstra que nem sempre os problemas ocorridos são solucionados da melhor maneira possível.

### **9.5 AVALIAÇÃO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

Essa ficha permite avaliar o nível da satisfação do usuário, um dos requisitos estabelecidos pela ISO 9001. Demonstrando sua preocupação com a melhoria contínua. Um questionamento importante que a construtora deveria fazer ao usuário é perguntar o porquê da sua satisfação ou insatisfação. Pois, quanto mais informações puderem ser extraídas dos usuários, melhor para a construtora que terá um banco de dados mais completo e possível de se identificar as falhas.

## **9.6 ACOMPANHAMENTO ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

A forma como é feita a assistência técnica por essa construtora não é mais indicada, pois a vistoria e essas informações deveriam ser feitas pelo engenheiro responsável o qual iria averiguar as causas do problema e solucionar o problema. E Competiria ao encarregado apenas a execução da correção do problema.

## **9.7 PESQUISA DE SATISFAÇÃO DO CLIENTE**

Os valores numéricos precisam ser complementados pelas informações do motivo do usuário ter dada essa nota e também na questão se recomendaria a empresa a outras pessoas, também precisava saber o porquê, pois as informações precisam ser as mais claras possíveis na hora de se mensurar a satisfação do cliente.

## 10. CONCLUSÃO

Analisando os documentos fornecidos pela Construtora pôde-se perceber que estes não estão voltados para atingir o desempenho dos edifícios habitacionais. Os documentos apresentam elementos indefinidos que podem gerar falhas na execução. Esses elementos devem ser corrigidos de modo a atingir o desempenho da ABNT NBR 15575.

No processo de validação do método, é necessário detalhar os procedimentos, treinar os funcionários na execução desses procedimentos, pois mesmo o serviço sendo setorizado, os funcionários precisam ter o conhecimento da obra como um todo. É necessário também o provisionamento de materiais e equipamentos, e o treinamento do responsável pelo recebimento dos materiais. A fim de coordenar e integrar todos aqueles que possam interferir no desempenho.

Depois de verificar se os métodos realizados pela construtora atendem a norma de desempenho, é necessário corrigir os erros quando houver e revisar a documentação do método original. Para tanto, é imprescindível o feedback do usuário, pois a validação do método depende da profundidade temporal. Dessa forma, garante-se a manutenção da qualidade e atinge-se o desempenho da NBR 15575 utilizando as diretrizes da ISO 9001.

## REFERÊNCIAS

ACITAL. **Norma de desempenho e as novas exigências para a construção civil em 2010**. CREA-SC. 2010. Disponível em: <<http://www.acital.com.br/noticias/norma-de-desempenho-e-as-novas-exigencias-para-a-construcao-civil-em-2010>>. Acesso em: 31 de outubro de 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2003). **NBR 15220-3**: Desempenho térmico de edificações – Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2008). **NBR ISO 9001:2008**: Sistemas de gestão da qualidade: requisitos.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2012). **NBR 15575**: Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – Desempenho.

BATTAGIN, I. **Vale o desempenho**. TÉCHNE. Edição 158. 44- 51. Maio de 2010. Entrevista concedida a L. Tamaki. Disponível em:  
<<http://www.revistatechne.com.br/engenharia-civil/158/artigo174101-1.asp>>  
<<http://www.revistatechne.com.br/engenharia-civil/158/artigo174101-2.asp>>  
<<http://www.revistatechne.com.br/engenharia-civil/158/artigo174101-3.asp>>  
Acesso em: 31 de outubro de 2012.

BSI - Gestão da Qualidade para a Indústria Automotiva. **Visão Geral**. 2012. Disponível em: <[http://www.bsibrasil.com.br/certificacao/sistemas\\_gestao/areas/automotivo/](http://www.bsibrasil.com.br/certificacao/sistemas_gestao/areas/automotivo/)>. Acesso em: 10 de janeiro de 2013.

CARLOS E MOURA. **Implementação ISO 9001**. Templum Consultoria. 2010. Disponível em: <<http://certificacaoiso.com.br/page/4/?tag=certificacao-iso-9001>>. Acesso em: 05 de novembro de 2012.

CIRIUS QUALITY - Consultoria ISO 9001 e Treinamentos In Company. Disponível em: <<http://www.ciriusquality.com.br/>>. Acesso em: 30 de outubro de 2012.

CUNHA, B. P. P. DA. **Atualização do conceito de qualidade na construção civil**. 2011. 72 f. Trabalho de Graduação (Graduação em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2011.

DEL MAR, C. P. **Normas Técnicas**. Desempenho – ABNT NBR 15575. Responsabilidades – Garantia. Del Mar e Associados Advogados. 2010. Disponível em: <<http://www.sinduscon->

mg.org.br/site/arquivos/up/geral/NormasDesempenhoResp\_e\_%20Garantias.pdf > Acesso em: 21 de maio de 2012.

FAU-USP. Plano diretor participativo FAU 2011-2018: Leitura Técnica. 2011. Disponível em:  
<[http://www.usp.br/fau/fau/administracao/congregacao/planodiretor/site\\_antigo/material/leitura\\_tecnica/index.html](http://www.usp.br/fau/fau/administracao/congregacao/planodiretor/site_antigo/material/leitura_tecnica/index.html)>. Acesso em: 10 de novembro de 2012.

GSTI - Gerenciamento de Serviços de TI. **Definição da Qualidade**. 2012a. Disponível em:  
<[http://www.certificacoesti.com.br/Definicao\\_Qualidade.php](http://www.certificacoesti.com.br/Definicao_Qualidade.php)>. Acesso em: 01 de novembro de 2012.

GSTI - Gerenciamento de Serviços de TI. **Como surgiu a ISO**. 2012b. Disponível em:  
<[http://www.certificacoesti.com.br/surgimento\\_ISO.php](http://www.certificacoesti.com.br/surgimento_ISO.php)>. Acesso em: 01 de novembro de 2012.

HARO, D. G. **Sistemas da qualidade na indústria automobilística- Uma proposta de auto-avaliação unificada**. Trabalho de Conclusão do Curso de Mestrado Profissionalizante em Engenharia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2001) 155 f. Porto Alegre. Disponível em: < [www.producao.ufrgs.br/.../Daniel%20Garcia%20Haro%20.pdf](http://www.producao.ufrgs.br/.../Daniel%20Garcia%20Haro%20.pdf)>. Acesso em: 10 de janeiro de 2013.

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. Portaria Inmetro nº 15, de 05 de janeiro de 2011. Disponível em: <  
[http://www.aladi.org/nsfaladi/normasTecnicas.nsf/09267198f1324b64032574960062343c/00e2cefaf4ef7042032579e4004e5688/\\$FILE/Portaria%20N%C2%BA%2015-2011.pdf](http://www.aladi.org/nsfaladi/normasTecnicas.nsf/09267198f1324b64032574960062343c/00e2cefaf4ef7042032579e4004e5688/$FILE/Portaria%20N%C2%BA%2015-2011.pdf)>.  
Acesso em: 10 de novembro de 2012.

INTERNATIONAL ORGANIZATION STANDARDIZATION (1984). **ISO 6241**: International Organization for Standardization Performance standards in building – Principles for their preparation and factors to be considered. Disponível em:  
<[http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=12517](http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=12517)>.  
Acesso em: 10 de novembro de 2012.

ISRAELIAN *et al.* **Uma Introdução às Normas da Série ISO 9000**. 2012. Disponível em:  
<<http://allchemistry.iq.usp.br/sedimentando/iso.htm>> Acesso em: 01 de novembro de 2012.

OLIVEIRA, A. C. K DE. **Controle de Qualidade na Construção Civil**. 2011. 60 f. Trabalho de Graduação (Graduação em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2011.

SANTANA, A. B. **Proposta de avaliação dos sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras**. 2006. 176 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção – Escola de Engenharia de São Carlos; Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006. Disponível em: <[www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/.../dissertacao\\_Ava\\_Santana.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/.../dissertacao_Ava_Santana.pdf)>. Acesso em: 08 out. 2012.

SANTOS, L. A. DOS. **Diretrizes para elaboração de planos da qualidade em empreendimentos da construção civil**. 2003. 317 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica de São Paulo; de São Paulo, São Paulo, 2003. Disponível em: <[www.teses.usp.br/teses/.../DISSERTACAOLUIZAUGUSTO3343606.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/.../DISSERTACAOLUIZAUGUSTO3343606.pdf)>. Acesso em: 08 out. 2012.

SHEBALJ, V. L. C. C. **Inspeção Predial**. Série de Cadernos Técnicos. CREA – PR. 2010. Disponível em: <[www.crea-pr.org.br/index.php?option=com...predial...](http://www.crea-pr.org.br/index.php?option=com...predial...)> Acesso em: 01 de novembro de 2012.

SILVA, M. A. C. **NBR 15575 impõe novos desafios a construção civil**. Cimento Itambé. Entrevista concedida a A. Santos. 2010. Disponível em: <<http://www.cimentoitambe.com.br/massa-cinzenta/nbr-15575-impoe-novos-desafios-a-construcao-civil/>> Acesso em: 31 de outubro de 2012.

SOARES, L. DA. S. **Métodos de qualidade aplicados à gestão da qualidade organizacional**. Monografia de conclusão do curso de pós-graduação (“Lato Sensu” em Administração da Qualidade). Universidade Candido Mendes (2005) 54 f. Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.avm.edu.br/monopdf/28/LEANDRO%20DA%20SILVA%20SOARES.pdf>>. Acesso em: 21 de maio de 2012.

TAMAKI, L. **Vale o desempenho**. TÉCHNE. Edição 158. 44-51. Maio de 2010. Disponível em: <<http://www.revistatechne.com.br/engenharia-civil/158/artigo174101-1.asp>>  
<<http://www.revistatechne.com.br/engenharia-civil/158/artigo174101-2.asp>>  
<<http://www.revistatechne.com.br/engenharia-civil/158/artigo174101-3.asp>>  
Acesso em: 31 de outubro de 2012.

WESTPHAL, F. S. **Atendimento aos requisitos de desempenho térmico e lumínico no projeto de arquitetura**. Fórum AsBEA: 8º Encontro Regional. 2009. Disponível em: <[http://www.asbea.org.br/download/Apresentacao\\_FernandoWestphal\\_23\\_10\\_2009.pdf](http://www.asbea.org.br/download/Apresentacao_FernandoWestphal_23_10_2009.pdf)>. Acesso em: 21 de maio de 2012.

## ANEXO A – FICHA DE PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO

CONSTRUTORA	PROCEDIMENTO EXECUTIVO- EXECUÇÃO DE ALVENARIA NÃO ESTRUTURAL	REV: 0 09 / 08
-------------	---	-------------------

### DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Projetos de arquitetura, estrutural, de formas (quando houver), de armação, de instalações elétricas, hidráulicas e de impermeabilização (quando houver).

### MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Atém daquelas existentes obrigatoriamente no canteiro de obras, que se sigam, entre outros:
- Eixos e EPis (capacetes, botinas de segurança, etc.)
  - Regua metálica
  - Água limpa
  - Lápis de carpinteiro
  - Cimento Portland
  - Esquadro de alumínio
  - Areia média lavada
  - Nível de bolha de 30 cm
  - Colher de pedreiro
  - Nível de mangueira ou aparelho de nível a laser
  - Broxa
  - Prumo de face com cordel
  - Martelo
  - Caixote para argamassa
  - Talhadeira
  - Cavaletes para andaime
  - Pá
  - Carrinho de mão
  - Trens de aço de 5 m e 30 m
  - Espátula
  - Linha de náilon

### EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

1. As paredes devem ser moduladas, de modo a facilitar o uso de maior número possível de componentes inteiros.
2. O assentamento dos componentes tem de ser executado com juntas de amarração. Na execução de alvenaria com juntas a prumo, é obrigatória a utilização de armaduras longitudinais, situadas na argamassa de assentamento, distanciadas de cerca de 60 cm, na altura.
3. Recomenda-se chapiscar a face da estrutura (laje, vigas e pilares) que fica em contato com a alvenaria.
4. A alvenaria apoiada em alicerces será executada no mínimo 24h após a impermeabilização deles.

Emissão: 09/08

CONSTRUTORA	PROCEDIMENTO EXECUTIVO- EXECUÇÃO DE ALVENARIA NÃO ESTRUTURAL	REV: 0 09 / 08
-------------	---	-------------------

5. A execução da alvenaria deve ser iniciada pelos cantos principais ou pelas ligações com quaisquer outros componentes e elementos da edificação.
6. É necessário gaigar as fiadas da elevação na face dos pilares e marcar as posições indicadas para a fixação dos ferris-cabeço que, em geral, são posicionados de duas em duas fiadas, a partir da segunda fiada.
7. É preciso utilizar o prumo de pedreiro para garantir o alinhamento vertical da alvenaria (prumada).
8. Após a elevação dos cantos, deve-se utilizar como guia uma linha esticada entre eles, em cada fiada, para que o prumo e o nivelamento das fiadas, desse modo, fiquem garantidos.
9. Para obras que não exijam estrutura de concreto armado, a alvenaria não pode servir de apoio direto para as lajes. É necessário prever uma onta de amarração em concreto armado sob a laje e sobre todas as paredes que dela receberem cargas.
10. Para obras com estrutura de concreto armado, a alvenaria tem de ser interrompida abaixo das vigas ou lajes. Esse espaço será preenchido após 7 dias, de modo a garantir o perfeito travamento entre a alvenaria e a estrutura (encunhamento).
11. Os vãos de porta e janela têm de atender as medidas e localização previstas no projeto de execução de arquitetura. É preciso ser somada à medida do projeto para os vãos das esquadrias, as folgas necessárias para o encaixe do marco (balente) ou contramarco.
12. Sobre os vãos de portas e janelas, deve-se moldar vergas ou colocar vergas pré-moldadas. Igualmente, sob o vão de janelas é necessário ser moldadas ou colocadas contravergas. As vergas e contravergas precisam exceder a largura do vão pelo menos 20 cm de cada lado e ter altura mínima de 10 cm. Quando os vãos forem relativamente próximos e na mesma altura, aconselha-se uma verga contínua sobre todos eles. Quando o vão for maior que 2,40 m, a verga ou contraverga deverá ser calculada como viga.
13. A argamassa de assentamento deve ser plástica e ter a consistência para suportar o peso dos tijolos e mantê-los no alinhamento por ocasião do assentamento.
14. Caso seja necessária a abertura de rasgos (sulcos) na alvenaria para embutimento das instalações, eles só podem ser iniciados após a execução do encunhamento das paredes.

#### NORMAS DE REFERÊNCIA

- NBR 7171 - Tijolo cerâmico para alvenaria.

Emissão: 09/08

CONSTRUTORA	PROCEDIMENTO EXECUTIVO- EXECUÇÃO DE ALVENARIA NÃO ESTRUTURAL	REV: 0 09 / 08
-------------	---	-------------------

- NBR 9042 - Bloco cerâmico para alvenaria - Formas e dimensões.
- NBR 9545 - Execução de alvenaria (sem função estrutural) de tijolo e bloco cerâmico.

#### REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Yazigi, Walid  
A Técnica de Edificar / Walid Yazigi - 9 ed. ver. E ampl.  
São Paulo - PINI - SindusCon, 2008.

#### CONTROLE DE REGISTROS

Documentos / Registros	Meio de armazenagem e proteção	Indexação	Tempo Mínimo de Retenção Após o Uso	Forma de Destruição
Lista de Treinamento	Pasta Obra	Por data	Duração da Obra	Rasgar

#### CONTROLE DE REVISÃO

Revisão	Motivo
De: 0 de 09/08 Para:	

Emissão: 09/08

## ANEXO B – FICHAS DE RECEBIMENTOS DE MATERIAIS

<b>CONSTRUTORA</b>	<b>Recebimento de Materiais</b>																																								
	Obra: _____ Cliente: _____																																								
<b>FRM-PRD-1</b>	<b>Material:</b> Areia lavada média, grossa ou fina																																								
<p><b>Análise:</b></p> <p><b>Cubicagem</b> - Verificação de volume (cubicagem) entregue no caminhão, medido através:  <math>V (m^3) = C \times L \times R \times H</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* C é o comprimento (metros) obtido da contagem feita com uma fita métrica.</li> <li>* L é a largura (metros) feita da mesma forma com uma fita métrica.</li> <li>* H é a altura (metros) feita da mesma forma com uma fita métrica. A parte distribuída horizontalmente da amostragem em terra constitui um plano equívoco e vazio.</li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div> <p><b>Parâmetros</b> - Deve ser conforme o Pedido de Compra.</p> <p><b>Visual e odor</b> - Verificar aspecto visual e cheiro.</p> <p><b>Parâmetros</b> - Deve ser isento de grânulos/torrões de argila, de cheiro forte característico de matéria orgânica e de quaisquer outros tipos de impurezas.</p> <p><b>Pureza</b> - Colocar em um frasco transparente um porção de areia e água agitando-se vagarosamente. Deixar em repouso por 10 minutos e verificar o aspecto visual da água sobrenadante.</p> <p><b>Parâmetros</b> - Deve ser de aspecto translúcido (não turva).</p> <p><b>Granulometria</b> - Comparar com os frascos contendo as amostras de areia com diferentes granulometrias.</p> <p><b>Parâmetros</b> - Deve ser a mesma da amostra correspondente.</p> <p><b>Manuseio e Armazenamento:</b></p> <p>A areia deve ser mantida em local confinado, separada por tipo e granulometria. Também deve ser cercada, de preferência por balas e sem contato com o solo. Caso tenham contato com o solo, não utilizar o material da base, que pode apresentar contaminação.</p> <p>Em locais com intensidade pluviométrica muito alta, recomenda-se cobrir o depósito com uma tona pra evitar sua saturação.</p> <p>Durante o manuseio da areia, evitar contato do material com o solo para impedir a contaminação com materiais inertes e resíduos de outros serviços da obra.</p>																																									
<p><b>Conferência</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 50%;">Dados do Pedido</th> <th style="width: 50%;">Solicitado</th> </tr> <tr> <td>Número do Pedido:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fornecedor:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Quantidade:</td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <th style="width: 50%;">Dados do Recebimento</th> <th style="width: 50%;">Solicitado</th> </tr> <tr> <td>Número da Nota Fiscal:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fornecedor:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Data:</td> <td></td> </tr> </table> <p><b>Análise da Conformidade do Material - Check List</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Qualidade/Integridade</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td>Quantidade</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Granulometria</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Comprimento:</td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="width: 50%;">Tipo</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td>Meio de Armazenamento</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altura</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Largura</td> <td></td> </tr> </table> <p style="text-align: center;"><b>LEGENDA:</b></p> <p style="text-align: center;">CONFORME = O      NÃO CONFORME = N      RETRABALHO = R      NÃO APLICADO = NA</p> <p>Recebido por: _____</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <th style="width: 30%;">Revisão</th> <th style="width: 70%;">Motivo</th> </tr> <tr> <td>De: 0 de 03/08 Para: 1 de 07/09</td> <td>Inclusão de critérios de manuseio e armazenamento dos materiais Inclusão da tabela de controle de revisão.</td> </tr> <tr> <td>De: 1 de 07/09 Para: 2 de 01/11</td> <td>Alteração em "Análise" e "Resultado" - inclusão do item granulometria</td> </tr> <tr> <td>De: 2 de 01/11 Para: 3 de 08/12</td> <td>Adequação de itens de conferência e análise.</td> </tr> </table>		Dados do Pedido	Solicitado	Número do Pedido:		Fornecedor:		Quantidade:		Dados do Recebimento	Solicitado	Número da Nota Fiscal:		Fornecedor:		Data:		Qualidade/Integridade		Quantidade		Granulometria		Comprimento:		Tipo		Meio de Armazenamento		Altura		Largura		Revisão	Motivo	De: 0 de 03/08 Para: 1 de 07/09	Inclusão de critérios de manuseio e armazenamento dos materiais Inclusão da tabela de controle de revisão.	De: 1 de 07/09 Para: 2 de 01/11	Alteração em "Análise" e "Resultado" - inclusão do item granulometria	De: 2 de 01/11 Para: 3 de 08/12	Adequação de itens de conferência e análise.
Dados do Pedido	Solicitado																																								
Número do Pedido:																																									
Fornecedor:																																									
Quantidade:																																									
Dados do Recebimento	Solicitado																																								
Número da Nota Fiscal:																																									
Fornecedor:																																									
Data:																																									
Qualidade/Integridade																																									
Quantidade																																									
Granulometria																																									
Comprimento:																																									
Tipo																																									
Meio de Armazenamento																																									
Altura																																									
Largura																																									
Revisão	Motivo																																								
De: 0 de 03/08 Para: 1 de 07/09	Inclusão de critérios de manuseio e armazenamento dos materiais Inclusão da tabela de controle de revisão.																																								
De: 1 de 07/09 Para: 2 de 01/11	Alteração em "Análise" e "Resultado" - inclusão do item granulometria																																								
De: 2 de 01/11 Para: 3 de 08/12	Adequação de itens de conferência e análise.																																								

CÓPIA CONTROLADA

CONSTRUTORA	<b>Recebimento de Materiais</b>
	Obra: _____ Cliente: _____

FRM-PRD 2	<b>Material:</b> Bloco cerâmico para alvenaria não estrutural e divisórias leves
-----------	---

**Análise:**  
**Contagem e Visual** - Verificar quantidade conforme Pedido de Compra, existência de trincas, deformações e lascas.  
**Parâmetros** - A quantidade deve ser conforme Pedido de Compra, isento de trincas, lascas e deformações.

**Dimensional** - Verificação das dimensões através de régua com precisão de 5 mm.  
**Parâmetros** - Deve atender as dimensões com tolerância de +/- 5 mm.

**Manuseio e Armazenamento:**  
 Durante o manuseio, atentar para que não ocorram pancadões ou quedas que provoquem rachaduras ou quebras do material.  
 Armazenar os blocos cerâmicos em pilhas de no máximo 10 fiadas, atentando para que a pilha não fique muito alta e dificulte a retirada do material para uso. Deve-se preparar o terreno para que fique plano e, de preferência, deve-se manter o bloco sem contato com o solo, por meio de um lastro de brita ou de qualquer outro material semelhante. Consultar o fabricante para pilhas superiores.

**Conferência**

Dados do Pedido:	Solicitado
Número do Pedido:	_____
Fornecedor:	_____
Quantidade:	_____

Dados do Recebimento	Solicitado
Número da Nota Fiscal:	_____
Data:	_____

**Análise da Conformidade do Material - Check List**

Qualidade/Integridade	_____
Quantidade	_____
Meio de Armazenamento	_____

Nº de Fiadas	_____
Dimensões	_____

**LEGENDA:**  
 CONFORME = O      NÃO CONFORME = X      RETRABALHO =       NÃO APLICADO = NA

Recebido por: _____	
Revisão	Motivo
De: 0 de 03/08	Inclusão de critérios de manuseio e armazenamento dos materiais.
Para: 1 de 07/09	Inclusão da tabela de controle de revisão.

CÓPIA CONTROLADA

CONSTRUTORA	<b>Recebimento de Materiais</b>
	Obra: _____ Cliente: _____

FRM-PRD-3	<b>Material:</b> Bloco vazado de concreto simples sem função estrutural.
-----------	---

**Análise:**

**Contagem e Visual** - A verificação deverá ser feita visualmente antes e durante o descarregamento

**Parâmetros** - Os blocos devem ser homogêneos, compactos, ter cantos vivos, livre de trincas e imperfeições. Verificar se as quantidades e tipos conferem com Pedido e Nota Fiscal.

**Dimensional** - Verificação das dimensões através de trena com precisão de 1 mm

**Parâmetros** - Deve atender as dimensões com tolerância de +- 5,0 mm.

**Manuseio e Armazenamento:**

Durante o manuseio, atentar para que não ocorram pancadas ou quedas que provoquem rachaduras ou quebras do material.

Armazenar os blocos de concreto em pilhas de no máximo 7 fiadas, atentando para que a pilha não fique muito alta e dificulte a retirada do material para uso. Deve-se preparar o terreno para que fique plano e, de preferência, deve-se manter o bloco sem contato com o solo, por meio de um lastro de brita ou de qualquer outro material semelhante. Consultar o fabricante para pilhas superiores.

**Conferência**

Dados do Pedido:	Solicitado
Número do Pedido:	
Fornecedor:	
Quantidade:	

Dados do Recebimento	Solicitado
Número da Nota Fiscal:	
Data:	

**Análise da Conformidade do Material - Check List**

Qualidade/Integridade	
Quantidade	

Nº de Fiadas	
Dimensões	

**LEGENDA:** CONFORME = O      NÃO CONFORME = X      RETRABALHO = ☹      NÃO APLICADO = NA

Recebido por: _____
---------------------

De: 0 de 03/08 Para 1 de 07/08	Inclusão de critérios de manuseio e armazenamento dos materiais Inclusão da tabela de controle de revisão.
-----------------------------------	---

CÓPIA CONTROLADA

CONSTRUTORA	<b>Recebimento de Materiais</b>
	Obra: _____ Cliente: _____

FRM-PRD-4	<u>Material:</u> Cal hidratada para argamassa.
-----------	---

**Análise:**  
**Contagem e Visual** - Verificar, sendo uma amostra a cada 10 sacos ou uma amostra por pallet, as quantidades, tipo (CH-I, CH-II ou CH-III), integridade da embalagem e a existência da data de fabricação e prazo de validade.  
**Parâmetros** - O tipo e quantidade devem ser conforme ao especificado no Pedido de Compra, os sacos não podem estar furados, rasgados ou molhados, devendo constar da embalagem a identificação do fabricante, o tipo da cal, a massa (peso líquido) e se encontra-se dentro do prazo de validade.

**Manuseio e Armazenamento:**  
 A cal ensacada deve ser armazenada em local fechado, protegida da umidade, sobre estrado ou assoalho de madeira. Os sacos das pilhas não devem ter contato com as paredes do depósito, e recomenda-se que fiquem pelo menos 20 cm distantes das paredes.  
 O empilhamento máximo é de 20 sacos. Deve-se organizar o depósito para que a cal mais antiga seja utilizada antes da mais nova.  
 Durante o manuseio, cuidar para que os sacos não sejam molhados, nem fiquem expostos à umidade, nem rasgados. Evitar pancadas, quedas e choques dos sacos com qualquer outro objeto.

**Conferência**

Dados do Pedido:	Solicitado
Número do Pedido:	
Fornecedor:	
Quantidade:	

Dados do Recebimento	Solicitado
Número da Nota Fiscal:	
Data:	
Data de Fabricação:	

**Análise de Conformidade do Material - Check List**

Qualidade/Integridade:	
Quantidade:	
Tipo:	

Modo de Armazenamento:	
Empilhamento Máximo:	

**LEGENDA:**  
 CONFORME = O      NÃO CONFORME = X      RETRABALHO = ☹      NÃO APLICADO = NA

Recebido por:
---------------

De: 0 de 07/09 Para: 1 de 10/10	Inclusão da quantidade de amostras a serem verificadas no recebimento.
De: 1 de 07/09 Para: 2 de 08/12	Adequação de itens de conferência e análise.

CÓPIA CONTROLADA

CONSTRUTORA	<b>Recebimento de Materiais</b>
	Obra: _____ Cliente: _____

FRM-PRD-5	<b>Material:</b> Cimento Portland: comum CP I, de alto-forno CP III, pozolânico CP IV, de alta resistência inicial CP V e composto CP II-E, CP II-Z e CP II-F.
-----------	---

**Análise:**  
**Contagem e visual** - Verificar, sendo uma amostra a cada 10 sacos ou uma amostra por pallet, a quantidade, classe, peso, integridade da embalagem, data de fabricação e existência do selo ABCP.  
**Parâmetros** - A classe e quantidade devem ser conforme ao especificado no Pedido de Compra, os sacos não podem estar furados, rasgados ou molhados, devendo constar da embalagem a identificação do fornecedor, classe e a massa (peso líquido).  
**Manuseio e Armazenamento:**  
 O cimento ensacado deve ser armazenado em local fechado, protegido da umidade sobre estrado ou assoalho de madeira. Os sacos das pilhas não devem ter contato com as paredes do depósito, e recomenda-se que fiquem pelo menos 20 cm distantes das paredes.  
 O empilhamento máximo é de 10 sacos, ou conforme especificado pelo fabricante. Deve-se organizar depósito para que o cimento mais antigo seja utilizado antes do mais novo. Também é recomendado separar as pilhas de cimento de tipos diferentes.  
 Durante o manuseio, cuidar para que os sacos não sejam molhados, nem fiquem expostos à umidade, nem rasgados. Evitar pancadas, quedas e choques dos sacos com qualquer outro objeto.

**Conferência**

Dados do Pedido:	Solicitado
Número do Pedido:	
Fornecedor:	
Quantidade:	

Dados do Recebimento	Solicitado
Número da Nota Fiscal:	
Data:	
Data de Fabricação:	

**Análise da Conformidade do Material - Check List**

Qualidade/Integridade:	
Quantidade:	
Tipo:	

Classe:	
Meio de Armazenamento:	
Empilhamento Máximo:	

LEGENDA: CONFORME = O      NÃO CONFORME = X      RETRABALHO = ☹      NÃO APLICADO = NA

Recebido por: _____
---------------------

De: 0 de 07/09 Para: 1 de 10/09	Alteração em Manuseio e Armazenamento - de "sendo permitido até 15 sacos, por período não superior a 15 dias", para "ou conforme especificado pelo fabricante".
De: 1 de 10/09 Para: 2 de 10/10	Inclusão da quantidade de amostras a serem verificadas no recebimento.
De: 2 de 10/10 Para: 3 de 08/12	Adequação de itens de conferência e análise.

CÓPIA CONTROLADA



## ANEXO D – FICHAS DE SATISFAÇÃO DO CLIENTE E DE PÓS-ENTREGA DO IMÓVEL

Pesquisa de Satisfação do Cliente					
<b>CONSTRUTORA</b>	Obra: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Ficha Modelo</span>				
	Número de Respostas: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</span>				
	Critério	Nota			
	O Produto	1	2	3	4
	Prazo de Entrega do Produto	0	0	0	0
	Qualidade do Produto	0	0	0	0
	Cortesia no Atendimento	0	0	0	0
		Sim		Não	
	Você recomendaria a nossa empresa para outros	0			
		0			
	Critério	Média			
	O Produto	0			
	Prazo de Entrega do Produto	0			
	Qualidade do Produto	0			
	Cortesia no Atendimento	0			
<b>O Produto</b>	Prazo de Entrega do Produto	Qualidade do Produto	Cortesia no Atendimento		
■ 1 ■ 2 ■ 3 ■ 4	● 1 ● 2 ● 3 ● 4	● 1 ● 2 ● 3 ● 4	● 1 ● 2 ● 3 ● 4		
1%	1%	1%	1%		
<p><b>Você recomendaria a nossa empresa para outros</b></p> <p style="text-align: center;">0%</p> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; margin-top: 10px;"> <span style="margin-right: 20px;">■ Sim</span> <span>■ Não</span> </div>					

## SOLICITAÇÃO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Obra: \_\_\_\_\_

Nome do usuário: \_\_\_\_\_

Rua \_\_\_\_\_

nº \_\_\_\_\_ bloco/quadra \_\_\_\_\_ apto/casa \_\_\_\_\_

tel. res.: \_\_\_\_\_ tel. com.: \_\_\_\_\_

Fax.: \_\_\_\_\_ e-mail: \_\_\_\_\_

1. Descreva o problema apresentado, informando a data de início:

2. Esse problema já foi reparado anteriormente? ( ) não ( ) sim, desde \_\_\_\_\_

3. Qual é o horário em que o imóvel poderá ser visitado para vistoria? \_\_\_\_\_

4. É necessário avisar com antecedência? ( ) não ( ) sim

Essa reclamação receberá vistoria para se estabelecer sua procedência.

Em caso afirmativo, os reparos serão feitos em dia e horário previamente combinados.

\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_

Assinatura do usuário



