

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CARLOS EDUARDO DE SOUZA GILLI

AQUISIÇÃO DE PRODUTOS PARA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS EM
CONFORMIDADE COM A NORMA DE DESEMPENHO

SÃO PAULO

2015

CARLOS EDUARDO DE SOUZA GILLI

AQUISIÇÃO DE PRODUTOS PARA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS EM
CONFORMIDADE COM A NORMA DE DESEMPENHO

Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo
para obtenção do título de especialista em
Tecnologia e Gestão na Produção de
Edifícios.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Ferreira
Cardoso

Catálogo-na-publicação

Gilli, Carlos Eduardo de Souza
AQUISIÇÃO DE PRODUTOS PARA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS EM
CONFORMIDADE COM A NORMA DE DESEMPENHO / C. E. S. Gilli -- São
Paulo, 2015.
62 p.

Monografia (Especialização em Tecnologia e Gestão na Produção de
Edifícios) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de
Engenharia de Construção Civil.

1.Suprimentos 2.Norma de Desempenho 3.Construção Civil
I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de
Engenharia de Construção

AGRADECIMENTOS

Aos professores do curso Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios em especial ao professor Dr. Francisco Ferreira Cardoso, meu orientador, que teve muita paciência em direcionar meus estudos para elaboração deste trabalho.

À RMA Construtora pelo apoio à minha iniciação e permanência neste curso.

Aos colegas e amigos de classe, os quais me proporcionaram diversas trocas de experiências e conhecimentos muito importantes para meu crescimento profissional.

À minha esposa e filha, pela paciência que tiveram na minha ausência nas noites de aula e finais de semana de estudos.

RESUMO

Este trabalho aborda os cuidados que a função suprimentos das construtoras deve tomar para atendimento à Norma de desempenho.

É apresentada uma breve abordagem da história da qualidade e do desempenho no setor da construção civil, sintetizada e definida com base em estudos acadêmicos e na própria ABNT NBR 15575.

Em seguida é apresentado um levantamento sobre a importância da homologação e escolha dos produtos com bases técnicas e formais para garantir a aquisição de produtos em conformidade com a ABNT NBR 15575 e com as normas por ela citadas.

Ainda são abordados os principais aspectos da ABNT NBR 15575, seus objetivos e interfaces com as normas prescritivas, seus requisitos principais e a definição das incumbências dos agentes atuantes durante toda a vida da edificação.

Os cuidados da função suprimentos para atendimento à Norma são abordados com o levantamento dos requisitos e critérios dos sistemas do edifício abrangidos pela ABNT NBR 15575, com uma proposta de sequência de atividades e sua aplicação prática, gerando uma análise crítica do processo e dos agentes fornecedores.

As influências que a Norma de Desempenho exerce nas atividades da função suprimentos em empresas construtoras, e os cuidados que esta função deve adotar para atender a Norma, são indicados na conclusão do trabalho, que ainda, sugere novas pesquisas para o tema. Com este trabalho, espera-se que a função suprimentos contribua, cada vez mais, com o a conformidade das construções e a melhora do desempenho dos sistemas das edificações.

Palavras Chave: Gestão de suprimentos. Norma de desempenho. Construção Civil.

ABSTRACT

This work approaches the care that the supply function of construction companies should take to meet the performance standards. It is showed a brief approach of the history of quality and performance in the construction industry, synthesized and defined based on academic studies and in NBR 15575.

Next is presented a survey on the importance of the approval and selection of products with technical and formal basis to ensure the acquisition of products in accordance with the NBR 15575 and the regulations cited by it. It is still covered the main aspects of NBR 15575, its objectives and interfaces with the prescriptive rules, its main requirements and the definition of the tasks of the active agents throughout the life of the building.

The care of the supply function to meet the standards is addressed with the survey of the requirements and criteria of building systems covered by NBR 15575, with a proposed sequence of activities and its practical application, generating a critical analysis of the process and of the suppliers agents.

The influence that Performance Standard exercises over the activities of the supply function in construction companies, and the care that this function must take to meet the standards are given in the completion of the work, which also suggests new researches on the subject. This work is expected to contribute to the supply function so that it can increasingly add to the compliance of buildings and the performance improvement of the building systems.

Keywords: Supply management. Performance standard. Construction.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Influencia da manutenção na vida útil (figura C.1, ABNT 15575-1)	13
Figura 2 – Representação genérica de sistema composto de piso (ABNT NBR 15575-3)	22
Figura 3 – Produtos da estrutura de concreto armado – modelo genérico	32
Figura 4 – Modelo de carta convite de fornecimento de concreto usinado	37
Figura 5 – Esquema convencional para sistema de piso em áreas molhadas	38
Figura 6 – Modelo de carta convite de fornecimento de placas cerâmicas de revestimento	42
Figura 7 – Carta convite utilizada na aplicação da sequência de atividades proposta	44

LISTA DE TABELAS e QUADROS

Tabela 1 – Produtos qualificados no PSQ do PBQP-H e seus índices de conformidade	9
Tabela 2 – Vida útil de projeto (tabela C.5, NBR 15575-1).....	13
Tabela 3 – Desempenho das paredes em Drywall	17
Quadro 1 – Levantamentos e identificação dos requisitos da NBR 15575-1	19
Quadro 2 - Levantamentos e identificação dos requisitos da NBR 15575-2	21
Quadro 3 - Levantamentos e identificação dos requisitos da NBR 15575-3	23
Quadro 4 - Levantamentos e identificação dos requisitos da NBR 15575-4	25
Quadro 5 - Levantamentos e identificação dos requisitos da NBR 15575-5	27
Quadro 6 - Levantamentos e identificação dos requisitos da NBR 15575-6	28
Quadro 7 – Exemplo de quadro com a homologação de placas cerâmicas para piso de diferentes fornecedores	45

LISTA DE GRÁFICO

Gráfico 1 – Valores de financiamentos imobiliários para aquisição	3
---	---

SUMÁRIO

1. Introdução	1
1.1. Objetivo	3
1.2. Justificativa	3
1.3. Métodos de pesquisa	5
1.4. Estruturação do trabalho	6
2. Seleção de fornecedores e homologação de produtos	7
3. ABNT NBR 15575 Edificações Habitacionais – Aspectos de interesse	11
4. A Norma de desempenho aplicada ao processo de suprimentos	16
4.1. Levantamento de requisitos e critérios da NBR 15575	17
4.1.1. <i>Requisitos Gerais</i>	18
4.1.2. <i>Requisitos para sistemas estruturais</i>	21
4.1.3. <i>Requisitos para sistemas de piso</i>	22
4.1.4. <i>Requisitos para sistema de vedações verticais internas e externas</i>	24
4.1.5. <i>Requisitos para sistemas de cobertura</i>	26
4.1.6. <i>Requisitos para sistemas hidrossanitários</i>	28
4.1.7 <i>Conclusão sobre o levantamento do tipo de requisito</i>	30
4.2. Execução da aquisição de produtos com bases técnicas para atendimento à Norma	31
4.2.1. <i>Proposição de sequência de atividades na aquisição de produtos</i>	32
4.3. Aplicação da sequência de atividades para aquisição de produtos, com base técnica	43
4.3.1. <i>Análise crítica dos resultados da aplicação da sequência proposta</i>	46
5. Conclusão	49
5.1. Conclusão e resultado do trabalho	49
5.2. Análise crítica e sugestão de estudos complementares	51

1. Introdução

O estabelecimento de padrões mínimos de qualidade para a construção civil no Brasil teve um grande incremento com o crescimento das normatizações ISO na década de 1990. Em meados daquela década, com foco no setor da construção civil, surgiram os Programas Setoriais da Qualidade, no âmbito do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), o qual implementou conceitos de gestão e controle da qualidade na produção das construções no País, tendo a busca pela qualidade e conformidade como um dos seus principais objetivos.

Os conceitos e critérios do PBQP-H de controlar a qualidade dos materiais e execução de serviços são muito importantes para a conformidade às Normas.

A busca pela conformidade inserida no PBQP-H gerou uma primeira percepção de desempenho em uma edificação, pois de maneira empírica, para os usuários, o desempenho é percebido e interpretado como qualidade, definida pela ABNT NBR ISO 9000:2005 como “[...] grau no qual um conjunto de características inerentes satisfaz a requisitos [...]” (ABNT ISO 9000, 2005).

Para que uma edificação tenha o desempenho requerido pela Norma de Desempenho, é necessário que na sua concepção, projeto, construção e uso, os responsáveis pelas diferentes etapas tenham como objetivo o atendimento aos requisitos que a edificação deve responder quando em uso, e não apenas pensar no meio como a edificação será construída (GIBSON, 1982 apud BORGES; SABBATINI, 2008). Pois, conforme Blachère (1974 apud BORGES; SABBATINI, 2008), o conceito de desempenho pode ser entendido com o comportamento das construções em uso. Este conceito é corroborado pela ABNT NBR 15575 (2013) que define desempenho como sendo o comportamento da edificação e seus sistemas em uso.

A ABNT NBR 15575, Norma de Desempenho, é estabelecida visando a atender às necessidades dos usuários, definindo requisitos (qualitativos), critérios (quantitativos) com métodos claros de avaliação que permitam a mensuração do atendimento aos requisitos do usuário. Transformando, também, as necessidades dos usuários em requisitos e critérios muitas vezes já existentes nas normas prescritivas, aplicando-as em edificações habitacionais (ABNT NBR 15575, 2013).

A ABNT NBR 15575 veio como um marco para o setor da construção civil, criando uma forte mobilização de todo o setor técnico, comercial e jurídico. Por outro lado, gerou, principalmente no setor produtivo, uma grande incerteza e preocupação quanto ao atendimento às novas exigências e àquelas das normas prescritivas já existentes, citadas na nova Norma. Além de ser uma nova norma que cita mais de duzentas outras normas, esta publicação objetivou conceitos, antes subjetivos, tais como o próprio desempenho, tempo de Vida Útil (VU), tempo de Vida Útil de Projeto (VUP), durabilidade, requisitos, critérios, manutenibilidade e, principalmente, definiu as incumbências dos agentes construtor, incorporador, projetista, fornecedor e usuário.

Em uma empresa construtora, agente construtor, existem diversas funções, dentre elas a função suprimentos, que pode ser exercida por maneira centralizada ou descentralizada.

A função suprimentos é aquela responsável por realizar as aquisições de recursos necessários para a construção do empreendimento tais como materiais, equipamentos e serviços, fazer a avaliação dos fornecedores, formalizar as aquisições, podendo também ser responsável pelo controle de armazenagem, estoque, avaliação de fornecedores, e a interface entre o fornecedor e a empresa (SILVA 2000, p.45 e 46). O planejamento e o gerenciamento das atividades relacionadas ao suprimento e a compra, aliada ao gerenciamento e cooperação com os fornecedores, também são inerentes à coordenação da função suprimentos, segundo o *Council of Supply Management Professionals* (2009, apud Moratti 2010).

O conjunto de novidades e a ênfase no desempenho trazidas pela ABNT NBR 15575, a necessidade de formalizar e comprovar as especificações dos produtos empregados na construção da edificação, trouxeram impactos ao construtor. Estes passaram a ter novas preocupações no projeto e na execução das obras, dentre elas o desafio de buscar fornecedores que atendam às exigências da ABNT NBR 15575.

Sendo a função suprimentos a responsável pelas aquisições dos produtos que comporão o empreendimento e concretizarão o nível de desempenho da edificação, é de suma importância que a função suprimentos seja realizada de

maneira a atender à conformidade dos produtos à ABNT NBR 15575 com conhecimento técnico e planejamento adequado.

1.1. Objetivo

Este trabalho objetiva abordar os aspectos da Norma de Desempenho que podem influenciar as rotinas da função suprimentos, de uma empresa construtora, e sugerir cuidados no processo de aquisição de produtos para construção de edificações dentro do desempenho requerido pela Norma.

1.2. Justificativa

Devido ao rápido e recente crescimento do setor da construção civil, sobretudo no seguimento de edifícios, entre os anos de 2008 a 2013, houve uma escassez de recursos materiais e humanos, sentido por todos os profissionais e empresas do setor. Uma das razões vem do fato de a indústria da construção civil não ter se preparado adequadamente para o crescimento acentuado, como no caso do segmento imobiliário, ilustrado no Gráfico 1.

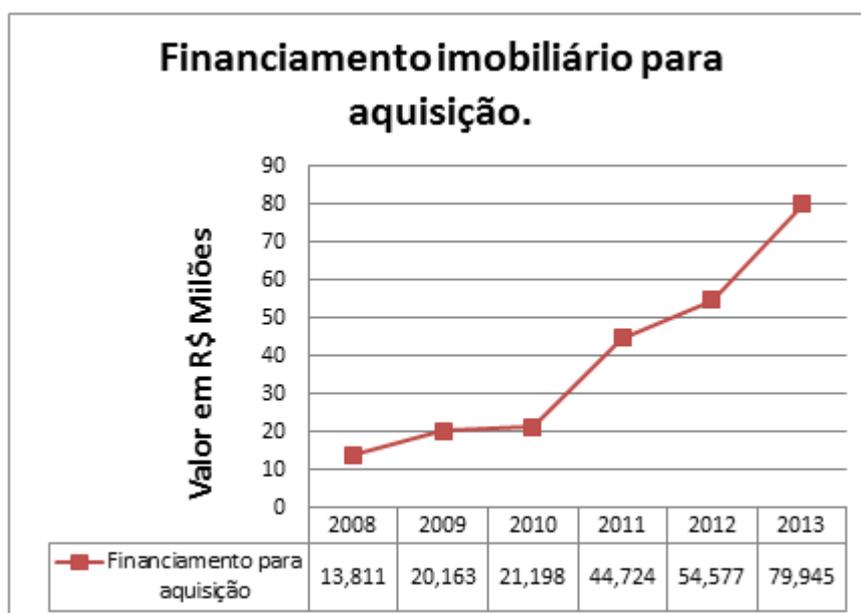


Gráfico 1 - Valores de financiamentos imobiliários para aquisição (fonte de dados: ABECIP).

No auge do crescimento do setor, entrou em vigor a Norma de Desempenho (ABNT NBR 15575) que, mesmo tendo estado em estudo e discussões com a sociedade por cerca de cinco anos, já que fora publicada inicialmente em 2008, gerou muita insegurança para empresas do setor, que não haviam se preparado adequadamente para sua entrada em vigor.

Tal insegurança do setor é citada por Cover (2014), que afirma que, mesmo com o grande aporte de recursos no setor de materiais de construção, observou-se que pouco foi feito em relação à infraestrutura e que ele ainda necessita de maiores investimentos em laboratórios de ensaio de produtos e sistemas. Porém, segundo o depoente, com a implementação da NBR 15575 há grandes ganhos ao setor, pois a norma veio colocar uma base mínima de qualidade e conformidade, diferenciando os produtos e marcas conforme sua contribuição para o desempenho da edificação. Entretanto, afirma que somente após entrada em vigência da NBR 15575 as empresas do setor iniciaram os processos de adequação de produtos às novas exigências.

Mesmo considerando que a construção civil do Brasil já está em um bom grau de evolução quanto à observância da normalização técnica, ainda existe muito a progredir, principalmente quanto à falta de disponibilidade de laboratórios para testes e ensaios e profissionais qualificados com conhecimento mais desenvolvido, conforme Sanchez (2014).

A escassez de laboratórios dificulta o acesso dos fornecedores à adequação e homologação de seus produtos em conformidade.

Outro fator importante é que historicamente no Brasil os projetistas e fabricantes nunca foram exigidos a atender às normas que já fixavam um desempenho mínimo. Um exemplo é o desempenho acústico, exigido pela NBR 10152 desde 1987, que já indicava os níveis máximos de ruídos em edificações. Isso se dá pelo baixo conhecimento técnico de engenharia dos profissionais do setor, segundo Covelo Silva (2014).

Sendo a incorporadora responsável pela encomenda dos projetos, e responsável pelo produto entregue, pode-se incluí-las, também, como um agente que nunca foi exigido à cumprir as Normas.

Mesmo com a escassez de laboratórios, a não conformidade dos materiais e a baixa qualificação dos profissionais com relação aos conhecimentos da ABNT NBR 15575, segundo os especialistas, as construtoras não estão desobrigadas de produzir edificações conforme os desempenhos mínimos exigidos pela ABNT NBR 15575.

As construtoras ficam assim com ônus de exigir as características técnicas dos produtos de seus fornecedores, os quais devem comprovar documentalmente a conformidade. Neste contexto, a função suprimentos fica incumbida da tarefa de identificar e selecionar os fornecedores de produtos adequados às exigências expressas nos projetos, que devem observar as normas.

Diante do exposto, é importante que haja estudos que esclareçam e apontem as novas exigências reais quanto aos produtos, sob a ótica da função suprimentos, para que ela tenha a informação correta para planejar e selecionar os fornecedores e homologar e escolher os produtos, que estejam adequados às normas e às necessidades requeridas de projeto.

1.3. Métodos de pesquisa

Este trabalho foi desenvolvido a partir de revisão bibliográfica sobre os aspectos da ABNT NBR 15575, em especial no que tange aos cuidados com os produtos e às incumbências dos fornecedores.

Uma revisão bibliográfica sobre a importância da seleção de fornecedores e a homologação dos produtos, devido à obrigação da função suprimentos de selecionar e comprar produtos conforme as exigências normativas, as necessidades do projeto e do empreendimento, com a finalidade de mitigar riscos quanto a não conformidade dos sistemas da edificação. As pesquisas para se encontrar as referências foram feitas em teses, dissertações, artigos acadêmicos, revistas, livros e normas técnicas.

Foi considerada também a experiência do autor deste trabalho, que tem cinco anos na função suprimentos, em uma empresa de organização por departamentalização funcional, em edificações residenciais de médio e alto padrão em São Paulo.

Com base nas revisões, foi realizado um levantamento dos critérios e requisitos da norma de desempenho, e proposta uma sequência de atividades para

identificar as especificações técnicas normativas e os cuidados na seleção de fornecedores, homologação e escolha de produtos. Foi em seguida feita com uma aplicação da sequência proposta com a finalidade de verificar possíveis divergências e variações no processo.

1.4. Estruturação do trabalho

O capítulo 1 é composto pela Introdução, conceitualização de desempenho e sua introdução na indústria da construção civil, objetivo, justificativa e método de pesquisa.

No capítulo 2 são abordados os conceitos e a importância da seleção dos fornecedores e da homologação dos produtos, bem como o trabalho preventivo da função suprimentos de empresas construtoras para a conformidade dos produtos aplicados ao empreendimento.

O capítulo 3 apresenta os principais aspectos da ABNT NBR 15575 de maneira tópica e sintética, abrangendo seus principais conceitos e os agentes intervenientes.

No capítulo 4 são abordados os aspectos da ABNT NBR 15575 aplicáveis à função suprimentos. Nele é realizado o levantamento dos requisitos da Norma e proposta uma sequência de atividades para a função suprimentos e os cuidados no processo de aquisição. Nesse capítulo é feita uma aplicação da sequência de atividades proposta e a análise crítica dos resultados

No capítulo 5, o trabalho é concluído, apresentando os resultados dos estudos e da aplicação prática da proposta de sequência de atividades na função suprimentos, com uma análise crítica final e sugestão de estudos de aplicações adicionais.

2. Seleção de fornecedores e homologação de produtos

A função suprimentos de empresas construtoras é muito importante na construção civil, levando em consideração a melhoria da qualidade e desempenho, por exercer um papel que liga o projeto à produção (YEO; NING, 2002 apud MORATTI, 2010). Isso ratifica a importância colocada por Dobler e Burt (1996 apud ZEGARRA, 2000, p.28), que afirmam que as especificações dos produtos agregam os requisitos de projeto e que informações para a produção, entrega e recebimento dos materiais devem ser consideradas no momento da compra. Devido às diversas variáveis, é muito importante que, no momento de determinar as especificações do produto, haja a participação das diversas funções da empresa, projeto, produção, suprimentos, etc.

Entretanto, na construção civil, usualmente, as funções projeto, produção e suprimentos trabalham de maneira independentes, sendo que uma função geralmente não atua conjuntamente com as outras. Desta forma, as especificações dos produtos não são decididas em conjunto. Isso, geralmente, acarreta que as compras sejam decididas já no momento da produção e a decisão de compra acabe sendo feita pelo produto mais econômico (ZEGARRA, 2000, p.29).

Uma forma de resolver os problemas de especificações no momento do projeto, sem a participação das demais funções, é se especificar os produtos pelo desempenho que estes produtos devem alcançar. Assim, a função suprimentos pode de maneira mais flexível adquirir o produto com desempenho adequado e economicamente viável (CHARETTE; MARSHAL, 1999 apud ZEGARRA, 2000, p.29).

De acordo com Cheng (2003 apud MORATTI, 2010), habitualmente as concorrências comerciais executadas pela função suprimentos são baseadas no menor preço, e o fornecedor que apresentar o menor preço ganha o direito de fornecer. Essa postura tem sido criticada por levar à aquisição de produtos de baixa qualidade e, conseqüentemente, a empreendimentos com resultados insatisfatórios.

Conforme afirmação de Kumaraswamy e Dissanayaka (2001 apud MORATTI, 2010), somado à seleção dos fornecedores pelo menor preço, geralmente, a subjetividade na escolha também é fato relevante para o não alcance da qualidade almejada. Continuamente a seleção dos fornecedores é feita pelo histórico de fornecimento ou até mesmo por conveniência do adquirente. Registros e

experiências de outros setores mostram a importância de estabelecer políticas de suprimentos para que fatores relevantes, não relacionados diretamente a função suprimentos, sejam considerados. Por exemplo, as características específicas do empreendimento e do cliente são fatores contribuintes para a melhoria do desempenho do edifício.

As aquisições dos produtos, portanto, devem ser criteriosas levando-se em consideração os requisitos de desempenho, de acordo com as necessidades do empreendimento, de seus usuários e do local onde está inserido, seu ambiente. Deve basear-se em critérios objetivos e técnicos aos quais esses produtos devem atender. Somente após a homologação dos produtos, com bases e equalização técnicas, os produtos poderão ser escolhidos pelo menor preço.

A indústria de produtos para construção, costumeiramente, realiza o controle de qualidade de seus produtos, independentemente do controle e recebimento na obra. Isso ocorre porque a indústria elimina desperdícios e retrabalhos ao realizar tais inspeções e reduz seus custos de produção (MITIDIARI FILHO, 2007).

Na década de 1990 foram criados os programas de qualidade da construção como o QUALIHAB no estado de São Paulo e o PBQP-H (Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat) com abrangência nacional, dentre outros. Com o surgimento destas iniciativas, o meio produtivo pôde se organizar, principalmente a indústria de materiais, em PSQ (Programas Setoriais da Qualidade), conduzidos pelas associações dos produtores (MITIDIARI FILHO, 2007).

Os PSQ conduzidos sob a égide do Ministério das Cidades, por intermédio do PBQP-H, são importantes, pois avaliam nacionalmente de forma imparcial diversos produtos industrializados da construção civil, fornecendo gratuitamente aos construtores e projetistas os índices de conformidade, periodicamente, e a lista dos participantes conformes (MITIDIARI FILHO, 2007).

Porém, ainda há muita não conformidade em produtos industrializados. Apesar da melhora dos índices de conformidade com o advento dos PSQ, ainda há setores que atingem baixíssimos índices de conformidade, conforme informado pelo *site* do PBQP-H. Destes destacam-se os baixos índices dos blocos cerâmicos com 6,9%; lajes pré-fabricadas com 16,9%; e esquadrias de alumínio, com 52% de aprovação (PBQP-H, 2015). Todos são itens importantes para o atendimento do

futuro edifício à ABNT NBR 15575. A Tabela 1 traz a situação da conformidade dos produtos envolvidos nos diversos PSQ.

Programas Setoriais da Qualidade - PSQs	Índice de conformidade
Aparelhos Economizadores de Água	não apurado pelo gerente do programa
Argamassa Colante	96,30 %
Barras e Fios de Aço	não apurado pelo gerente do programa
Blocos Cerâmicos	6,90 %
Blocos de Concreto e Peças de Concreto para Pavimentação	93,00 %
Cimento Portland	96,20 %
Componentes para Sistemas Construtivos em Chapas de Gesso para Drywall	89,00 %
Eletrodutos Plásticos para Sistemas Elétricos de Baixa Tensão em Edificações	80,00 %
Esquadrias de Aço	36,00 %
Esquadrias de Alumínio	52,00 %
Fechaduras	80,80 %
Janelas e Portas de PVC - PSQ Suspenso por determinação da Comissão Nacional do Sistema de Qualificação de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos - CNMaC	não apurado pelo gerente do programa
Lajes Pré-fabricadas	16,90 %
Louças Sanitárias para Sistemas Prediais	87,00 %
Metals Sanitários	81,00 %
Painéis de Partículas de Madeira (MDP) e Painéis de Fibras de Madeira (MDF)	93,40 %
Perfis de PVC para Forros	55,00 %
Pisos Laminados Melamínicos	não apurado pelo gerente do programa
Placas Cerâmicas para Revestimento (PSQ suspenso por determinação da CN-SIMaC)	não apurado pelo gerente do programa
Reservatórios de PRFV (Poliéster Reforçado com Fibra de Vidro) - PSQ suspenso a pedido da Associação Latino-Americana de Materiais Compósitos - ALMACO	não apurado pelo gerente do programa
Reservatórios Poliolefinicos para Água Potável de Volume até 2.000 L (inclusive)	92,00 %
Telhos Cerâmicos (PSQ suspenso por determinação da CN-SIMaC)	não apurado pelo gerente do programa
Tintas Imobiliárias	85,70 %
Tubos de PVC para Infra-Estrutura	97,00 %
Tubos e Conexões de PVC para Sistemas Hidráulicos Prediais	94,40 %
Tubulações de PRFV para Infra-Estrutura (PSQ suspenso a pedido da Associação Brasileira de Materiais Compósitos - ABMACO)	não apurado pelo gerente do programa

Tabela 1 – Produtos qualificados no PSQ do PBQP-H e seus índices de conformidade (http://.pbqp-h.cidades.gov.br/projetos_simac_psqs.php, 2015).

Diante deste cenário, é importante que a seleção dos fornecedores, homologação e escolha dos produtos, de acordo com as especificações, sejam realizadas antes da compra, pela função suprimentos, pois na obra o processo de controle de qualidade no recebimento é mais complexo, oneroso e requer tempo não

disponível no momento da execução. Mesmo quando há o controle de qualidade destes produtos visualmente, o mesmo não consegue avaliar as propriedades físicas, químicas e mecânicas; apenas são feitas verificações superficiais das principais dimensões e outras possíveis por análise visual (MITIDIARI FILHO, 2007).

Para um correto controle de qualidade, a maneira mais viável de inspeção é submeter os produtos a ensaios prévios, executado pela própria indústria, realizados por laboratórios acreditados, gerando um certificado de conformidade o qual atesta as propriedades físicas, químicas e mecânicas, de acordo com as normas específicas (MITIDIARI FILHO, 2007).

Para diminuir os riscos da realização inadequada dos processos, que são complexos e trabalhosos, é muito importante que seja realizada uma cuidadosa seleção dos fornecedores, para se obter materiais com as especificações de desempenho requeridas. Para isso Dobler e Burt (1996 apud ZEGARRA, 2000, p.30) recomendam manter uma base de fornecedores qualificados com histórico de qualidade de seus produtos e do seu atendimento, limitar o número de fornecedores e realizar a avaliação criteriosa dos fornecedores com a finalidade de acompanhar seu desempenho.

Porém, para Zegarra (2000) deve-se avaliar o custo benefício de se trabalhar com um número reduzido de fornecedores, pois tal atitude pode diminuir a margem de negociação do preço dos produtos que fornecem. No entanto, na prática, ao se realizar uma criteriosa seleção dos fornecedores, a redução da quantidade de fornecedores acontece de maneira natural.

Na construção, a prévia seleção dos fornecedores, homologação e escolha dos produtos pela função suprimentos, com bases técnicas, é um fator relevante para garantir o desempenho requeridos pela ABNT NBR 15575. Esta seleção deve ser feita com o objetivo de selecionar os fornecedores que possam atender às necessidades comerciais e técnicas dos produtos requeridos, dentre eles fornecimento das características dos seus produtos, laudos de ensaios laboratoriais. Esta seleção pode ser feita de acordo com os procedimentos da empresa construtora, ou seguindo as orientações contidas neste trabalho. Porém, ela deve ser feita sempre objetivando que seus produtos atendam as especificações de projeto e de acordo com as normas técnicas vigentes.

3. ABNT NBR 15575 - Edificações Habitacionais – Aspectos de interesse

A Norma de desempenho tem objetivo de transformar os requisitos dos usuários em requisitos e critérios para os sistemas de uma edificação, devendo ser complementada e utilizada em conjunto com as Normas prescritivas. Pois, “as normas prescritivas estabelecem requisitos com base no uso consagrado de produtos ou procedimentos, buscando o atendimento aos requisitos dos usuários de forma indireta” (ABNT NBR 15575, 2013).

O fato de se utilizar mais de uma norma em conjunto pode gerar conflitos, “no caso de conflito ou diferença de critérios ou métodos entre as Normas prescritivas e a Norma de desempenho, deve-se atender aos critérios mais exigentes” (ABNT NBR 15575, 2013).

Tal fato, de utilização simultânea das normas, objetiva “[...] atender aos requisitos do usuário com soluções tecnicamente adequadas” (ABNT NBR 15575, 2013).

Sendo a ANBT NBR 15575 uma norma que abrange diversos sistemas de uma edificação, ela é dividida em seis partes:

Parte 1 – Requisitos Gerais;

Parte 2 – Requisitos para sistemas estruturais;

Parte 3 – Requisitos para os sistemas de pisos;

Parte 4 – Requisitos para sistemas de vedações verticais internas e externas - SVVIE;

Parte 5 – Requisitos para sistemas de coberturas;

Parte 6 – Requisitos para sistemas hidrossanitários.

Para cada requisito constante nas partes de 1 a 6 da ABNT NBR 15575, deverão ser atendidos:

Requisitos do usuário relativos à segurança, expressos nos seguintes fatores:

- Segurança estrutural;
- Segurança contra fogo;
- Segurança no uso e na operação.

Requisitos do usuário relativos à habitabilidade, expressos nos seguintes fatores:

- Estanqueidade;
- Desempenho térmico;
- Desempenho acústico;
- Desempenho lumínico;
- Saúde, higiene e qualidade do ar;
- Funcionalidade e acessibilidade;
- Conforto tátil e antropodinâmico.

Requisitos do usuário relativos à sustentabilidade, expressos nos seguintes fatores:

- Durabilidade;
- Manutenibilidade;
- Impacto ambiental.

Para cada uma das partes da Norma, há requisitos e critérios elaborados para qualificar os sistemas, em pelo menos, nos índices mínimos exigidos.

Novos conceitos que vem ao encontro da definição de desempenho são os de Vida útil (VU) e (VUP) Vida Útil de Projeto, definidos pela ABNT NBR 15575, 2013, como:

Vida Útil (VU) – período de tempo em que um edifício e/ou sistema se prestam às atividades para as quais foram projetados e construídos, com atendimento dos níveis de desempenho previstos na Norma NBR 15575, considerando o correto uso e manutenção, conforme manual de uso, operação e manutenção deste edifício e ou sistemas.

Vida Útil de Projeto (VUP) - período estimado de tempo para qual um sistema é projetado, a fim de atender aos requisitos de desempenho estabelecidos na ABNT NBR 15575, considerando o atendimento aos requisitos das normas aplicáveis, o estágio do conhecimento no momento do projeto e supondo o correto uso e manutenção, conforme manual de uso, operação e manutenção.

Para atendimento ao desempenho requerido pela ABNT NBR 15575, as empresas construtoras devem adquirir produtos em conformidade comprovada por

laudos técnicos realizados por instituições de pesquisa, laboratórios especializados ou outras empresas que apresentem capacidade técnica (ABNT NBR 15575, 2013).

Esses sistemas, além de atenderem ao desempenho requerido na Norma, devem manter tal desempenho durante a vida útil de projeto especificados na Tabela 2, considerando a adequada manutenção, conforme ilustrado na Figura 1.

Sistema	VUP anos		
	Mínimo	Intermediário	Superior
Estrutura	≥ 50	≥ 63	≥ 75
Pisos internos	≥ 13	≥ 17	≥ 20
Vedação vertical externa	≥ 40	≥ 50	≥ 60
Vedação vertical interna	≥ 20	≥ 25	≥ 30
Cobertura	≥ 20	≥ 25	≥ 30
Hidrossanitário	≥ 20	≥ 25	≥ 30

^a Considerando periodicidade e processos de manutenção segundo a ABNT NBR 5674 e especificados no respectivo manual de uso, operação e manutenção entregue ao usuário elaborado em atendimento à ABNT NBR 14037.

Tabela 2 – Vida útil de projeto (fonte: tabela C.5, NBR 15575-1).

O exemplo da Figura 1 exprime a influência da manutenção na vida útil dos sistemas de uma edificação.

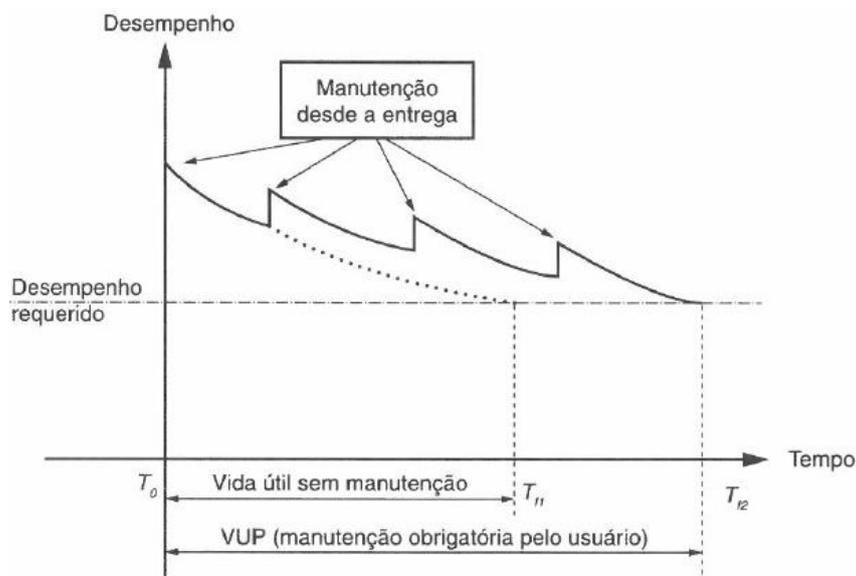


Figura 1 – Influência da manutenção na vida útil (fonte: figura C.1, NBR 15575-1).

A documentação comprobatória de qualidade e conformidade com as normas pertinentes a cada produto deve ser exigida do fornecedor, assim como a

comprovação do tempo de vida útil e os métodos corretos de uso, operação e manutenção.

A ABNT NBR 15575 define as incumbências técnicas de cada agente, interveniente, no ciclo de um empreendimento envolvendo a construção de uma edificação. Dentre elas, citam-se as que impactam na função suprimentos:

- **Projetistas**

Os projetistas obrigam-se a estabelecer a Vida Útil de Projeto (VUP) no mínimo exigido pela ABNT NBR 15575, especificar os produtos e processos que compõem cada sistema, com base em normas prescritivas e no desempenho informado e comprovado pelos fabricantes. (ABNT NBR 15575-1, p.12).

É recomendado pela ABNT NBR 15575 que “[...] os resultados desta investigação sistemática, que orientam a realização do projeto, sejam documentados por meio de registro de imagens, memorial de cálculo, observações instrumentais, catálogos técnicos dos produtos, registro de eventuais planos de expansão de serviços públicos ou outras formas, conforme conveniência”.

- **Fornecedores**

Os fornecedores de produtos têm a incumbência de caracterizar as aplicações de seus produtos conforme ABNT NBR 15575. Caso o produto não tenha Norma brasileira, os fornecedores devem comprovar o desempenho com base na ABNT NBR 15575 ou em Normas específicas internacionais ou estrangeiras (ABNT NBR 15575-1, p12)

- **Construtor e incorporador**

A ABNT NBR 15575-1 indica ao construtor a incumbência de elaborar o manual de uso, operação e manutenção, com indicação dos prazos de garantia pertinentes a cada sistema. Ao incorporador cabe caracterizar o empreendimento, analisar os riscos ambientais e contratar e orientar os projetistas.

Mesmo se a ABNT NBR 15575 não citasse as incumbências técnicas ao construtor, a Lei 8.078 de 1990, denominada Código de Defesa do Consumidor, em seu artigo 39, alínea VIII, veda qualquer fornecedor de produto e serviço de fornecer

produtos e serviços em desacordo com as Normas técnicas vigentes, ABNT ou CONMETRO. Assim, por força de Lei, é de incumbências do construtor executar as obras de acordo com as normas técnicas vigentes, mobilizando todos seus agentes para cumprir as Normas cabíveis, inclusive seus fornecedores.

- Usuários

Os usuários têm a incumbência de realizar as manutenções e seguir rigorosamente as instruções de acordo com o manual de uso, operação e manutenção e conforme estabelecido pela ABNT NBR 5674.

As definições e conceitos de desempenho trazidos pela ABNT NBR 15575, induz os agentes do empreendimento a realizarem suas incumbências com a finalidade de que o empreendimento atenda as necessidades de uso, durante sua vida útil, com desempenho mínimo aceitável.

4. A Norma de desempenho aplicada ao processo de suprimentos

Para atendimento a ABNT NBR 15575, alguns requisitos têm seu desempenho vinculado a um produto específico em uso, independente dos demais produtos do sistema da edificação no qual ele está inserido; neste trabalho, adota-se denominar tais requisitos como RI – Requisito Isolado.

Outros requisitos têm seu desempenho atendido pela conjunção adequada de diferentes produtos em uso, sendo os quais, neste trabalho, adota-se denominá-los como RC - Requisito Composto. O desempenho do conjunto em uso deve ser calculado pelo projetista, o qual tem total responsabilidade de especificar os produtos e processos construtivos pertinentes, de maneira que o sistema atinja os requisitos de desempenho.

Para o caso de RI, o desempenho do produto em uso, segundo condições bem definidas, deve atender aos requisitos do usuário e desempenho especificados, comprovados por laudos de ensaios realizados por laboratórios, instituições de pesquisas ou profissionais e empresas de reconhecida capacidade, conforme recomenda a ANBT NBR 15575, sendo esses laudos geralmente disponibilizados pelo fornecedor do produto.

Para o caso de RC, é de reponsabilidade do projetista especificar, para condições bem definidas, a composição dos produtos. Estes devem atender às normas prescritivas nacionais, ou, quando ausente, internacionais, sendo a comprovação do desempenho, de acordo com a ABNT NBR 15575, feita por ensaios realizados nos sistemas, em um protótipo ou *in loco*, sempre que possível realizado com a participação da construtora para comprovação das simulações e cálculos teóricos de projeto.

Em alguns casos, fornecedores e associação de produtores, de um produto que faz parte de um sistema de RC, realizam ensaios de desempenho associando-os com os outros produtos do mesmo sistema. Isso permite fornecerem os resultados de desempenho testado e comprovado em laboratórios com a finalidade de promover a facilitar a utilização de seus produtos, em condições de uso bem definidas. Como exemplo, tem-se o da indústria do *Drywall*, conforme a seguir:

A Associação Brasileira de Drywall disponibiliza aos projetistas e construtores informações sobre o desempenho de seus sistemas montados, em variadas simulações de composição de produtos, elementos, para que o projetista e

o construtor adotem o sistema com segurança e respaldo técnico. Conforme Tabela 3, dão informações complexas tais como a resistência ao fogo e as especificações de desempenho de isolamento acústico.

TABELA DE DESEMPENHO DAS PAREDES DRYWALL

Tipologia	Espessura total da parede (mm)	Largura dos montantes (mm)	Distância entre montantes	Altura-limite (m)		Quantidade e borda das chapas	Peso (kg/m ²)	Resistência ao fogo (min)		Isolamento acústico Rw (dB)	
				Montantes simples	Montantes duplos (MD)			com chapa ST	com chapa RF	sem isolante	com isolante
73/48	73	48	600	2,50	2,90	2 BR 12,5	22	30	30/45	34/36	42/44
			400	2,70	3,25						
98/48	98	48	600	2,90	3,50	4 BR 12,5	42	60	120	42/44	49/50
			400	3,20	3,80						
95/70	95	70	600	3,00	3,60	2 BR 12,5	22	30	30/45	38/40	44/46
			400	3,30	4,05						
120/70	120	70	600	3,70	4,40	4 BR 12,5	42	60	120	44/46	50/52
			400	4,10	4,80						
115/90	115	90	600	3,50	4,15	2 BR 12,5	22	30	30/45	39/42	45/47
			400	3,85	4,60						
140/90	140	90	600	4,20	5,00	4 BR 12,5	42	60	120	45/47	53/55
			400	4,60	5,50						

Tabela 3 – Desempenho das paredes em Drywall (fonte: drywal.org.br, Manual de sistema de projeto de sistemas Drywall, parte da tabela 5.5).

4.1. Levantamento de requisitos e critérios da ABNT NBR 15575

O levantamento dos RI e RC deve ser realizado de maneira criteriosa com base em cada requisito e critério especificado na ABNT NBR 15575. A identificação dos RI e RC deve ser feita antes do processo de compra, para que possa ser feito o levantamento das necessidades de seleção dos fornecedores e de homologação de seus produtos, de modo a se atender às necessidades específicas do projeto.

Sendo RI, o produto pode demandar requisitos e ensaios específicos da ABNT NBR 15575, o qual pode dificultar a identificação de fornecedores que tenham produtos que atendam determinados requisitos.

Para RC, a definição do melhor produto, pode demandar ensaios em protótipos ou modelos, com a instalação, para análise do produto em conjunto com os demais elementos do sistema para validação do desempenho.

A identificação destes, portanto devem gerar uma análise de prazo para cada demanda a qual impacta diretamente sobre o prazo de contratação, por consequência no cronograma das atividades da função suprimentos, cronograma de suprimentos. Os riscos e responsabilidades sobre a comprovação do desempenho, também sofrem influencia conforme o tipo de requisito.

Pode-se atribuir o agente responsável pela aferição do desempenho, ou seja, quem é o responsável pelo resultado do sistema instalado, para cada requisito, pressupondo que o construtor execute a obra de acordo com as Normas técnicas pertinentes e práticas equivalentes ao estado da arte na data da execução, e desconsiderando falhas de execução. Assim, a corresponsabilidade de cada agente na aferição do desempenho pode ser definida com base no tipo de requisito, RI e RC, conforme segue:

- Fornecedor: sempre que for Requisito Isolado (RI), a responsabilidade pela aferição do desempenho, para uma condição de uso bem definida, deve ser do fornecedor, pois o produto isoladamente, independentemente do restante do sistema, deve atingir o nível de desempenho mínimo requerido pela Norma, ou intermediário ou superior quando especificado em projeto.
- Projetista: sempre que for Requisito Composto (RC), a responsabilidade pela aferição do desempenho, para uma condição de uso bem definida, deve ser do projetista, pois é de sua incumbência realizar a especificação e composição dos produtos para que o sistema atinja o nível de desempenho mínimo requerido pela Norma, intermediário ou superior quando especificado em projeto.

Propõe-se, a seguir, um levantamento dos RI e RC, tomando-se como base a estrutura por sistemas da edificação, adotada na ABNT NBR 15575, incluindo os requisitos de caráter geral por ela definidos.

4.1.1. Requisitos Gerais

A Parte 1 da ABNT NBR 15575 trata dos Requisitos Gerais, onde são apresentados e definidos os requisitos que devem ser considerados nas demais partes da Norma, assim como as definições e termos, incumbências, vida útil de projeto, dentre outros, apenas referenciadas nas partes de 2 a 6.

Na Parte 1 também são apresentados os requisitos mínimos de vida útil aos quais cada sistema deve atender.

Resumidamente, na Parte 1 da ABNT NBR 15575 estão especificados todos os requisitos mínimos que fundamentam e embasam todos os demais requisitos da norma.

Para o levantamento dos requisitos aplicáveis aos sistemas e identificação do tipo de requisito, RI ou RC, são listados e analisados um a um, como ilustrado no Quadro 1.

ABNT NBR 15575-1		
Código	Requisitos/Critérios	Tipo de requisito
8	Segurança contra incêndio	
8.2	Requisito - Dificultar o princípio do incêndio	RC
8.2.1	Critérios para dificultar o princípio do incêndio	
8.2.1.1	Proteção contra descargas atmosféricas	
8.2.1.2	Proteção contra risco de ignição nas instalações elétricas	
8.2.1.3	Proteção contra risco de vazamentos nas instalações de gás	
8.3	Requisito - Facilitar a fuga em situação de incêndio	RC
8.3.1	Critério - Rotas de fuga	
8.4	Requisito - Dificultar a inflamação generalizada	RC
8.4.1	Critério - Propagação superficial de chamas	
8.5	Requisito - Dificultar a propagação do incêndio	RC
8.5.1	Critérios	
8.5.1.1	Isolamento de risco à distância	
8.5.1.2	Isolamento de risco por proteção	
8.5.1.3	Assegurar estanqueidade e isolamento	
8.6	Critério	RC
8.6.1.1	Minimizar o risco de colapso estrutural	
8.7	Requisito - Sistema de extinção e sinalização de incêndio	RC
8.7.1	Critério - Equipamentos de extinção, sinalização e iluminação de emergência	
9	Segurança no uso e na operação	
9.1	Generalidades	
9.2	Requisito - Segurança na utilização do imóvel	RC
9.2.1	Critério - Segurança na utilização dos sistemas	
9.3	Requisito - Segurança das instalações	RC
9.3.1	Segurança na utilização das instalações	
10	Estanqueidade	
10.1	Generalidades	
10.2	Requisito - Estanqueidade a fontes de umidade externas à edificação	RC
10.2.1	Critério - Estanqueidade à água de chuva e à umidade do solo e do lençol freático	
10.3	Requisito - Estanqueidade a fontes de umidade internas à edificação	RC
10.3.1	Critério - Estanqueidade à água utilizada na operação, uso e manutenção do imóvel	

11	Desempenho técnico	
11.1	Generalidades	
11.2	Simulação computacional - Introdução	
11.3	Requisitos de desempenho no verão	RC
11.3.1	Critério - Valores máximos de temperatura	
11.4	Requisitos de desempenho no inverno	RC
11.4.1	Critério - Valores mínimos de temperatura	
11.5	Edificações em fase de projeto	
12	Desempenho acústico	
12.1	Generalidades	
12.2	Requisito - Isolação acústica de vedações externas	RC
12.2.1	Critério - Desempenho acústico das vedações externas	
12.3	Requisito - Isolação acústica entre ambientes	RC
12.3.1	Critério - Isolação ao ruído aéreo entre pisos e paredes internas	
12.4	Requisito - Ruídos de impacto	RC
12.4.1	Critério - Ruídos gerados por impactos	
13	Desempenho lumínico	
13.1	Generalidades	
13.2	Requisito - Iluminação Natural	RC
13.2.1	Critério - Simulação: Níveis mínimos de iluminância natural	
13.2.3	Critério - Medição <i>in loco</i> : Fator de luz diurna(FLD)	
13.3	Requisito - Iluminação Artificial	RC
13.3.1	Critério - Níveis mínimos de iluminação artificial	
14	Durabilidade e manutenibilidade	
14.1	Generalidades	
14.2	Requisito - Vida útil de projeto do edifício e dos sistemas que o compõem	RC
14.2.1	Critério - Vida útil de projeto	
14.2.3	Critério - Durabilidade	
14.2.5	Premissas	
14.3	Manutenibilidade	
14.3.1	Requisito - Manutenibilidade do edifício e de seus sistemas	RC
14.3.2	Critério - Facilidade ou meios de acesso	
15	Saúde, Higiene e Qualidade do Ar	
15.1	Generalidades	
15.2	Requisito - Proliferação de micro-organismos	RC
15.2.1	Critério	
15.3	Requisito - Poluentes na atmosfera interna à habitação	RC
15.3.1	Critério	
15.4	Requisito - Poluentes no ambiente da garagem	RC
15.4.1	Critério	
16	Funcionalidade e acessibilidade	
16.1	Requisito - Altura mínima de pé-direito	RC
16.1.1	Critério - Altura mínima de pé-direito	
16.2	Requisito - Disponibilidade mínima de espaços para uso e operação da habitação	RC
16.2.1	Critério - Disponibilidade mínima de espaços para uso e operação da habitação	
16.3	Requisito - Adequação para pessoas com deficiências físicas ou pessoas com mobilidade reduzida	RC
16.3.1	Critério - Adaptações de áreas comuns privativas	
16.3.3	Premissas de projeto	
16.4	Requisito - Possibilidade de ampliação da unidade habitacional	RC
16.4.1	Critério - Ampliação de unidades habitacionais evolutivas	

17	Conforto tátil e antropodinâmico	
17.1	Generalidades	
17.2	Requisito - Conforto tátil e adaptação ergonômica	RC
17.2.1	Critério - Adequação ergonômica de dispositivos de manobra	
17.3	Requisito - Adequação antropodinâmica de dispositivos de manobra	RC
17.3.1	Critério - Força necessária para o acionamento de dispositivos de manobra	
18	Adequação ambiental	
18.1	Generalidades	
18.2	Projeto e implantação de empreendimentos	
18.3	Seleção e consumo de materiais	
18.4	Consumo de água e deposição de esgotos no uso e ocupação da habitação	
18.4.1	Requisito - Utilização e reuso de água	
18.5	Consumo de energia no uso e ocupação da habitação	

Quadro 1 – Levantamento e identificação dos requisitos da NBR 15575-1.

4.1.2. Requisitos para sistemas estruturais

A estrutura de uma edificação pode ser composta por um ou mais tipos de produtos.

Para a identificação dos Requisitos aplicáveis, e de seus tipos RI ou RC, aos sistemas estruturais da edificação, deve-se listar e analisar um a um os requisitos e critérios da Parte 2 da ABNT NBR 15575, conforme Quadro 2.

ABNT NBR 15575-2		
Item	Requisitos/Critérios	Tipo de requisito
7	Segurança Estrutural	
7.1	Requisitos gerais para a edificação habitacional	
7.2	Requisito - Estabilidade e resistência do sistema estrutural e demais elementos com função estrutural	RC
7.2.1	Critério - Estado-limite último	
7.3	Requisito - Deformações ou estados de fissura do sistema estrutural	RC
7.3.1	Critério - Estados-limites de serviço	
7.4	Requisito - Impactos de corpo mole e corpo duro	RC
7.4.1	Critérios e níveis de desempenho para resistência a impactos de corpo mole	
8	Segurança Contra Incêndio	conforme parte 1
9	Segurança ao uso e operação	conforme parte 1
10	Estanqueidade	conforme parte 1
11	Desempenho térmico	conforme parte 1
12	Desempenho acústico	conforme parte 1
13	Desempenho lumínico	conforme parte 1

14	Durabilidade e manutenibilidade	
14.1	Requisito - Durabilidade do sistema estrutural	RC
14.1.1	Critério - Vida útil de projeto do sistema estrutural	
14.2	Requisito - Manutenção do sistema estrutural	RC
14.2.1	Critério - Manual de uso, operação e manutenção do sistema estrutural	
15	Saúde, Higiene e Qualidade do Ar	conforme parte 1
16	Funcionalidade e Acessibilidade	conforme parte 1
17	Conforto Tátil e antropodinâmico	conforme parte 1
18	Adequação ambiental	conforme parte 1

Quadro 2– Levantamento e identificação dos requisitos da NBR 15575-2.

Após o levantamento dos requisitos e critérios, deve ser definidos pela função suprimentos como serão abordados cada produto constante no sistema, conforme estudos apresentados no item 4.3.

4.1.3. Requisitos para sistemas de piso

Os sistemas de piso podem ser compostos por um ou mais tipos de produtos, que juntos ou isoladamente devem atender aos requisitos de desempenho da ABNT NBR 15575. Por exemplo, o sistema de piso pode ser composto somente pelo elemento estrutural ou pode requerer mais camadas para atender às necessidades de uso e operação, conforme ilustrado na Figura 2.

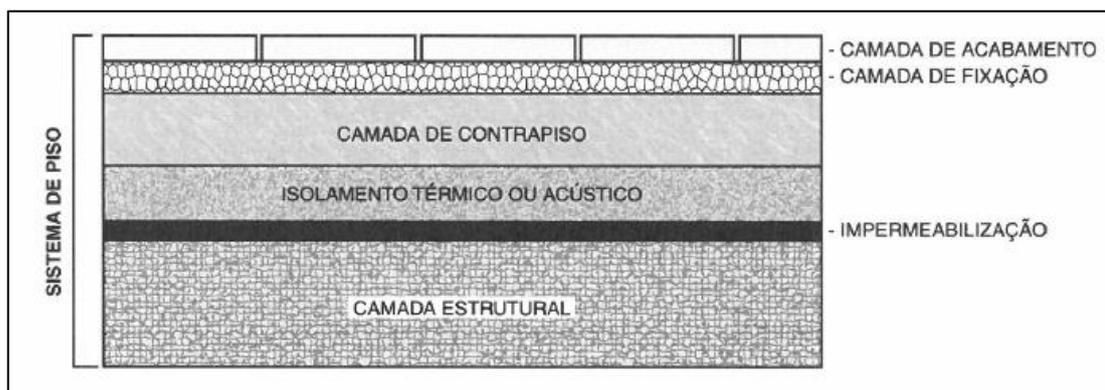


Figura 2 – Representação genérica de sistema composto de piso (ANBT NBR 15575-3).

Para a identificação dos Requisito aplicáveis, e de seus tipos RI ou RC, aos sistemas de piso da edificação, deve-se listar e analisar um a um os requisitos e critérios da Parte 3 da ABNT NBR 15575, conforme Quadro 3.

ABNT NBR 15575-3		
item	Requisitos/Critérios	Tipo de requisito
7	Desempenho estrutural	
7.1	Generalidades	
7.2	Requisito - Estabilidade e resistência estrutural	RC
7.2.1	Critério	conforme parte 2
7.3	Requisito - Limitação dos deslocamentos verticais	RC
7.3.1	Critério	conforme parte 2
7.4	Requisito - Resistência a impactos de corpo mole e corpo duro	RC
7.4.1	Critérios e níveis de desempenho para resistência a impactos de corpo duro	conforme parte 2
7.5	Requisitos - Cargas verticais concentradas	RC
7.5.1	Critério	conforme parte 2
8	Segurança ao fogo - Sistema de piso	
8.1	Generalidades	
8.2	Requisito - Dificultar a ocorrência da inflamação generalizada	RI
8.2.1	Critério - Avaliação da reação ao fogo da face inferior do sistema de piso	
8.2.3	Critério - Avaliação da reação ao fogo da face superior do sistema de piso	
8.3	Requisito - Dificultar a propagação do incêndio, da fumaça e preservar a estabilidade estrutural da edificação	RC
8.3.1	Critério - Resistência ao fogo de elementos de compartimentação entre pavimentos e elementos estruturais associados	
8.3.3	Critério - Selagem corta-fogo nas prumadas elétricas e hidráulicas	
8.3.5	Critério - Selagem corta-fogo de tubulações de materiais poliméricos	
8.3.7	Critério - Registros corta-fogo nas tubulações de ventilação	
8.3.9	Critério - Prumadas enclausuradas	
8.3.11	Critério - Prumadas de ventilação permanente	
8.3.13	Critério - Prumadas de lareiras, churrasqueiras, varandas gourmet e similares	
8.3.15	Critério - Escadas, elevadores e monta-cargas	
9	Segurança no uso e na operação	
9.1	Requisito - Coeficiente de atrito da camada de acabamento	RI
9.1.1	Critério - Coeficiente de atrito dinâmico	
9.2	Requisito - Segurança na circulação	RC
9.2.1	Critério - Desníveis abruptos	
9.2.2	Critério - Frestas	
9.3	Requisito - Segurança no contato direto	RC
9.3.1	Critério - Arestas contundentes	
10	Estanqueidade	
10.1	Generalidades	
10.2	Requisito - Estanqueidade de sistema de pisos em contato com a umidade ascendente	RC
10.2.1	Critério - Estanqueidade de sistema de pisos em contato com a umidade ascendente	
10.3	Requisito - Estanqueidade de sistemas de pisos de áreas molháveis da habitação	RC
10.4	Requisito - Estanqueidade de sistemas de pisos de áreas molhadas	RC
10.4.1	Critério - Estanqueidade de sistemas de pisos de áreas molhadas	
11	Desempenho térmico	conforme parte 1
12	Desempenho acústico	
12.1	Generalidades	
12.3	Requisito - Níveis de ruído permitidos na habitação	RC
12.3.1	Critério - Ruído de impacto em sistema de pisos	
12.3.2	Requisito - Isolamento de ruído aéreo dos sistemas de pisos entre unidades habitacionais	RC
13	Desempenho Lumínico	conforme parte 1

14	Durabilidade e Manutenibilidade	
14.1	Generalidades	
14.2	Requisito - Resistência à umidade do sistema de pisos de áreas molhadas e molháveis	RC
14.2.1	Critério - Ausência de danos em sistema de pisos de áreas molhadas e molháveis pela presença de umidade	
14.3	Requisito - Resistência ao ataque químico dos sistema de pisos	RI
14.3.1	Critério - Ausência de danos em sistemas de pisos pela presença de agentes químicos	
14.4	Requisito - Resistência ao desgaste em uso	RI
14.4.1	Critério - Desgaste por abrasão	
15	Saúde, higiene e qualidade do ar	conforme parte 1
16	Funcionalidade e acessibilidade	
16.1	Requisito - Sistema de pisos para pessoas portadoras de deficiência física ou pessoas com mobilidade reduzida(pmr)	RC
16.1.1	Critérios	
17	Conforto tátil, visual e antropodinâmico	
17.1	Generalidades	
17.2	Requisito - Homogeneidade quanto à planicidade da camada de acabamento do sistema de piso	RC
17.2.1	Critério - Planicidade	
18	Adequação ambiental	conforme parte 1

Quadro 3 – Levantamento e identificação dos requisitos da NBR 15575-3.

Após o levantamento dos requisitos e critérios, deve ser definidos pela função suprimentos como serão abordados cada produto constante no sistema, conforme estudos apresentados no item 4.3.

4.1.4. Requisitos para sistemas de vedações verticais internas e externas

Os sistemas de vedações verticais internas e externas, via de regra, são compostos por mais tipo de produto, que juntos ou isoladamente devem atender aos requisitos de desempenho da ABNT NBR 15575-4.

Neste caso os projetistas devem em conjunto especificar a composição das vedações verticais, assegurando-se de seu desempenho com base em ensaios anteriores, simulações, cálculos teóricos ou manuais de fornecedores e associações de fabricantes, para poder determinar o sistema mais adequado ao projeto.

Para a identificação dos Requisito aplicáveis, e de seus tipos RI ou RC, aos sistemas de vedações verticais internas e externas da edificação, deve-se listar e analisar um a um os requisitos e critérios da Parte 4 da ABNT NBR 15575, conforme Quadro 4.

ABNT NBR 15575-4		
Item	Requisitos/Critérios	Tipo de requisito
7	Desempenho estrutural	
7.1	Requisito - Estabilidade e resistência estrutural dos sistemas de vedação internos e externos	RC
7.1.1	Critério - Estado-limite último	
7.2	Requisito - Deslocamentos, fissuras e ocorrência de falhas nos sistemas de vedações verticais internas e externas	RC
7.2.1	Critério - Limitação de deslocamentos, fissuras e descolamentos	
7.3	Requisito - Solicitações de cargas provenientes de peças suspensas atuantes nos sistemas de vedações internas e externas	RC
7.3.1	Critério - Capacidade de suporte para as peças suspensas	
7.3.2	Critérios para avaliação de outros dispositivos	
7.4	Requisito - Impacto de corpo mole nos sistemas de vedações verticais internas e externas, com ou sem função estrutural	RC
7.4.1	Critério - Resistência a impactos de corpo mole	
7.4.3	Requisito - Impacto de corpo mole nos sistemas de vedações verticais internas e externas - para casas térreas - com ou sem função estrutural - Critério - Resistência a impactos de corpo mole	RC
7.5	Requisito - Ações transmitidas por portas	RC
7.5.1	Critério - Ações transmitidas por portas internas ou externas	
7.6	Requisito - Impacto de corpo duro incidente nos SVVIE, com ou sem função estrutural	RC
7.6.1	Critério - Resistência a impactos de corpo duro	
7.7	Requisito - Cargas de ocupação incidentes em guarda-corpos e parapeitos de janelas	RC
7.7.1	Critério - Ações estáticas horizontais, estáticas verticais e de impactos incidentes em guarda-corpos e parapeitos	
8	Segurança contra incêndio	
8.1	Generalidades	
8.2	Requisito - Dificultar a ocorrência da inflamação generalizada	RC
8.2.1	Critério - Avaliação da reação ao fogo da face interna dos sistemas de vedações verticais e respectivos miolos isolantes térmicos e absorventes acústicos	
8.3	Requisito - Dificultar a propagação do incêndio	RC
8.3.1	Critério - Avaliação da reação ao fogo da face externa das vedações verticais que compõem a fachada	
8.4	Requisito - Dificultar a propagação do incêndio e preservar a estabilidade estrutural da edificação	RC
8.4.1	Critério - Resistência ao fogo de elementos estruturais e de compartimentação	
9	Segurança no uso e na operação	conforme parte 1
10	Estanqueidade	
10.1	Requisito - Infiltração de água nos sistemas de vedações verticais externas(fachadas)	RC
10.1.1	Critério - Estanqueidade à água de chuva, considerando-se a ação dos ventos em sistemas de vedações verticais externas(fachadas)	
10.2	Requisito - Umidade nas vedações verticais externas e internas decorrente da ocupação do imóvel	RC
10.2.1	Critério - Estanqueidade de vedações verticais internas e externas com incidência direta de água - Áreas molhadas	
10.2.2	Critérios - Estanqueidade de vedações verticais internas e externas em contato com áreas molháveis	

11	Desempenho técnico	
11.1	Generalidades	
11.2	Requisito - Adequação de paredes externas	RC
11.2.1	Critério - Transmitância térmica de paredes externas	
11.3	Requisito - Aberturas para ventilação	RC
11.3.1	Critério	
12	Desempenho acústico	
12.1	Generalidades	
12.3	Requisito - Níveis de ruído permitidos na habitação	RC
12.3.2	Critério - Diferença padronizada de nível ponderada, promovida pela vedação entre ambientes, verificada em ensaio de campo	
13	Desempenho lumínico	conforme parte 1
14	Durabilidade e manutenibilidade	
14.1	Requisito(paredes externas - SVVE)	RC
14.1.1	Critério - Ação de calor e choque térmico	
14.2	Requisito - Vida útil de projeto dos sistemas de vedações verticais internas e externas	RC
14.2.1	Critério - Vida útil de projeto	
14.3	Requisito - Manutenibilidade dos sistemas de vedações verticais internas e externas	RC
14.3.1	Critério - Manual de uso, operação e manutenção dos sistemas de vedação vertical	
15	Saúde	conforme parte 1
16	Conforto antropodinâmico	conforme parte 1
17	Adequação ambiental	conforme parte 1

Quadro 4 – Levantamento e identificação dos requisitos da NBR 15575-4.

Após o levantamento dos requisitos e critérios, deve ser definido pela função suprimentos como serão abordados cada produto constante no sistema, conforme estudos apresentados no item 4.3.

4.1.5. Requisitos para sistemas de cobertura

Os sistemas de cobertura podem ser compostos por um ou mais tipos de produtos, que juntos ou isoladamente devem atender aos requisitos de desempenho da ABNT NBR 15575.

Para a identificação dos Requisitos aplicáveis, e de seus tipos RI ou RC, aos sistemas de cobertura da edificação, deve-se listar e analisar um a um os requisitos e critérios da Parte 5 da ABNT NBR 15575, conforme Quadro 5.

ABNT NBR 15575-5		
Item	Requisitos/Critérios	Tipo de requisito
7	Desempenho estrutural	
7.1	Requisito - Resistência e deformabilidade	RC
7.1.1	Critério - Comportamento estático	
7.1.2	Critério - Risco de arrancamento de componentes do SC sob ação do vento	
7.2	Requisito - Solicitações de montagem ou manutenção	RC
7.2.1	Critério - Cargas concentradas	
7.2.2	Critério - Cargas concentradas em sistemas de cobertura acessíveis aos usuários	
7.3	Requisito - Solicitações dinâmicas em sistemas de coberturas e em coberturas-terraço acessíveis aos usuários	RC
7.3.1	Critério - Impacto de corpo mole em sistemas de coberturas-terraço acessíveis aos usuários	
7.3.2	Critério - Impacto de corpo duro em sistemas de cobertura acessíveis aos usuários	
7.4	Requisito - Solicitações em forros	RC
7.4.1	Critério - Peças fixadas em forros	
7.5	Requisito - Ação do granizo e outras cargas acidentais em telhados	RC
7.5.1	Critério - Resistência ao impacto	
8	Segurança contra incêndio	
8.1	Generalidades	
8.2	Requisito - Reação ao fogo dos materiais de revestimento e acabamento	RC
8.2.1	Critério - Avaliação da reação ao fogo da face interna do sistema de cobertura das edificações	
8.2.2	Critério - Avaliação da reação ao fogo da face externa do sistema de cobertura das edificações	
8.3	Requisito - Resistência ao fogo do sistema de cobertura	RC
8.3.1	Critério - Resistência ao fogo do SC	
9	Segurança no uso e na operação	
9.1	Requisito - Integridade do sistema de cobertura	RC
9.1.1	Critério - Risco de deslizamento de componentes	
9.2	Requisito - Manutenção e Operação	RC
9.2.1	Critério - Guarda-corpos em cobertura acessíveis aos usuários	
9.2.2	Critério - Plantibandas	
9.2.3	Critério - Segurança no trabalho em sistemas de coberturas inclinadas	
9.2.4	Critério - Possibilidade de caminhamento de pessoas sobre o sistema de cobertura	
9.2.5	Critério - Aterramento de sistemas de coberturas metálicas	
10	Estanqueidade Requisito - Condições de salubridade no ambiente habitável	
10.1	Critério de Impermeabilidade	
10.2	Critério - Estanqueidade do SC	
10.3	Critério - Estanqueidade das aberturas de ventilação	
10.4	Critério para captação e escoamento de águas pluviais	
10.5	Critérios - Estanqueidade para SC impermeabilizado	
11	Desempenho térmico	
11.1	Generalidades	
11.2	Requisito - Isolação térmica da cobertura	RC
11.2.1	Critério - Transmitância térmica	
12	Desempenho técnico	
12.1	Generalidades	
12.3	Requisito - Isolamento acústico da cobertura devido a sons aéreos	RC
12.3.1	Critério - Isolamento acústico da cobertura devido a sons aéreos em campo	
12.4	Requisito - Nível de ruído de impacto nas coberturas acessíveis de uso coletivo	RC / RI

13	Desempenho lumínico	conforme parte 1
14	Durabilidade e manutenibilidade - Requisito - Vida útil de projeto dos sistemas de cobertura	
14.1	Critério para a vida útil de projeto	RC
14.2	Critério - Estabilidade da cor de telhas e outros componentes das coberturas	RI
14.3	Critério - Manual de uso, operação e manutenção das coberturas	RC
15	Saúde, Higiene e Qualidade do Ar	conforme parte 1
16	Funcionalidade e acessibilidade	
16.1	Requisito - Possibilitar a instalação, manutenção e desinstalação	RC
16.2.1	Critério - Instalação, manutenção e desinstalação de equipamentos e dispositivos da cobertura	
17	Conforto tátil, visual e antropodinâmico	conforme parte 1
18	Adequação ambiental	conforme parte 1

Quadro 5 – Levantamento e identificação dos requisitos da NBR 15575-5.

Após o levantamento dos requisitos e critérios, deve ser definido pela função suprimimentos como serão abordados cada produto constante no sistema, conforme estudos apresentados no item 4.3.

4.1.6. Requisitos para sistemas hidrossanitários

Os sistemas hidrossanitários são compostos por mais de um produto, que juntos devem atender aos requisitos de desempenho da ABNT NBR 15575.

Para a identificação dos Requisitos aplicáveis, e de seus tipos RI ou RC, aos sistemas hidrossanitários da edificação, deve-se listar e analisar um a um os requisitos e critérios da Parte 6 da ABNT NBR 15575, conforme Quadro 6.

ABNT NBR 15575-6		
Item	Requisitos/Critérios	Tipo de requisito
7	Segurança Estrutural	
7.1	Requisito - Resistência mecânica dos sistemas hidrossanitários e das instalações	RC
7.1.1	Critério - Tubulações suspensas	
7.1.2	Critério - Tubulações enterradas	
7.1.3	Critério - Tubulações embutidas	
7.2	Requisito - Solicitações dinâmicas dos sistemas hidrossanitários	RC
7.2.1	Critério - Sobpressão máxima no fechamento de válvulas de descarga	
7.2.2	Critério - Pressão estática máxima	
7.2.3	Critério - Sobrepressão máxima quando da parada de bombas de recalque	
7.2.4	Critério - Resistência a impactos de tubulações aparentes	
8	Segurança contra incêndio	
8.1	Requisito - Combate a incêndio com água	RC
8.1.1	Critério - Reserva de água para combate a incêndio	
8.2	Requisito - Combate a incêndio com extintores	RC
8.2.1	Critério - Tipo e posicionamento de extintores	
8.3	Requisito - Evitar propagação de chamas entre pavimentos	RC
8.3.1	Critério - Evitar propagação de chamas entre pavimentos	

9	Segurança no uso e operação	
9.1	Requisito - Risco de choques elétricos e queimaduras em sistemas de equipamentos de aquecimento e em eletrodomésticos ou eletroeletrônicos	RC
9.1.1	Critério - Aterramento das instalações, dos aparelhos aquecedores, dos eletrodomésticos e dos eletroeletrônicos	
9.1.2	Critério - Corrente de fuga em equipamentos	
9.1.3	Critério - Dispositivos de segurança em aquecedores elétricos de acumulação	
9.2	Requisito - Risco de explosão, queimaduras ou intoxicação por gás	RC / RI
9.2.1	Critério - Dispositivos de segurança em aquecedores de acumulação a gás	
9.2.2	Critério - Instalação de equipamentos a gás combustível	
9.3	Requisito - Permitir utilização segura aos usuários	RI
9.3.1	Critério - Prevenção de ferimentos	
9.3.2	Critério - Resistência mecânica de peças e aparelhos sanitários	
9.4	Requisito - Temperatura de utilização de água	RC
9.4.1	Critério - Temperatura de aquecimento	
10	Estanqueidade	
10.1	Requisito - Estanqueidade das instalações dos sistemas hidrossanitários de água fria e água quente	RC
10.1.1	Critério - Estanqueidade à água do sistema de água	
10.1.2	Critério - Estanqueidade à água de peças de utilização	
10.2	Requisito - Estanqueidade das instalações dos sistemas de esgoto e de águas pluviais	RC
10.2.1	Critério - Estanqueidade das instalações de esgoto e de águas pluviais	
10.2.2	Critério - Estanqueidade à água das calhas	
11	Desempenho térmico	conforme parte 1
12	Desempenho acústico	conforme parte 1
13	Desempenho lumínico	conforme parte 1
14	Durabilidade e manutenibilidade	
14.1	Requisito - Vida útil de projeto das instalações hidrossanitárias	RC / RI
14.1.1	Critério para a vida útil do projeto	
14.1.2	Critério - Projeto e execução das instalações hidrossanitárias	
14.1.3	Critério - Durabilidade dos sistemas, elementos, componentes e instalação	
14.2	Requisito - Manutenibilidade das instalações hidráulicas, de esgotos e de águas pluviais	RC
14.2.1	Critério - Inspeções em tubulações de esgoto e águas pluviais	
14.2.2	Critério - Manual de uso, operação e manutenção das instalações hidrossanitárias	
15	Saúde, higiene e qualidade do ar	
15.1	Requisito - Contaminação da água a partir dos componentes das instalações	RC
15.1.1	Critério - Independência do sistema de água	
15.2	Requisito - Contaminação biológica da água no sistema de água potável	RC
15.2.1	Critério - Risco de contaminação biológica das tubulações	
15.2.2	Critério - Risco de estagnação da água	
15.3	Requisito - Contaminação da água potável do sistema predial	RC
15.3.1	Critério - Tubulações e componentes de água potável enterrados	
15.4	Requisito - Contaminação por refluxo de água	RC
15.4.1	Critério - Separação atmosférica	
15.5	Requisito - Ausência de odores provenientes da instalação de esgoto	RC
15.5.1	Critério - Estanqueidade aos gases	
15.6	Requisito - Contaminação do ar ambiente pelos equipamentos	RC
15.6.1	Critério - Teor de poluentes	

16	Funcionalidade e acessibilidade	
16.1	Requisitos - Funcionamento das instalações de água	RC / RI
16.1.1	Critério - Dimensionamento da instalação de água fria e quente	
16.1.2	Critério - Funcionamento de dispositivos de descarga	
16.2	Requisito - Funcionamento das instalações de esgoto	RC
16.2.1	Critério - Dimensionamento da instalação de esgoto	
16.3	Requisito - Funcionamento das instalações de águas pluviais	RC
16.3.1	Critério - Dimensionamento de calhas e condutores	
17	Conforto tátil e antropodinâmico	
17.1	Requisito - Conforto na operação dos sistemas prediais	RI
17.2	Critério - Adaptação ergonômica dos equipamentos	
18	Adequação ambiental	
18.1	Requisito - Uso racional de água	RC
18.1.1	Critério - Consumo de água em bacias sanitárias	
18.1.2	Critério - Fluxo de água em peças de utilização	
18.2	Requisito - Contaminação do solo e do lençol freático	RC
18.2.1	Critério - Tratamento e disposição de efluentes	

Quadro 6 – Levantamento e identificação dos requisitos da NBR 15575-6.

Após o levantamento dos requisitos e critérios, deve ser definido pela função suprimentos como serão abordados cada produto constante no sistema, conforme estudos apresentados no item 4.3.

4.1.7. Conclusão do levantamento sobre o tipo de requisito

A análise dos Quadros 1 a 6 mostra que, salvo raras exceções, os requisitos são do tipo Requisito Composto (RC), ou seja, a sua observância não depende de um produto específico, mas de um conjunto deles. O papel do projetista como especificador da solução composta é crucial, como também a comprovação do desempenho se torna mais complexa, aumentando com isso a responsabilidade dos fornecedores e da construtora, de modo geral, e da função suprimentos, de modo específico.

O tipo de requisito adotado, RI e RC, forma uma base para análise das novas demandas requeridas pela ABNT NBR 15575 e determinam quais os cuidados a função suprimentos deve adotar para cada requisito.

4.2. Aquisição de produtos com bases técnicas para atendimento à Norma

A função suprimentos tem uma grande importância no processo de produção, pois é esta função que faz a integração entre o projeto e a produção por intermédio dos fornecedores e produtos adquiridos, formando um importante elo para o desempenho da edificação. Para isso é de suma importância a integração da função suprimentos com as demais funções existentes em uma construtora, para que as informações e especificações projetadas sejam entendidas pela função suprimentos e que esta possa repassá-las de maneira eficaz aos fornecedores. Idealmente, inclusive, tal integração deve ocorrer durante a concepção da edificação, de modo a influenciá-la.

Com o conhecimento das necessidades e o domínio das especificações de projeto, a função suprimentos pode melhor qualificar os fornecedores e homologar e escolher os produtos que atendam às necessidades do projeto.

A função suprimentos deve ter conhecimento sistêmico das exigências de cada sistema, de acordo com as Normas, para que realize os levantamentos e identifique as necessidades de cada produto antes da aquisição. Assim, pode realizar as aquisições de maneira formal, seguindo uma sequência para realizar de forma técnica e eficaz a contratação, aquisição, nos aspectos normativos dos produtos, dentro dos parâmetros de custo e prazo planejados.

Caso os profissionais da função suprimentos não tenham qualificação necessária para análise técnica dos produtos e dos laudos enviados pelos fornecedores, devem contar com a assessoria de especialistas, consultores e projetista para validar a escolha.

4.2.1 Proposição de sequência de atividades na aquisição de produtos

Empiricamente, com base nas revisões e na experiência do autor, são aplicados os conceitos estudados no processo de suprimentos, resultando a proposição de uma sequência de atividades para a aquisição de produtos.

Estudo 1. Aquisição de produtos para a execução de estrutura de concreto armado, conforme os requisitos contidos na ABNT NBR 15575-2 – Requisitos para sistemas estruturais.

Adotou-se para estudo do levantamento o sistema construtivo de concreto armado moldado no local, sendo este sistema o mais utilizado nas construções de edificações residenciais no Brasil.

O sistema de concreto armado moldado no local é composto por concreto com armadura em aço, sendo moldados e sustentados quando no estado fresco por formas, conforme Figura 3. Os requisitos de desempenho aplicáveis são classificados como RC (Quadro 2).

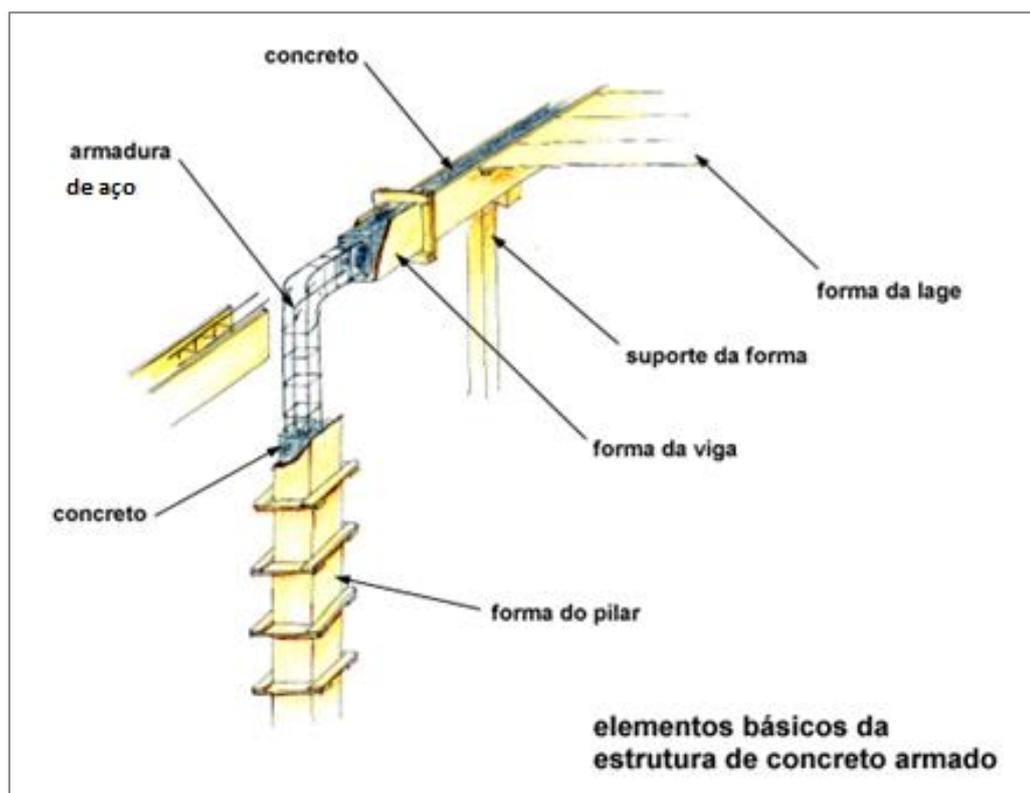


Figura 3 – Produtos da estrutura de concreto armado – modelo genérico (Fonte: <www.edifique.arq.br>, adaptado pelo autor deste trabalho).

Os produtos que formam o conjunto são:

- Escoramento: Sistema provisório de suporte de carga do peso próprio da estrutura durante o processo de moldagem e endurecimento do concreto.
- Forma: Sistema de molde provisórios que limita e condiciona a forma da estrutura de acordo com as necessidades de projeto.
- Armação: Componente do sistema que resiste ao esforço de tração.
- Espaçadores: Componente não estrutural que limita a proximidade da armação junto a forma, para garantir o cobrimento da armação com concreto.
- Concreto: Elemento estrutural que dá forma a estrutura e resistência aos esforços de compressão.

A estrutura de concreto armado é um sistema composto por mais de um produto, os quais devem atender às especificações mínimas exigidas pelo projeto de estrutura. Após aplicados obedecendo ao projeto, devem atender aos requisitos e critérios da ABNT NBR 15575.

Para os sistemas provisórios, auxiliares, não é aplicada a norma de desempenho, pois estes não permanecem nas edificações em seu período de uso e operação.

Para os produtos que fazem parte do sistema durante o período de uso e operação, devem ser atendidas as especificações de projetos, sendo o projetista responsável pela sua análise prévia. As comprovações destas especificações devem ser realizadas na obra por meios de testes e ensaios dos materiais e após sua construção quando aplicável e requerido, conforme Quadro 2.

Os cuidados que a função suprimentos deve ter na aquisição dos produtos quanto aos requisitos, seleção dos fornecedores, especificação dos produtos e formalização da contratação, são:

a) Levantamento dos requisitos

- Aço ou armadura
 - Atender às especificações do projeto quanto à bitola, classe de resistência (CA 25, CA 50 ou CA 60) conforme ABNT NBR 7480 – Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado.

- Solicitar que seja enviado o laudo do aço por lote a cada entrega, conforme ABNT NBR 7480 – Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado.

Para este requisito, a função suprimentos deve formalizar a obrigatoriedade do envio da referida documentação, porém a conferência deve ser feita pela produção, conforme procedimentos de recebimento de materiais de cada construtora.

- Concreto

- Atender às especificações do projeto, quanto as características do concreto, e informar a classe de agressividade do local da obra, conforme ABNT NBR 6118 - Projeto de Estruturas de Concreto.

- Especificar todas as características do concreto e a classe de agressividade da obra no contrato conforme:

- ✓ ABNT NBR 7212 – Execução de Concreto dosado em central;

- ✓ ABNT NBR 12655 – Concreto de Cimento Portland – Preparo, Controle e Recebimento;

- ✓ ABNT NBR 5738 – Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova;

- ✓ NBR NM 67 – Determinação da Consistência pelo Abatimento do Tronco de Cone.

- Solicitar que o fornecedor apresente a carta traço com a composição dos produtos conforme especificações requeridas, para comprovação da conformidade do produto ofertado às Normas requeridas acima, principalmente à NBR 6118 e NBR 7212, podendo realizar uma auditoria posteriormente na usina, se necessário.

- Realizar os ensaios do material durante e após o fornecimento do concreto, a fim de verificar o atendimento do mesmo com relação às características requeridas conforme ABNT NBR 5739 – Ensaios de compressão de corpos de prova cilíndricos.

Para os requisitos de concreto, conferências e ensaios, a função suprimentos tem a incumbência de formalizar as exigências, porém a produção deverá realizar as conferências e acompanhar os resultados dos ensaios.

- Espaçadores da armação
 - Atender às especificações de projeto, quanto ao cobrimento do aço, para cada elemento da estrutura, sendo este diferenciado entre fundação profunda, fundação rasa, pilares, vigas e lajes e também influenciados pela classe de agressividade do local da obra. Assim, os elementos espaçadores devem ter dimensões mínimas para exigência de cada elemento, conforme ABNT NBR 6118 - Projeto de Estruturas de Concreto. Estes produtos devem ser especificados pelo requerente, para que a função suprimentos realize a aquisição com base nas informações recebidas.

b) Seleção dos fornecedores

- Aço ou armadura
 - Sendo as barras e fios de aço um produto verificado pelo PSQ do PBQP-H, com 95,6% de aprovação, conforme consulta realizada ao site http://.pbqp-h.cidades.gov.br/projetos_simac_psqqs.php em julho de 2015, pode-se adotar esta fonte para homologação segura dos fornecedores.
- Concreto
 - O concreto é resultante de um serviço, o qual pode ser executado na obra ou usinado, sendo nas grandes cidades a atividade de se executar concreto no local uma prática extinta. Adotar o concreto produzido em usina. Para a homologação de usinas:
 - ✓ Procurar as usinas que estejam mais próximas do local da obra, pois desta maneira são minimizados riscos de atraso no fornecimento, para garantir a aplicação do concreto fresco em até 150 minutos, de maneira contínua e ininterrupta entre os caminhões.
 - ✓ Mediante visita na usina, verificar se esta realiza o ensaio do concreto fornecido, conforme as normas pertinentes.
 - ✓ Verificar se é feito o controle dos materiais colocados no caminhão.
 - ✓ Verificar se é feito o controle da umidade dos agregados.
 - ✓ Verificar a capacidade de produção diária da usina e a demanda da obra, para mitigar possíveis falhas no abastecimento.

- Espaçadores da armação
 - Os espaçadores são elementos não estruturais, mas que exercem um importante papel no concreto fresco, mantendo sua distância da forma possibilitando o correto cobrimento das armações, conforme ABNT NBR 6118. Assim a homologação dos fornecedores deve:
 - ✓ Verificar se o fornecedor trabalha com a tipologia e dimensão solicitada;
 - ✓ Histórico de fornecimento, principalmente quanto a pontualidade na entrega e qualidade do produto;

c) Carta convite, formalização da concorrência e escolha do produto

Após receber as especificações conforme projeto, identificação das Normas pertinentes e demais especificações do produto, depois de realizada a homologação dos fornecedores aptos a fornecer os produtos ao empreendimento, a função suprimentos deve reunir todas estas informações em um documento de solicitação de preços, do qual constem todas as necessidades do produto. Para exemplificar este documento, adotou-se uma Carta Convite de contratação de concreto para estrutura de concreto armado, ilustrada na Figura 4.

CARTA CONVITE PARA ELABORAÇÃO DE PROPOSTA SERVIÇOS DE FORNCIMENTO DE CONCRETO PARA ESTRUTURA								
<p>A CONSTRUTORA, ora denominada INTERVENIENTE, convida vossa empresa a apresentar proposta para execução dos serviços constantes do objeto em forma de PREÇO GLOBAL, devendo a referida proposta ser entregue até o dia 22/05/15, aos cuidados de Carlos Gilli, via e-mail para o endereço (@.com.br)</p>								
<p>1. OBJETO</p> <p>O presente convite tem como objeto a execução de CONCRETO USINADO em regime de preço unitário, na obra situada à Rua ()</p>								
<p>2. COMPOSIÇÃO DA CARTA CONVITE</p> <p>Integram essa carta convite, os seguintes documentos que devem ser seguidos fielmente na elaboração da proposta:</p>								
<p>A) ESCOPO:</p> <p>a) Fornecer concreto bombeável para CORTINA E ESTRUTURA conforme abaixo:</p>								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">DESCRIÇÃO</th> <th style="text-align: center;">UNIDADE</th> <th style="text-align: center;">QUANTDADE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;"> Concreto Usinado bombeável, Slamp () +/- (), brita , resistência de () Mpa aos 28 dias, Módulo Ec >= () GPa, AC<= () – classe de agressividade () NBR 6118:2014 </td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">M3</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">()</td> </tr> </tbody> </table>	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTDADE	Concreto Usinado bombeável, Slamp () +/- (), brita , resistência de () Mpa aos 28 dias, Módulo Ec >= () GPa, AC<= () – classe de agressividade () NBR 6118:2014	M3	()		
DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTDADE						
Concreto Usinado bombeável, Slamp () +/- (), brita , resistência de () Mpa aos 28 dias, Módulo Ec >= () GPa, AC<= () – classe de agressividade () NBR 6118:2014	M3	()						
<p>b) Produzir o concreto de acordo com as normas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ NBR – 7212-2012 – Execução de concreto dosado em central. ▪ NBR – 12655-2006 – Concreto de cimento Portland – Preparo, controle e recebimento – Procedimento. ▪ NBR – 5738 – Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova. ▪ NBR NM – 67 – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone. ▪ ABNT NBR – 6118:2014 – Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. 								
<p>c) Fornecer o concreto com volume e especificações corretas, de acordo com as normas acima mencionadas e as demais vigentes e solicitações da CONTRATANTE.</p>								
<p>d) Responsabilizar-se por prejuízos causados por falhas do concreto, bomba e serviços.</p>								
<p>B) PRAZOS DE EXECUÇÃO</p> <p>Início: (/ /)</p> <p>Término: (/ /)</p> <p>Condições e Pagamento: () dias</p> <p>De acordo,</p> <p>_____</p> <p>PROPONENTE</p>								

Figura 4 – Modelo de carta convite de fornecimento de concreto usinado.

Ao receber a proposta, com base na carta convite, pode-se considerar que as condições nela contidas estarão sendo seguidas quando do fornecimento. Para isso deve-se incluir a carta convite como anexo contratual.

Conforme ABNT NBR 15575, cabe ao projetista especificar os produtos e processos para que atendam ao desempenho mínimo requerido pela Norma. A execução e comprovação da compra e aplicação do produto cabem à construtora, que deve comprar e aplicar os produtos de acordo com o projeto e as Normas prescritivas, para que o projeto possa atender aos requisitos do usuário durante a

sua vida útil. Para isso, cabe à construtora comprovar que executou o projeto dentro das especificações solicitadas, sendo o processo iniciado pela função suprimentos, que devem estar formalizadas com os parâmetros de projeto, origem dos produtos.

Portanto, para itens de RC é de suma importância que a compra de um produto seja formalizada com todas as especificações de projeto e normas que devam ser atendidas.

Para escolha do produto, deve-se verificar se o fornecedor o está ofertando conforme solicitações feitas na carta convite e se o traço indicado na Carta traço está atendendo às necessidades mínimas requeridas pelas normas, quanto ao fator água cimento e à quantidade de cimento por metro cúbico de concreto, com o abatimento do tronco de cone adequados, indicados conforme o grau de agressividade do projeto.

Após as verificações, a equalização técnica, devem ser considerados os aspectos comerciais de custo por exemplo.

Estudo 2. Aquisição de produtos para execução de sistema de piso, para área de banheiro em unidade residencial, requisitos contidos na ABNT NBR 15575-3 – Requisitos para sistemas de piso.

Os sistema de piso é composto per camadas e produtos conforme Figura 5, sendo os requisitos de desempenho exigidos, conforme Quadro 3, classificados como RC e RI.

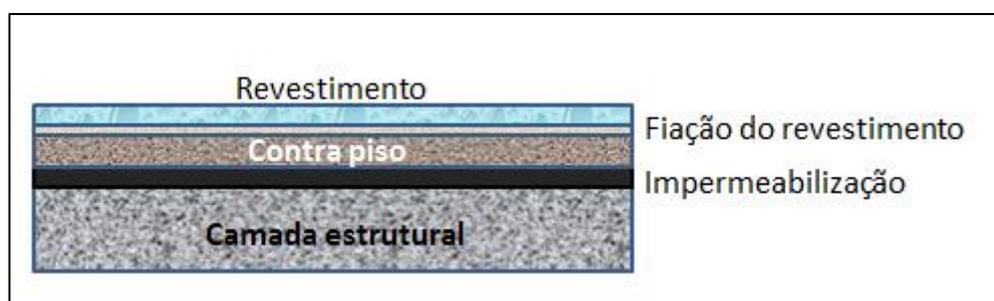


Figura 5 – Esquema convencional para sistema de piso em áreas molhadas.

Os cuidados que a função suprimentos deve ter na aquisição dos produtos quanto aos requisitos, seleção dos fornecedores, homologação dos produtos e formalização da contratação, são:

a) Levantamento dos requisitos

- Camada estrutural - Laje de concreto armado
 - Atender aos requisitos da NBR 15575-1 e NBR 15575-2.

- Impermeabilização: sistema conforme projeto específico
 - Sendo este um RC, devem ser seguidas as orientações de projetos;
 - Esta camada pode ou não ser solicitada, desde que o sistema atenda aos requisitos de estanqueidade;
 - Quando estiver especificada a camada de impermeabilização, os produtos devem ser especificados conforme normas pertinentes para cada tipo. Os produtos devem apresentar os laudos contidos em cada Norma pertinente ou apresentar selo do Inmetro. As Normas mais utilizadas para os produtos são:
 - ✓ ABNT NBR 9952 – Manta asfáltica para impermeabilização;
 - ✓ ABNT NBR 15885 – Membrana de polímero acrílico com ou sem cimento, para impermeabilização;
 - ✓ ABNT NBR 13121 – Asfalto elastomérico para impermeabilização;
 - ✓ ABNT NBR 13321 – Membrana acrílica para impermeabilização;
 - ✓ ABNT NBR 15487 – Membrana de poliuretano para impermeabilização.

- Camada de contra piso: argamassa industrializada
 - Como parte do sistema é integrante de um RC e deve seguir as orientações do projeto e atender à norma prescritiva:
 - ✓ ABNT NBR 13281 - Argamassa para revestimento de paredes e tetos (utilizada a classificação contida nesta norma na ausência de norma específica de argamassa para contra piso).

- Camada de fixação: Argamassa colante ACI
 - Como parte do sistema é integrante de um RC, deve seguir as orientações do projeto, atendendo às normas prescritivas:
 - ✓ ABNT NBR 13528 – Revestimento de paredes e tetos de argamassa inorgânica – Determinação de resistência à tração;

- ✓ ABNT NBR 14081 – Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas, divididas em cinco partes, quatro das quais aplicáveis para produtos, sendo elas:
 - Parte 1 – Requisitos;
 - Parte 3 – Determinação do tempo em aberto;
 - Parte 4 – Determinação da resistência de aderência à tração;
 - Parte 5 – Determinação do deslizamento.

- Camada de revestimento: Placas cerâmicas de piso
 - Os revestimentos devem seguir as orientações de projeto, quanto à aplicação;
 - Os requisitos de proteção contra fogo não são aplicáveis, pois o material não é combustível;
 - Requisito 9.1 Coeficiente de atrito na camada de acabamento, sendo este um RI, no qual o produto isoladamente deve atender ao requisito de desempenho, deve ser verificado e solicitado os laudos dos ensaios no momento da aquisição, conforme ABNT NBR 13818 – Placas cerâmicas de revestimento – especificação e métodos de ensaio - Anexo N.
 - Requisito 14.3 Resistência ao ataque químico dos sistemas de piso, sendo esse um RI, no qual o produto isoladamente deve atender ao requisito de desempenho, deve ser solicitado laudo conforme Anexo D da ABNT ANBR 15575-3 ou conforme ensaio previsto em normas prescritivas.
 - Requisito 14.4 Resistência ao desgaste em uso, sendo esse um RI, no qual o produto isoladamente deve atender ao requisito, o qual o fornecedor deve informar a adequabilidade do seu produto a natureza dos esforços e condições de uso especificado, para que o produto atenda a vida útil de projeto conforme ABNT NBR 15575-1.

b) Seleção dos fornecedores

- Camada estrutural - Laje de concreto armado
 - Seguir orientações dos produtos utilizados na estrutura de concreto armado.

- Impermeabilização: sistema conforme projeto específico

- Pesquisar fornecedores existentes no mercado que tenham os produtos conforme especificação de projeto;
 - Enviar cotação ou carta convite, solicitando a entrega dos laudos dos produtos em conformidade com a Norma pertinente;
 - Após recebimento dos laudos e verificação de adequabilidade, incluir o fornecedor no mapa de cotação.
- Camada de contra piso: argamassa industrializada
 - Pesquisar fornecedores existentes no mercado que tenham os produtos conforme especificação de projeto, para argamassa de contra piso;
 - Enviar cotação ou carta convite, solicitando a entrega dos laudos dos produtos em conformidade com a Norma pertinente;
 - Após recebimento dos laudos e verificação de adequabilidade, incluir o fornecedor no mapa de cotação.
- Camada de fixação: Argamassa colante ACI
 - Sendo as argamassas colantes um produto verificado pelo PSQ do PBQP-H, com 94% de aprovação, conforme consulta realizada ao site http://.pbqp-h.cidades.gov.br/projetos_simac_psqqs.php em julho de 2015, pode-se adotar esta fonte para homologação segura dos fornecedores;
 - Enviar cotação ou carta convite, solicitando a entrega dos laudos dos produtos em conformidade com as Normas pertinentes;
 - Após recebimento dos laudos e verificação de adequabilidade, incluir o fornecedor no mapa de cotação.
- Camada de revestimento: Placas cerâmicas de piso
 - Sendo as placas cerâmicas para revestimento um produto verificado pelo PSQ do PBQP-H, conforme consulta realizada ao site www.ccb.org.br, em julho de 2015, onde consta uma lista de fornecedores qualificados conforme as normas prescritivas, pode-se adotar essa fonte para homologação segura dos fornecedores;
 - Enviar cotação ou carta convite, solicitando a entrega dos laudos dos produtos em conformidade com as Normas pertinentes;
 - Após recebimento dos laudos e verificação de adequabilidade, incluir o fornecedor no mapa de cotação.

c) Carta convite, formalização da concorrência e escolha do produto

Após receber as especificações conforme projeto, identificação das Normas pertinentes e demais especificações do produto, depois de realizada a homologação dos fornecedores aptos a fornecer os produtos ao empreendimento, a função suprimentos deve incluir todas estas informações em um documento de solicitação de preços, do qual constem todas as necessidades do produto. Para exemplificar este documento, a Figura 6 apresenta um modelo de uma Carta Convite de contratação de placas cerâmicas de revestimento.

CARTA CONVITE PARA ELABORAÇÃO DE PROPOSTA CERÂMICAS ÁREAS DE SERVIÇO			
<p>A CONTRUTORA, ora denominada CONTRATANTE, convida vossa empresa a apresentar proposta para execução dos serviços constantes do objeto em forma de preço unitário, devendo a referida proposta ser entregue até o dia (/ /), aos cuidados de ()</p>			
1. OBJETO			
Integram essa carta convite, os seguintes documentos que devem ser seguidos fielmente na elaboração da proposta:			
2. COMPOSIÇÃO DA CARTA CONVITE			
Integram essa carta convite, os seguintes documentos que deverão ser seguidos fielmente na elaboração da proposta:			
Especificação: Descrever as características do produto tais como, dimensões, cor, classificação, etc			
Utilização:			
• (Descrever o local e tipo de utilização)			
Quantidade: (descrever a quantidade)			
A) CONDIÇÃO ESPECÍFICA DA CONCORRÊNCIA.			
O fornecedor deverá apresentar as seguintes características e documentos do seu produto:			
REQUISITO ABNT NBR 15575-3	CRITÉRIO	RESULTADO adequado (s/n)	APRESENTA LAUDO ANEXO
9.1 Coeficiente de atrito em camada de acabamento	Conforme ABNT NBR 13818:1997, ANEXO N		
14.3 Resistência ao ataque químico dos sistemas de piso	Conforme ABNT NBR 15575-3, ANEXO D		
14.4.1 Desgaste por abrasão, para uso especificado	Conforme ABNT NBR 15575-1 tabela C.6		
Início do fornecimento: (/ /)			
Término do fornecimento: (/ /)			
Condições de Pagamento: () dias			
Frete incluso			
De acordo,			

PROPONENTE			

Figura 6 – Modelo de carta convite de fornecimento de placas cerâmicas de revestimento.

Ao receber a proposta, com base na carta convite, pode-se considerar que as condições nela contidas estarão sendo seguidas quando do fornecimento. Para isso deve-se incluir a carta convite como anexo contratual.

Conforme ABNT NBR 15575, cabe ao projetista especificar os produtos e processos para que atendam o desempenho mínimo requerido pela Norma. A execução e comprovação da compra e aplicação do produto cabem à construtora, que deve comprar e aplicar os produtos de acordo com o projeto e as Normas prescritivas e de desempenho quando requerido, para que o projeto possa atender aos requisitos do usuário durante a sua vida útil. Para isso, cabe à construtora comprovar que executou o projeto dentro das especificações solicitadas, sendo o processo iniciado pela função suprimentos, que devem estar formalizadas com os parâmetros de projeto, origem dos produtos.

Somente após receber os laudos, analisar os resultados comparando-os com as especificações do projeto, ou seja, mediante a equalização técnica, deve-se avaliar as questões comerciais para a melhor escolha dos produtos para o projeto.

4.3. Aplicação da sequência de atividades para aquisição de produtos, com base técnica

A aplicação consistiu na seleção dos fornecedores que participaram da concorrência comercial, todos pré-qualificados pelo PQS do PBQP-H.

Estes fornecedores deveriam apresentar as características técnicas de seus produtos, conforme suas incumbências definidas na ABNT NBR 15575, fornecendo seus laudos técnicos que comprovassem tais características.

Na aplicação prática foi feita uma concorrência de fornecimento de revestimentos em placas cerâmicas para áreas molháveis e molhadas em um empreendimento residencial de alto padrão na cidade de São Paulo. Foi feita com a preparação da requisição de compra e elaboração de uma carta convite com base nas necessidades estéticas e de qualidade do empreendimento, exigências da ABNT NBR 15575-3, tipo de uso e necessidades da construtora quanto a aplicação, uso, operação e manutenção.

O 1º passo foi realizar o levantamento quantitativo e qualitativo do produto no projeto específico.

No 2º passo, e com base nas informações do memorial descritivo do empreendimento, foi verificado o tipo, dimensão e cor do revestimento em placas cerâmicas de piso dos banheiros e área de serviços das unidades autônomas.

Com o projeto executivo de arquitetura liberado, foi feito o levantamento quantitativo do revestimento, considerando as perdas calculadas para o projeto.

Os levantamentos feitos focaram-se na especificação técnica e quantitativa utilizada na concorrência, resultando na carta convite, ilustrada na Figura 7.

CARTA CONVITE PARA ELABORAÇÃO DE PROPOSTA CERÂMICAS ÁREAS DE SERVIÇO			
<p>A CONTRUTORA, ora denominada CONTRATANTE, convida vossa empresa a apresentar proposta para execução dos serviços constantes do objeto em forma de preço unitário, devendo a referida proposta ser entregue até o dia (/ /), aos cuidados de ()</p>			
<p>1. OBJETO</p> <p>O presente convite tem como objeto o fornecimento de REVESTIMENTOS CERÂMICOS, mediante especificação abaixo, na obra situada à (Endereço).</p>			
<p>2. COMPOSIÇÃO DA CARTA CONVITE</p> <p>Integram essa carta convite, os seguintes documentos que devem ser seguidos fielmente na elaboração da proposta:</p>			
<p>Especificação: Porcelanato 600 x 600 mm, absorção de 0% a 0,5% conforme ABNT NBR 13817, branco "Off White", branco gelo ou similar, em conformidade com a ABNT NBR 15575-3 (nível mínimo), ABNT NBR 13818:1997 e ABNT NBR 13817:1997</p>			
<p>Utilização:</p> <ul style="list-style-type: none"> Banheiros e áreas de chuveiros: áreas molhadas (ABNT NBR 15575-3 item 3.6) e áreas de chuveiros Área de serviço: áreas molháveis (ABNT NBR 15575-3 item 3.7), sujeitas ao ataque químico de produtos de uso doméstico caracterizados na ABNT NBR 15575-3, item 14.3, anexo d. 			
<p>Quantidade: 3.826,00m²</p>			
<p>A) CONDIÇÃO ESPECÍFICA DA CONCORRÊNCIA.</p> <p>O fornecedor deverá apresentar as seguintes características e documentos do seu produto:</p>			
REQUISITO ABNT NBR 15575-3	CRITÉRIO	RESULTADO adequado (s/n)	APRESENTA LAUDO ANEXO
9.1 Coeficiente de atrito em camada de acabamento	Conforme ABNT NBR 13818:1997, ANEXO N		
14.2 Resistência a umidade em sistema de piso de áreas molhadas e molháveis	Conforme ABNT NBR 15575-3, ANEXO C		
14.3 Resistência ao ataque químico dos sistemas de piso	Conforme ABNT NBR 15575-3, ANEXO D		
14.4.1 Desgaste por abrasão, para uso especificado	Conforme ABNT NBR 15575-1 tabela C.6		
<p>Início do fornecimento: 20/10/2015</p> <p>Término do fornecimento: 20/01/2016</p> <p>Condições de Pagamento: 28 dias</p> <p>Frete incluso</p> <p>De acordo,</p> <p>_____</p> <p>PROPONENTE</p>			

Figura 7: Carta convite utilizada na aplicação da sequência de atividades proposta.

Para esta aplicação foi solicitada na carta convite um requisito do tipo composto – RC, requisito 14.2 da NBR 15575-3, para verificar se a indústria de placas cerâmicas de revestimento tem feito ensaios do produto aplicado.

O 3º passo foi a aplicação do critério de seleção de fornecedores mediante consulta ao relatório periódico do PSQ do PBQP-H, identificando empresas qualificadas, que produzem placas cerâmicas do tipo Porcelanato atendendo às Normas prescritivas.

Visando à equiparação técnica entre os fornecedores, foi realizada uma pesquisa no site do CCB - Centro Cerâmico do Brasil na parte do PSQ – Pesquisa Setorial da Qualidade, consultado o Relatório Setorial No.015- março-2015, pela qual foram selecionadas três empresas qualificadas em produtos Porcelanato.

Para as empresas qualificadas no PSQ do CCB, foi enviada a carta convite para fornecimento dos revestimentos (Figura 7) e solicitados os laudos comprobatórios de conformidade.

O 4º passo foi receber e analisar as características técnicas, de modo atender às especificações mínimas requeridas pelos requisitos e critérios da ABNT NBR 15575 (neste estudo de caso não foram considerações comerciais).

REQUISITOS ABNT NBR 15575-3	CRITÉRIOS	RESULTADOS MÍNIMOS REQUERIDOS	RESULTADOS (FORNECEDOR)		
			1	2	3
9.1 Coeficiente de atrito em camada de acabamento	Conforme ABNT NBR 13818:1997, ANEXO N	≥ 0,4	≥ 0,4	≥ 0,4	< 0,4
14.2 Resistência a umidade em sistema de piso de áreas molhadas e molháveis	Conforme ABNT NBR 15575-3, ANEXO C	Não - Não deve apresentar alteração visual	NI	NI	NI
14.3 Resistência ao ataque químico dos sistemas de piso	Conforme ABNT NBR 15575-3, ANEXO D, ou norma específica	SIM - Apresentação de características	SIM	SIM	SIM
14.4.1 Desgaste por abrasão, para uso especificado	Conforme ABNT NBR 15575-1 tabela C.6	VU ≥ 13 anos	NI	NI	NI
Apresenta laudo laboratorial assinado		SIM	SIM	SIM	NÃO

NI = NÃO INFORMADO O RESULTADO OU NÃO ENSAIADO

Quadro 7– Exemplo de quadro com a homologação de placas cerâmicas para piso de diferentes fornecedores.

- **Fornecedor 1**

- ✓ Apresentou laudo de ensaios conforme ISO 10545 e NBR 15463 - Caracterizou o coeficiente de atrito adequado ao uso solicitado;

- ✓ Caracterizou a resistência ao ataque químico, mediante laudo técnico da norma prescritiva; porém, observou-se baixa resistência ao ataque químico;
 - ✓ Não apresentou laudo conforme ABNT NBR 15575-3 anexo C,
 - ✓ Apresentou laudo assinado e datado.
- **Fornecedor 2**
 - ✓ Apresentou laudo de ensaios conforme NBR 13818 - Caracterizou o coeficiente de atrito adequado ao uso solicitado;
 - ✓ Caracterizou a resistência ao ataque químico, com base de ensaio em norma prescritiva; o produto alcançou média e alta resistência;
 - ✓ Não apresentou laudo conforme ABNT NBR 15575-3 anexo C;
 - ✓ Apresentou laudo assinado e datado.
- **Fornecedor 3.**
 - ✓ Apresentou apenas ficha com características técnicas, sem referência normativa;
 - ✓ Caracterizou o coeficiente de atrito inadequado ao uso solicitado e não recomenda utilização em locais molhados ou molháveis,
 - ✓ Caracterizou a resistência ao ataque químico, porém o produto mostrou-se com baixa resistência;
 - ✓ Não apresentou laudo conforme ABNT NBR 15575-3 anexo C;
 - ✓ Apresentou apenas ficha com características técnicas, sem referência normativa, não assinado e não datado.

4.3.1. Análise crítica dos resultados da aplicação da sequência proposta

Conforme a ABNT NBR 15575, cabe aos fornecedores de produtos a caracterização dos mesmos, de acordo com a ABNT NBR 15575 e Normas prescritivas pertinentes.

Os fornecedores 1, 2, e 3 apresentaram as características dos seus produtos. Porém, o fornecedor 3 não apresentou laudo técnico conforme regem as normas.

Mesmo sendo os resultados questionáveis quanto à sua compatibilidade ao local de uso, os fornecedores 1, 2 e 3 cumpriram com suas incumbências, que é de caracterizar seu produto.

A escolha técnica, segundo a ABNT NBR 15575, dependerá do local de utilização do produto, sendo que neste caso aplica-se a eliminação pelos critérios restritivos, ou seja, que apresentam valores mínimos de atendimento à Norma.

Pelo requisito 9.1, foi eliminado o fornecedor 3, por não apresentar as características mínimas exigidas pela ABNT NBR 15575 quanto ao referido requisito.

Elegidos os produtos dos fornecedores 1 e 2, avaliou-se a sua utilização comparando os resultados pertinentes. Sendo o produto de revestimento de piso aplicado em áreas de serviços de unidade residências, local onde são utilizados produtos químicos, o melhor produto foi o do fornecedor 2, pois suas características indicam altas e médias resistência química aos produtos testados de acordo com a normas prescritivas específicas.

Contudo, sugere-se realizar o ensaio do requisito 14.2, aplicado conforme ABNT NBR 15575-3 anexo C, para comprovação do desempenho neste requisito, afim de testar o revestimento cerâmicos instalados conforme as orientações de projeto e ou do fabricante.

Mesmo após a homologação de fornecedores qualificados pelo PSQ, tendo os esmos atendido suas incumbências de acordo com a ABNT NBR 15575, observa-se que os mesmos não informaram a vida útil do produto, quanto ao desgaste para local e tipo de uso informado e ainda, um dos fornecedores indicou um produto inadequado à utilização solicitada na carta convite.

Ficou evidenciado que mesmo produtos ensaiados e aprovados pelas normas prescritivas não garantem o seu atendimento à ABNT NBR 15575 aplicável em quaisquer condições de uso, pois a qualificação dos produtos deve estar vinculada aos requisitos do usuário e à especificação de acordo com a sua utilização.

A seleção dos fornecedores apenas facilita a obtenção das informações necessárias para a validação dos seus produtos, mas não garante sua conformidade à especificação do produto requerido, conforme exigências da Norma de Desempenho, para determinado tipo de utilização.

A Necessidade de ensaios adicionais podem inclusive, solicitar maiores prazos de homologação de um determinado produto que pode requerer ensaios do sistema instalados, como na aplicação o requisito 14.2 da ABNT 15575-3.

5. Conclusão

5.1. Conclusão e resultado do trabalho

Sendo a ABNT NBR 15575, Norma de Desempenho, uma nova tipologia de Norma para o setor da construção civil no Brasil, que introduz uma nova “cultura” nas práticas profissionais dos diferentes agentes do setor, existem ainda muitas dúvidas de “o que” e “como” devem ser projetadas e construídas as edificações residenciais.

A função suprimentos de uma empresa construtora é a responsável por realizar as aquisições de produtos dentro das especificações de projeto e de acordo com as Normas vigentes. Deve entregar à produção / obra, para serem aplicados, produtos homologados e com conformidade conferida previamente, por meio de laudos e ensaios normatizados, exigidos pelas Normas.

Para que a função suprimentos possa realizar as aquisições é necessário que esta tenha conhecimento das exigências técnicas requeridas para cada produto, especificamente para cada projeto / empreendimento, com suas condições específicas. Para isso, é necessário um levantamento minucioso dos requisitos e critérios de cada sistema e seus produtos, no contexto do empreendimento.

Com o levantamento feito sobre os requisitos e critérios da ABNT NBR 15575, é possível detectar quais produtos têm atribuições de requisitos dos usuários (com base na Norma de Desempenho) e quais têm atribuições de requisitos para sua função dentro de um sistema composto por diversos produtos (incluindo com base em Normas prescritivas). Em ambos os casos a formalização do processo, por meio de documentação comprobatória das características e do desempenho, é necessária.

Para produtos que devam atender aos requisitos do usuário, é necessária que a escolha leve em consideração o seu tipo, função e local, e que estas informações façam parte das especificações dos produtos passadas aos fornecedores. Produtos normatizados têm desempenho distintos em condições de uso diferentes.

Conclui-se que o processo de aquisição de produtos, exercido pela função suprimentos é influenciado, pela Norma de Desempenho, nos seguintes aspectos:

- A função suprimentos tem que ter o domínio sobre as especificações dos produtos que está adquirindo;
- Há necessidade de realizar uma previa seleção dos fornecedores e seus produtos, exigindo a comprovação de suas características com base nas normas técnicas vigentes aplicáveis;
- Solicitar, quando requerido, que os fornecedores apresentem o desempenho de seus produtos conforme a ABNT NBR 15575, além das exigências das normas prescritivas;
- Considerar maiores prazos de retorno dos fornecedores, no cronograma de suprimentos, para apresentação dos laudos de testes e ensaios pertinentes;
- A escolha do produto no momento da contratação não pode ser feita apenas por aspectos comerciais, de menor preço, ou com bases empíricas, mas sim, determinada pelas características comprovadas e desempenho requerido para o projeto / empreendimento. Somente após a constatação da adequabilidade do produto às especificações e requisitos, os fatores comerciais devem ser considerados.

Com base na aplicação dos conceitos, foi feita em uma concorrência, de placas para revestimentos cerâmicos para pisos, onde podem ser observadas algumas condições adicionais:

- Mesmo fornecedores qualificados pelo PSQ do Centro Cerâmico do Brasil – CCB, que possuam todos os ensaios das normas prescritivas, podem não apresentar produtos compatíveis com o desempenho requerido pelo projeto, de acordo com a utilização solicitada.
- Um dos três fornecedores que enviaram os laudos, apresentou um produto inadequado ao uso solicitados na especificação da Carta Convite.
- Nenhum fornecedor informou o tempo de vida útil do produto.

Mediante os resultados da aplicação, pode-se concluir que, neste caso, mesmo selecionando os melhores fornecedores, previamente classificados pelo

PSQ do CCB, não se garante o atendimento integral à ABNT NBR 15575, pois apenas os laudos das Normas prescritivas foram apresentados.

A aplicação e os resultados apresentados mostram que a sequência proposta para a aquisição de produtos, com base técnica dos resultados, pode reduzir os riscos de não conformidade dos sistemas das edificações, possibilitando maior tranquilidade às construtoras com relação ao atendimento à ABNT NBR 15575.

5.2. Análise crítica e sugestão de estudos complementares

A falta de estudos sobre o tema dificultou muito a formação da base teórica do estudo, sendo em grande parte as aplicações dos conceitos feitas a partir da experiência do autor.

Os estudos apresentados foram formatados de forma empírica, com base na experiência do autor.

A aplicação da sequência do processo de contratação, foi feita apenas para um tipo de produto em apenas uma condição de uso.

Essas características limitam o alcance das conclusões dessa pesquisa.

Sugere-se o estudo complementar, como trabalhos de estudos de casos, com a aplicação da sequência do processo de aquisição de produtos e todos os sistemas de uma edificação. Com base nestes novos estudos, poderá se constatar de maneira mais abrangente a real condição dos fornecedores de produtos em relação às exigências ABNT NBR 15575, podendo, assim, identificar outros cuidados necessários ao melhor desempenho da função suprimentos nesse novo desafio técnico e profissional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. NBR 15575 – EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS – Desempenho. Partes de 1 a 6. Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro, 2013.

ABNT NBR ISO 9000. Sistemas de Gestão da Qualidade – Fundamentos e vocabulário, 2ª edição. Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro, 2005.

BORGES, C.A.M.; SABBATINI, F. H. Conceito de desempenho de edificações e a sua importância para o setor da construção civil no Brasil. São Paulo, 2008. Boletim Técnico – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

COVELO SILVA, M.A. Melhor desempenho. Publicação da Revista Notícias da Construção, Sinduscon-SP, edição 131, ano 11, março de 2014.

COVER, V. Fórum: Impacto da Norma de Desempenho. Publicação da Revista Notícias da Construção, Sinduscon-SP, edição 131, ano 11, março de 2014.

DRYWALL. Manual de sistema de projeto de sistemas Drywall. Disponível em: <www.drywall.org.br>

LEI 8.078, Código de Defesa do Consumidor, 1990, Artigo 39, alínea VIII.

MICHAELIS. Dicionário “On line”, consultado pelo site: <<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues>>

MITIDIERI FILHO, C.V. Materiais de construção civil e princípios de Ciência e Engenharia de Materiais, volume 1, capítulo 2 - Editor Geral C. Isaia, 2007.

MORATTI, T. Diretrizes para a implantação da gestão estratégica de suprimentos em empresa construtoras. São Paulo, 2010. Escola Politécnica da USP Departamento de Engenharia de Construção Civil. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

PBQP-H. PSQ. Consulta ao site: < http://.pbqp-h.cidades.gov.br/projetos_simac_psqqs.php>, acesso em julho de 2015

SANCHEZ, P. Fórum: Impacto da Norma de Desempenho. Publicação da Revista Notícias da Construção, Sinduscon-SP, edição 131, ano 11, março de 2014.

SILVA, F.B. Conceitos e diretrizes para gestão da logística no processo de produção de edifícios. São Paulo, 2000. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

ZEGARRA, S.L.V. Diretrizes para a elaboração de um modelo de gestão de fluxos de informações como suporte à logística em empresas construtoras de edifícios. São Paulo, 2000. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.