ESQUADRIAS PARA EDIFICAÇÕES
DESEMPENHO E APLICAÇÕES

CBIC 60 anos

ESQUADRIAS PARA EDIFICAÇÕES
DESEMPENHO E APLICAÇÕES

ORIENTAÇÕES PARA ESPECIFICAÇÃO, AQUISIÇÃO, INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO

CBIC 60 anos

Câmara Brasileira da Indústria da Construção

C172e Esquadrias para edificações, desempenho e aplicações: orientações para especificação, aquisição, instalação e manutenção. – Brasília: CBIC/SENAI, 2017.

184p.: il.

1.Edificação 2.Esquadria - especificação 3.Instalação de esquadria 4. Manutenção de esquadria I. José Carlos Rodrigues Martins-Coord. II. Título

CDD: 624.05

FICHA TÉCNICA

Câmara Brasileira da Indústria da Construção

José Carlos Rodrigues Martins Presidente
Dionyzio Antonio Martins Klavdianos Presidente da COMAT/CBIC
Geórgia Grace Bernardes Coordenadora de Projetos
Raquel Sad Seiberlich Ribeiro Gestora dos Projetos de Inovação & Tecnologia

Coordenação

Fabíola Rago Beltrame Coordenadora da Comissão de Estudos Especiais da ABNT - CEE-191 - Esquadrias para edificações

Participação

ABIMCI - Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente
Dayane Potulski

ABRAVIDRO - Associação Brasileira de Distribuidores e processadores de vidros planos
Clélia Bassetto

AFAP-PVC - Associação Brasileira dos Fabricantes de Perfis de PVC para Construção Civil
Eduardo Rosa

ABRAESP - Associação Brasileira das Indústrias de Portas e Janelas Padronizadas
AFEAÇO - Associação Nacional dos Fabricantes de Esquadrias de Aço
Robson Campos de Souza
André Luís de Freitas Silva
Leonardo Kozo Sasazaki

AFEAL - Associação Nacional de Fabricantes de Esquadrias de Alumínio
Antonio Edson Limeira Junior
Fernando Rosa
Luiz Cláudio Viesti

IBI - Instituto Brasileiro de Impermeabilização
José Miguel Morgado

SECOVI-SP - Sindicato das Empresas de Compra, Venda, Locação e Administração de Imóveis Residenciais e Comerciais de São Paulo
Marcos Velletri
Patrícia Bittencourt

SIAMFESP - Sindicato da Indústria de Artefatos de Metais Não Ferrosos no Estado de São Paulo
Roney Honda Margutti

SINDUSCON-BC - Sindicato das Indústrias da Construção Civil de Balneário Camboriú
Rafael Possobon

SINDUSCON-MG - Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de Minas Gerais
Roberto Matozinhos

SINDUSCON-MT - Sindicato das indústrias da construção do estado de Mato Grosso
Sheila Reschetti Marcon

SINDUSCON-RIO - Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado do Rio de Janeiro
Lydio dos Santos Bandeira de Mello

Projeto Gráfico

Gadioli Branding

ESQUADRIAS PARA EDIFICAÇÕES DESEMPENHO E APLICAÇÕES

Brasília-DF, maio de 2017

Câmara Brasileira da Indústria da Construção - CBIC
SBN - Quadra 01 - Bloco I - Ed Armando Monteiro Neto, 3º e 4º andar
CEP: 70040-913 | Telefone: (61) 3327-1013 | Email: comat@cbic.org.br
www.cbic.org.br - www.facebook.com/cbicbrasil

COMAT COMISSÃO DE MATERIAIS TECNOLOGIA QUALIDADE E PRODUTIVIDADE | CBIC

ESQUADRIAS PARA EDIFICAÇÕES
DESEMPENHO E APLICAÇÕES

ORIENTAÇÕES PARA ESPECIFICAÇÃO, AQUISIÇÃO, INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO

CBIC 60 anos

A CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO

A Câmara Brasileira da Indústria da Construção – CBIC foi fundada em 1957, no estado do Rio de Janeiro. Sediada em Brasília, reúne 85 sindicatos e associações patronais do setor da construção, das 27 unidades da Federação.

A CBIC representa politicamente o setor e promove a integração da cadeia produtiva da construção, contribuindo para o desenvolvimento econômico e social do país.

Dirigida por um Conselho de Administração eleito pelos associados, a CBIC atua por meio das suas cinco comissões técnicas, duas delas voltadas para as atividades-fim: Obras Públicas, Privatizações e Concessões (COP) e Indústria Imobiliária (CII). Outras três comissões estão voltadas para as atividades-meio: Comissão de Políticas e Relações Trabalhistas (CPRT), Comissão de Materiais, Tecnologia, Qualidade e Produtividade (COMAT) e Comissão de Meio Ambiente (CMA). A entidade conta ainda com três fóruns voltados para atividades específicas: Conselho Jurídico da CBIC, Fórum de Ação Social e Cidadania (FASC) e Fórum dos Seconcis. Além do Banco de Dados.

A CBIC representa nacional e internacionalmente a indústria brasileira da construção. Também integra a Federação Interamericana da Indústria da Construção (FIIC), filiada à Confederação Internacional das Associações de Construção (CICA). A FIIC, representante do setor da construção em toda a América Latina.

Para fins de capacitação e treinamento dos profissionais da construção, a CBIC realiza diversos eventos que contam com palestrantes especializados, construção de ampla rede de relacionamento e oportunidade de aprendizado.

A CBIC é a entidade máxima representante do mercado imobiliário e da indústria da construção no Brasil e no exterior.

A CBIC REPRESENTA

85

ENTIDADES NAS

27

UNIDADES DA FEREDARÇÃO.

ISSO CORRESPONDE A MAIS DE

10 mil

EMPRESAS.

O SETOR DA CONSTRUÇÃO REPRESENTA POR VOLTA DE

10%

DO PIB BRASILEIRO,

É RESPONSÁVEL POR

52%

DO INVESTIMENTO EXECUTADO NO BRASIL

E EMPREGA CERCA DE

2,6 milhões

DE TRABALHADORES COM CARTEIRA ASSINADA.

APRESENTAÇÃO

A construção civil brasileira, como é da sua tradição, faz um esforço permanente para acompanhar, conhecer e atender às especificações técnicas para a implantação de empreendimentos, iniciativa necessária ao pleno atendimento de normas de qualidade e segurança, destinada à prestação do melhor serviço possível ao usuário de imóveis. Por intermédio de sua Comissão de Materiais e Tecnologia (COMAT), a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) tem participado e feito um acompanhamento rigoroso da criação e aplicação de normas técnicas, colocando à disposição do setor documentos orientativos para facilitar a escolha de insumos e outros materiais.

É com esse propósito que formulamos esta publicação: Esquadrias para Edificações – Desempenho e Aplicações, com foco nas esquadrias, importantes componentes das edificações cuja tarefa ultrapassa os aspectos de funcionalidade e composição estética, priorizando também requisitos e critérios de desempenho, entre eles a iluminação e ventilação natural. Por meio de uma ação proposta pela da CBIC, formulada em conjunto com o Secovi-SP, Sinduscon-BC, Sinduscon-MG, Sinduscon-Rio e Sinduscon-MT; em parceria com a Abimci, a ABRAESP, a Abravidro; a AFEAÇO, a AFAP; a AFEAL; o IBI e a Siamfesp; e a correalização do SENAI Nacional; esta publicação tem como objetivo orientar a especificação, aquisição, instalação e a manutenção de esquadrias (portas, janelas e elementos de fachada) de diversos tipos e materiais, incluindo seus componentes, em conformidade com as normas técnicas da ABNT e as orientações dos fabricantes, visando o atendimento aos requisitos e critérios de desempenho em edificações.

Nossa expectativa é subsidiar o trabalho e a tomada de decisão dos profissionais envolvidos com a especificação, aquisição, instalação e manutenção do sistema de esquadrias, de forma a garantir o mais alto padrão de qualidade dos empreendimentos da construção civil.

Boa leitura!

José Carlos Rodrigues Martins
Presidente da Câmara Brasileira da Indústria da Construção

SUMÁRIO

1. Introdução — 16

2. Referências normativas — 20

3. Termos e definições — 24

4. Sistema de esquadrias — 28

4.1 Tipos de janela — 28

4.2 Tipos de porta — 37

5. Informações para especificação e aquisição de esquadrias — 44

5.1 Procedimento para compra técnica — 44

5.2 Fundamentação técnica e legal — 45

5.3 Especificação para compra — 46

5.4 Condições para a contratação — 47

5.4.1 Roteiros para especificação técnica das esquadrias — 48

5.4.2 Esquadrias previstas no escopo da ABNT NBR 10821 — 48

5.4.3 Portas de madeira previstas no escopo da ABNT NBR 15930 — 50

6. Requisitos normativos e critérios de desempenho — 54

6.1 Janelas e portas - conforme ABNT NBR 10821 — 55

6.1.1 Estanqueidade (permeabilidade ao ar, estanqueidade à água), conforme ABNT NBR 10821-2 — 57

6.1.1.1 Permeabilidade ao ar — 57

6.1.1.2 Estanqueidade à águA — 58

6.1.2 Desempenho estrutural — 58

6.1.2.1 Resistência às cargas uniformemente distribuídas, conforme ABNT NBR 10821-2 — 58

6.1.2.2 Resistência às operações de manuseio — 58

6.1.2.3 Segurança nas operações de manuseio — 59

6.1.3 Durabilidade dos materiais (componentes e perfis) — 60

6.1.3.1 Esquadrias de aço — 60

6.1.3.2 Esquadrias de alumínio — 60

6.1.3.3 Esquadrias de PVC — 62

6.1.4 Aberturas para ventilação — 62

6.1.4.1 Restrições de ventilação para gases na esquadria — 62

6.1.4.2 Requisitos para passagem de iluminação — 63

6.1.5 Desempenho térmico — 63

6.2 Portas de madeira – conforme ABNT NBR 15930 — 64
6.2.1 Esforços mecânicos gerais — 66
6.2.2 Esforços mecânicos específicos — 66
6.2.3 Variações higroscópicas — 66
6.2.4 Resistência à umidade — 67
6.3 Desempenho acústico — 67
6.3.1 Requisitos e critérios de desempenho acústico estabelecido na ABNT NBR 15575-4 — 69
6.3.1.1 Níveis exigidos nos sistema de vedação vertical externa - SVVE — 69
6.3.1.1.1 Estimativa do isolamento acústico de esquadrias de dormitórios necessário para atender ao requisito de desempenho acústico da parede de fachada — 69
6.3.1.1.2 Estimativa de atenuação acústica de portas de entrada do *hall* entre apartamentos — 72
6.4 Etiquetas de informação técnica — 72
6.5 Vida útil — 73
7. Aplicação dos vidros em edificações — 76
7.1 Principais tipos de vidro — 76
7.2 Aplicação dos vidros na construção civil — 79
7.2.1 Aplicação dos vidros – regra geral — 79
7.2.2 Vidros em portas, vitrines e divisórias — 80
7.2.3 Envidraçamentos projetantes móveis — 81
7.2.4 Vidros em fachadas — 82
8. Considerações específicas das esquadrias por material — 86
8.1 Esquadrias de aço — 86
8.2 Esquadrias de alumínio — 87
8.3 Esquadrias de PVC — 88
8.4 Esquadrias de madeira — 88
8.5 Componentes — 89
9. Interface com o elemento construtivo e cuidados com a estanqueidade — 92
10. Avaliação da conformidade — 96
10.1 Ensaios laboratoriais — 96
10.1.1 Portas de giro de aço, alumínio ou PVC — 96

10.1.2 Janelas, portas e fachadas-cortina — 96
10.1.3 Esquadrias de PVC — 96
10.1.4 Portas de madeira — 97
10.2 Ensaios laboratoriais — 98
10.2.1 Programas setoriais de qualidade - PSQ no âmbito do PBQP-H — 98
10.2.2 Programa de certificação — 99
10.3 Principais problemas ocasionados pelo uso de produtos não conformes — 100
11. Importância do controle tecnológico — 104
11.1 Obrigatoriedade do atendimento conforme regimento geral do SiAC — 104
12. Especificações para fachadas — 108
12.1 Fachada pele de vidro com colagem estrutural (*structural glazing*) — 108
12.1.1 Colagem com selante estrutural — 109
12.1.2 Colagem com fita dupla face estrutural — 109
12.2 Sistemas de fachadas — 110
13. Critérios de aceitação e rejeição — 114
13.1 Manual de instruções — 114
13.2 Recebimento — 114
13.3 Inspeção visual e aceitação preliminar no recebimento — 115
14. Manuseio e armazenamento — 118
14.1 Armazenamento horizontal — 118
14.2 Armazenamento vertical — 118
14.3 Condições gerais de armazenamento — 119
15. Instalação — 122
15.1 Esquadrias de aço — 122
15.2 Esquadrias de alumínio — 130
15.2.1 Instalação de esquadrias de alumínio, com contramarco — 130
15.2.2 Instalação de esquadrias de alumínio, sem contramarco — 132
15.3 Portas de madeira — 134
15.4 Esquadrias de PVC — 135
15.4.1 Instalação de esquadria de PVC, sem contramarco — 136
15.4.2 Instalação de esquadria de PVC, com chumbamento com grapas — 137
15.4.3 Instalação de esquadria de PVC, com contramarco — 138
15.5 Instalação de fechaduras — 138
16. Uso e operação — 144
16.1 Uso e operação das esquadrias — 144
16.2 Uso e operação das fechaduras — 144
17. Manutenção — 148

17.1 Procedimentos de manutenção e limpeza para esquadrias de aço — 148
17.2 Procedimentos de manutenção e limpeza para esquadrias de alumínio — 149
17.3 Procedimentos de manutenção e limpeza para esquadrias de PVC — 150
17.4 Partes móveis (dobradiças, pivôs e roldanas) — 151
17.5 Ajustes ou regulagens — 151
17.6 Pintura de manutenção — 152
17.7 Procedimentos de manutenção e limpeza da porta de madeira — 152
17.8 Procedimentos de manutenção e limpeza para fechaduras — 153
17.9 Inspeção técnica das esquadrias — 154
17.9.1 Cuidados durante a inspeção técnica — 155
18. Referências — 158
Anexo A - Modelos de fichas de compras de esquadrias — 162
Anexo B - Requisitos do usuário, conforme ABNT NBR 15575, ABNT NBR 10821-2, ABNT 10821-4, ABNT NBR 15930-2 — 165
Anexo C - Modelo de etiquetas para identificar o desempenho da esquadria — 168
Conheça outras publicações CBIC — 176

INTRODUÇÃO 1

1. INTRODUÇÃO

As esquadrias são componentes das edificações que cumprem um papel que vai muito além de sua funcionalidade e da composição estética. São fundamentais no atendimento aos diversos requisitos de desempenho, destacando-se pela iluminação e pela ventilação natural que proporcionam.

Ressalta-se que, para garantir o desempenho e a durabilidade (vida útil de projeto - VUP) adequados, é fundamental instalá-las e usá-las corretamente, além de realizar manutenções conforme previsto no manual técnico do fabricante. Dessa forma, a inclusão das informações sobre as esquadrias no Manual de Uso, Operação e Manutenção é uma prática essencial para que as instruções cheguem até o usuário da edificação.

As próximas páginas trazem os principais sistemas de esquadrias (janelas, portas e elementos de fachada), de diversos tipos e materiais, incluindo seus componentes. A publicação se propõe a reunir informações para orientar os profissionais envolvidos com a especificação, a instalação e a manutenção desses sistemas, visando, em conformidade com as normas técnicas da ABNT e as orientações dos fabricantes, ao atendimento dos requisitos de desempenho.

Nesta primeira edição, não serão abordados os sistemas de guarda-corpos e os de envidraçamento de sacadas.

Janelas e portas fabricadas em aço, em alumínio, em madeira, em PVC, ou compostas por mais de um material, produzidas com sistemas desenvolvidos pelo fabricante ou fabricadas conforme projetos específicos, em fábricas ou eventualmente em obras devem atender aos requisitos de desempenho das normas técnicas. No caso de o fornecedor optar por produzir janelas e portas em fábrica ou eventualmente em obra, conforme projeto específico, deverá apresentar evidências de atendimento aos requisitos de desempenho do produto. Para todos os casos, sugere-se que a negociação tenha cláusula específica em contrato.

A utilização desta publicação em qualquer das etapas previstas para sua aplicação (especificação, aquisição, instalação e manutenção das esquadrias) não substitui, em hipótese alguma, a consulta às normas técnicas. Deve-se levar em consideração que quando ele foi elaborado estavam em vigor as ABNT NBR 10821 (Partes 1 a 5) e ABNT NBR 15930 (Partes 1 e 2).

A primeira, a ABNT NBR 10821, de aplicação geral, traz nas suas Partes 2, 4 e 5 a classificação, os requisitos (incluindo os de desempenho) e orientações para instalação e manutenção das esquadrias **externas**. As **internas** só são consideradas nas suas Partes 1 (terminologia) e 3 (métodos de ensaio), não havendo, portanto, requisitos e orientações para instalação e ma-

As próximas páginas trazem os principais sistemas de esquadrias (janelas, portas e elementos de fachada), de diversos tipos e materiais, incluindo seus componentes.

nutenção referentes a estas esquadrias. Contudo, já havia a previsão de que novas partes seriam elaboradas para cobrir estas e outras lacunas.

A segunda, a ABNT NBR 15930, trata exclusivamente das **portas de madeira**, independentemente de serem externas ou internas. Na sua Parte 1 são definidas as terminologia e simbologia aplicadas às portas de madeira e a sua Parte 1 estabelece os requisitos, incluindo os de desempenho, que estas portas devem atender.

Assim, recomenda-se aos usuários desta publicação a consulta às normas técnicas vigentes quando da sua utilização, verificando se as ABNT NBR 10821 e ABNT NBR 15930 foram revisadas ou ampliadas e também, se foram elaboradas normas específicas para determinados tipos de esquadrias.

Não se deve esquecer, portanto, que a publicação facilita a interpretação e aplicação das normas, mas não as substitui.

É importante que os projetos e especificações das esquadrias privilegiem soluções que minimizem o consumo de energia, a utilização de iluminação artificial e maximizem a ventilação natural.

Público-alvo da publicação: profissionais envolvidos com o projeto, a especificação, a aquisição, a instalação e a manutenção do sistema de esquadrias.

REFERÊNCIAS NORMATIVAS 2

2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

ABNT NBR 5601, *Aços inoxidáveis — Classificação por composição química*

ABNT NBR 5674, *Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de manutenção*

ABNT NBR 5841, *Determinação do grau de empolamento em superfícies pintadas*

ABNT NBR 6123, *Forças devido ao vento em edificações*

ABNT NBR 7190, *Projeto de estruturas de madeira*

ABNT NBR 7199, *Vidros na construção civil – Projetos, execução e aplicações*

ABNT NBR 9050, *Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*

ABNT NBR 9077, *Saídas de emergência em edifícios*

ABNT NBR 10151, *Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando ao conforto da comunidade – Procedimento*

ABNT NBR 10152, *Níveis de ruído para conforto acústico – Procedimento*

ABNT NBR 10821-1, *Esquadrias para edificações - Parte 1: Esquadrias externas e internas — Terminologia*

ABNT NBR 10821-2, *Esquadrias para edificações - Parte 2: Esquadrias externas — Requisitos e classificação*

ABNT NBR 10821-3, *Esquadrias para edificações - Parte 3: Esquadrias externas e internas — Métodos de ensaio*

ABNT NBR 10821-4, *Esquadrias para edificações - Parte 4: Esquadrias externas — Requisitos adicionais de desempenho*

ABNT NBR 10821-5, *Esquadrias para edificações- Parte 5: Esquadrias externas — Instalação e manutenção*

ABNT NBR 12609, *Alumínio e suas ligas — Tratamento de superfície — Requisitos para anodização para fins arquitetônicos*

ABNT NBR 13756, *Esquadrias de alumínio – Guarnição elastomérica em EPDM para vedação — Especificação*

ABNT NBR 14037, *Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações — Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos*

ABNT NBR 14125, *Alumínio e suas ligas — Tratamento de superfície —Revestimento orgânico para fins arquitetônicos — Requisitos*

ABNT NBR 14827, *Chumbadores instalados em elementos de concreto ou alvenaria – Determinação de resistência à tração e ao cisalhamento*

ABNT NBR 14913, *Fechadura de embutir — Requisitos, classificação e métodos de ensaio*

ABNT NBR 15220-3, *Desempenho térmico de edificações — Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social*

ABNT NBR 15281, *Porta corta-fogo para entrada de unidades autônomas e de compartilhamentos específicos de edificações*

ABNT NBR 15446, *Painéis de chapas sólidas de alumínio e painéis de material composto de alumínio utilizados em fachadas e revestimentos arquitetônicos - Requisitos*

ABNT NBR 15575-1, *Edificações habitacionais — Desempenho Parte 1: Requisitos gerais.*

ABNT NBR 15575-4, *Edificações habitacionais — Desempenho — Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas — SVVIE*

ABNT NBR 15737, *Perfis de alumínio e suas ligas com acabamento superficial — Colagem de vidros com selante estrutural*

ABNT NBR 15873, *Coordenação modular para edificações*

ABNT NBR 15919, *Perfis de alumínio e suas ligas com acabamento superficial – colagem de vidros com fita dupla face estrutural de espuma acrílica para construção civil*

ABNT NBR 15930-1, *Portas de madeira para edificações — Parte 1: Terminologia e simbologia*

ABNT NBR 15930-2, *Portas de madeira para edificações — Parte 2: Requisitos*

ABNT NBR 15969-1, *Componentes para esquadrias — Parte 1: Roldana — Requisitos e métodos de ensaio*

ABNT NBR 15969-2, *Componentes para esquadrias — Parte 2: Escova de vedação — Requisitos e métodos de ensaio*

ABNT NBR 16023, *Vidros revestidos para controle solar — Requisitos, classificação e métodos de ensaio*

ABNT NBR ISO 4628-3, *Tintas e vernizes — Avaliação da degradação de revestimento — Designação da quantidade,do tamanho dos defeitos e da intensidade de mudanças uniformes na aparência — Parte 3: Avaliação do grau de enferrujamento*

ABNT NBR NM 293,*Terminologia de vidros planos e dos componentes acessórios a sua aplicação*

EN 12608-1, *Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) profiles for the fabrication of windows and doors – Classification, requirements and test methods – Part 1: Non-coated PVC-U profiles with light coloured surfaces*

BS EN 1670, *Building hardware — Corrosion resistance — Requirements and test methods*

BS 7412, *Specification for windows and doorsets mande from unplasticized polyvinyl chloride (PVC-U) extruded hollow profiles*

ISO 6927, *Buildings and civil engineering works – Sealants - Vocabulary*

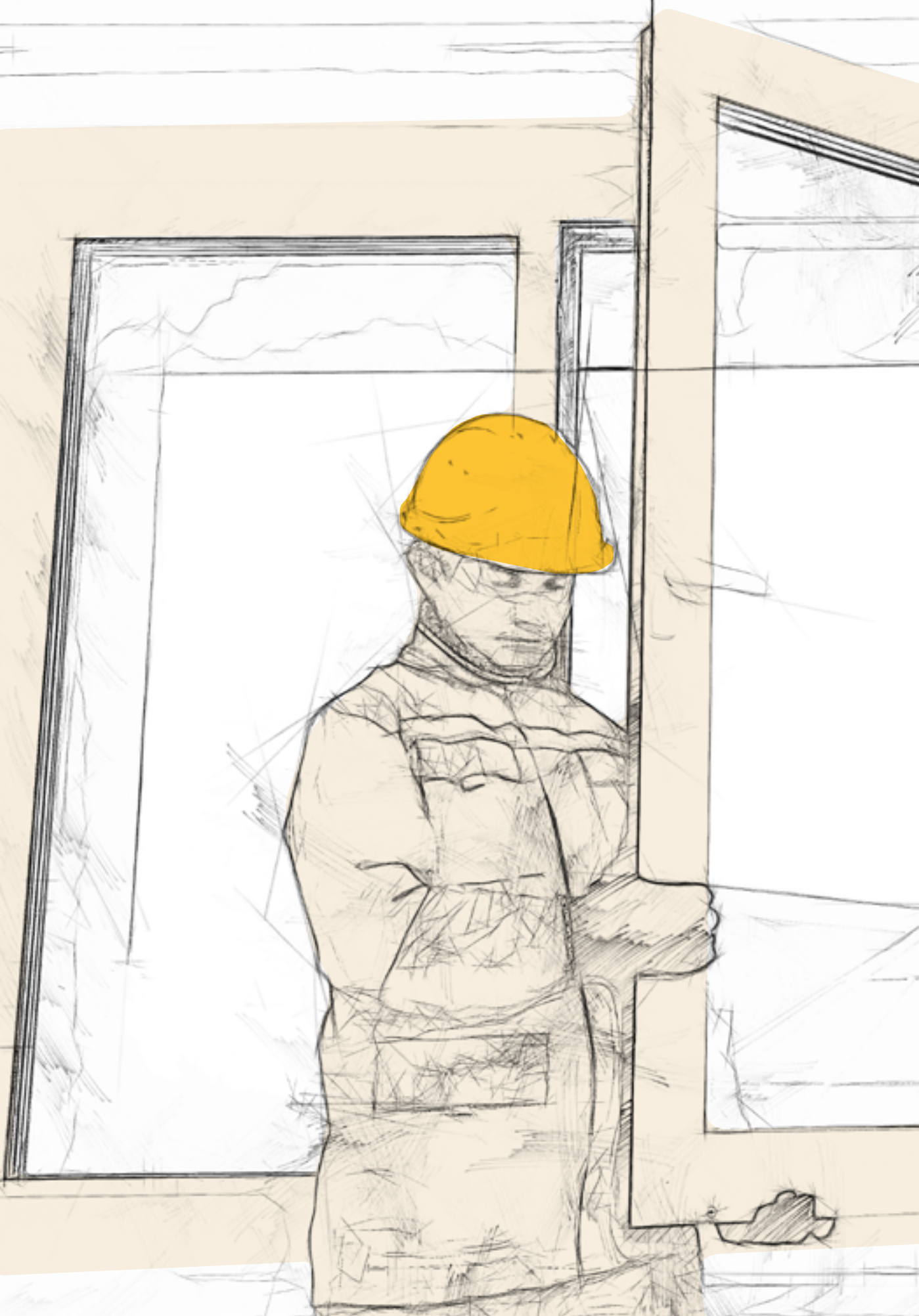
ISO 10077-1, *Thermal performance of windows, doors and shutters — Calculation of thermal transmittance — Part 1: General*

ISO 10077-2, *Thermal performance of windows, doors and shutters — Calculation of thermal transmittance — Part 2: Numerical method for frames*

ISO 10140-2, *Acoustics — Laboratory measurement of sound insulation of building elements — Part 2: Measurement of airborne sound insulation*

ISO 15099, *Thermal performance of windows, doors and shading device — Detailed calculations*

ANSI/ASHRAE STANDARD 55, *Thermal environmental condition for human occupancy*



TERMOS E DEFINIÇÕES 3

3. TERMOS E DEFINIÇÕES

Aplicam-se os termos e definições da ABNT NBR 10821-1, da ABNT NBR 15575, da ABNT NBR NM 293, da ABNT NBR 15930-1 e da EN 12608-1.

Além daqueles definidos nas normas acima referidas, são utilizados nesta publicação os termos apresentados a seguir.

DESEMPENHO

Comportamento em uso de uma edificação e de seus sistemas.

COMPONENTE

Unidade integrante de determinado sistema da edificação com forma definida e destinada a atender funções específicas – por exemplo, bloco de alvenaria, telha, folha de porta.

ESQUADRIA

Nome genérico dos componentes formados por perfis utilizados nas edificações. É a denominação para as janelas, portas e fachadas-cortina servindo para designa-las nos projetos e construções. Independentemente dos materiais e processos construtivos (em serie ou sob encomenda), deve-se atender o desempenho exigido pelas normas.

JANELA

Esquadria, vertical ou inclinada, geralmente envidraçada, destinada a preencher um vão do sistema de vedação vertical externo ou interno. Entre outras, sua finalidade é permitir a iluminação e/ou ventilação entre ambientes.

PORTA

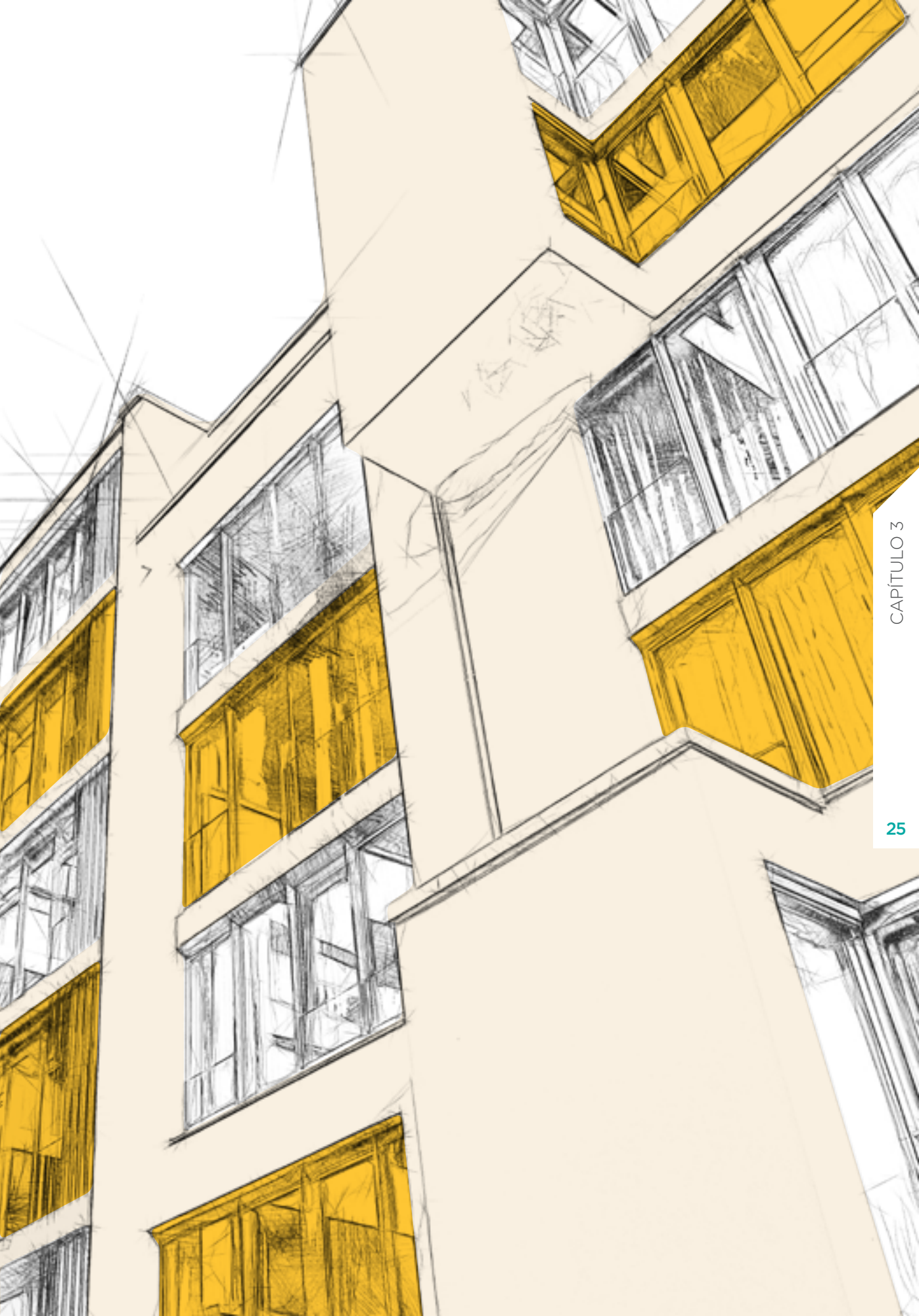
Esquadria que, entre outras finalidades, permite ou impede o acesso entre ambientes de uma edificação.

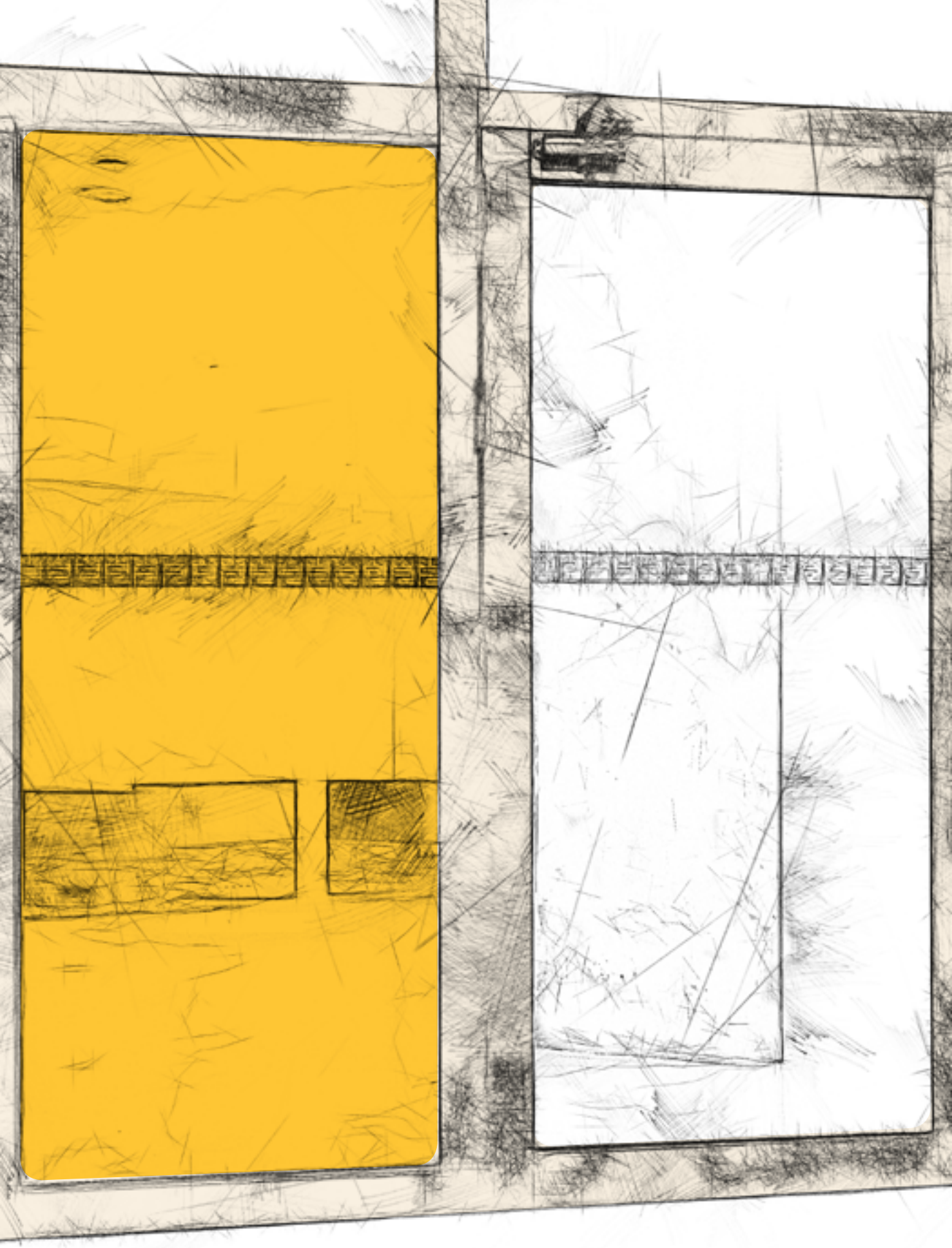
ESQUADRIA PARA CLARABOIA, COBERTURAS E MARQUISES

Esquadria para ser utilizada como iluminação natural, geralmente inclinada e localizada nas coberturas das edificações, que atenda pelo menos aos requisitos previstos para as esquadrias verticais.

FACHADA CORTINA E/OU PELE DE VIDRO

Componente construtivo de vedação destacado da estrutura que suporta o edifício, formando um escudo exterior que protege o edifício das intempéries e dos ruídos. É composto de uma malha de perfis (montantes e travessas) que compõem quadros móveis e/ou fixos, formando um sistema contínuo, desenvolvendo-se no sentido da altura e/ou da largura da fachada da edificação, sem interrupção, por pelo menos dois pavimentos.





SISTEMA DE ESQUADRIAS 4

4. SISTEMA DE ESQUADRIAS

Os sistemas de esquadrias, com seus tipos de janelas e portas, definidos pelo movimento e pelo número de folhas nesta publicação, estão a seguir elencados.

4.1 TIPOS DE JANELA

As figuras deste subitem foram extraídas da ABNT NBR 10821-1 Esquadrias para edificações – Parte 1: Terminologia.

JANELA DE FOLHA FIXA

Janela destinada ao uso externo ou interno à edificação, cuja folha não possui movimento (Figura 1).

Componente ideal para o fechamento de vãos, sem a necessidade de abertura, permitindo a luminosidade e a vista para o ambiente externo. É muito aplicada na composição de fachadas, peitoris. Pode ser confeccionada em diversos formatos, como arcos e trapézios.

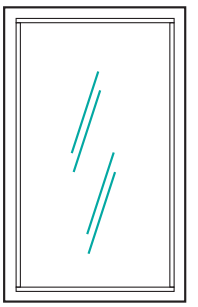


Figura 1 — Janela de folha fixa (Fonte: ABNT NBR 10821-1)

JANELA DE GIRO, DE EIXO VERTICAL

Janela destinada ao uso externo ou interno à edificação, formada por uma ou mais folhas (envidraçadas ou destinadas ao sombreamento – venezianas) que podem ser movimentadas mediante rotação em torno de eixos verticais fixos, coincidentes com as laterais da folha. São classificadas em janelas de giro, que abrem para dentro ou para fora da edificação (Figura 2).

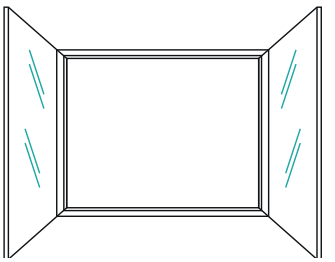


Figura 2 — Janela de giro, de eixo vertical (Fonte: ABNT NBR 10821-1)

JANELA PROJETANTE E DE TOMBAR

Janela destinada ao uso externo ou interno à edificação, formada por uma ou mais folhas que podem ser movimentadas mediante rotação em torno de um eixo horizontal fixo situado na extremidade superior ou inferior da folha. É considerada:

a) projetante: quando o eixo fixo de rotação se localiza na extremidade superior. O movimento de abertura da folha pode ser para dentro ou para fora da edificação (Figura 3);

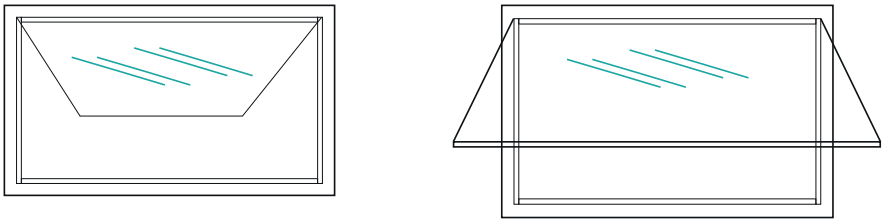


Figura 3 — Janela projetante (Fonte: ABNT NBR 10821-1)

b) de tombar: quando o eixo fixo de rotação se localiza na extremidade inferior. O movimento de abertura da folha pode ser para dentro ou para fora da edificação (Figura 4).

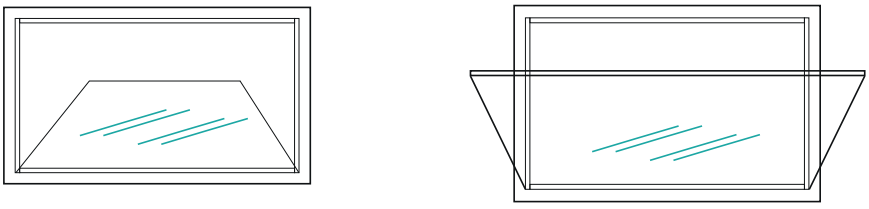


Figura 4 — Janela de tombar (Fonte: ABNT NBR 10821-1)

JANELA PIVOTANTE

Janela destinada ao uso externo ou interno à edificação, formada por uma ou várias folhas que podem ser movimentadas mediante rotação em torno de um eixo vertical e não coincidente com as laterais das folhas (Figura 5).

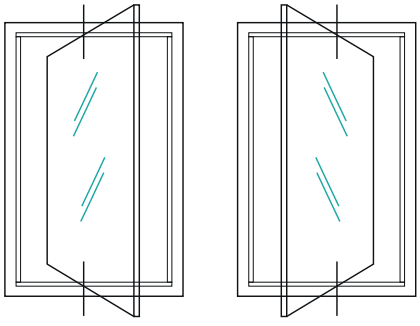


Figura 5 — Janela pivotante (Fonte: ABNT NBR 10821-1)

JANELA BASCULANTE

Janela destinada exclusivamente ao uso interno à edificação, formada por uma ou várias folhas que podem ser movimentadas com eixo de rotação horizontal, central ou excêntrico, não coincidente com as extremidades superior ou inferior da janela (Figura 6).

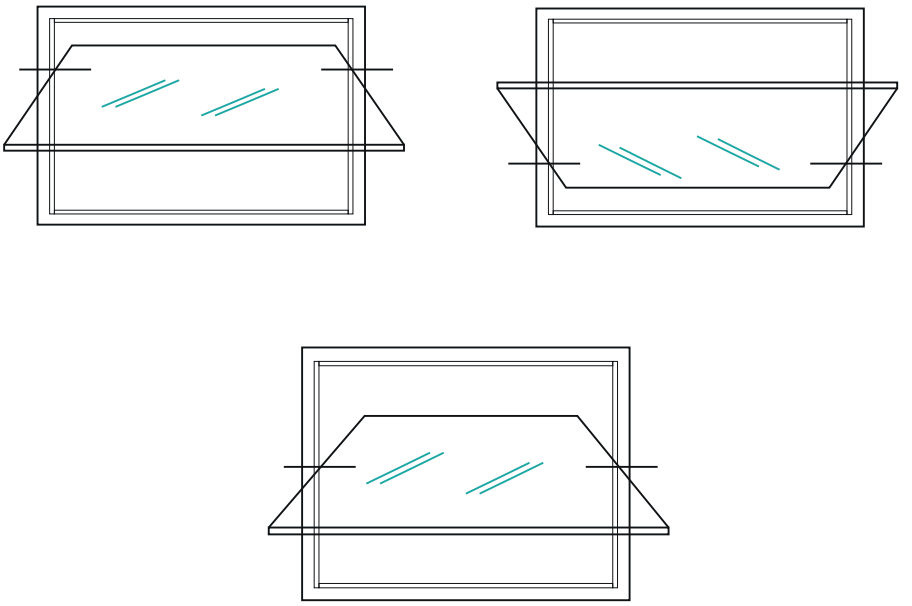


Figura 6 — Janela basculante (Fonte: ABNT NBR 10821-1)

JANELA DE CORRER

Janela destinada ao uso externo ou interno à edificação, formada por uma ou várias folhas (envidraçadas ou destinadas ao sombreamento – venezianas) que podem ser movimentadas por deslizamento horizontal, no plano da esquadria (Figura 7).

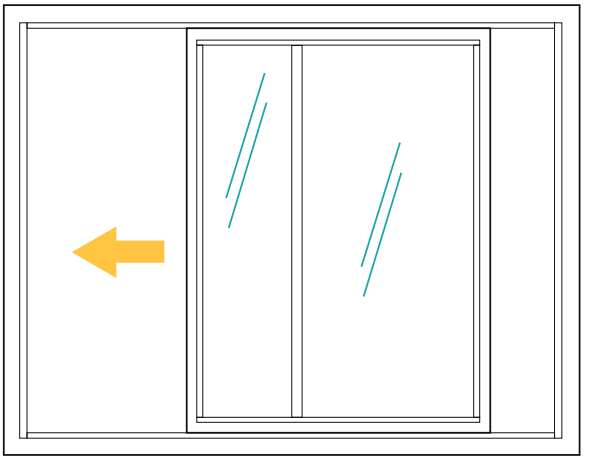


Figura 7 — Janela de correr (Fonte: ABNT NBR 10821-1)

JANELA GUILHOTINA

Janela destinada ao uso externo ou interno à edificação, formada por uma ou mais folhas que podem ser movimentadas por deslizamento vertical, no plano da esquadria (Figura 8).

Disponíveis com duas ou três folhas, são ideais para ambientes integrados, possuindo um sistema de abertura vertical das folhas e permitindo comunicação entre os ambientes.

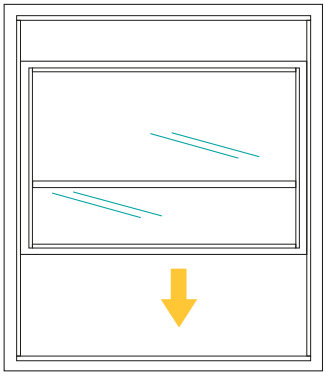


Figura 8 — Janela guilhotina (Fonte: ABNT NBR 10821-1)

JANELA PROJETANTE-DESLIZANTE (MAXIM-AR)

Janela destinada ao uso externo ou interno à edificação, formada por uma ou mais folhas que podem ser movimentadas em torno de um eixo horizontal, com translação simultânea desse eixo (Figura 9).

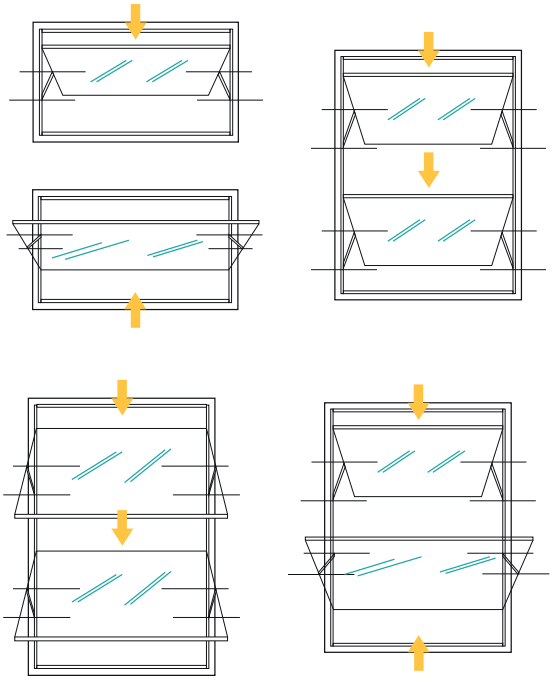


Figura 9 — Janela projetante-deslizante (maxim-ar) (Fonte: ABNT NBR 10821-1)

JANELA SANFONA (CAMARÃO)

Janela destinada ao uso externo ou interno à edificação, formada por duas ou mais folhas (envidraçadas ou destinadas ao sombreamento – venezianas) articuladas entre si que, ao se abrirem, dobram-se uma sobre as outras, por deslizamento horizontal de seus eixos de rotação. Tais eixos podem coincidir com as bordas das folhas ou se situar em posições intermediárias (Figura 10).

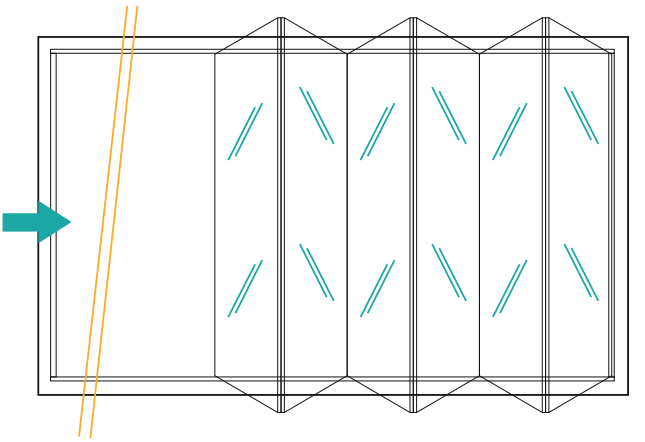


Figura 10 — Janela sanfona (camarão) (Fonte: ABNT NBR 10821-1)

JANELA INTEGRADA

Janela destinada ao uso externo ou interno à edificação, formada por um conjunto composto por duas ou mais folhas que podem ser do tipo:

a) persiana de enrolar que se movimenta com deslizamento vertical ou inclinado no plano externo da esquadria e por folhas que podem ser movimentadas por deslizamento horizontal, vertical ou giro para o lado interno (Figura 11); componente destinado a promover o sombreamento e privacidade do ambiente, sendo muito utilizada em conjuntos com porta e janela de correr. Ideais para ambientes como dormitórios, podendo ser por acionamento manual ou automático.

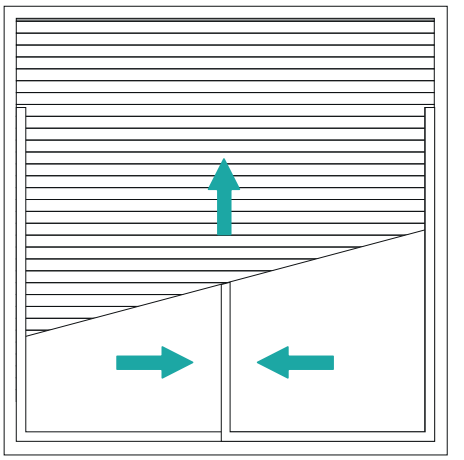


Figura 11 — Janela integrada com persiana de enrolar e folhas de correr (Fonte: ABNT NBR 10821-1)

b) veneziana que se movimenta mediante rotação em torno de eixos verticais fixos, coincidentes com as laterais da folha e por folhas (envidraçadas) que podem ser movimentadas por deslizamento horizontal, vertical ou giro para o lado interno (ver Figura 12);

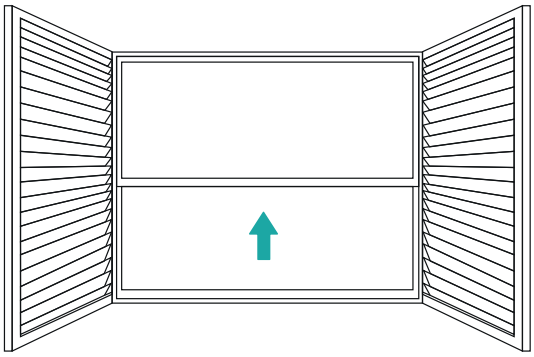


Figura 12 — Janela integrada guilhotina com veneziana de giro (Fonte: ABNT NBR 10821-1)

JANELA REVERSÍVEL

Janela destinada exclusivamente ao uso interno à edificação, formada por uma ou várias folhas que podem ser do tipo basculante ou pivotante, em que a rotação das folhas em torno doseixos se situa no intervalo entre 160° e 180°.

JANELAS ESPECIAIS

Janelas destinadas ao uso externo ou interno à edificação, formadas pela combinação de dois ou vários tipos de esquadrias citadas anteriormente. São também consideradas janelas especiais aquelas que, por suas características de forma, uso e funcionamento, não foram definidas anteriormente.

JANELA ALÇANTE (ELEVADORA)

Janelas destinadas ao uso externo ou interno à edificação, formada por folhas de correr que, ao fecharem, comprimem o marco inferior, deixando as roldanas sem peso (Figura 13).

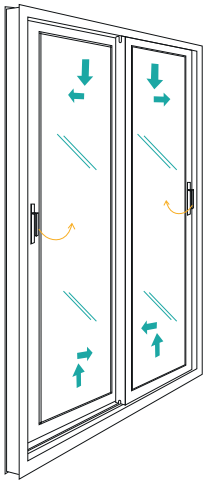


Figura 13 — Janela e porta alçante (Fonte: ABNT NBR 10821-1)

JANELA DE CORRER COM GIRO

Janela destinada ao uso externo ou interno à edificação, formada por folhas (envidraçadas ou destinadas ao sombreamento – venezianas) que correm no mesmo eixo, com giro de 90º do lado interno no final do curso. As folhas possibilitam ventilar todo o vão (Figura 14).

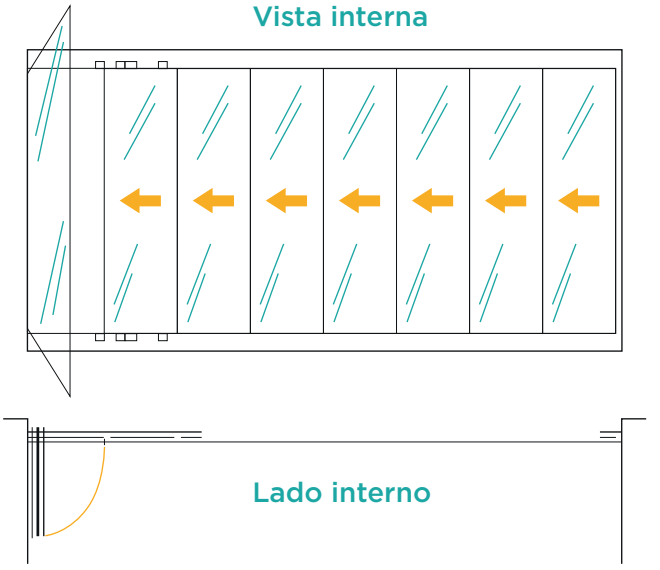


Figura 14 — Janela de correr com giro (Fonte: ABNT NBR 10821-1)

JANELA DE GIRAR E DE TOMBAR (OSCILO BATENTE)

Janela destinada ao uso externo ou interno à edificação, formada por folhas de girar e tombar (Figura 15). Tal tipologia permite dois tipos de ventilação:

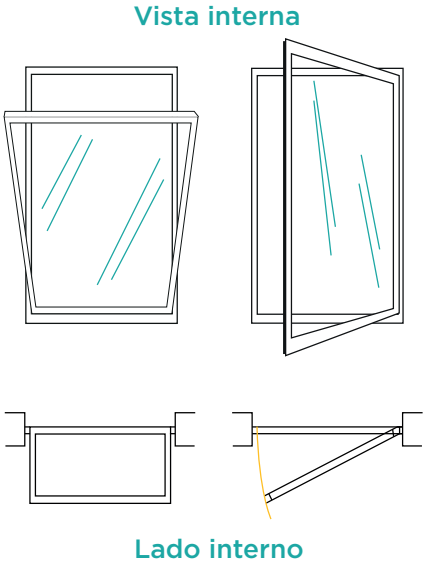


Figura 15 – Janela de girar e de tombar (Fonte: ABNT NBR 10821-1)

JANELA DE CORRER PARALELA E DE TOMBAR

Janela destinada ao uso externo ou interno à edificação, formada por folhas (envidraçadas ou destinadas ao sombreamento – venezianas) de correr e de tombar que se mantêm alinhadas quando fechadas (Figura 16).

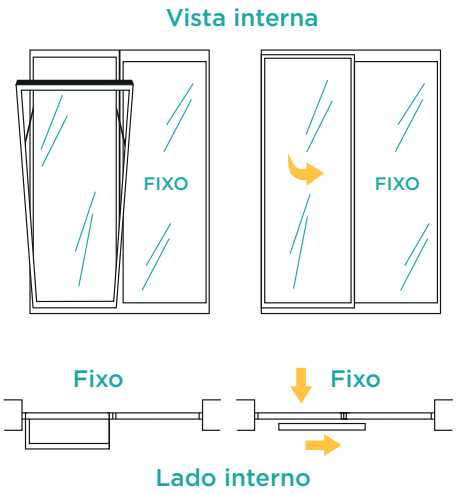


Figura 16 – Janela de correr paralela e de tombar (Fonte: ABNT NBR 10821-1)

JANELA DE CORRER COM COMPRESSÃO TRANSVERSAL AO PLANO DE MOVIMENTAÇÃO

Janela destinada ao uso externo ou interno à edificação, formada por folhas (envidraçadas ou destinadas ao sombreamento – venezianas) de correr que, ao se fecharem, pressionam-se perimetralmente (Figura 17).

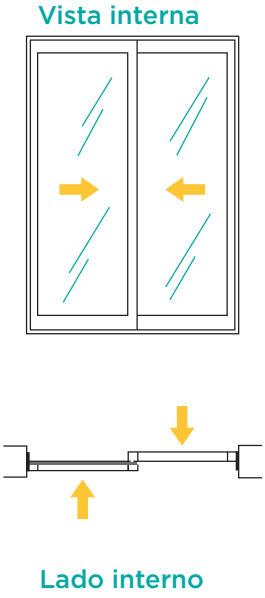


Figura 17— Janela de correr com compressão transversal ao plano de movimentação (Fonte: ABNT NBR 10821-1)

A movimentação das folhas que compõem as janelas permite a utilização de vários modelos, como os exemplos apresentados junto aos desenhos de cada um dos tipos de janelas. Há, no entanto, a possibilidade da combinação de mais de um tipo de janela na mesma esquadria e composta com mais de uma folha móvel, como, por exemplo:

- Janela veneziana de correr com três folhas;
- Janela veneziana de correr com quatro folhas;
- Janela veneziana de correr com seis folhas;
- Janela de correr com duas folhas;
- Janela de correr com três folhas;
- Janela de correr com quatro folhas;
- Janela veneziana de giro com folhas tipo guilhotina;
- Janela integrada com duas ou quatro folhas de correr e persiana de enrolar;
- Janela tipo maxim-ar de uma folha;
- Janela tipo maxim-ar de duas ou três folhas horizontais;
- Janela tipo maxim-ar de duas ou três folhas verticais;
- Conjunto de janela composto de uma folha intermediária tipo maxim-ar e/ou um peitoril fixo e/ou uma bandeira fixa;
- Janela tipo basculante de uma até quatro folhas.

A movimentação das folhas que compõem as janelas permite a utilização de vários modelos, como os exemplos apresentados junto aos desenhos de cada um dos tipos de janelas.

4.2 TIPOS DE PORTA

As figuras deste subitem foram extraídas da ABNT NBR 15930-1. Portas de madeira para edificações – Parte 1: Terminologia e simbologia.

Porta de giro: Porta cuja folha gira em torno de um eixo vertical posicionado na sua borda e está fixada no marco normalmente através de dobradiças (Figura 18).

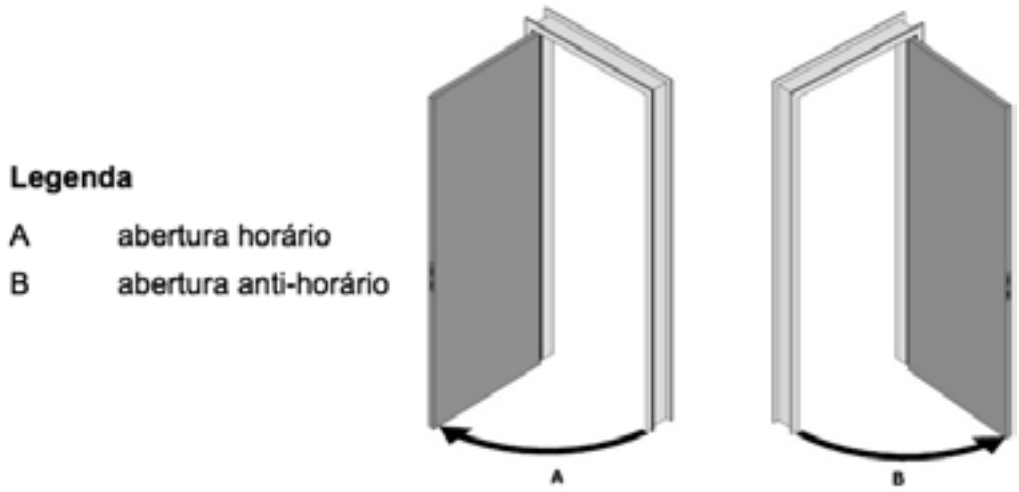


Figura 18 — Porta de giro (Fonte: ABNT NBR 15930-1)

Porta de conexão: Porta com duas folhas da mesma largura sobrepostas e fixadas no marco, com sentido de abertura opostos ou iguais (Figura 19).

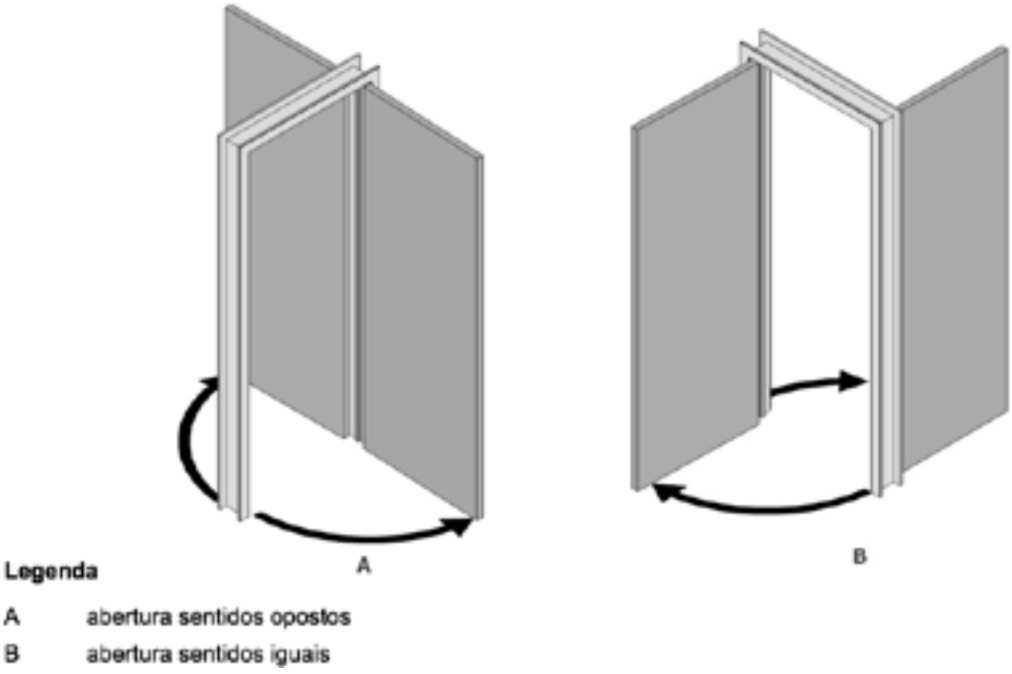


Figura 19 — Porta de conexão (Fonte: ABNT NBR 15930-1)

Porta-balcão: Porta com quatro folhas da mesma largura, fixadas e sobrepostas duas a duas, respectivamente, em cada um dos montantes do marco. Duas abrem para dentro e duas abrem para fora (Figura 20).

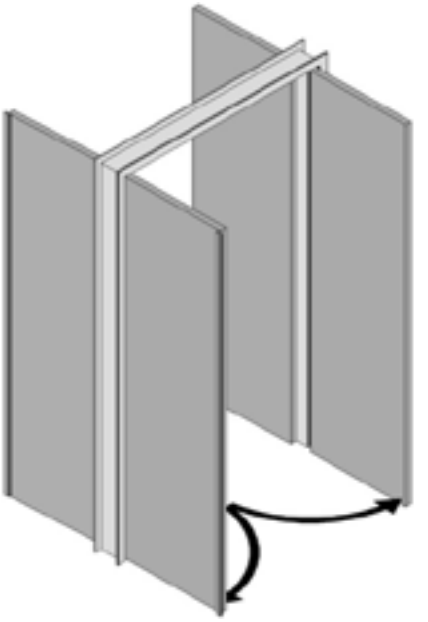


Figura 20— Porta-balcão (Fonte: ABNT NBR 15930-1)

Porta pivotante: Porta cuja folha gira em torno de um eixo vertical, posicionado nas proximidades de uma de suas bordas, fixada no piso e na travessa do marco ou diretamente no montante do marco através de um pivô, de tal forma que, no movimento de rotação da folha, as suas bordas verticais se deslocam para lados opostos do vão da porta (Figura 21).

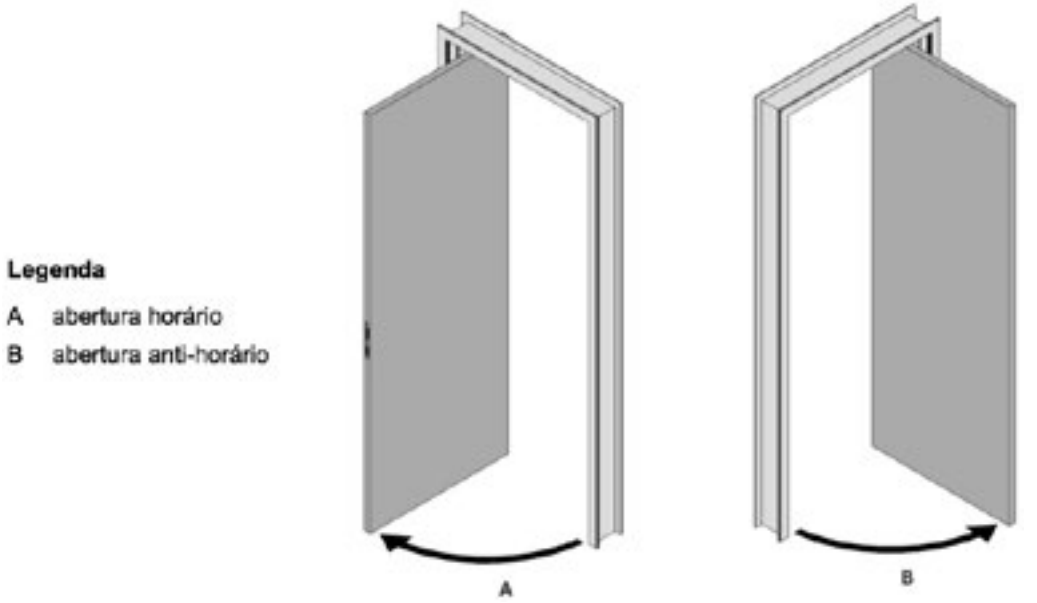


Figura 21 — Porta pivotante (Fonte: ABNT NBR 15930-1)

Porta vaivém: Porta cuja (s) folha (s) gira (m) em torno de um eixo vertical posicionado numa de suas bordas, podendo se movimentar para qualquer um dos lados do vão da porta; o fechamento da (s) folha (s) de porta é automático (Figura 22).

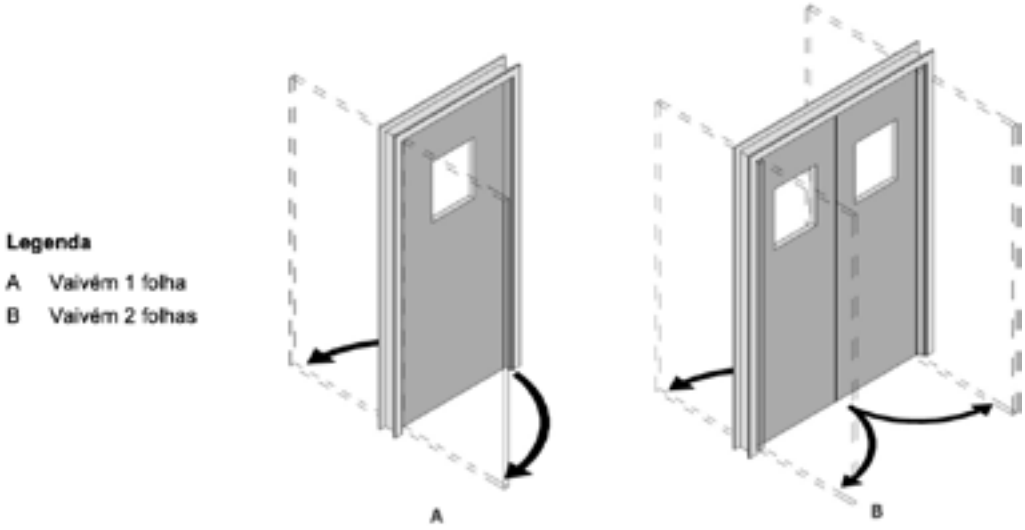


Figura 22 — Porta vaivém (Fonte: ABNT NBR 15930-1)

Porta de correr ou porta deslizante: Porta cuja (s) folha (s) apresenta (m) movimento de translação horizontal no (s) plano (s) da folha (Figura 23).

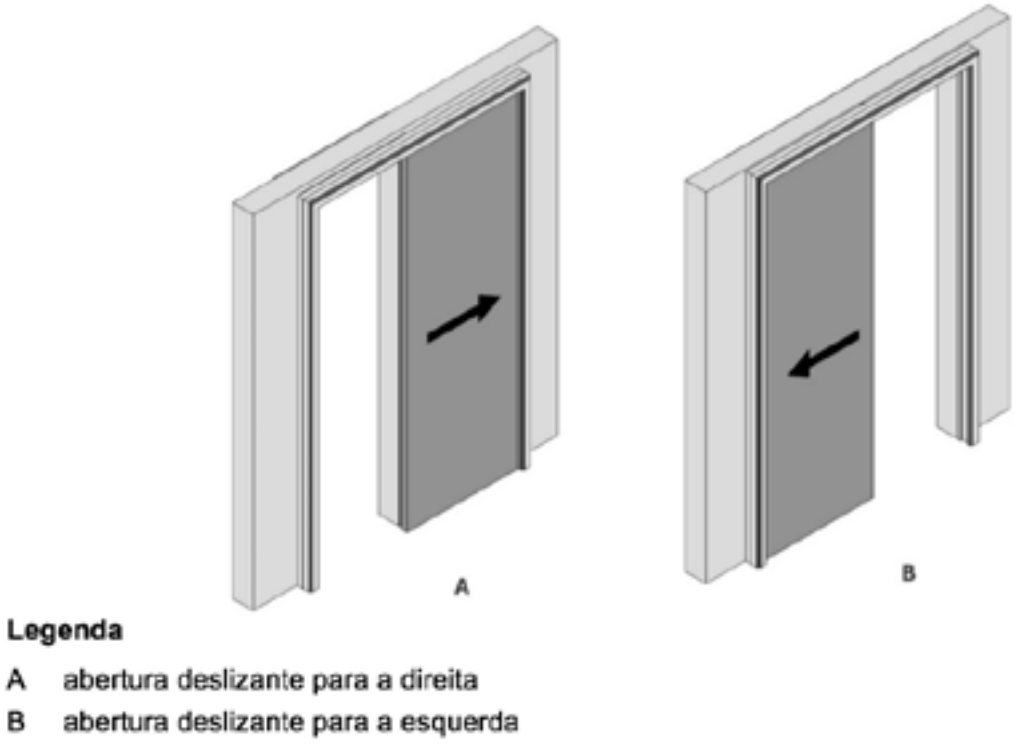


Figura 23 — Porta de correr (Fonte: ABNT NBR 15930-1)

Porta sanfonada: porta constituída de duas ou mais folhas, articuladas entre si e que apresentam movimentos combinados de rotação e translação, dobrando-se uma sobre as outras. O movimento de translação é limitado por uma guia horizontal (Figura 24).

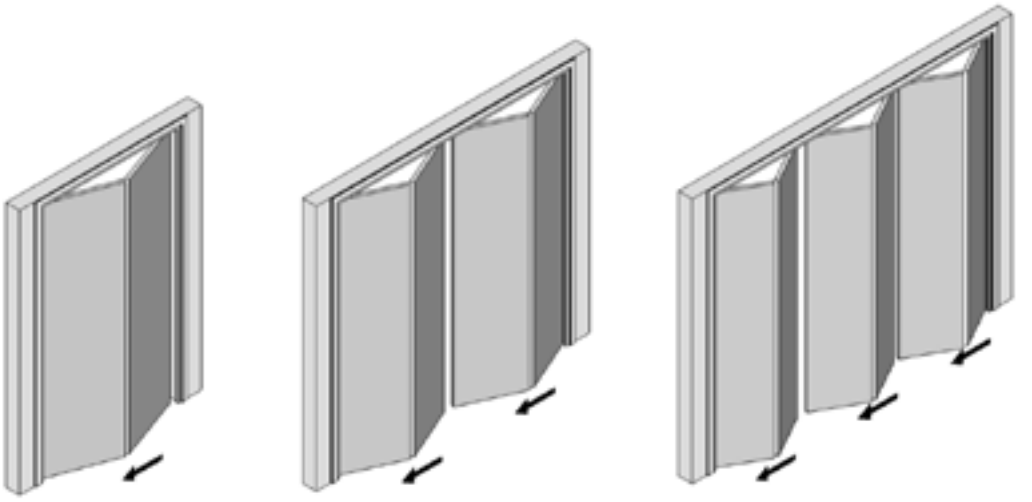


Figura 24 — Porta sanfonada (Fonte: ABNT NBR 15930-1)

A movimentação e o sentido das folhas que compõem as portas permitem a utilização de vários modelos, como os exemplos apresentados junto aos desenhos de cada um dos tipos de portas. Há, no entanto, a possibilidade da combinação de mais de um tipo de porta na mesma esquadria e composta com mais de uma folha móvel, como, por exemplo:

- Portas de giro de duas ou três folhas (uma folha de giro e as demais folhas fixas);
- Porta de giro em um plano;
- Porta de giro em um plano com uma folha;
- Porta de giro no sentido horário;
- Porta de giro no sentido anti-horário;
- Porta de giro em um plano com duas folhas;
- Porta de giro com duas folhas simétricas;
- Porta de giro com duas folhas assimétricas;
- Porta de giro em um plano com quatro folhas;
- Porta de giro em dois planos;
- Porta de giro em dois planos com duas folhas;
- Porta de giro com dois planos com quatro folhas;
- Porta pivotante horária;
- Porta pivotante anti-horária;
- Porta de correr em um plano;
- Porta de correr com uma folha sobreposta;
- Porta de correr com uma folha inclusa;
- Porta de correr com uma folha embutida;
- Porta de correr com duas folhas sobrepostas;
- Porta de correr com duas folhas inclusas;
- Porta de correr com duas folhas embutidas;
- Porta de correr em dois planos;
- Porta de correr com duas folhas;
- Porta de correr com uma folha fixa e uma folha móvel;

- Porta de correr com duas folhas móveis;
- Porta de correr com quatro folhas em dois planos;
- Porta de correr em três planos;
- Porta de correr com três folhas com 2/3 de vão livre;
- Porta de correr paralela;
- Porta de correr alçante.

As terminologias a seguir, apresentadas na Figura 25, aplicam-se especificamente às portas de madeira.

Porta interna de madeira (PIM): Porta destinada ao uso interno da edificação, devendo ser, portanto, protegida da agressão dos agentes atmosféricos.

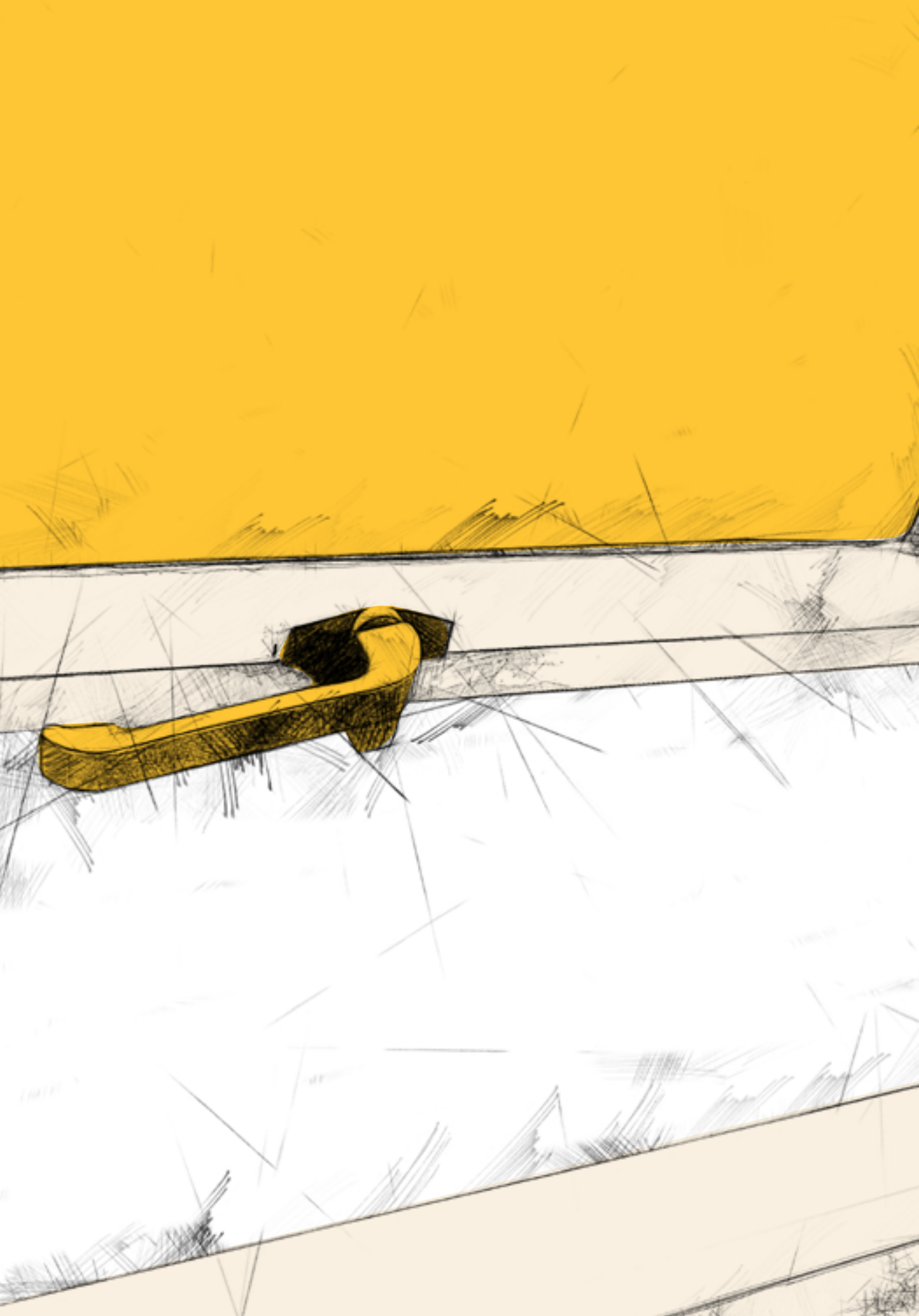
Porta interna de madeira resistente à umidade (PIM RU): Porta interna que separa pelo menos um dos ambientes submetidos à ação da umidade.

Porta de entrada de madeira (PEM): Porta de comunicação entre uma unidade autônoma e a área comum da circulação de uma edificação, abrigada das intempéries.

Porta de entrada de madeira resistente à umidade (PEM RU): Porta de entrada que separa pelo menos um dos ambientes submetidos à ação da umidade.

Porta externa de madeira (PXM): Porta de comunicação entre o interior de uma edificação e o ambiente exterior, sujeita às intempéries como sol, chuva, etc.

Figura 25 – Exemplo de representação de portas (Imagem cedida pela ABIMCI)



INFORMAÇÕES PARA ESPECIFICAÇÃO E AQUISIÇÃO DE ESQUADRIAS

5

5. INFORMAÇÕES PARA ESPECIFICAÇÃO E AQUISIÇÃO DE ESQUADRIAS

5.1 PROCEDIMENTO PARA COMPRA TÉCNICA

Para a realização de uma compra técnica, é importante ter um processo formalizado entre o comprador e o fornecedor.

Na hora da compra e/ou orçamento, faz-se necessário que os itens elencados a seguir sejam acordados entre as partes:

- Desempenho conforme a especificação de compra da esquadria (ver item 5.3 desta publicação);
- O que deve ser fornecido e em que quantidade;
- O escopo do serviço (fabricação, fornecimento e/ou instalação);
- As informações técnicas mínimas sobre o produto a serem confirmadas pelo fornecedor em sua proposta técnico-comercial, incluindo: materiais empregados, normas técnicas aplicáveis que regulam cada um de seus componentes, detalhamento do produto final e recomendações necessárias para a conservação e o armazenamento;
- Durabilidade, garantias e normalização;
- Forma de entrega;
- Condições comerciais.
- Responsabilidades do fornecedor e do comprador;
- Condições de entrega e recebimento, incluindo condições de limpeza e adequação do local de instalação das esquadrias, medições e vistoria prévia (sempre que aplicável).

No caso das esquadrias fabricadas para atender a projetos específicos, o contrato pode prever, além das condições descritas no parágrafo anterior, visitas da construtora ou do contratante da obra às instalações do fabricante para verificação e liberação das esquadrias. Convém que neste caso constem no contrato as providências para verificações pretendidas e o método de liberação que será empregado.

No Anexo A, está disponibilizado um modelo de **Ficha de Compras** padrão cujo objetivo é garantir que todos os requisitos para uma boa compra sejam verificados na hora da realização do orçamento. Recomenda-se guardar a ficha como testemunho do acordo entre as partes das características acertadas na hora da compra.

Para a realização de uma compra técnica, é importante ter um processo formalizado entre o comprador e o fornecedor.

5.2 FUNDAMENTAÇÃO TÉCNICA E LEGAL

As partes envolvidas no procedimento de compra devem estar respaldadas por leis, regulamentos técnicos e normas técnicas aplicáveis, devendo, assim, ser levados em consideração durante o procedimento de compra os seguintes documentos:

a) ABNT NBR 15575

Norma que estabelece parâmetros que a edificação habitacional deve atender e cumprir, com exigências que deverão ser atendidas, mantendo-se um desempenho preestabelecido e pretendido. A norma estabelece responsabilidades e incumbências para construtores, incorporadores, projetistas, fornecedores de materiais e usuários.

b) ABNT NBR 10821-2 e ABNT NBR 10821-4

Norma que determina o desempenho que as esquadrias externas deverão apresentar quanto aos requisitos de:

- Permeabilidade ao ar;
- Estanqueidade à água;
- Resistência às cargas uniformemente distribuídas;
- Resistência às operações de manuseio;
- Manutenção da segurança durante os ensaios de resistência às operações de manuseio;
- Resistência à corrosão;
- Desempenho acústico;
- Desempenho térmico;
- Iluminação e ventilação natural.

c) ABNT NBR 15930-2

Norma que determina o desempenho que as portas de madeira deverão apresentar quanto aos requisitos de:

- Variação dimensional, desvios de forma e de planicidade da variação nominal da folha
- Variação dimensional, desvios de forma e de planicidade da variação nominal do marco
- Variação dimensional devido às variações higroscópicas da folha
- Variação dimensional devido às variações higroscópicas do marco
- Padrão de aparência
- Torção estática
- Impacto de corpo mole
- Carregamento vertical
- Resistência ao fechamento com presença de obstrução
- Impacto de corpo duro
- Resistência ao fechamento brusco

- Comportamento sob ação de água
- Comportamento sob ação do calor e da umidade
- Resistência ao fogo
- Desempenho acústico

d) Código de Defesa do Consumidor: Lei Federal que em seu **Art. 39, VIII proíbe a produção e/ou a comercialização de** produto em desacordo com as normas técnicas.

e) Lei 8.137/90: Lei Federal que, em seu **Art. 7, IX, tipifica o crime de vender, expor, ou ter em depósito** materiais impróprios para o consumo (produtos que não atendam a norma técnica são impróprios para o consumo.

5.3 ESPECIFICAÇÃO PARA COMPRA

Recomenda-se que a especificação para a compra esteja de acordo com a ABNT NBR 15575 e às normas especificas dos componentes da edificação (ex: esquadrias). O detalhamento dos requisitos estabelecidos pela ABNT NBR 15575-4 exigidos das esquadrias, está exposto na Tabela 2, Capítulo 6.1 desta publicação. Também, neste capitulo, pode ser consultado os requisitos para as esquadrias de acordo com as exigências de desempenho.

No Anexo A desta publicação, como já citado, é apresentado um modelo de documento para ser utilizado na definição das especificações técnicas das esquadrias a serem adquiridas. No caso das esquadrias fabricadas para atender a projetos específicos, essas especificações podem constar no próprio projeto.

A especificação para a compra inicia com a definição do tipo de esquadria conforme a necessidade do projeto. As esquadrias possuem os mais diversos tipos e modelos – janelas, portas, claraboia e fachada-cortina (ver capítulo 4) – e são fabricadas com materiais que podem ser de aço, alumínio, madeira, PVC ou um composto desses materiais.

Para a adequada especificação, o produto deve atender aos requisitos estabelecidos nas normas ABNT NBR 10821 para esquadrias fabricadas em aço, alumínio, PVC, madeira (exceto portas de madeira) ou composto desses materiais e à ABNT NBR 15930, especificamente para portas de madeira.

Durante a concepção do projeto deve ser definido o nível de desempenho da edificação ao longo da sua vida útil. De acordo com a norma de desempenho, os sistemas que compõem o edifício devem atender um dos seguintes níveis: mínimo, intermediário ou superior, devendo obrigatoriamente atender pelo menos o nível de desempenho mínimo. Um aspecto importante são as condições de exposição a que a edificação está sujeita e que dependem dos agentes que atuarão sobre ela, podendo ser internos ou externos e sendo relevantes para a manutenção dos níveis de desempenho esperados ao longo do tempo.

5.4 CONDIÇÕES PARA A CONTRATAÇÃO

O **primeiro passo** a ser dado para uma boa contratação é a escolha adequada do fabricante/fornecedor das esquadrias. Nesse sentido, convém que a construtora estabeleça critérios para qualificá-lo previamente. Tais critérios, evidentemente, precisam estar associados à capacidade do fornecedor em atender aos requisitos especificados nos projetos e demais documentos de aquisição. Convém ainda considerar na escolha do fornecedor a sua formalidade e legalidade, mesmo não sendo essas condições diretamente relacionadas ao atendimento dos requisitos técnicos das esquadrias.

Uma boa prática é selecionar empresas consideradas qualificadas pelos Programas Setoriais da Qualidade (PSQs) do Sistema de Qualificação de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos (SiMaC) do PBQP-H, para o tipo/material de esquadria a ser adquirida.

Atenção! Embora a compra de empresas qualificadas nos PSQs seja uma recomendação de boa prática, a aquisição de esquadrias de fabricantes considerados como **não conformes** pelos PSQs deve ser evitada pela construtora.

Para conhecer os PSQs,os fabricantes qualificados e os não conformes, consultar o "site" do PBQP-H (www.cidades.gov.br/pbqp-h).

No caso de a esquadria não possuir um PSQ específico, pode-se procurar, caso existam, empresas que apresentem certificação no âmbito do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade (SBAC), emitida por Organismo de Certificação de Produto (OCP) acreditado pela Coordenação Geral de Acreditação (CGCRE) do INMETRO, da esquadria a ser adquirida.

Um terceiro critério a ser adotado, no caso de os dois primeiros não terem sido atendidos, é identificar empresas que possuam a certificação da conformidade do seu sistema de gestão da qualidade com a norma ABNT NBR ISO 9001e solicitar ensaio das tipologias que serão fornecidas na obra.

Outros critérios podem ser considerados na qualificação dos fornecedores, como, por exemplo: recomendação de outras construtoras; consulta à associação nacional dos fabricantes de esquadrias (por material); visita às suas instalações; etc.

Escolhido o fabricante/fornecedor, o **segundo passo** a ser dado para uma boa contratação das esquadrias é a especificação correta das esquadrias. Nesta nova etapa é recomendável que a construtora observe as diretrizes sugeridas a seguir.

Embora a compra de empresas qualificadas nos PSQs seja uma recomendação de boa prática, a aquisição de esquadrias de fabricantes considerados como não conformes pelos PSQs deve ser evitada pela construtora.

5.4.1 ROTEIROS PARA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DAS ESQUADRIAS

A seguir são sugeridos dois roteiros para uma especificação técnica correta e adequada às esquadrias. O primeiro é voltado às esquadrias em geral e o segundo, específico para as portas de madeira. Também são definidas a seguir – na Tabela 1 – características para a especificação de esquadrias de alumínio visando ao atendimento das normas técnicas.

5.4.2 ESQUADRIAS PREVISTAS NO ESCOPO DA ABNT NBR 10821

1) Tipologias das esquadrias:

a) portas de giro (com 01, 02 e 04 Folhas): especificar a aplicação da porta de giro, externa ou interna (devido à resistência estrutural e de segurança, necessária ao ambiente);

b) janelas de correr (com 02, 03, 04 ou 06 Folhas), **externas**;

c) janelas maxim-ar (com 01, 02 ou 03 Folhas), **externas**;

d) janelas basculantes (com 02, 03, 04, 05 ou 06 Folhas), **externas**;

e) portas de correr (com 02, 03, 04 e 06 Folhas), **externas**.

2) Número de pavimentos e a região do país:

Especificar a esquadria conforme dimensão (largura e altura) para o nº de pavimentos da edificação e a região do País, onde se localizará a aplicação, conforme a Tabela 1 e o Gráfico das isopletas da velocidade básica do vento, no Brasil.

Tabela 1 - Número de pavimentos e regiao do país onde a esquadria será instalada.

Nº Pavimentos (Alt. Máxima)	Regiões do País – Gráfico das isopletas
Até dois pavimentos (ou 6 m)	Regiões de I a V Nota: verificar no gráfico das isopletas para qual região do País se destina a janela, confrontando com a indicação feita na esquadria pelo fabricante.
Até cinco pavimentos (ou 15 m)	
Até dez pavimentos (ou 30 m)	
Até vinte pavimentos (ou 60 m)	
Até trinta pavimentos (ou 90 m)	

As esquadrias (portas e janelas) são qualificadas por suas dimensões (largura e altura), sendo que, para o mesmo projeto, a avaliação da esquadria de maior dimensão valida a de menor dimensão nos requisitos da ABNT NBR 10821-2.

Janelas Basculantes

- Devido a sua característica construtiva (permite passagem de água), não deve ser utilizada na fachada da edificação;
- É permitido o uso somente em áreas internas da edificação (Ex.: janela de banheiro que abre para a área de serviço).

3) Desempenho das esquadrias:

Especificar o desempenho desejado das esquadrias, nos requisitos de estanqueidade ao ar e à água:

a) Mínimo: presença de água no trilho inferior e no corpo da janela (requadro);
b) Intermediário: presença de água somente no trilho ou marco inferior;
c) Superior: sem presença de água.

4) Definição do material:

a) Esquadrias de aço – resistência à corrosão

Especificar o **desempenho desejado** de resistência à corrosão para portas e janelas:

- **Mínimo:** dois ciclos mistos (névoa salina, ambiente saturado, ambiente natural – duração de 336 horas);
- **Intermediário:** quatro ciclos mistos (idêntico ao anterior – 672 horas);
- **Superior:** seis ciclos mistos (idêntico ao anterior – 1008 horas).

b) Esquadrias de alumínio – anodização ou pintura

Especificar o **acabamento desejado** para portas e janelas, que pode ser anodização ou pintura:

- **Anodização:** especificar a classe conforme ABNT NBR 12609, apresentada na Tabela 5 desta publicação.
- **Revestimento orgânico (pintura):** especificar um dos tipos de revestimento orgânico aplicado, podendo ser com tinta a pó ou tinta líquida, apresentados nas Tabelas 6 e 7 desta publicação.

c) Esquadrias de PVC - material e reforço

Especificar o material e o reforço metálico desejado para portas e janelas, que pode ser:

- **Material:** especificar o tipo de material conforme EN 12608-1, apresentada no item 6.1.6 desta publicação.
- **Reforço metálico:** especificar o reforço metálico conforme BS 7412.

5) Desempenho acústico:

As fachadas externas das edificações exigem desempenho acústico. Para essas situações, a norma estabelece critérios que direcionam as esquadrias para que atendam a esses requisitos. A esquadria com desempenho acústico possui quatro classes correspondentes ao valor do índice de redução sonora ponderado - R_w.

a) A (≥ 30 dB)
b) B (24 ≤ Rw ≤ 30 dB)
c) C (18 ≤ Rw ≤ 24 dB)
d) D (≤ 18 dB)

6) Qualificação do fornecedor:

Com a definição da especificação do produto, o próximo passo é buscar no mercado um fornecedor que possua a qualificação e comprovação do desempenho da esquadria. Para as janelas e portas, recomenda-se que seja solicitado ao fornecedor o Atestado ou Certificado de Conformidade do Produto ABNT NBR 10821.

5.4.3 PORTAS DE MADEIRA PREVISTAS NO ESCOPO DA ABNT NBR 15930

1) Ocupação da edificação:

O nível de exigência do uso da porta muda conforme o tipo de edificação, que pode ser privado, coletivo ou público. Para atender a esse desempenho, deve-se considerar a quantidade de ciclos de abertura e fechamento da porta. A frequência de uso da porta, de acordo com sua ocupação, é classificada conforme o tráfego.

a) Privada – Tráfego Moderado

b) Coletiva – Tráfego Regular

c) Pública – Tráfego Intenso

2) Tipo e uso da porta:

O tipo de uso da porta leva em consideração o nível de desempenho e ocupação da edificação. Há vários tipos de porta, sendo os principais para usos residencial, corporativo, de hotelaria, hospitalar, comunitário (educacional) e institucional.

a) Residencial

b) Corporativo, hotelaria

c) Hospital, educacional, institucional

3) Local de instalação:

Durante a concepção do projeto, deve ser especificado pelo projetista o local de instalação das portas. No interior das ocupações, as portas estão protegidas da ação do tempo e podem ser instaladas em locais secos ou molhados (presença de lâmina de água durante o uso normal, como banheiro com chuveiro) ou molháveis (ocorrência de respingos, como lavabo). Já a porta de uso exterior está sujeita às intempéries e pode estar abrigada ou exposta.

a) Interior - seco

b) Interior - molhado ou molhável

c) Exterior - abrigado às intempéries

d) Exterior - exposto às intempéries

4) Perfil de desempenho da porta:

A norma de portas de madeira estabelece cinco perfis de desempenho conforme a localização de uso e o local de instalação da porta, levando em conta o esforço e as situações às quais ela será submetida. As portas devem se enquadrar em um dos perfis de desempenho, considerando os critérios de cada perfil como mínimos para determinado uso especifico. Esses perfis são classificados como PIM, PIM RU, PEM, PEM RU ou PXM (Figura 25).

a) PIM – Porta interna de madeira

b) PIM RU – Porta de madeira resistente à umidade

c) PEM – Porta de entrada

d) PEM RU – Porta de entrada resistente à umidade

e) PXM – Porta externa de madeira

5) Padrão dimensional da porta:

O padrão dimensional da porta considera medidas padronizadas das folhas da porta segundo sua massa. A norma estabelece quatro padrões que devem ser adequados de acordo com o uso e a ocupação da porta:

a) Leve (de 6 a 10 kg/m^2)

b) Médio (acima de 10 até 20 kg/m^2)

c) Pesado (acima de 20 até 30 kg/m^2)

d) Superpesado (acima de 30 kg/m^2)

6) Desempenho adicional:

Determinados projetos exigem *performances* adicionais, como desempenho acústico e resistência ao fogo. Para essas situações, a norma estabelece critérios que direcionam a porta para que ela atenda a esses requisitos. A porta com desempenho acústico possui seis classes de desempenho correspondente ao valor do índice Rw. As portas resistentes ao fogo, para entrada de unidades autônomas, podem ser classificadas como PRF30 e PRF60, que correspondem ao tempo de resistência do fogo.

Acústica

a) PIA C1 (de 21 dB até 24dB)

b) PIA C2 (de 25 dB até 28 dB)

c) PIA C3 (de 29 dB até 32 dB)

d) PIA C4 (de 33 dB até 36 dB)

e) PIA C5 (de 37 dB até 40 dB)

f) PIA C6 (Maior ou igual a 41dB)

Fogo

a) PRF 30 (30 minutos)

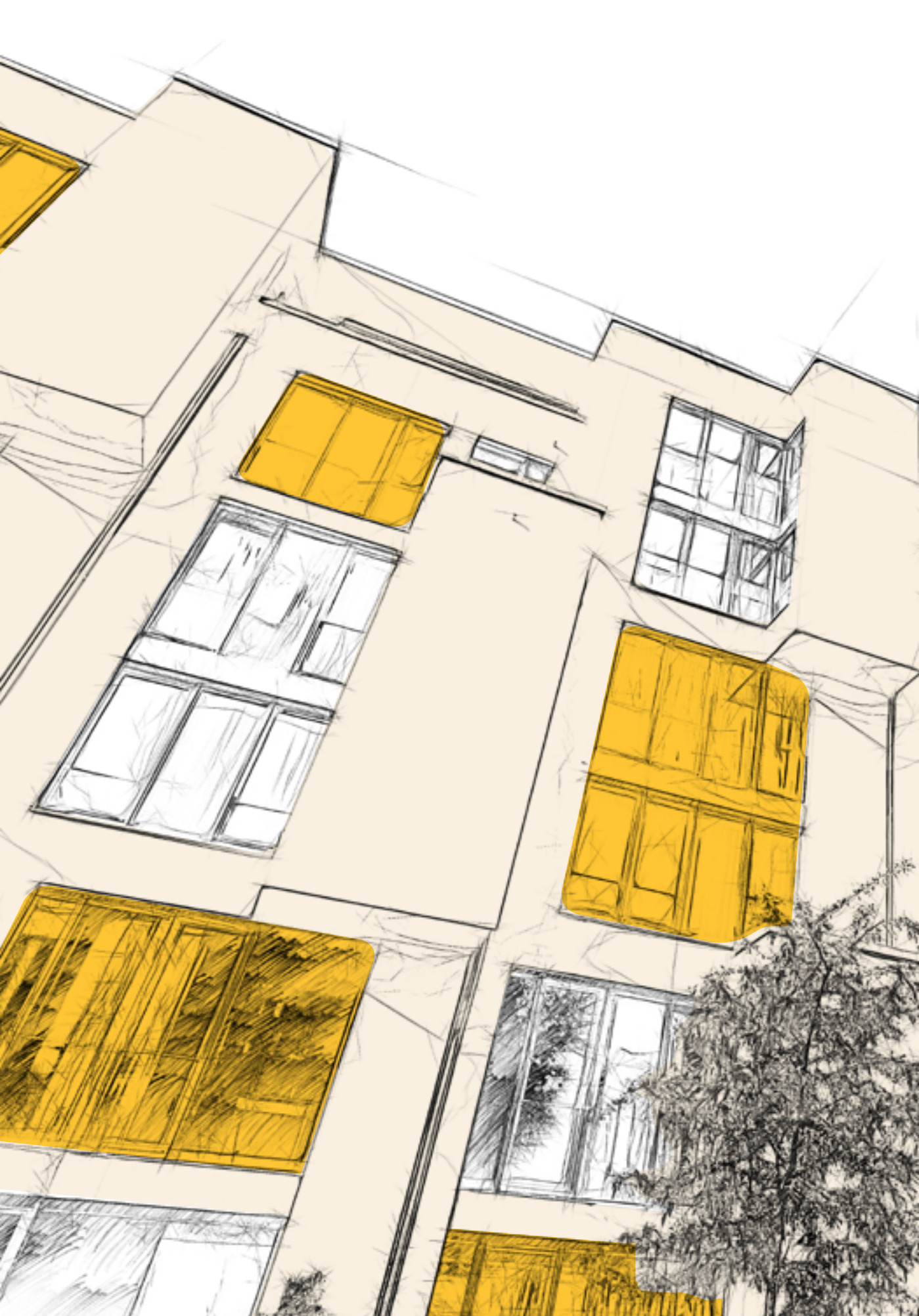
b) PRF 60 (60 minutos)

7) Padrão de aparência:

Depois que todos os critérios que conduziram à escolha correta da porta para a aplicação desejada foram cumpridos, resta decidir o padrão estético a partir das diferentes opções de acabamento oferecidas pelo mercado.

8) Qualificação do fornecedor:

Com a definição da especificação do produto, o próximo passo é buscar no mercado um fornecedor que possua a qualificação e comprovação do desempenho da porta. Para as portas de madeira, recomenda-se que seja solicitado ao fornecedor o Certificado de Conformidade do Produto ABNT NBR 15930-2.



REQUISITOS NORMATIVOS E CRITÉRIOS DE DESEMPENHO

6

6. REQUISITOS NORMATIVOS E CRITÉRIOS DE DESEMPENHO

Para atender a norma ABNT NBR 15575-4, uma esquadria (janela ou porta) fabricada em aço, alumínio, madeira (exceto portas de madeira), PVC ou composta por dois ou mais materiais deve ser classificada segundo as exigências e os requisitos previstos pelas normas ABNT NBR 10821-2 e ABNT NBR 10821-4. Uma porta fabricada em madeira deve ser classificada segundo as exigências e os requisitos previstos pela norma ABNT NBR 15930-2.

As esquadrias, além dos requisitos constantes na ABNT NBR 10821-2 e ABNT NBR 15930-2, estão sujeitas aos requisitos do usuário constantes na ABNT NBR 15575-4 e sua exigibilidade deve ser avaliada conforme a Tabela 2.

Tabela 2 - Requisitos do usuário, conforme ABNT NBR 15575-4

Requisitos do usuário ABNT NBR 15575-4	Requisitos	Aplicação nas janelas, portas e fachadas-cortina	Aplicação nas portas de madeira
Segurança	Estrutural e mecânica	Altura da edificação e região do País (Tabela 1 – ABNT NBR 10821-2)	Perfil de desempenho (Tabela 28 – NBR 15930-2)
	Contra incêndio	Não aplicável	Desempenho adicional
	No uso e na operação	Resitência às operações de manuseio – Exigível em todas	Ensaios mecânicos gerais e específicos -Exigível em todas
Habitabilidade	Estanqueidade à água	Exigível em todas	Exigível apenas na PXM
	Desempenho térmico	Desempenho adicional	Desempenho adicional
	Desempenho acústico	Desempenho adicional	Desempenho adicional
	Funcionalidade e acessibilidade	Resitência às operações de manuseio – Exigível em todas	Ensaios mecânicos gerais e específicos -Exigível em todas
	Conforto tátil e antropodinâmico	Exigível em todas	Exigível em todas
Sustentabilidade	Durabilidade	Exigível em todas	Exigível em todas
	Manutenibilidade	Exigível em todas	Exigível em todas
	Impacto ambiental	Exigível em todas	Exigível em todas

Nota: Entende-se como "exigível" um requisito que o projetista ou usuário pode estabelecer para o produto que pretende especificar ou comprar.

O detalhamento da Tabela 2 pode ser verificado no anexo B desta publicação.

6.1 JANELAS E PORTAS - CONFORME ABNT NBR 10821

Conforme previsto na ABNT NBR 15575, o nível de desempenho mínimo é obrigatório.

A classificação para janelas é determinada pelos ensaios de permeabilidade ao ar, estanqueidade à água, cargas uniformemente distribuídas, operações de manuseio, resistência à corrosão dos perfis e seu desempenho acústico.

Opcionalmente, as janelas também podem ser classificadas quanto ao seu desempenho térmico (ventilação, sombreamento, conforto térmico) e à possibilidade de passagem da iluminação natural.

A classificação para portas é determinada pelos ensaios de operações de manuseio e resistência à corrosão dos perfis.

Uma esquadria (porta de correr e janela) fabricada em aço, alumínio, madeira ou PVC deve atender ao desempenho conforme os ensaios de estanqueidade à água e as cargas uniformemente distribuídas, segundo a Tabela 1 da ABNT NBR 10821-2:2017, de acordo com o número de pavimentos e a região do país onde será instalada a esquadria (Tabela 3 e Figura 26).

Tabela 3 - Valores de pressão de vento conforme a região do país (Figura 18) e o número de pavimentos da edificação

Pressão em Pascals

Quantidade de pavimentos	Altura máxima	Região do país	Pressão de ensaio (P_e) positiva e negativa $P_e = P_p$ x 1,2	Pressão de segurança (P_s) positiva e negativa $P_s = P_e$ x 1,5	Pressão de água (P_a) $P_a = P_P$ x 0,20
02	6 m	I	350	520	60
		II	470	700	80
		III	610	920	100
		IV	770	1 160	130
		V	950	1 430	160
05	15 m	I	420	640	70
		II	580	860	100
		III	750	1 130	130
		IV	950	1 430	160
		V	1 180	1 760	200
10	30 m	I	500	750	80
		II	680	1 030	110
		III	890	1 340	150
		IV	1 130	1 700	190
		V	1 400	2 090	230

Quantidade de pavimentos	Altura máxima	Região do país	Pressão de ensaio (P_e) positiva e negativa $P_e = P_p$ x 1,2	Pressão de segurança (P_s) positiva e negativa $P_s = P_e$ x 1,5	Pressão de água (P_a) $P_a = P_p$ x 0,20
20	60 m	I	600	900	100
		II	815	1 220	140
		III	1 060	1 600	180
		IV	1 350	2 020	220
		V	1 660	2 500	280
30	90 m	I	660	980	110
		II	890	1 340	150
		III	1 170	1 750	200
		IV	1 480	2 210	250
		V	1 820	2 730	300

Fonte: ABNT NBR 10821-2

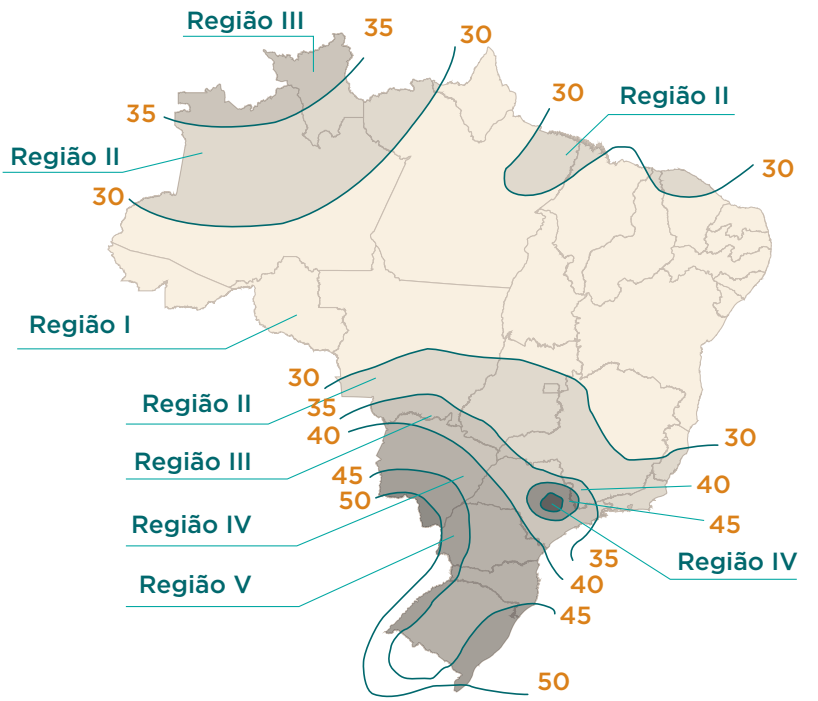


Figura 26 – Gráfico das isopletas da velocidade básica do vento (V0), em m/s, no Brasil, conforme a ABNT NBR 6123:1988 (Fonte: ABNT NBR 10821-2)

Uma esquadria (porta de giro ou pivotante) fabricada em aço, alumínio ou em PVC deve atender ao desempenho conforme o ensaio de segurança nas operações de manuseio, segundo a Tabela 3 da ABNT NBR 10821-2:2017, de acordo com o número de impactos de corpo mole que determinará sua classificação (Tabela 4).

Tabela 4 – Níveis de desempenho das esquadrias quanto ao seu uso (portas de giro/pivotante)

Ensaio 6.2.5 – Segurança nas operações de manuseio	Desempenho		
	Mínimo (M)	Intermediário (I)	Superior (S)
Anexo N Impacto de corpo mole 180 J	Um impacto no sentido do fechamento Um impacto no sentido de abertura	Dois impactos consecutivos no sentido do fechamento Dois impactos consecutivos no sentido de abertura	Três impactos consecutivos no sentido do fechamento Três impactos consecutivos no sentido de abertura

Nota 1 No caso de porta, a soleira sob a folha é considerada como marco da esquadria.
Nota 2 O contratante deve determinar antes do ensaio qual desempenho que deseja ensaiar.

Fonte: ABNT NBR 10821-2

6.1.1 ESTANQUEIDADE (PERMEABILIDADE AO AR, ESTANQUEIDADE À ÁGUA), CONFORME ABNT NBR 10821-2

6.1.1.1 PERMEABILIDADE AO AR

Uma esquadria (janela, porta de correr ou fachada-cortina) fabricada em aço, em alumínio, em madeira ou em PVC deve ser classificada no ensaio de permeabilidade ao ar, podendo obter os seguintes níveis de desempenho:

Mínimo (M)
Intermediário (I)
Superior (S)

O ensaio verifica a vazão de ar que passa pela esquadria em metros cúbicos por hora, quando esta é submetida a uma pressão de 50 Pa, e depois calcula-se sua vazão por:

a) metro linear de juntas abertas, com o resultado registrado em metros cúbicos por hora por metro;

b) área do vão da esquadria, com o resultado registrado em metros cúbicos por hora por metro quadrado.

Os níveis de desempenho obtidos por metro linear de juntas abertas e por área do vão podem ser comparados, resultando na classificação prevista pela ABNT NBR 10821-2:2017, item 6.2, Tabela 2:

Para edificações climatizadas, no caso de esquadrias de folhas fixas, a penetração de ar não pode ultrapassar 5,5 $m^3/h \times m^2$, avaliada em relação à área total da esquadria, não sendo aplicável o cálculo por junta aberta.

Para edificações climatizadas, no caso de esquadrias de folhas fixas, a penetração de ar não pode ultrapassar 5,5 $m^3/h \times m^2$

6.1.1.2 ESTANQUEIDADE À ÁGUA

A esquadria (janela, porta de correr ou fachada-cortina) não pode apresentar vazamentos que provoquem o escorrimento de água pelas paredes ou componentes sobre os quais esteja fixada, quando submetida à vazão de água e às pressões de ensaio correspondentes às regiões do Brasil onde é utilizada, conforme indicado na Tabela 3.

Uma esquadria (janela, porta de correr ou fachada-cortina) deve ser classificada no ensaio de estanqueidade à água, segundo a Tabela 2 da ABNT NBR 10821-2:2017, podendo obter os seguintes níveis de desempenho:

Mínimo (M):
É permitida a passagem de água entre os perfis da esquadria, desde que não ultrapasse a face interna da parede.

Intermediário (I):
É permitido acúmulo de água apenas no perfil inferior do marco.

Superior (S):
Não é permitida a passagem de água em qualquer parte da esquadria; deve ser estanque.

6.1.2 DESEMPENHO ESTRUTURAL

6.1.2.1 RESISTÊNCIA ÀS CARGAS UNIFORMEMENTE DISTRIBUÍDAS, CONFORME ABNT NBR 10821-2

Pressão de ensaio

A esquadria (janela, porta de correr ou fachada-cortina) fabricada em aço, alumínio, madeira ou PVC, quando submetida à pressão prescrita para a região e número de pavimentos da edificação em que ela é utilizada, conforme ABNT NBR 10821-2, não pode apresentar:

a) ruptura ou colapso total ou parcial de quaisquer de seus componentes, incluindo o vidro;

b) desempenho deteriorado, quanto às condições de abertura e fechamento e à permeabilidade ao ar (quando for utilizado em edificações climatizadas);

c) deformações máximas ou residuais acima dos limites máximos estabelecidos pela ABNT NBR 10821-2:2016, ver 6.2.3.

Pressão de segurança

A esquadria (janela, porta de correr ou fachada-cortina) fabricada em aço, alumínio, madeira ou PVC, quando submetida à pressão prescrita para a região e número de pavimentos da edificação em que ela é utilizada, após a conclusão do ensaio, independentemente do dano causado à esquadria, não pode sofrer desprendimento total de nenhuma de suas partes.

6.1.2.2 RESISTÊNCIA ÀS OPERAÇÕES DE MANUSEIO

As folhas móveis das esquadrias (janela, porta ou fachada-cortina) fabricadas em aço, alumínio, madeira ou PVC, de acordo com o seu tipo (ver item 4.1 Tipos de janelas, desta publicação), devem resistir às exigências e aos requisitos especificados para os ensaios que simulam os esforços de uso estabelecidos pela ABNT NBR 10821-2, item 6.2.4, sem que haja:

a) deformação residual superior acima dos limites máximos estabelecidos pela ABNT NBR 10821-2, ver 6.2.4;

b) fissura ou ruptura dos vidros;

c) deterioração de qualquer componente ou elementos de fixação (ruptura de solda, ruptura de rebite, desprendimento total de parafuso e outros);

d) colapso da esquadria, ou seja, qualquer alteração vital no funcionamento do conjunto, dos componentes e/ou da estrutura da esquadria que coloque em risco o usuário ou terceiros.

As folhas móveis das esquadrias (janela, porta ou fachada-cortina), qualquer que seja a tipologia (movimento das folhas), devem suportar no mínimo 10 mil ciclos completos de abertura e fechamento. Após a realização do ensaio, o esforço aplicado, quando do fechamento, não pode ser maior que 50N e, quando da abertura, não pode ser maior que 100N.

Quando a esquadria for de movimento composto, devem ser ensaiados todos os possíveis movimentos sob ações repetidas de abertura e fechamento e os demais ensaios de resistência às operações de manuseio e de manutenção da segurança durante os ensaios de resistência às operações de manuseio.

6.1.2.3 SEGURANÇA NAS OPERAÇÕES DE MANUSEIO

As folhas móveis das esquadrias (janela, porta ou fachada-cortina) fabricadas em aço, alumínio, madeira ou PVC, de acordo com o seu tipo (ver item 4.1 Tipos de janelas, desta publicação), devem resistir às exigências e aos requisitos especificados para os ensaios que simulam os esforços de uso estabelecidos pela ABNT NBR 10821-2, item 6.2.5, sem que haja:

a) ruptura e/ou queda de qualquer componente, elementos de fixação ou de suas partes (ruptura de solda, ruptura de rebite, ruptura ou desprendimento total de parafuso);

b) ruptura dos vidros (o vidro pode apresentar fissuras, mas não pode ter nenhum fragmento desprendido), exceto no ensaio de impacto de corpo mole em portas de giro ;

c) arrombamento da folha da porta de giro, no ensaio de impacto de corpo mole (ver 6.2.5.1 da ABNT NBR 10821-2:2016), no sentido da abertura.

Para a obtenção do nível de desempenho em portas de giro e pivotantes, são considerados os níveis de desempenho da Tabela 4 da ABNT NBR 10821-2, conforme a seguir:

Mínimo (M):
Um impacto de 180 Joules em cada face da folha da porta.

Intermediário (I):
Dois impactos consecutivos de 180 Joules em cada face da folha de porta.

Superior (S):
Três impactos consecutivos de 180 Joules em cada face da folha de porta.

São toleradas, durante a realização dos ensaios, as seguintes ocorrências:

- Afrouxamento dos componentes;
- Deformações nos perfis constituintes da esquadria.
- Queda de componentes de acabamento/decorativos (por exemplo, roseta ou espelho do cilindro).

6.1.3 DURABILIDADE DOS MATERIAIS (COMPONENTES E PERFIS)

Os componentes de esquadrias são avaliados segundo os requisitos das subseções: 4.2.1 a 4.2.4 (componentes) da ABNT NBR 10821-2:2017.

Os materiais utilizados na fabricação das esquadrias (perfis) devem atender às exigências de normas específicas das subseções: 4.4.1 (esquadrias de alumínio), 4.4.2 (esquadrias de aço) e 4.4.3 (esquadrias de PVC) da ABNT NBR 10821-2:2017.

6.1.3.1 ESQUADRIAS DE AÇO

Aço-carbono e suas ligas

A esquadria deve receber tratamento de superfície (revestimento e/ou pintura) que garanta um desempenho mínimo no ensaio acelerado cíclico de corrosão, bem como atender a Tabela 4 da ABNT NBR 10821-2:2017.

O ensaio cíclico acelerado de corrosão verifica a resistência: da matéria-prima (aço) e do tratamento de superfície (revestimento e/ou pintura) que são utilizados/aplicados nos perfis das esquadrias, quando submetidos à exposição à névoa salina neutra, ao ambiente saturado (100% de umidade a 40ºC) e ao ambiente natural, por um determinado período (duas, quatro ou seis semanas). Após o ensaio, os perfis não podem apresentar sinais de corrosão vermelha ou empolamento (bolhas) na camada da tinta.

Aço inoxidável

As esquadrias fabricadas em aço inoxidável com estrutura austenítica, conforme ABNT NBR 5601, não necessitam de proteção adicional de superfície.

As esquadrias fabricadas em aço inoxidável com estrutura ferrítica ou martensítica devem seguir as mesmas recomendações dadas para o aço-carbono (ver 4.4.2.1 da ABNT NBR 10821-2:2017).

6.1.3.2 ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO

Os perfis de alumínio devem ter tratamento de superfície por anodização ou pintura, conforme especificado nas ABNT NBR 12609 e ABNT NBR 14125 respectivamente.

Esquadrias de alumínio anodizadas

As esquadrias (portas, janelas, fachadas-cortina) fabricadas com perfis de alumínio com acabamento anodizado devem atender às exigências das subseções: camada anódica conforme 4.3, selagem conforme 4.4 e corrosão por exposição à névoa salina acética conforme 4.5 da ABNT NBR 12609.

Os perfis de alumínio devem ter tratamento de superfície por anodização ou pintura, conforme especificado nas ABNT NBR 12609 e ABNT NBR 14125 respectivamente.

a) Camada anódica: a ABNT NBR 12609, determina a espessura do revestimento, o nível de agressividade e o ambiente de aplicação/utilização dos perfis e das esquadrias de alumínio (Tabela 5):

Tabela 5 – Espessura da camada anódica

Classe [a]	Espessura da camada anódica µm	Nível de agressividade	Ambiente típico
A 13	11 a 15	Baixa/média	Urbano/rural
A 18	16 a 20	Alta	Litorâneo [b]
A 23	21 a 25	Excessiva	Industrial/marítimo

[a] Os números 13, 18 e 23, que sucedem a letra "A", identificam o valor médio da camada, expresso em micrômetros (µm).
[b] O ambiente marítimo abrange somente os prédios frontais ao mar e sujeitos à névoa salina. Áreas marítimas mais internas são consideradas litorâneas.

Fonte: ABNT NBR 12609

b) Selagem anódica: processo de fechamento dos poros da camada anódica através de hidratação do óxido de alumínio, com o objetivo de aumentar a resistência à corrosão pela exposição às intempéries;

c) Corrosão por exposição à névoa salina acética: método de ensaio para verificar a resistência à corrosão dos perfis utilizados em esquadrias de alumínio. Após o período de exposição, os perfis não podem apresentar sinais de degradação.

Esquadrias de alumínio com revestimento orgânico (pintadas)

As esquadrias (portas, janelas, fachadas-cortina) fabricadas com perfis de alumínio com acabamento pintado através de revestimento orgânico devem atender às exigências das subseções: espessura do revestimento orgânico conforme 4.3, aderência conforme 4.8, aderência úmida conforme 4.9 e corrosão acelerada conforme 4.13 da ABNT NBR 14125:2016.

a) Espessura do revestimento orgânico: a ABNT NBR 14125:2016 determina a espessura do revestimento orgânico aplicado com tinta a pó ou com tinta líquida (Tabelas 6 e 7).

Tabela 6 – Espessura dos revestimentos com tinta em pó

Revestimento	Espessura mínima µm
Classe 1	60
Classe 2	60
Duas camadas (classe 1 e classe 2)	110
PVDF	80

Fonte: ABNT NBR 14125

Tabela 7 – Espessura dos revestimentos com tinta líquida

Revestimento	Espessura mínima µm
PVDF em duas camadas	35
PVDF metalizado em três camadas	45
Poliéster siliconado sem primário, contendo pelo menos 20% de resina siliconada	30

Fonte: ABNT NBR 14125

b) Aderência: método de ensaio para verificar a adesão da camada do revestimento orgânico dos perfis utilizados em esquadrias de alumínio. Após a incisão de cortes e riscos, os perfis não podem apresentar destacamento da camada de tinta;

c) Aderência úmida: método de ensaio para verificar a adesão da camada do revestimento orgânico dos perfis utilizados em esquadrias de alumínio. Após a exposição à pressão e à temperatura, os perfis não podem apresentar destacamento da camada de tinta;

d) Corrosão acelerada: método de ensaio para verificar a resistência à corrosão dos perfis utilizados em esquadrias de alumínio.Após uma incisão na camada da tinta e um período de exposição à corrosão, os perfis não podem apresentar sinais de degradação.

6.1.3.3 ESQUADRIAS DE PVC

Quanto ao material, as esquadrias de PVC devem atender aos requisitos da EN 12608-1, que trata da qualidade da matéria-prima empregada na fabricação das esquadrias, bem como do processo de extrusão dos perfis. Nela são apresentados requisitos como resistência ao intemperismo, resistência ao impacto, resistência dos cantos soldados e estabilidade ao calor dos perfis, garantindo a qualidade e a durabilidade das esquadrias.

6.1.4 ABERTURAS PARA VENTILAÇÃO

Para proporcionar a ventilação adequada ao ambiente, recomendam-se aberturas nas fachadas das habitações, com dimensões mínimas de acordo com a ABNT NBR 15575-4:2013, Subseção 11.3.1, Tabela 15 (Tabela 8 desta publicação).

Nota: As aberturas devem ser devidamente compatibilizadas em projeto para o atendimento concomitante ao requisito acústico.

Tabela 8 – Área mínima de ventilação em dormitórios e salas de estar

Nível de desempenho	Aberturas para ventilação (A)	
	Zonas 1 a 7 Aberturas médias	Zona 8 Aberturas grandes
Mínimo	A ≥ 7% da área de piso	A ≥ 12% da área de piso – região norte do Brasil A ≥ 8% da área de piso – região nordeste e sudeste do Brasil

Nota Nas zonas de 1 a 6, as áreas de ventilação devem ser passíveis de serem vedadas durante o período de frio.

Fonte: ABNT NBR 15575-4

6.1.4.1 RESTRIÇÕES DE VENTILAÇÃO PARA GASES NA ESQUADRIA

Nas esquadrias com área de ventilação permanente total ou parcial, em face de uma aplicação especial, tais como garagens, áreas de serviço, ambientes que possuam exalação de gases, entre outros, os ensaios de permeabilidade ao ar e de estanqueidade à água devem ser realizados prevendo uma vedação da área com ventilação permanente. Nesses casos, a ventilação permanente ocasiona a possibilidade de permeabilidade à água por essa ventilação.

6.1.4.2 REQUISITOS PARA PASSAGEM DE ILUMINAÇÃO

Os ambientes de permanência prolongada (salas e dormitórios) devem ter aberturas para iluminação com áreas que atendam à legislação específica do local da obra. Quando não houver requisitos de ordem legal para o local de implantação da obra, devem ser adotados os valores indicados na Tabela 14, conforme ABNT NBR 10821-4:2017 (Tabela 9, desta publicação).

Tabela 9 – Área mínima de iluminação em salas e dormitórios

Aberturas para iluminação (A)	
Zonas 1 a 7 (Anexo B) Aberturas médias	Zona 8 (Anexo B) Aberturas grandes
A ≥ 14 % da área de piso	A ≥ 24 % da área de piso da região Norte A ≥ 16 % da área de piso das regiões Nordeste e Sudeste

Fonte: ABNT NBR 10821-4

A análise do projeto arquitetônico considera para cada ambiente de longa permanência a seguinte relação:

$$A = 100 \times (A_A / A_P)\ (\%)$$

Em que:

A_A é a área efetiva de iluminação natural do ambiente, sendo que, para o cálculo dessa área, somente são consideradas as aberturas que permitam a livre entrada de luz, devendo ser descontadas as áreas de perfis e de qualquer outro obstáculo. Nessa área, não são computadas as áreas de aberturas (janelas e/ou portas) voltadas para ambientes internos;

A_P é a área de piso do ambiente.

6.1.5 DESEMPENHO TÉRMICO

Os níveis de conforto térmico de uma esquadria (janela e portas) estão indicados na Tabela 2 da ABNT NBR 10821-4:2017 e referem-se à quantidade de graus-hora de desconforto (GHd), conforme os limites de temperatura operativa estabelecidos na ANSI/ASHRAE STANDARD 55, resultante do uso da esquadria em cada uma das três zonas climáticas brasileiras.

Esse zoneamento climático difere daquele definido pela ABNT NBR 15220 e leva em conta principalmente a latitude geográfica, pois a radiação solar é preponderante no desempenho térmico de esquadrias.

O nível de desempenho obtido nos cálculos deve ser informado no modelo de etiqueta conforme a ABNT NBR 10821-4:2017, Anexo E (ver Anexo C desta publicação). Caso a esquadria não esteja acompanhada de etiqueta, essas informações devem constar em catálogos, projetos ou certificados.

A radiação solar é preponderante no desempenho térmico de esquadrias.

6.2 PORTAS DE MADEIRA – CONFORME ABNT NBR 15930

As portas de madeira, conforme ABNT NBR 15930-2, são classificadas de acordo com os perfis de desempenho, em função do movimento das folhas e da localização do uso. As portas e componentes devem se enquadrar em um dos perfis, considerando os critérios de desempenho estabelecidos para aquele uso especifico.

A classificação se dá de forma individual, em função do desempenho frente a cada requisito, podendo haver portas classificadas como classe 1 em determinado requisito e como classe 4 em outro, sem existência de conflito entre ambos.

A norma estabelece quatro classes de desempenho para portas de madeira. Para as ações higroscópicas, os requisitos devem atender, conforme o perfil de desempenho traçado, até a classe 3 e, para os esforços mecânicos, eles devem atender, também conforme o perfil de desempenho, até a classe 4.

A determinação do perfil de desempenho (Tabela 10) é estabelecida de acordo com as classes de desempenho em função do atendimento dos ensaios de esforços mecânicos gerais, ensaios de esforços mecânicos específicos e das variações higroscópicas. Tais requisitos são baseados na funcionalidade da porta com ações normais e anormais de uso.

As portas de madeira também podem ser classificadas de acordo com a sua resistência à umidade em função da avaliação da resistência à ação da água, do calor e da umidade.

Tabela 10 - Perfis de desempenho mínimo em função do movimento das folhas e da localização do uso

Componente	Condições	Nomenclatura quanto ao movimento das folhas	Requisitos	Classes de desempenho mínimas, em função da localização do uso				
				Porta interna (PIM)	Porta interna resistente à umidade (PIM – RU)	Porta de entrada (PEM)	Porta de entrda resistente à umidade (PEM – RU)	Porta externa (PXM)
Kit porta ou componentes (marco e folha)	Ação Higroscópica	Todas	Variações dimensionais	1	2	1	2	2
			Desvios de forma	1	2	1	2	2
	Esforços mecânicos gerais	Eixo de rotação vertical	Carregamento vertical	2	2	3	3	4
			Torção estática	1	1	2	2	3
		Todas	Impactos de corpo mole	2	2	3	3	4
			Impactos de corpo duro	2	2	3	3	4

Componente	Condições	Nomen-clatura quanto ao movimento das folhas	Requisitos	Classes de desempenho mínimas, em função da localização do uso				
				Porta interna (PIM)	Porta interna resistente à umidade (PIM – RU)	Porta de entrada (PEM)	Porta de entrda resisten-te à umidade (PEM – RU)	Porta externa (PXM)
Kit porta ou componentes (marco e folha)	Esforços mecânicos específicos	Eixo de rotação vertical	Fechamento com presença de obstrução	3	3	4	4	4
			Fecha brusco	1	1	2	2	3
		Correr	Flexão	2	2	3	3	3
			Dois cantos imo-bilizados	2	2	3	3	4
	Resistência à umidade (RU)	Todas	Comportamen-to sob ação da água, do calor e da umidade	Não	Sim	Não	Sim	Sim
			Comportamento sob ação do calor e da umidade	Não	Sim	Não	Sim	Sim

Fonte: ABNT NBR 15930-2 – Portas de madeira para edificações – Parte 2: Requisitos

As portas, além dos requisitos constantes na tabela conforme ABNT NBR 15930-2:2015 – Tabela 28, estão sujeitas aos requisitos do usuário constantes na ABNT NBR 15575-1, e sua exigibilidade deve ser avaliada conforme a Tabela 2 deste documento.

Os requisitos de desempenho adicional podem ser classificados como desempenho acústico, resistência ao fogo e acessibilidade.

Os requisitos e critérios específicos para portas com desempenho adicional devem ser acrescentados para análise, conforme os requisitos do usuário.

As informações quanto ao desempenho das portas e de seus componentes devem ser apresentadas na etiqueta do produto.

Os requisitos de desempenho adicional podem ser classificados como desempenho acústico, resistência ao fogo e acessibilidade.

6.2.1 ESFORÇOS MECÂNICOS GERAIS

A porta de madeira, quando submetida aos ensaios de esforços mecânicos gerais, como carregamento vertical, torção estática, impactos de corpo mole, impactos de corpo duro, de acordo com classe de desempenho requerida, deve manter sua funcionalidade normal. Quando do ensaio de impacto de corpo duro, são toleradas pequenas fissuras, na região da fechadura, fechos e dobradiças, desde que as funções de abertura, fechamento e travamento não fiquem comprometidas.

As classes de desempenho, bem como os critérios para os ensaios de esforços mecânicos gerais, estão indicadas na Tabela 20 da ABNT NBR 15930-2.

A porta será classificada a partir do atendimento mínimo à classe 1.

6.2.2 ESFORÇOS MECÂNICOS ESPECÍFICOS

A porta de madeira, quando submetida aos ensaios de esforços mecânicos específicos, como resistência ao fechamento com presença de obstrução e fechamento brusco, de acordo com classe de desempenho requerida, deve manter sua funcionalidade normal, sem a apresentação de quaisquer danos. Quando do ensaio de resistência ao fechamento com presença de obstrução, é tolerado o afrouxamento dos parafusos da dobradiça inferior, desde que seja possível o reaperto.

As classes de desempenho, bem como os critérios para os ensaios de esforços mecânicos específicos, estão indicadas na Tabela 22 da ABNT NBR 15930-2.

A porta será classificada a partir do atendimento mínimo à classe 1.

6.2.3 VARIAÇÕES HIGROSCÓPICAS

As portas de madeira e os componentes fabricados com materiais higroscópicos, como madeira, apresentam um forte comportamento higroscópico, tendo suas dimensões influenciadas pela umidade relativa do ambiente em que estão expostos.

As condições de exposição são determinadas conforme Tabela 11.

Tabela 11 - Variações higroscópicas

Condicionamento	**Condições de exposição**		**Tempo de exposição em função do acabamento aplicado nas portas** (h)	
	Temperatura °C	**Umidade relativa** %	**Sem acabamento final**	**Com acabamento final**
Padrão variação nominal (VN)	23 ± 2	50 ± 5	168	168
Úmido (classe de desempenho)	23 ± 5	85 ± 5	168	504

As movimentações higroscópicas, suas variações de forma e os respectivos desvios devem ser avaliados no condicionamento padrão seguido pelo condicionamento úmido. Devem ser considerados também os padrões de aparência determinados pela norma.

As portas e os seus componentes devem atender a esses requisitos de acordo com as classificações determinadas na norma ABNT 15930-2. Adicionalmente, devem resistir aos efeitos das variações higroscópicas, sendo inspecionadas visualmente e não podendo apresentar falhas como fissuras, destacamentos, delaminações e outros indícios de degradação de seus materiais ou partes constituintes, sendo tolerado o aparecimento de fungos em portas e componentes, sem acabamento final como pinturas, vernizes e lâminas impermeáveis.

As classes de desempenho, bem como os critérios para as variações higroscópicas estão indicadas na ABNT NBR 15930-2, nas Tabelas 6, 7, 9 e 10 para o condicionamento padrão e 15, 16, 17 e 18 para o condicionamento úmido.

6.2.4 RESISTÊNCIA À UMIDADE

Portas destinadas a ambientes submetidos à ação da umidade (áreas molhadas ou molháveis), conforme localização e ocupação de uso, estão sujeitas à ação da água, do calor e da umidade. Para que as portas e seus componentes recebam a classificação de resistentes à umidade (RU), estas devem atender aos critérios mínimos de desempenho indicados na tabela 26 da ABNT NBR 15930-2.

Os critérios para portas de madeira, quando submetidos à ação da água, são determinados pelos limites de aumento de espessura, de extensão do descolamento e/ou delaminação do bordo inferior e de extensão das fissuras verticais. Os critérios para portas de madeira, quando da ação do calor e da umidade, são determinados pelos limites de descolamento e/ou delaminação e extensão das fissuras verticais.

6.3 DESEMPENHO ACÚSTICO

Uma esquadria (janela, porta ou fachada-cortina) fabricada em aço, alumínio, madeira (exceto portas de madeira), PVC ou composta por dois ou mais materiais deve possuir desempenho acústico conforme os níveis indicados na Tabela 3 da ABNT NBR 10821-4:2017 (Tabela 12).

Tabela 12 – Níveis de desempenho das esquadrias

Ensaio	Desempenho			
	A	B	C	D
Índice de redução sonora ponderado R_w (dB)	$R_w < 18$	$18 < R_w < 24$	$24 < R_w < 30$	$R_w > 30$

Fonte: ABNT NBR 10821-4:2017

Os níveis de desempenho acústico exigidos para as portas de madeira estão indicados na Tabela 13, retirada do documento ABNT PE 267, e referem-se aos resultados obtidos em laboratório nos ensaios de isolação sonora (R_w), conforme ISO 10140-2.

Tabela 13 – Classe de desempenho acústico das portas de madeira

Requisito	Classes de desempenho da Porta Isolante Acústica	
	Redução sonora (R_w)	**Classe de desempenho**
Índice de redução sonora ponderado (R_w) ISO 10140-2	De 21 dB até 24 dB	**PIA - Classe 1**
	De 25 dB até 28 dB	**PIA - Classe 2**
	De 29 dB até 32 dB	**PIA - Classe 3**
	De 33 dB até 36 dB	**PIA - Classe 4**
	De 37 dB até 40 dB	**PIA - Classe 5**
	Maior ou igual a 41 dB	**PIA - Classe 6**

Fonte: ABNT PE 267, versão 09 de 2017

O desempenho acústico refere-se aos resultados obtidos nos ensaios de isolação sonora das esquadrias, conforme a ISO 10140-2.

O contratante ou projetista deve especificar o nível de desempenho acústico e o índice de redução sonora ponderado Rw (C;Ctr) (dB) da esquadria, de acordo com as classes de ruído do entorno da edificação, observando a ABNT NBR 10151, e com as especificações do desempenho dos diversos subsistemas da edificação, conforme ABNT NBR 15575-4, e do ambiente onde deve ser instalada a esquadria, conforme ABNT NBR 10152.

É importante salientar que as esquadrias fazem parte de um sistema, e não respondem isoladamente pelo nível de redução sonora em ensaios feitos em campo. Lembramos também que frestas são o principal caminho para "vazamentos" acústicos e, mesmo tendo uma vedação vertical e uma esquadria bem especificada, se a instalação ocorrer de maneira inadequada, pode-se comprometer o isolamento acústico global do sistema.

O nível de desempenho acústico das esquadrias obtido nos ensaios em laboratório deve ser informado por etiquetas, conforme:

a) ABNT NBR 10821-2, Anexo A, constando o desempenho e o valor obtido de forma numérica, assim como a espessura e o tipo de vidro;

b) ABNT NBR 10821-4, Anexo A, Classificação do desempenho acústico, espessura e o tipo de vidro (ver capítulo 10 desta publicação);

c) ABNT NBR 15930-2, Anexo C, para portas de madeira.

Caso a esquadria não esteja acompanhada de etiqueta, tais informações devem constar em catálogos, manuais técnicos, projetos ou certificados.

Os corpos de prova a serem ensaiados devem reproduzir fielmente o projeto, as especificações e as características construtivas das esquadrias, com especial atenção à interface da esquadria ao vão a ser instalada.

Nota: Nas esquadrias com elementos de sombreamento (por exemplo, folhas de veneziana ou persianas de enrolar) os ensaios devem ser realizados com os elementos acionados e recolhidos e os seus resultados nas duas condições devem ser informados nas classificações de desempenho acústico.

6.3.1 REQUISITOS E CRITÉRIOS DE DESEMPENHO ACÚSTICO ESTABELECIDO NA ABNT NBR 15575-4

6.3.1.1 NÍVEIS EXIGIDOS NOS SISTEMA DE VEDAÇÃO VERTICAL EXTERNA - SVVE

Os valores mínimos de desempenho do SVVE permitidos para elementos de vedação de dormitórios em habitações são apresentados na Tabela 5 da ABNT NBR 15575-4:2013 (Tabela 14).

Tabela 14 – Valores mínimos da diferença padronizada de nível ponderada, D2m, NT, w da vedação externa do dormitório

Classe de ruído	Localização da habitação	$D_{2m,nt,w}$ dB
I	Habitação localizada distante de fontes de ruído intenso de quaisquer naturezas	≥ 20
II	Habitação localizada em áreas sujeitas a situações de ruído não enquadráveis nas classes I e III	≥ 25
III	Habitação sujeita a ruído intenso de meios de transporte e de outras naturezas, desde que esteja de acordo com a legislação	≥ 30

Nota 1 Para vedação externa de salas, cozinhas, lavanderias e banheiros, não há requisitos específicos.

Nota 2 Em regiões de aeroportos, estádios, locais de eventos esportivos, rodovias e ferrovias, há necessidade de estudos específicos.

Fonte: ABNT NBR 15575-4

A seguir é apresentada a forma de estimar o isolamento acústico de esquadrias de dormitórios necessário para atender ao requisito de desempenho acústico da parede de fachada, extraída do caderno *ESPECIFICAÇÕES DE DESEMPENHO NOS EMPREENDIMENTOS DE HIS BASEADAS NA ABNT NBR 15575 – EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS – DESEMPENHO - Orientações ao Proponente para Aplicação das Especificações de Desempenho em Empreendimentos de HIS*. Texto disponível na página do Ministério das Cidades.

6.3.1.1.1 Estimativa do isolamento acústico de esquadrias de dormitórios necessário para atender ao requisito de desempenho acústico da parede de fachada

O isolamento acústico que a fachada apresenta é função do isolamento proporcionado pela parede combinado com o isolamento proporcionado pela esquadria.

Quanto maior for o vão da esquadria, maior será sua contribuição no desempenho acústico global do SVVE que é requerido pela ABNT NBR 15575-4.

O isolamento requerido é o medido em campo, que utiliza a grandeza D_{2mnTw} que significa *Diferença Padronizada de Nível Ponderada* porque se refere à diferença entre o ruído do meio externo, medido a 2 metros da fachada, e o do ambiente interno.

No entanto, essa medição só é possível num estágio da obra acabada já com as esquadrias instaladas ou em uma unidade-modelo fielmente reproduzida.

Se forem utilizados sempre o mesmo tamanho de vão, a mesma esquadria e a mesma parede de fachada em dormitórios, poderá ser contratada a medição em campo e, se a solução atender aos critérios da norma, bastará manter as condições que determinam esse desempenho (mesma qualidade de execução e especificações da parede e das esquadrias) e não será necessário repetir as medições em todas as obras.

Recomenda-se fazer essas medições em algumas unidades para fins de controle da qualidade da execução.

O que determina o desempenho acústico do SVVE é:

• A capacidade de isolamento acústico da parede adotada – que depende do tipo de vedação (bloco cerâmico, bloco de concreto, parede de concreto), seus revestimentos e das condições de execução dessa vedação, como juntas horizontais e verticais, intervenções como, por exemplo, passagem de eletrodutos, etc;

• A capacidade de isolamento e as condições de instalação da esquadria. Observa-se que o isolamento sonoro de uma janela é função de vários parâmetros: espessura das folhas de vidro, características dos caixilhos e, principalmente, das dimensões e do tratamento das frestas existentes entre as partes móveis do caixilho. Nesse sentido, a existência de escovas e gaxetas tem relevante importância. Observa-se, ainda, que, para não haver perda de desempenho na instalação, deve-se cuidar da vedação entre esquadria e parede.

Lembrente: qualquer fresta é um possível redutor da qualidade acústica do sistema – "por onde passa ar, passa som".

Um modelo matemático definido na BS EN 12354 -3:2000 – *"Building acoustics. Estimation of acoustic performance in buildings from the performance of elements. Airborne sound insulation against outdoor sound"* permite estimar o desempenho da fachada em campo a partir de dados conhecidos dos seus elementos (parede e esquadria + vidro) em laboratório mediante as áreas de parede e de esquadria previstas em projeto.

Assim, a construtora que não conheça para seu projeto o desempenho medido em campo da esquadria a ser utilizada em dormitório pode estimar o desempenho requerido para a classe de ruído em que está o empreendimento. Isso permite que, ao comprar a esquadria, se possa especificar o nível de isolamento que deve proporcionar e o que deve ser comprovado por meio de ensaio de caracterização da esquadria por parte do fornecedor.

Para conhecer o desempenho acústico requerido da esquadria ao desenvolver o projeto, deve-se fazer a estimativa a seguir:

Cálculo do isolamento requerido da esquadria para atender ao requisito de desempenho

a) **Área total da parede (St)** = definir a área de parede dos dormitórios onde está a esquadria.
b) **Área da esquadria (Se)** = área somente da esquadria.
c) **Área da parede (Sp)** = área total – área da esquadria.

R_w da parede (índice de isolação sonora da parede) medido em laboratório – esse valor pode ser adotado com os valores básicos apresentados no anexo a partir de informações fornecidas em manuais de projeto ou por fabricantes de materiais ou suas associações representativas.

Cálculo do **Re** – Índice de isolação sonora requerido para a esquadria para a Classe de Ruído em que se enquadra o empreendimento, com as características de projeto previstas em a, b e c.

–($D_{2m,n,T,w}$) =critério mínimo= 20 dB para empreendimentos situados em classe de ruído I;

–($D_{2m,n,T,w}$) =critério mínimo= 25 dB para empreendimentos situados em classe de ruído II;

–($D_{2m,n,T,w}$) =critério mínimo= 30 dB para empreendimentos situados em classe de ruído III.

O cálculo deve ser feito aplicando-se o modelo matemático a seguir com os valores a serem retirados do projeto do empreendimento em esquadrias de dormitórios:

$$D_{2m,n,T,w} = -10\log\left(\frac{S_P 10^{-R_P/10} + S_e 10^{-R_e/10}}{S_t}\right)$$

O que se deseja conhecer é o Re – Índice de isolação sonora que a esquadria deve apresentar, o que deve ser evidenciado por meio de relatório de ensaio do fornecedor mediante o valor calculado que se deve atingir para atender ao requisito de desempenho acústico naquelas condições de projeto e condições de exposição.

A planilha anexa ao documento original publicado pelo Ministério das Cidades automatiza esse cálculo e, com ela, o empreendedor e o arquiteto projetista do empreendimento podem avaliar o impacto que o tamanho do vão ou a localização do empreendimento podem ter em termos do isolamento acústico a ser requerido.

No entanto, o desempenho final dependerá de uma boa execução da instalação que deve assegurar a vedação completa de frestas e orifícios. Observa-se que a ABNT NBR 15575 reconhece que podem ocorrer perdas na isolação sonora de até 5 dB em campo, em relação aos valores medidos em laboratório. Nesse sentido, caso não se tenha condições de manter um controle da qualidade sobre a instalação das esquadrias, devem ser adotados valores de Re 5 dB maiores que os calculados.

O empreendedor pode realizar medição de campo, após a instalação, visando constatar se o isolamento do conjunto medido em campo efetivamente atingiu o valor previsto.

O desempenho final dependerá de uma boa execução da instalação que deve assegurar a vedação completa de frestas e orifícios.

6.3.1.1.2 Estimativa de atenuação acústica de portas de entrada do *hall* entre apartamentos

Assim como no caso da esquadria, a NBR 15575 Parte 4 define que o conjunto de paredes e portas de unidade distintas separadas pelo *hall* deve ter um isolamento mínimo de D_{nTw}=40 dB.

Esse requisito se refere ao isolamento que a parede (que divide uma unidade de outra unidade) em conjunto com a porta apresenta, possibilitando um nível mínimo de isolamento aos sons gerados na unidade vizinha.

Para se estimar com precisão o valor do isolamento sonoro que a porta deve prover a fim de se atender esse requisito, é necessário o conhecimento das dimensões e da absorção sonora das superfícies do *hall*, para a determinação do nível de ruído gerado pela reverberação do som nesse ambiente, além das características das paredes de geminação entre unidades e de separação entre as unidades e o *hall*.

O fabricante, caso seja requerido, deve apresentar o relatório de ensaio comprovando o desempenho e identificando também todas as condições de instalação da porta que devem assegurar o valor do isolamento apresentado no ensaio.

6.4 ETIQUETAS DE INFORMAÇÃO TÉCNICA

O fabricante de esquadrias deve fornecer informações sobre o produto ao contratante por meio das seguintes opções:

a) catálogos, manuais técnicos, projetos, atestados ou certificados;

b) etiquetas conforme os Anexos A e B da ABNT NBR 10821-2, fixadas na esquadria (aço, alumínio, madeira – exceto portas de madeira – ou PVC), obrigatórias no caso de vendas no varejo (Anexo C, Figuras C.1 e C.2 desta publicação);

c) ambiente de utilização da esquadria ou restrições de uso;

d) etiquetas conforme os Anexos A e E da ABNT NBR 10821-4, fixadas na esquadria (aço, alumínio, madeira – exceto portas de madeira – ou PVC) – Anexo C, Figuras C.3 e C.4 desta publicação;

e) etiquetas conforme os Anexos B e C da ABNT NBR 15930-2, fixadas nas portas de madeira (Anexo C, Figuras C.5 e C.6 desta publicação).

Em todos os casos, devem ser informados o nome ou logomarca do fabricante, o número da Norma, a pressão máxima de carga de vento a que a esquadria resiste, bem como a sua classificação e os níveis de desempenho.

Como já é de grande conhecimento público, as etiquetas a seguir apresentam a indicação de desempenho para os requisitos acústico e térmico de esquadrias, sendo que as classificadas com a letra A são as mais eficientes e com maior desempenho e a classificadas com a letra D com a menor eficiência e com menor desempenho.

6.5 VIDA ÚTIL

A vida útil da esquadria deve ser prevista para atender aos requisitos da ABNT NBR 15575-1.

A Tabela 15, extraída da Tabela C.6 da ABNT NBR 15575-1, informa exemplos de VUP, aplicados aos conceitos dessa referida norma.

Tabela 15 – Exemplos de VUP aplicando os conceitos do Anexo C da ABNT NBR 15575-1

Parte da edificação	Exemplos	VUP anos		
		Mínimo	Intermediário	Superior
Vedação externa	Paredes de vedação externas, painéis de fachada, fachada-cortina	≥ 40	≥ 50	≥ 60
Esquadrias externas (de fachada)	Janelas (componentes fixos e móveis), portas-balcão, gradis, grades de proteção, cobogós, brises. Inclusos complementos de acabamento como peitoris, soleiras, pingadeiras e ferragens de manobra e fechamento	≥ 20	≥ 25	≥ 30
Esquadrias internas	Portas e grades internas, janelas para áreas internas, boxes de banho	≥ 8	≥ 10	≥ 12
	Portas externas, portas corta-fogo, portas e gradis de proteção a espaços internos sujeitos à queda > 2m	≥ 13	≥ 17	≥ 20
	Complementos de esquadrias internas, como ferragens, fechaduras, trilhos, folhas mosquiteiras, alizares e demais complementos de arremate e guarnição	≥ 4	≥ 5	≥ 6

Fonte: ABNT NBR 15575-1

O fabricante ou fornecedor deve indicar em seu material técnico a vida útil para a qual a esquadria foi projetada e quais as condições de manutenção para obtenção dessa vida útil, conforme os requisitos da ABNT NBR 15575-1.

A vida útil da esquadria deve ser prevista para atender aos requisitos da ABNT NBR 15575-1.

APLICAÇÃO DOS VIDROS EM EDIFICAÇÕES

7

7. APLICAÇÃO DOS VIDROS EM EDIFICAÇÕES

7.1 PRINCIPAIS TIPOS DE VIDRO

Os vidros *float*, impresso, temperado, laminado, aramado, insulado e vidros de controle solar são os tipos mais aplicados na construção civil. Existem também outros com características específicas para uma determinada aplicação, por exemplo: autolimpeza, antibactéria, controle de privacidade, proteção contra determinadas radiações e proteção contra fogo.

Vidro *float*

O vidro *float* (ou comum) é um vidro totalmente transparente, de superfícies polidas e paralelas,ideal para aplicações que exijam perfeita visibilidade e alta transmissão de luz. Ele constitui a matéria-prima de diversos produtos finais, podendo ser laminado, temperado, insulado, serigrafado, etc.

Vidro impresso

Uma das principais características do vidro impresso são os desenhos suaves e uniformes que têm a propriedade de difundir a luz e os raios solares, mantendo a privacidade dos ambientes sem perder luminosidade. Com variedade de texturas, cores e espessuras, o impresso proporciona variados efeitos decorativos, privacidade e conforto. Também pode ser usado para o processamento de todos os demais vidros: temperados, laminados, curvos, entre outros.

Vidro de controle solar

Desenvolvido com tecnologia que garante o controle eficiente da intensidade de luz e do calor transmitidos para os ambientes internos, os vidros de controle solar são grandes aliados do conforto ambiental e da eficiência energética nas edificações.

Possuem *performances* diferenciadas para controle solar em relação à transmissão e à reflexão de luz e calor, além de baixos coeficientes de sombreamento; significativa redução da passagem de calor por radiação solar para o interior do ambiente, proporcionando isolamento térmico; barreira contra os raios ultravioleta (UV) – quando laminado; economia de consumo de energia elétrica pela diminuição do uso do ar-condicionado, consequência do controle térmico que o vidro proporciona; controle da luminosidade incidente no vidro: sensação de conforto ao usuário e racionalização no uso da luz elétrica. Esse vidro deve atender a ABNT NBR 16023.

O vidro de controle solar é um componente fundamental para o atendimento das exigências da classificação das esquadrias, proposta pela NBR 10821-4. A etiqueta de conforto térmico informa ao consumidor as propriedades e a classificação das esquadrias quanto ao nível de desempenho térmico, em função da zona climática do país.

Os vidros *float*, impresso, temperado, laminado, aramado, insulado e vidros de controle solar são os tipos mais aplicados na construção civil.

O vidro insulado, também chamado de duplo, tem função termoacústica, proporcionando atenuação acústica e controle térmico do ambiente.

Vidro insulado

O vidro insulado, também chamado de duplo, tem função termoacústica, proporcionando atenuação acústica e controle térmico do ambiente, requisitos de habitabilidade para edifícios próximos a locais com grande geração de ruídos.

Esse sistema de envidraçamento agrega vantagens técnicas e estéticas de pelo menos dois tipos de vidro. Entre os dois vidros há uma câmara interna de ar ou de gás desidratado.

Pode ser composto por qualquer tipo de vidro (*float*, impresso, temperado, laminado, de controle solar, baixo emissivo, entre outros), destacando as qualidades entre eles.

Ou seja, é possível combinar vidros de propriedades diferentes. O vidro insulado também pode conter uma persiana interna (entre vidros). Esse sistema reúne todas as vantagens resultantes do vidro insulado, além do controle de luminosidade e privacidade.

Foto 1 (Foto cedida pela Abravidro)

Vidros de segurança

Os vidros laminado, temperado e aramado são vidros de segurança, "vidro cujo processamento de fabricação reduz o risco de ferimentos em caso de quebra", conforme definição da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

a) Vidro de segurança laminado

É composto de duas ou mais lâminas de vidro fortemente interligadas por uma ou mais camadas intermediárias. Atua na redução dos raios ultravioleta (inclusive o vidro incolor) e, com isso, protege móveis, pisos e roupas do desbotamento causado pelos raios UV. Reduz os danos causados pela exposição a esse tipo de raio e a entrada de ruídos externos, proporcionando conforto acústico.

Segurança: em caso de quebra, seus cacos ficam presos à camada intermediária, evitando a abertura do vão, reduzindo o risco de acidentes e ferimentos e mantendo a área fechada e segura até que a substituição do vidro seja realizada.

Foto 2 (Foto cedida pela Abravidro)

b) Vidro de segurança temperado

É um vidro que recebe um tratamento térmico (aquecido e resfriado rapidamente), o que o torna mais resistente mecanicamente (até cinco vezes mais do que o vidro comum) e a choques térmicos. Pode ser utilizado em instalações autoportantes, com ferragens, por sua maior resistência mecânica.

Segurança: em caso de quebra, estilhaça-se em pequenos fragmentos menos cortantes.

Foto 3 (Foto cedida pela Abravidro)

c) Vidro de segurança aramado

Obtido por fundição e laminação contínuas, esse vidro incorpora uma malha de arame de aço soldada em todas as suas intersecções.

Segurança: em caso de quebra, ele fica preso à rede metálica.

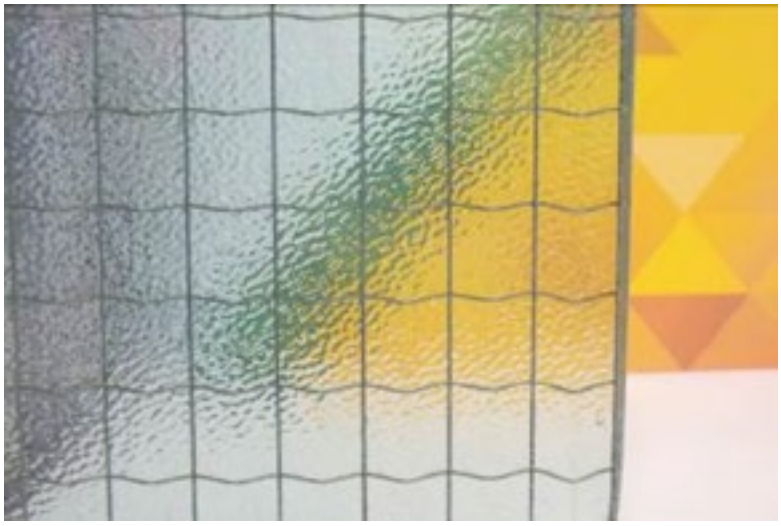


Foto 4 (Foto cedida pela Abravidro)

7.2 APLICAÇÃO DOS VIDROS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Todas as aplicações de vidros na construção civil devem atender o que determina a ***ABNT NBR 7199 – Vidros na construção civil – Projeto, execução e aplicações,*** para garantir a segurança dos usuários.

7.2.1 APLICAÇÃO DOS VIDROS – REGRA GERAL

Os vidros instalados abaixo de 1,10 m em relação ao piso, seja interno ou externo, em qualquer pavimento, devem ser de segurança.

Para cada aplicação, devem ser verificados quais são os tipos de vidro de segurança (temperado, laminado ou aramado) exigidos pela ABNT NBR 7199, pois, em algumas aplicações, somente o laminado e o aramado são permitidos.

Para cada aplicação, devem ser verificados quais são os tipos de vidro de segurança (temperado, laminado ou aramado) exigidos pela ABNT NBR 7199.

7.2.2 VIDROS EM PORTAS, VITRINES E DIVISÓRIAS

ABAIXO da cota de 1,10 m em relação ao piso, por ser uma situação que oferece risco ao usuário, todos os vidros devem ser de segurança, independentemente do pavimento em que estejam instalados (Figura 27). Os vidros permitidos são:

- Temperado
- Laminado
- Aramado
- Insulado (composto com os vidros acima)

ACIMA da cota de 1,10 m em relação ao piso, além dos vidros de segurança citados, o vidro a ser utilizado também pode ser *float* ou impresso, desde que encaixilhado ou colado em todo o perímetro (Figura 28).

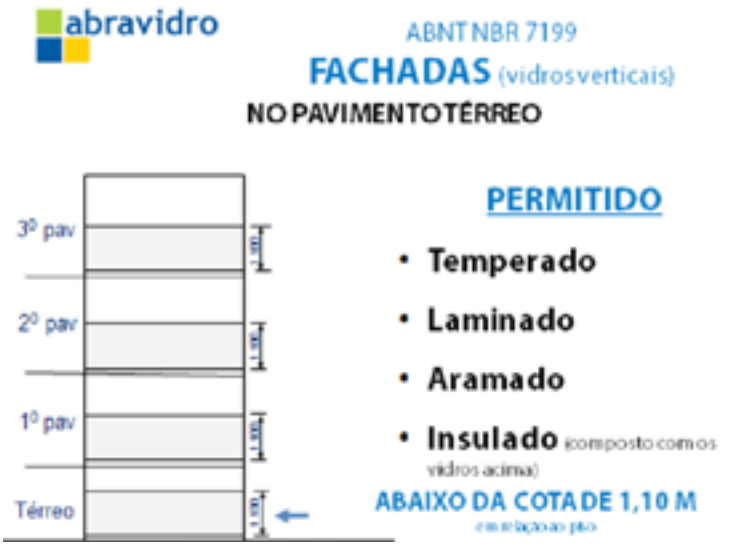


Figura 27 – Aplicação de vidros de segurança abaixo de 1,10m (Imagem cedida pela Abravidro)

Figura 28 – Aplicação de vidros de segurança acima de 1,10m (Imagem cedida pela Abravidro)

Foto 5 (Foto cedida pela Abravidro)

7.2.3 ENVIDRAÇAMENTOS PROJETANTES MÓVEIS

Nas instalações com caixilhos móveis que se projetam para o exterior, são permitidos somente os seguintes vidros:

- **Laminado**
- **Aramado**
- **Insulado** (em sua composição, a peça interior deve ser laminada ou aramada)
- **Temperado** – com as seguintes restrições:

  - No térreo e no primeiro pavimento pode ser autoportante ou totalmente encaixilhado;

  - Acima do primeiro pavimento deve ser totalmente encaixilhado e com projeção máxima limitada a 250 mm da face da fachada ou da aba de proteção.
- ***Float* ou impresso** – com as seguintes restrições:

  - No pavimento térreo e no primeiro pavimento deve ser totalmente encaixilhado ou colado em todo o perímetro;

  - Acima do primeiro pavimento deve ser totalmente encaixilhado ou colado em todo o perímetro e com projeção máxima limitada a 250 mm da face da fachada ou da aba de proteção;

  - Em todos os casos, a área do vidro não pode exceder 0,64 m^2.

Foto 6 (Foto cedida pela Abravidro)

7.2.4 VIDROS EM FACHADAS

ABAIXO da cota de 1,10 m em relação ao piso:

- A partir do primeiro pavimento (inclusive) e no pavimento térreo, dividindo ambientes com desnível superior a 1,50 m, são permitidos somente os seguintes vidros (Figura 29):

- **Laminado**
- **Aramado**
- **Insulado (composto com os vidros acima)**

  - No pavimento térreo, além dos vidros de segurança laminado e aramado, também é permitido utilizar o vidro temperado.

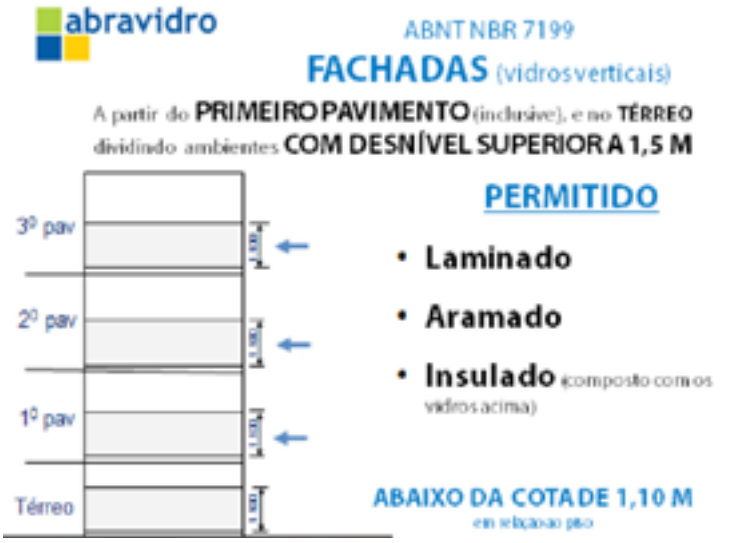


Figura 29 – Aplicação de vidros de segurança abaixo de 1,10m, a partir do primeiro pavimento (Imagem cedida pela Abravidro)

Foto 7 (Foto cedida pela Abravidro)

CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS DAS ESQUADRIAS POR MATERIAL

8

8. CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS DAS ESQUADRIAS POR MATERIAL

8.1 ESQUADRIAS DE AÇO

a) Desempenho e resistência:

O emprego do aço na fabricação de esquadrias vem sendo feito pelas qualidades plásticas, pela versatilidade e pela resistência inerentes ao material, o que permite liberdade no desenvolvimento de projetos e na aplicação desses elementos. O aço apresenta resistência intrínseca, que permite o desenvolvimento de projetos praticamente sem restrições de grandes esquadrias de aço, com leveza do conjunto e esbeltez dos perfis.

O desempenho de uma esquadria depende primordialmente de um bom projeto e da somatória de componentes, sistema construtivo e materiais utilizados.

b) Matéria-prima:

Utilização de novos materiais (aço com adição de cobre e aços zincados, com a maior resistência à corrosão e durabilidade), aliados a modernas tecnologias como processos de tratamento de superfície (Fosfatização e Nanotecnologia) e pintura (de fundo ou de acabamento final), permitem aos fabricantes oferecer esquadrias mais resistentes à corrosão.

c) Instalação:

As esquadrias de aço chegam ao local da construção sem os tipos de defeitos estruturais geralmente associados a materiais não conformes. Dependendo do projeto da construção, esquadrias de aço frequentemente conferem integridade adicional à estrutura.

d) Acabamento:

As portas e janelas de uso externo ou interno recebem diversos tipos de pintura, utilizando-se os métodos de imersão, eletroforese (diferença de potencial elétrico), aplicação com pistola de ar comprimido.

As tintas aplicadas podem ser: um *primer* de fundo ou de acabamento.

a) *Primer* de fundo anticorrosivo – tinta à base de solvente ou base d' água;
b) *Primer* de acabamento – tintas do tipo: esmalte sintético, tinta óleo, epóxi, poliuretano.

Reciclabilidade: Os materiais utilizados nas esquadrias são recicláveis, conforme suas propriedades.

O desempenho de uma esquadria depende primordialmente de um bom projeto e da somatória de componentes, sistema construtivo e materiais utilizados.

8.2 ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO

a) Desempenho e resistência:

O alumínio apresenta um fator determinante, que é a sua durabilidade. Isso se dá pelo fato de ser resistente à corrosão e à maresia, o que eleva a procura em regiões litorâneas e com muita poluição.

b) Matéria-prima:

O alumínio é leve, estrutural, de baixa manutenção e longa vida útil. Permite a fabricação de esquadrias em todas as tipologias, com *design* atualizado, pode ser curvado e receber tratamento de superfície em diversas cores e tons, em pintura eletrostática a pó ou anodização.

c) Instalação:

É de fácil manutenção, necessitando apenas de limpeza com água, sabão neutro e pano seco. Além disso, pode ser adequado aos mais diversos projetos arquitetônicos, pois a esquadria de alumínio tem regulagem precisa de ventilação e exaustão do ambiente.

d) Acabamento:

Esquadrias desse material apresentam diversos acabamentos, desde o processo de anodização, que é um processo eletrolítico (conjunto de reações químicas provocadas pela passagem de corrente elétrica numa solução condutora) de acabamento e proteção de peças metálicas, formando na superfície desses materiais uma camada uniforme de óxido de alumínio e pintura em resinas de cores variadas, como o bege, o branco, e até imitando outros materiais, como a madeira e o mármore – sendo assim, as esquadrias de alumínio não necessitam de pintura periódica.

Os perfis de alumínio devem ser protegidos por anodização ou pintura, conforme especificado nas ABNT NBR 12609 e ABNT NBR 14125.

Anodização

É de competência exclusiva do arquiteto ou engenheiro civil, responsável pelo projeto da obra, especificar a espessura da camada anódica, considerando-se o que determina a norma brasileira (ABNT) quanto à sua classe, de acordo com a localização da edificação, em função da maior ou menor agressividade encontrada no ar.

Pintura

Conforme a norma ABNT NBR 14125, a camada de tinta aplicada ao perfil deverá ser de 60 a 110 micrômetros, tanto nas zonas rural e urbana como nas zonas marítima e industrial, variando apenas na frequência de limpeza.

8.3 ESQUADRIAS DE PVC

a) Desempenho e resistência:

Devido às características dos perfis e ao processo de fabricação, as esquadrias de PVC apresentam excelente desempenho quando submetidas aos ensaios especificados pelas normas brasileiras e internacionais, destacando-se principalmente pelo desempenho acústico e térmico.

Os perfis de PVC contam internamente com reforços metálicos para conferir maior resistência às esquadrias, em atendimento à ABNT NBR 10821-2.

Além disso, o PVC apresenta alta resistência química à agressão de outros materiais encontrados em construções e não está sujeito à corrosão.

b) Matéria-prima:

O PVC é produto de grande versatilidade e resistência, além de ser 100% reciclável. Os perfis PVC contam com aditivos que lhes conferem maior resistência mecânica e contra as intempéries, permitindo às esquadrias um excelente desempenho.

c) Instalação:

Devido à alta resistência química de seus perfis, as esquadrias de PVC chegam ao momento da instalação em perfeitas condições.

As esquadrias de PVC são de fácil instalação, podendo ser fixadas diretamente ao vão já acabado.

d) Acabamento:

As esquadrias de PVC estão disponíveis no mercado com acabamento natural, geralmente em cores claras, bem como pintadas ou revestidas com lâminas de cores e acabamentos variados.

Os perfis utilizados nas esquadrias de PVC devem atender aos requisitos da norma europeia EN 12608-1.

8.4 ESQUADRIAS DE MADEIRA

a) Desempenho e resistência:

As tecnologias e os processos de engenharia aplicados na fabricação de portas de madeira, como a secagem e a reconstituição da matéria-prima através de seleção e colagem das peças, elevam o grau de resistência da madeira, seu desempenho e sua durabilidade.

b) Matéria-prima:

A utilização da madeira contribui para o aumento da qualidade das portas, uma vez que a matéria-prima possui características especificas que possibilitam um conforto acústico e térmico para o ambiente. A madeira é considerada também a única matéria-prima 100% renovável na construção civil e, a cada metro cúbico utilizado, retira-se do ar uma tonelada de CO2 do meio ambiente.

c) Instalação:

O *kit* porta de madeira chega à obra devidamente montado e pronto para a instalação, como marco, alizares, dobradiças e fechaduras, proporcionando uma praticidade em obra, sem a necessidade de montagem e facilitando a padronização.

d) Acabamento:

As portas podem receber diversos tipos de acabamento, sendo os mais usuais a pintura e o revestimento. As portas de madeira pintadas de uso interior podem receber pinturas ultravioleta, poliuretano, esmalte sintético, verniz, à base d'água e laca. Os revestimentos aplicados podem ser de lâminas de madeira (natural e pré-composta), papel melamínico, PVC, pet, polipropileno.

Para o uso exterior, a porta deve receber uma pintura especial com resistência às intempéries, que pode ser de resina à base d'água e resinas sintéticas. Os revestimentos aplicados podem ser de PVC, pet e polipropileno.

8.5 COMPONENTES

Os componentes devem ser de materiais compatíveis com aqueles utilizados na fabricação da esquadria, atendendo às normas específicas de cada componente, e não podem sofrer alterações químicas, físicas ou mecânicas que prejudiquem o seu desempenho durante os ensaios previstos na ABNT NBR 10821-2.

As roldanas devem atender à ABNT NBR 15969-1.

As escovas de vedação devem atender à ABNT NBR 15969-2.

As guarnições, quando elastoméricas, em EPDM, devem atender à ABNT NBR 13756. Se forem de outros materiais que não tenham norma específica, devem atender no mínimo ao desempenho equivalente descrito na referida norma.

As fechaduras de embutir devem atender à ABNT NBR 14913.

As dobradiças para portas de madeira devem atender à ABNT NBR 7178, considerando as dimensões mínimas estabelecidas na ABNT NBR 15930-2.

As portas podem receber diversos tipos de acabamento, sendo os mais usuais a pintura e o revestimento.

INTERFACE COM O ELEMENTO CONSTRUTIVO E CUIDADOS COM A ESTANQUEIDADE

9

9. INTERFACE COM O ELEMENTO CONSTRUTIVO E CUIDADOS COM A ESTANQUEIDADE

Com as chuvas, são comuns os problemas de umidade e infiltrações em apartamentos e casas, principalmente das janelas e sacadas. Isso causa um grande desconforto devido à formação de mofos e degradação da edificação. Além disso, a umidade pode trazer risco à saúde de seus moradores, uma vez que ambientes úmidos são mais susceptíveis à proliferação de fungos.

A escolha dos componentes de qualidade e em conformidade com as normas técnicas, para a vedação e o envidraçamento, pode ser a diferença entre fornecer uma vida útil longa e a falha pré-matura.

Os selantes representam apenas uma pequena parte do valor monetário de uma edificação e muitas vezes são considerados erroneamente como um mero detalhe sem importância.

Segundo a ISO 6927, **selante** é um material moldado no local que, uma vez curado ou seco, tem propriedades de adesão e coesão para vedar uma junta. Quando aplicado em esquadrias, é utilizado para fixação e/ou vedação de frestas.

Para janelas, é necessária uma vedação hidrofugante que possa suportar exposição a raio UV, ozônio, chuva, neve e temperaturas e climas extremos e que continue flexível.

Alguns selantes podem ser pintados e outros não. Devem ser verificados a embalagem e o catálogo e deve-se consultar o fabricante para conhecer essa propriedade.

Com o tempo, usados de forma incorreta, eles podem endurecer, fissurar e perder a adesão, levando muitas vezes à infiltração de água.

Para as portas de madeira resistentes à umidade ou estanques à água – no caso, as portas PXM – devem-se consultar as orientações de impermeabilização recomendadas pelo fabricante.

É extremamente importante que o comprador, na hora da compra da esquadria, exija que o fornecedor especifique claramente o processo de montagem, vedação e fixação.

Para que a interface da esquadria com o elemento construtivo seja estanque, é necessária a elaboração de um projeto dessa interface, com detalhes construtivos e inclinação do peitoril, que deve ser seguido e fiscalizado na obra.

AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE 10

10. AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE

A avaliação da conformidade tem por objetivo determinar que um produto atende aos requisitos especificados pelas normas técnicas.

10.1 ENSAIOS LABORATORIAIS

10.1.1 PORTAS DE GIRO DE AÇO, ALUMÍNIO OU PVC

As portas de giro em conformidade atendem aos seguintes requisitos da norma ABNT NBR 10821-2:

- Resistência aos **ensaios de operações de manuseio**;
- Resistência aos **ensaios de manutenção da segurança nas operações de manuseio**;
- Resistência aos **ensaios cíclicos acelerados de corrosão** (esquadrias de aço);
- Os perfis de alumínio devem ser protegidos por **anodização ou pintura**, conforme especificado nas ABNT NBR 12609 e ABNT NBR 14125.
- Os perfis rígidos de PVC, além dos citados acima, **devem atender ao capitulo 10.1.3 desta publicação.**

10.1.2 JANELAS, PORTAS E FACHADAS-CORTINA

As janelas, portas e fachadas-cortinas em conformidade atendem aos seguintes requisitos da norma ABNT NBR 10821-2 e ABNT NBR 10821-4:

- Resistência aos **ensaios de permeabilidade ao ar**;
- Resistência aos **ensaios estanqueidade à água**;
- Resistência aos **ensaios de cargas uniformente distribuídas / pressão de segurança**;
- Resistência aos **ensaios de operações de manuseio**;
- Resistência aos **ensaios de manutenção da segurança nas operações de manuseio**;
- Resistência aos **ensaios cíclicos acelerados de corrosão** (esquadrias de aço);
- Os perfis de alumínio devem ser protegidos por **anodização ou pintura**, conforme especificado nas ABNT NBR 12609 e ABNT NBR 14125.
- Os perfis rígidos de PVC, além dos citados acima, **devem atender ao capitulo 10.1.3 desta publicação**.
- Verificação nos **ensaios de desempenho acústico**.

10.1.3 ESQUADRIAS DE PVC

Os perfis rígidos de PVC são submetidos aos ensaios previstos a seguir:

a) Compostos de PVC

- Determinação do teor de cinzas – NBR 14285-2
- Determinação do teor de dióxido de titânio - NBR 14285-2
- Resistência ao impacto Charpy – EN 12608-1

- Módulo de elasticidade na flexão – EN 12608-1
- Verificação da presença de chumbo – NBR 14285-2
- Resistência ao intemperismo acelerado em câmara de weather-o-meter – EN 12608-1
- Temperatura de amolecimento em plásticos – Vicat – NBR 14285-2

b) Perfis de PVC

- Análise visual e dimensional – EN 12608-1
- Análise de massa linear – EN 12608-1
- Análise do desvio de linearidade – EN 12608-1
- Estabilidade dimensional ao calor – EN 12608-1
- Estabilidade do aspecto ao calor – EN 12608-1
- Resistência ao impacto por queda de massa – EN 12608-1
- Carga de falha em cantos soldados – EN 12608-1

10.1.4 PORTAS DE MADEIRA

Os ensaios de verificação da conformidade para portas de madeira são de acordo com a norma ABNT NBR 15930-2, para caracterização do perfil do desempenho do produto, a ABNT NBR 15281, para portas com requisito adicional de resistência ao fogo, e a ISO 10140-2, para portas com requisito adicional de acústica.

Por meio dos ensaios laboratoriais será definido o perfil de desempenho que sintetiza os diversos requisitos de desempenho a que a porta deve atender para uma determinada ocupação e situação de uso.

Através dos seguintes ensaios em laboratório é possível comprovar a conformidade técnica do produto.

- Variação dimensional, desvios de forma e de planicidade da variação nominal da folha
- Variação dimensional, desvios de forma e de planicidade da variação nominal do marco
- Variação dimensional devido às variações higroscópicas da folha
- Variação dimensional devido às variações higroscópicas do marco
- Padrão de aparência
- Torção estática
- Impacto de corpo mole
- Carregamento vertical
- Resistência ao fechamento com presença de obstrução
- Impacto de corpo duro
- Resistência ao fechamento brusco
- Comportamento sob ação de água
- Comportamento sob ação do calor e da umidade
- Resistência ao fogo
- Desempenho acústico

10.2 ENSAIOS LABORATORIAIS

10.2.1 PROGRAMAS SETORIAIS DE QUALIDADE - PSQ NO ÂMBITO DO PBQP-H

As esquadrias são fundamentais em uma unidade habitacional ou edificação e devem oferecer segurança, funcionalidade, durabilidade, facilidade na manutenção e conforto.

O PBQP-H - Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat visa elaborar mecanismos específicos para garantir a conformidade de esquadrias, fornecidas aos usuários da construção civil, com a Norma Brasileira ABNT NBR 10821-2, a ABNT NBR 15930-2 e a ABNT NBR 15575, através dos Programas Setoriais da Qualidade - PSQ específicos para cada tipo de material.

O fabricante que participa do Programa Setorial da Qualidade (PSQ) no âmbito do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) deverá apresentar documentação técnica dos produtos:

- Atestados ou Certificados de Conformidade (emitidos por Entidade Gestora Técnica – no âmbito do PBQP-H ou Organismo de Certificação de Produto, acreditados pelo INMETRO) ou, no caso de empresas participantes do PSQ/PBQP-H, cópia atualizada da Tabela de Classificação das Empresas e Produtos do Relatório Setorial do Programa;
- Memorial descritivo do produto (apresentação das características técnicas pode ser incorporada no desenho de projeto do produto);
- Manual de Instruções e Garantia do Usuário (informações sobre garantia, instalação e manutenção).

Os documentos emitidos por cada um dos PSQ's, tais como Fundamentos dos Programas e Relatórios Setoriais trimestrais, podem ser obtidos pelo site do PBQP-H do Ministério das Cidades http://pbqp-h.cidades.gov.br.

Além de documentos emitidos, os PSQs promovem importantes ações, como:

- desenvolvimento e apresentação da metodologia para determinar o(s) indicador(es) setorial(is);
- projeto de normalização técnica ABNT – elaboração e adequação de normas técnicas;
- implantação de plano de avaliação da conformidade de produtos, incentivando empresas que produzem produtos com qualidade e induzindo os que ainda não produzem a fazê-lo, garantindo a isonomia na aplicação dos recursos públicos em licitações e contratos.

Para informações dos Programas Setoriais de Qualidade das Esquadrias, consultar os *links* a seguir:

- Esquadrias de aço:
http://www.afeaco.com.br/Dados_do_setor/7,tabela-de-qualificacao-dos-produtos-alvo;
http://pbqp-h.cidades.gov.br/projetos_simac_psqs2.php?id_psq=51;
http://www.produtoqualificado.com.br/.
- Esquadrias de alumínio:
www.afeal.com.br
- Esquadrias de PVC:
http://pbqp-h.cidades.gov.br/projetos_simac_psqs2.php?id_psq=56

A validade do certificado está atrelada à realização das avaliações de manutenção e tratamento de possíveis não conformidades de acordo com as orientações do OCP e previstas no procedimento específico da certificação.

10.2.2 PROGRAMA DE CERTIFICAÇÃO

Para as empresas fabricantes de esquadrias, no âmbito da certificação deverão ser solicitados ao fabricante os seguintes documentos:

- Certificado de conformidade do produto (emitido pelo organismo certificador de produto – OCP, acreditado no INMETRO);
- Ficha técnica (documento elaborado pelo fabricante com todas as características do produto, a fim de garantir a perfeita identificação e isonomia do produto no mercado).

A validade do certificado está atrelada à realização das avaliações de manutenção e tratamento de possíveis não conformidades de acordo com as orientações do OCP e previstas no procedimento específico da certificação. Esse certificado está sujeito ao contínuo atendimento ao Procedimento Geral para Avaliação da Conformidade, bem como aos requisitos das normas técnicas ABNT NBR 10821-2 e ABNT NBR 15930-2. A sua validade pode ser confirmada no endereço eletrônico do OCP.

- **Portas de madeira:**

A avaliação da conformidade de portas de madeira é realizada pela ABNT Certificadora, Organismo de Certificação de Produtos (OCP) acreditado pelo Inmetro.

A certificação de produtos consiste em um selo, concedido pelo OCP, que indica que a empresa cumpre os requisitos da norma técnica. Para portas de madeira, a avaliação é segundo a ABNT NBR 15930-2 e o procedimento específico da ABNT de certificação de portas de madeira para edificações PE 267. O processo de certificação de produtos consiste em auditoria do sistema de gestão da qualidade na empresa e na realização de ensaios conforme a norma. Cumpridas essas etapas, a empresa recebe a certificação e passa a usar a marca de conformidade ABNT em seus produtos.

A certificação, além de atestar que a produção é controlada e que os produtos atendem continuamente às normas técnicas, protege o usuário, porque garante que o produto está em conformidade. A credibilidade dada à marca aumenta, melhora o processo produtivo. É possível reduzir suas perdas de processo e evitar os retrabalhos na fabricação, aumentando sua produtividade.

Os produtos das empresas certificadas podem ser consultados através do site do OCP: http://www.abnt.org.br/certificacao/busca-de-empresa-certificada e através do *site* do Programa Setorial da Qualidade de Portas de Madeira para Edificações (PSQ-PME): www.psqportas.com.br

10.3 PRINCIPAIS PROBLEMAS OCASIONADOS PELO USO DE PRODUTOS NÃO CONFORMES

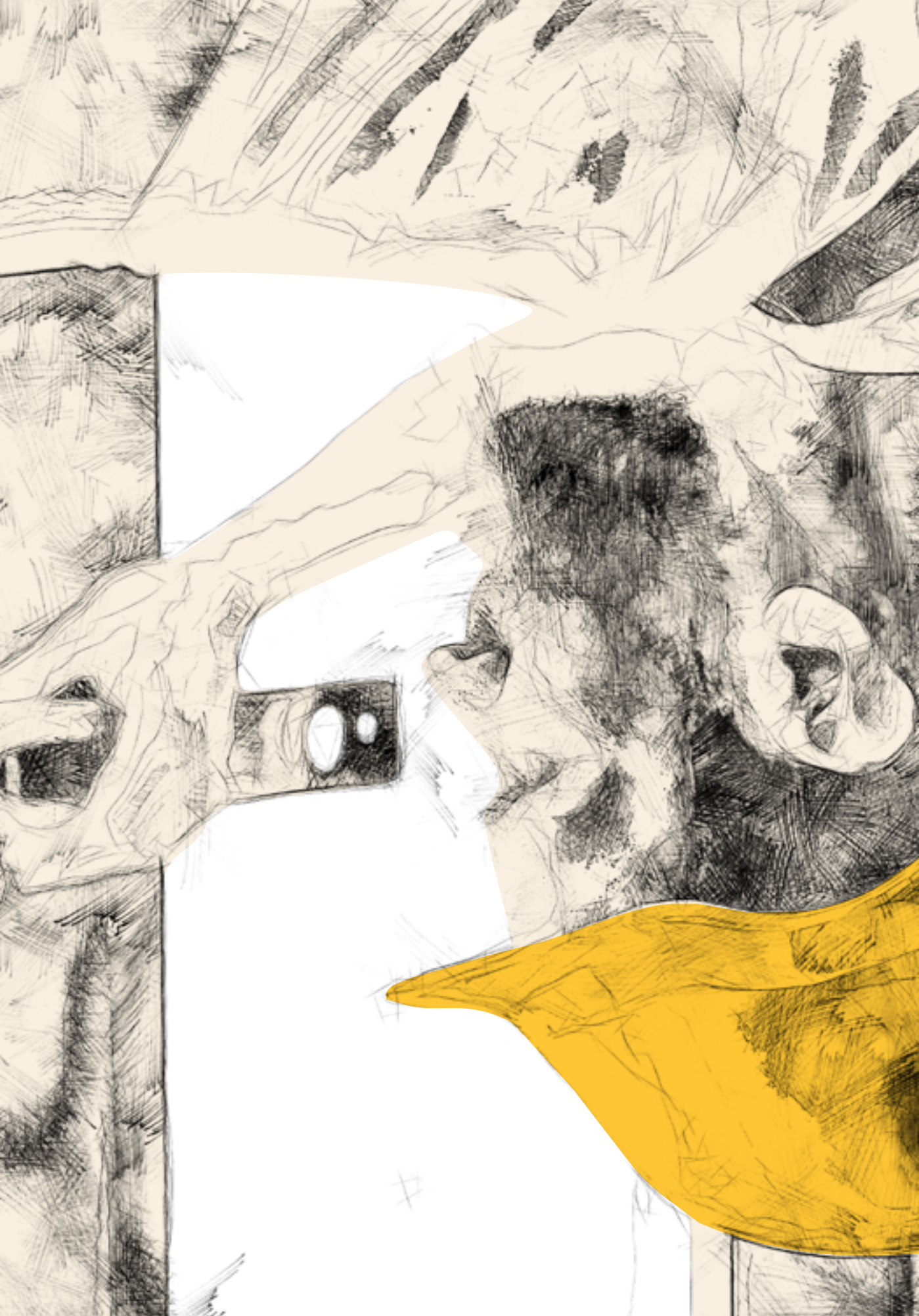
Para que a esquadria possa ter um comportamento satisfatório, é necessário que ela atenda certas exigências da qualidade, que podem ser assim classificadas:

- Exigências de segurança: envolvem comportamento mecânico e comportamento ao fogo;
- Exigências de habitabilidade: envolvem os aspectos de estanqueidade, higrotermia, acústica, aspecto e manobras;
- Exigências de durabilidade: dizem respeito à conservação das propriedades e aos aspectos de manutenção e reparos;
- Exigências da qualidade dos dispositivos complementares de estanqueidade e dos componentes.

Isso demonstra que os produtos não conformes, quando utilizados, poderão causar problemas patológicos nas construções, dentre os quais se destacam:

- Fissuras nas paredes;
- Aparecimento de eflorescências na parece;
- Bolhas na pintura;
- Manchas na parede;
- Esboroamento na pintura;
- Comprometimento do conforto acústico, térmico e da salubridade da habitação;
- Ruptura dos vidros, quer seja pela baixa resistência dos perfis, quer seja pela utilização de espessura de vidro menor do que os especificados na ABNT NBR 7199 – Vidros na construção civil – Projeto, execução e aplicações ou que não sejam de segurança nos casos indicados, com possibilidade de causar acidentes graves às pessoas;
- Destacamento da folha em relação ao quadro da janela;
- Deterioração de perfis e de componentes, de forma a comprometer o funcionamento da esquadria (exemplo: corrosão dos materiais);
- "Facilidade" para arrombamento da janela;
- E ainda risco de segurança física aos usuários.

Para que a esquadria possa ter um comportamento satisfatório, é necessário que ela atenda certas exigências da qualidade.



IMPORTÂNCIA DO CONTROLE TECNOLÓGICO

11

11. IMPORTÂNCIA DO CONTROLE TECNOLÓGICO

Para a aquisição de todos os materiais de construção, uma boa prática é adotar o documento "ESPECIFICAÇÕES DE DESEMPENHO NOS EMPREENDIMENTOS DE HIS BASEADAS NA ABNT NBR 15575 - EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS – DESEMPENHO" selecionando as empresas consideradas qualificadas pelos Programas Setoriais da Qualidade (PSQs) do Sistema de Qualificação de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos (SiMaC) do PBQP-H, ou procurar, caso existam, empresas que apresentem certificação no âmbito do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade (SBAC), emitida por Organismo de Certificação de Produto (OCP) acreditado pela Coordenação Geral de Acreditação (CGCRE) do INMETRO, para o tipo/material de esquadria a ser adquirida.

11.1 OBRIGATORIEDADE DO ATENDIMENTO CONFORME REGIMENTO GERAL DO SIAC

Conforme o Regimento Geral do SiAC, ANEXO I da Portaria no 13, de janeiro de 2017, no item 7.4 do ANEXO III - Referenciais Normativos para os Níveis B e A da Especialidade Técnica Execução de Obras do SiAC, é tratado o assunto da aquisição, com a seguinte descrição:

7.4. Aquisição

7.4.1. Processo de aquisição

A empresa construtora deve assegurar que a compra de materiais e a contratação de serviços estejam conformes com os requisitos especificados de aquisição.

Esse requisito abrange a compra de materiais controlados e a contratação de serviços de execução controlados, serviços laboratoriais, serviços de projeto e serviços especializados de engenharia e a locação de equipamentos que a empresa construtora considere críticos para o atendimento das exigências dos clientes.

O tipo e a extensão do controle aplicado ao fornecedor e ao produto adquirido devem depender do efeito do produto adquirido durante a execução da obra ou no produto final.

No caso de aquisições para obras de edificações habitacionais, a empresa construtora deve considerar a capacidade do fornecedor para atender os requisitos de desempenho da ABNT NBR 15575, com base nas informações por ele fornecidas.

Para a definição dos materiais e serviços de execução controlados, ver Requisitos Complementares, em função do subsetor da certificação almejada.

7.4.1.1. Processo de qualificação de fornecedores

A empresa construtora deve estabelecer critérios para qualificar (pré-avaliar e selecionar), de maneira evolutiva, seus fornecedores. Deve ser tomada como base a capacidade do fornecedor em atender aos requisitos especificados nos documentos de aquisição. No caso de

fornecedores de materiais, devem-se ainda considerar a sua formalidade e sua legalidade, em atendimento à legislação vigente.

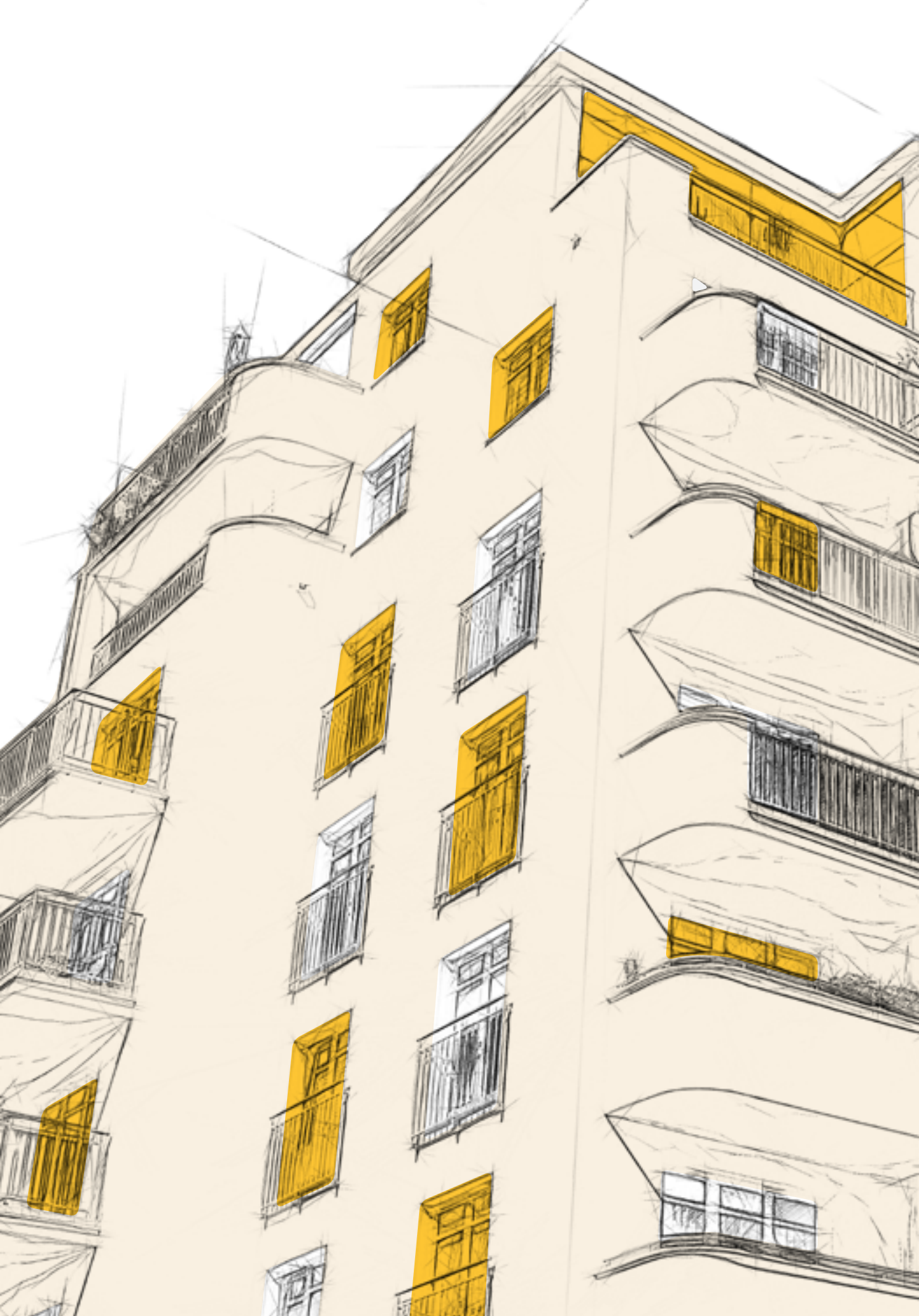
Poderá ser dispensada do processo de qualificação a empresa considerada qualificada pelo Programa Setorial da Qualidade (PSQ) do Sistema de Qualificação de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos (SiMaC) do PBQP-H, para o produto-alvo do PSQ a ser adquirido.

No caso de o produto não ser produto-alvo de PSQ, poderá ser dispensada do processo de qualificação a empresa que apresente certificação no âmbito do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade (SBAC), emitida por Organismo de Certificação de Produto (OCP) acreditado pela Coordenação Geral de Acreditação (CGCRE), do produto a ser adquirido.

É vedada à empresa construtora a aquisição de produtos de fornecedores de materiais e componentes considerados não conformes nos PSQ.

Poderá ser dispensada do processo de qualificação a empresa detentora de um Documento de Avaliação Técnica (DATec) do Sistema Nacional de Avaliações Técnicas de produtos inovadores (SINAT) do PBQP-H, do produto a ser adquirido.

No caso de obras de edificações habitacionais, um fator a ser considerado na qualificação do fornecedor de material controlado é o fornecimento de declaração de conformidade acompanhada de relatórios de ensaios demonstrando atendimento dele às condições previstas nas normas de especificação e na ABNT NBR 15575, quando esta trouxer exigências complementares.



ESPECIFICAÇÕES PARA FACHADAS 12

12. ESPECIFICAÇÕES PARA FACHADAS

Fachada cortina é um elemento construtivo de vedação destacado da estrutura que suporta o edifício, formando um escudo exterior que protege o edifício das diversas exigências ambientais. É composto de uma malha de perfis (montantes e travessas) que compõem quadros móveis e fixos.

Na construção e no desenvolvimento de uma fachada, existem fatores que devem ser seguidos para resultar em um produto de qualidade, que são:

Desempenho estrutural, **estanqueidade** à água, **estanqueidade** ao ar, resistência ao fogo, conforto térmico e acústico, conforto luminoso, estética e viabilidade econômica.

Enfim, a fachada cortina é uma esquadria e deve atender à ABNT NBR 10821-2 e à ABNT NBR 10821-4.

O **projeto** dos perfis para fachada cortina deve considerar aspectos técnicos para assegurar a resistência a determinadas cargas de vento, bem como cargas máximas, sistema de ancoragem, pressões negativas (força de sucção), desenho das juntas e propriedades dos materiais.

12.1 FACHADA PELE DE VIDRO COM COLAGEM ESTRUTURAL (*STRUCTURAL GLAZING*)

O sistema *structural glazing* é um tipo de fachada chamada pele de vidro em que o vidro é colado com silicone ou fita dupla face estrutural nos perfis dos quadros de alumínio, ficando a estrutura oculta, na face interna. O selante torna-se elemento estrutural, aderindo aos suportes e transferindo à estrutura metálica as cargas aplicadas sobre a fachada. Também assegura estanqueidade e sua elasticidade permite a dilatação e a contração do vidro, sem consequências negativas.

Com a aplicação do *structural glazing*, as fachadas tornaram-se transparentes, com o vidro como elemento definidor da estética.

A técnica *structural glazing* ou vidros externos colados, como é definido na Europa, é uma tecnologia inovadora dos anos 70, que visa deixar as fachadas dos edifícios mais leves e limpas, retirando de vista as estruturas externas de alumínio. Oferece também melhor desempenho térmico e acústico.

Entretanto, por se tratar de uma fixação química dos painéis, sejam de vidro ou de ACM, exige muito mais rigor e cuidado na sua execução do que se fosse fixação mecânica tradicional.

Nem todos os selantes de silicone são adequados a essa aplicação. Selantes de silicone específicos foram desenvolvidos para atender as necessidades dessa aplicação.

A colagem com selante estrutural ou com fita dupla face estrutural deve atender à ABNT NBR 15737 e à ABNT NBR 15919, respectivamente.

Com a aplicação do *structural glazing*, as fachadas tornaram-se transparentes, com o vidro como elemento definidor da estética.

12.1.1 COLAGEM COM SELANTE ESTRUTURAL

Podemos mencionar algumas vantagens do selante estrutural tais como:

- Adesão química sobre ampla gama de substratos
- Resistência a intempéries e UV
- Facilidade de aplicação
- Altas propriedades e resistência mecânica
- Altas *performances* em termos de riscos de quebras térmicas dos painéis de vidro e absorção de efeitos em tremores

Para que a aplicação de selante de silicone estrutural seja perfeita, precisamos que as condições de colagem sejam ideais como:

- Área apropriada para colagem
- Condições climáticas
- Espaço físico
- Acondicionamento

Vistorias são realizadas antes do inicio da colagem para comprovar que o produto está perfeitamente em conformidade com as especificações.

Parte de uma colagem estrutural em vidro, onde a integridade do sistema depende da aderência adequada do selante estrutural ao acabamento tanto quanto do acabamento de anodização e/ou pintura, podem ter muitas variações e cada um deve ser avaliado quanto ao efeito da aderência do selante estrutural.

Alguns tipos de acabamento podem exigir o uso de produtos de aderência denominados *primers* especificados pelo fabricante do selante para promover a aderência adequada do selante estrutural na sua superfície.

Espaçadores são aplicados nas superfícies que receberão o selante. Esse espaçador não deve permitir a aderência do selante e deve ser aderente no mínimo em uma das faces de apoio.

Calços devem ser instalados pontualmente à base dos painéis para evitar que o selante trabalhe em cisalhamento permanente.

Deve-se evitar o contato metálico do vidro com o calço da base, com uma guarnição de EPDM ou outros produtos equivalentes.

Todos os componentes utilizados em contato com a colagem estrutural devem ser avaliados em relação à compatibilidade entre os materiais.

12.1.2 COLAGEM COM FITA DUPLA FACE ESTRUTURAL

Fita dupla face estrutural de espuma moldada e adesivo acrílico de 2 (dois) mm de espessura opaca, protegida por um *liner*, material antiaderente, especificamente formulada, testada e comercializada para colagem estrutural de vidros para aplicação no sistema *structural glazing*.

A aplicação dessa fita, além de funcionar como barreira contra a passagem de ar e água através de uma membrana de um edifício, também propicia primordialmente suporte estrutural e fixação de vidros ou outros componentes a uma janela, fachada cortina ou outro sistema de esquadria de alumínio ou liga de alumínio.

O tratamento de superfície do perfil de alumínio faz parte do processo da colagem estrutural do vidro, em que a integridade do sistema depende da aderência adequada da fita estrutural ao acabamento tanto quanto o acabamento de anodização e/ou camada orgânica (pintura) à superfície metálica.

Algumas camadas orgânicas podem exigir o uso de promotores de aderência, *primers*, especificados pelo fornecedor da fita estrutural para promover a aderência adequada da fita à sua superfície. O uso do promotor de aderência é obrigatório a toda superfície pintada com pintura eletrostática pó.

O pré-tratamento da superfície do metal e a aplicação da camada orgânica são muito importantes para a *performance* do sistema de colagem estrutural, visto que a interface entre a camada orgânica e a superfície do metal é uma ligação crítica na cadeia da aderência estrutural.

É extremamente importante que a camada orgânica seja estável, durável, que tenha aderência à superfície metálica, de forma tão boa quanto a aderência da fita dupla-face estrutural à camada orgânica. Esta aderência deve ser avaliada em amostras de perfis, componentes e vidro, em laboratório, anteriormente à colagem.

12.2 SISTEMAS DE FACHADAS

Atualmente podemos encontrar os seguintes sistemas de fachadas e todos devem atender a ABNT NBR 10821-2 e a ABNT NBR 10821-4.

- STICK
- UNITIZED
- SPIDER GLASS
- STICK UNITIZED
- FOTOVOLTAICAS

A Figura 30 ilustra alguns sistemas de fachadas cortina.

Algumas camadas orgânicas podem exigir o uso de promotores de aderência, *primers*, especificados pelo fornecedor da fita estrutural para promover a aderência adequada da fita à sua superfície.

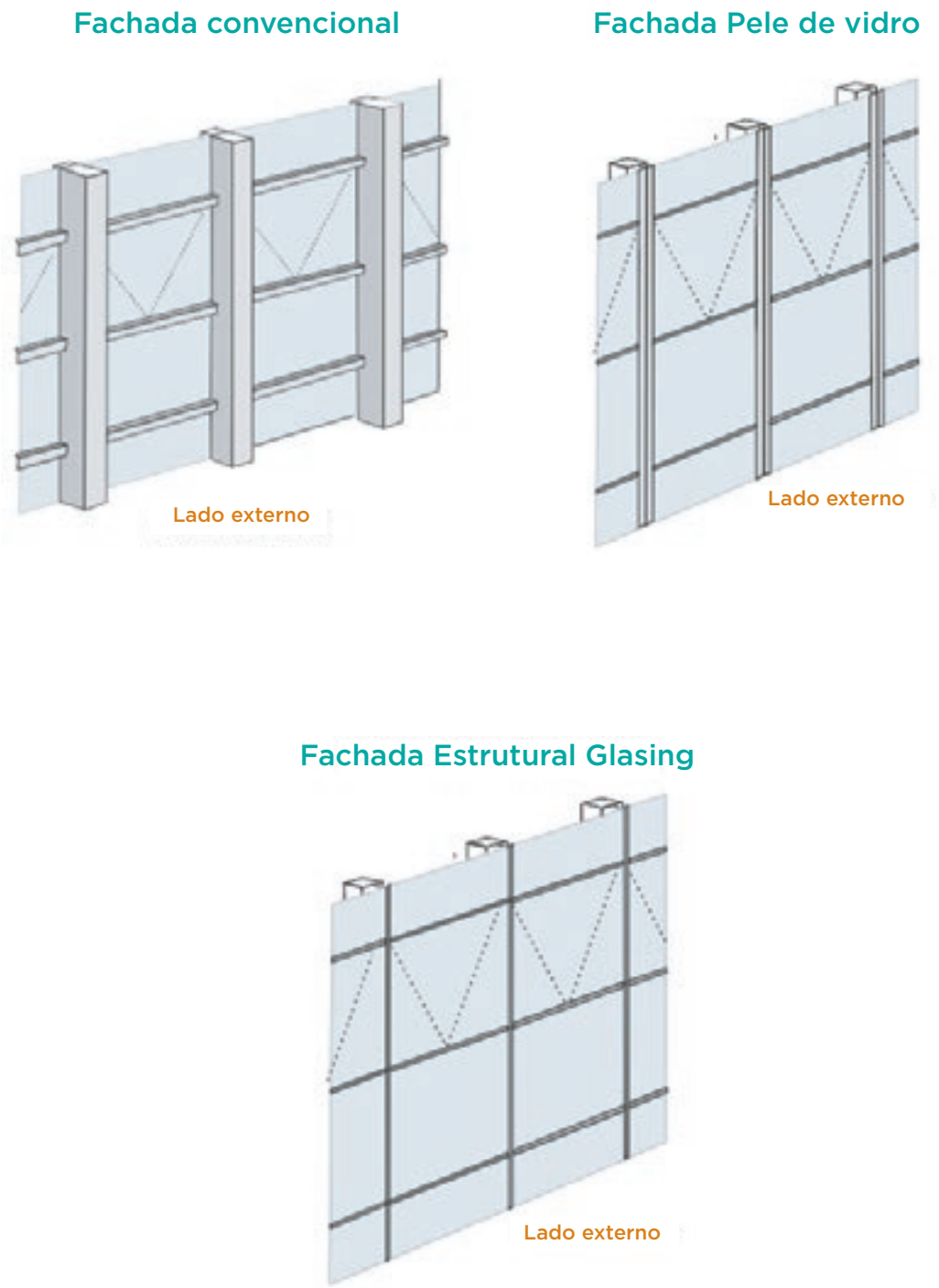
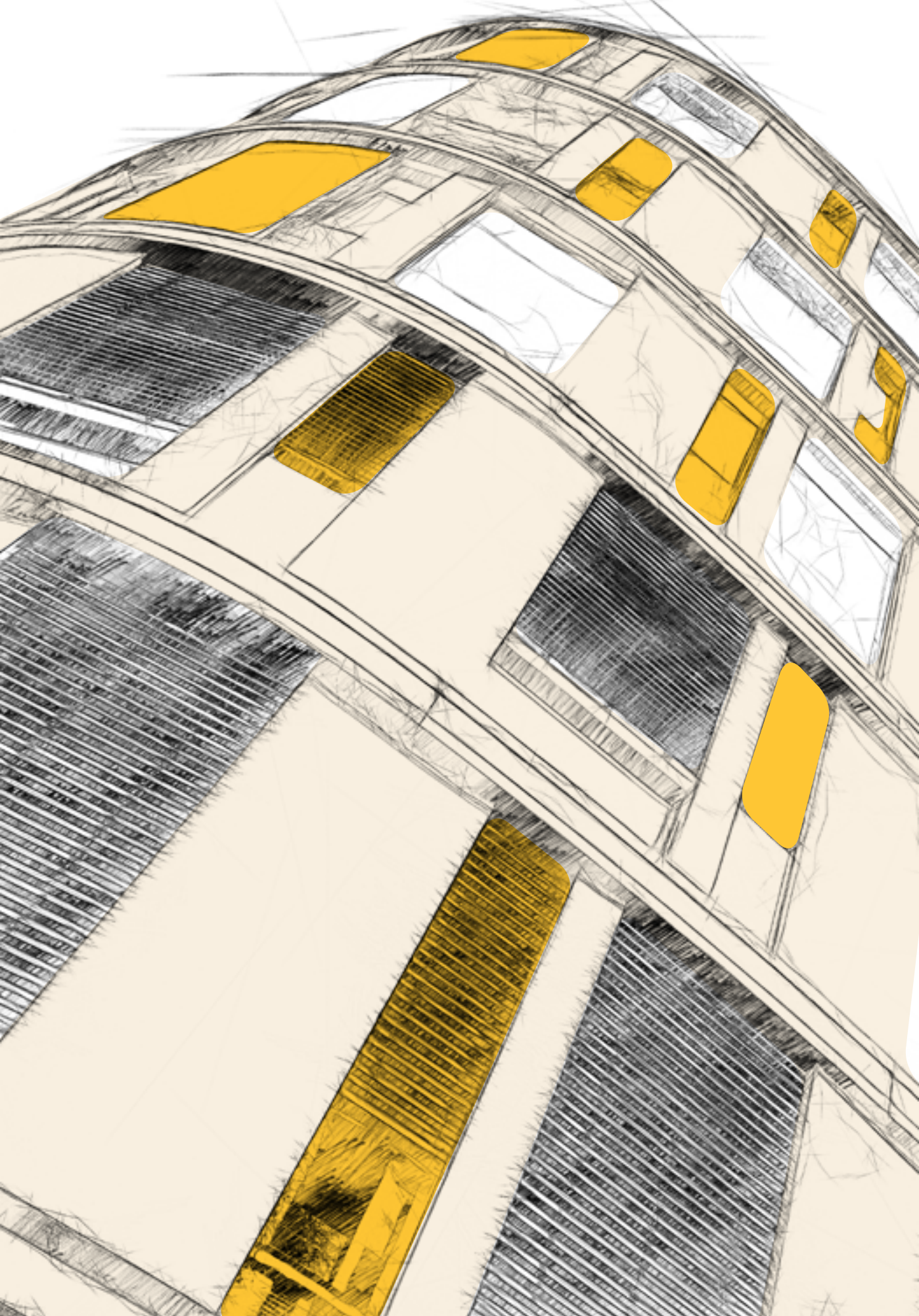


Figura 30 - Croqui dos sistemas de fachadas cortinas (Imagem cedida pela AFEAL)



CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

13

13. CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

13.1 MANUAL DE INSTRUÇÕES

A esquadria deve ser acompanhada de manual de instruções apresentado em qualquer formato (via impressa, meio eletrônico, anexo ao projeto, anexo ao contrato, etc.) de fácil entendimento, desde que contenha no mínimo as seguintes informações, conforme ABNT NBR 10821-5:

a) instruções para o recebimento e a conferência do contramarco e da esquadria na obra;

b) instruções para o armazenamento e o manuseio do contramarco e da esquadria na obra;

c) instruções sobre a preparação, a verificação das condições e a conferência das dimensões do vão em que deve ser instalado o contramarco ou a esquadria;

d) instruções sobre a forma de instalação do contramarco e da esquadria;

e) instruções sobre a forma de pintura de acabamento da esquadria, quando aplicável;

f) instruções sobre a forma de instalação dos componentes na esquadria após a pintura de acabamento, quando aplicável;

g) informação sobre a espessura do vidro utilizado e a sua forma de instalação, que deve atender à ABNT NBR 7199, quando aplicável;

h) informação sobre a classificação das esquadrias conforme as etiquetas da ABNT NBR 10821-2, Anexo A e ABNT NBR 10821-4, Anexo A;

i) instruções sobre a manutenção e a limpeza da esquadria;

j) informação referente ao serviço de atendimento ao consumidor;

k) outras informações julgadas necessárias dependendo do tipo de esquadria.

Nota: Em casos de unidades autônomas, o contratante possui a responsabilidade do repasse em cópias a cada adquirente ou incorporação das informações no manual do usuário do edifício.

O manual de instruções, contemplando as atividades de instalação e manutenção de esquadrias, deve citar que está adequado às necessidades das respectivas ABNT NBR 5674, ABNT NBR 10821-5 - Anexo A, ABNT NBR 14037 e ABNT NBR 15575-4.

13.2 RECEBIMENTO

As esquadrias devem ser recebidas, embaladas em plástico ou outro material que garanta sua integridade e identificadas (tipo, andar etc.), preferencialmente próximo à data de sua instalação para evitar a exposição das condições da obra.

O tipo de embalagem a ser utilizado pelo fabricante depende das condições de transporte, da obra, da distância e do local, sempre tendo a preocupação de não permitir que os perfis sejam danificados.

As recomendações gerais para a estocagem das esquadrias tanto em lojas quanto em centrais de distribuição e almoxarifado de obras são as mesmas. Devem-se observar as etiquetas de posicionamento do produto, atentando para as indicações de qual lado deve ficar para cima. Os marcos e as folhas devem ser armazenados com um de seus lados apoiado em calços de madeira, evitando, com isso, o contato com o chão e prevenindo eventuais deformações.

O armazenamento na obra será detalhado a seguir e deve ser em local seguro, afastado da circulação de pessoas e equipamentos, seco, coberto, livre de poeiras, sobre estrados fora do contato com o chão.

Os contramarcos devem ser armazenados com empilhamento máximo de altura de 1,5 m.

Deve-se tomar o cuidado com o armazenamento dos produtos para que eles não sejam deformados por sobrepeso.

O manuseio de uma esquadria com grandes dimensões deve ser sempre feito por no mínimo duas pessoas, pegando-se nas extremidades da esquadria e nunca pelo centro.

Os calços constituídos de materiais secos devem ser posicionados em pontos estruturais das esquadrias para evitar torções.

As portas de madeira devem ser embaladas de acordo com as especificações do fabricante (e.g.: papelão, plástico ou outro material que garanta sua integridade) e identificadas (etiqueta de produto e endereço de instalação).

13.3 INSPEÇÃO VISUAL E ACEITAÇÃO PRELIMINAR NO RECEBIMENTO

No momento do recebimento, é importante ter em mãos a nota fiscal do pedido e o projeto da esquadria para que seja possível fazer a conferência das dimensões e da tipologia da esquadria.

Deve-se verificar se a esquadria entregue e os seus componentes estão em perfeitas condições (sem danos) e se a quantidade de peças entregues corresponde à que consta na nota fiscal e no pedido.

MANUSEIO E ARMAZENAMENTO 14

14. MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

Para o armazenamento das esquadrias, alguns pontos devem ser verificados:

- Posição e quantidade máxima de apoios ou empilhamento;
- Proteção de intempéries (sol, chuva, poeira e ventilação excessiva);
- Proteção de resíduos de obra e tráfego (pessoas e materiais).

As esquadrias devem ser recebidas embaladas e identificadas, preferencialmente próximo à data de sua instalação para evitar a exposição às condições insalubres da obra.

O armazenamento na obra deve ser em local seguro, afastado da circulação de pessoas e equipamentos, seco, coberto, livre de poeiras, sem incidência de sol, sobre estrados fora do contato com o piso e livre de alagamentos, conforme descrito na ABNT NBR 10821-5.

14.1 ARMAZENAMENTO HORIZONTAL

Na horizontal, as esquadrias devem ser armazenadas em pilhas de dez peças a 15 peças no máximo, afastadas do chão, com proteção para evitar contato de fechos, dobradiças e fechaduras com os requadros, conforme exemplo da Figura 31. No caso de armazenamento de peças com dimensões de até 1,50 m, podem ser utilizados elementos de separação como sarrafos, calços de EPS, calços de papelão, calços de espuma e até a própria embalagem pode já conter esse elemento de proteção. Para esquadrias cuja maior dimensão exceda 1,50 m, devem ser previstos apoios sobre três calços espaçados equidistantes entre si, para que a esquadria não sofra esforço de flexão durante o armazenamento.

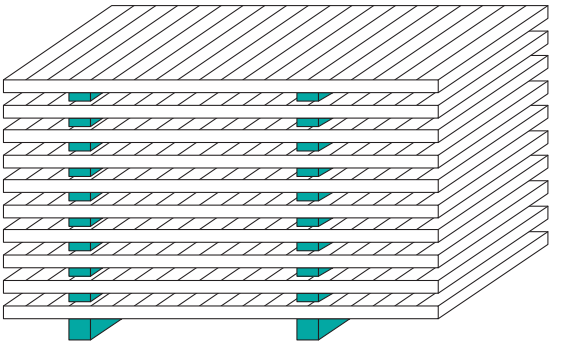


Figura 31 – Modelo de armazenamento horizontal de esquadrias (Fonte: ABNT NBR 10821-5)

14.2 ARMAZENAMENTO VERTICAL

Na vertical, as esquadrias devem ter apoio total, com ângulo de aproximadamente 15º em relação à vertical, afastadas do chão, sem empilhamento adicional, com proteção para evitar contato de fechos, dobradiças e fechaduras com os requadros como modelo da Figura 32, e podem ser utilizados elementos de separação como sarrafos, calços de EPS, calços de papelão, calços de espuma e até a própria embalagem pode já conter esse elemento de proteção, observando-se que as esquadrias devem ser posicionadas das dimensões maiores para as menores.

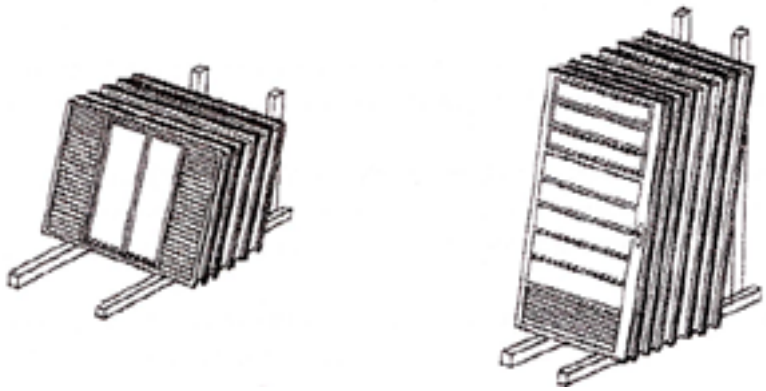


Figura 32 – Modelo de armazenamento vertical de esquadrias (Fonte: ABNT NBR 10821-5)

14.3 CONDIÇÕES GERAIS DE ARMAZENAMENTO

Os componentes de madeira da porta devem ser armazenados sobre um estrado de madeira ou plástico com base do tipo palete para permitir movimentação mecanizada.

Deve-se verificar o manual técnico do fabricante com as orientações adicionais para armazenamento do produto, que condicionam a sua garantia.

No caso de transporte e armazenamento dos componentes para esquadrias, deve-se garantir a estabilidade da pilha, de modo que eles não sofram queda.

Também se deve evitar apoiar outros materiais ou ferramentas sobre a pilha, de forma a evitar danos aos produtos, seja por compressão ou por choque.

O descarregamento, o manuseio e o transporte dos componentes devem ser feitos de forma cuidadosa, evitando quebras ou danos que possam prejudicar o seu desempenho.

Caso o componente da esquadria não seja imediatamente instalado, necessitando de armazenamento temporário, deve-se armazená-lo em locais protegidos da umidade e da ação de intempéries.

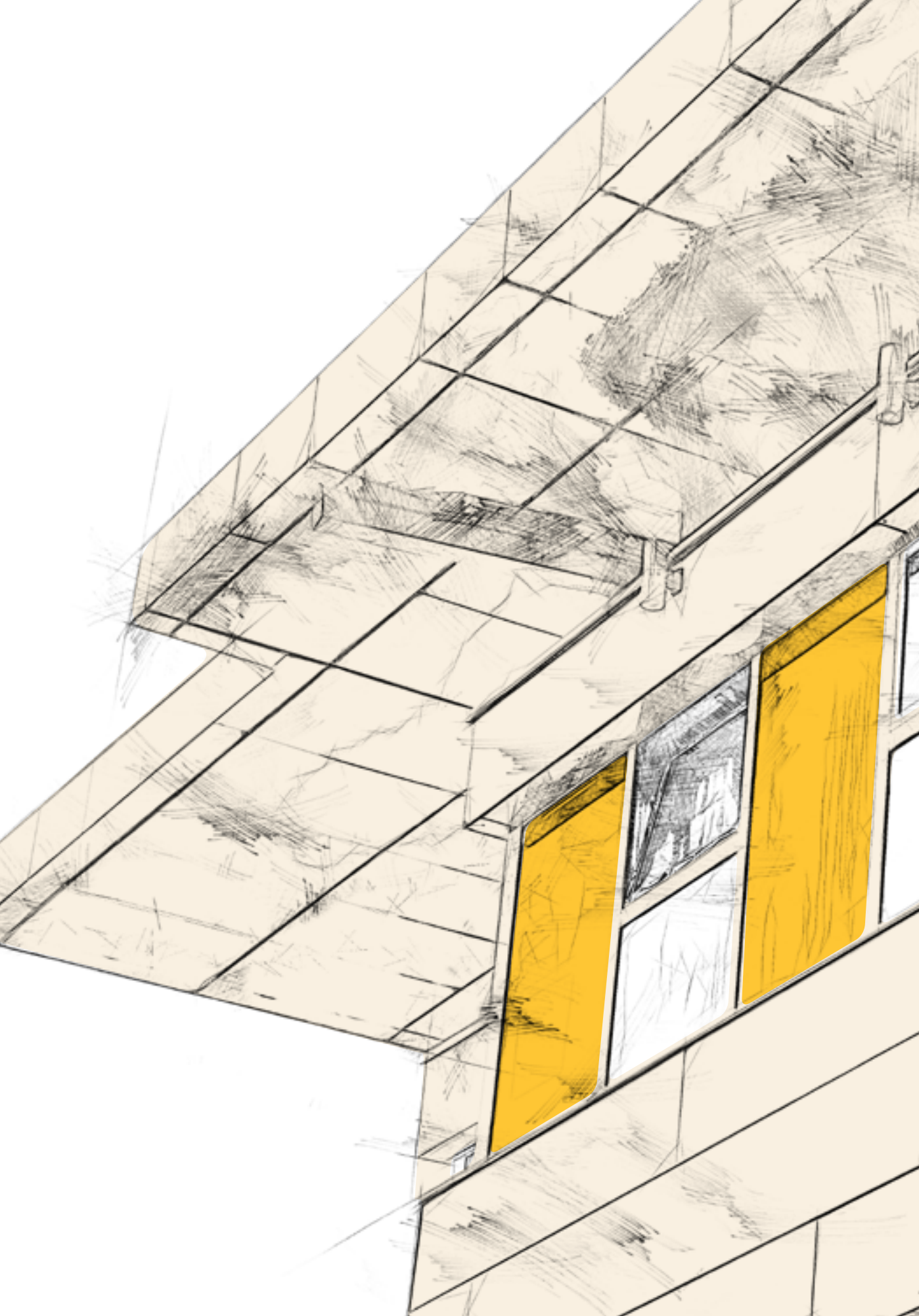
É importante verificar as condições de armazenamento informadas pelo fabricante. Essas condições são de extrema importância, pois garantem a integridade do produto até o momento de sua utilização.

Recomenda-se que as esquadrias, com ou sem vidros instalados, sejam transportadas em embalagens limpas e resistentes. Para transporte a longas distâncias, embalagens e espaçadores de papelão são indicados.

Quando no local da obra, as esquadrias devem manter as embalagens e ser carregadas de forma segura, evitando impactos, riscos ou qualquer outro acidente que prejudique o aspecto e o funcionamento da janela.

Os materiais utilizados na fabricação das esquadrias de PVC apresentam alta resistência química à agressão de outros materiais encontrados em construções, como o cimento, a cal e a areia. No entanto, a sua superfície é susceptível a riscos e arranhões, caso esteja em contato com outros materiais durante o manuseio.

Atenção especial deve ser dada para evitar a entrada de detritos nos canais de drenagem, o que pode acarretar perda de desempenho da esquadria.



INSTALAÇÃO 15

15. INSTALAÇÃO

15.1 ESQUADRIAS DE AÇO

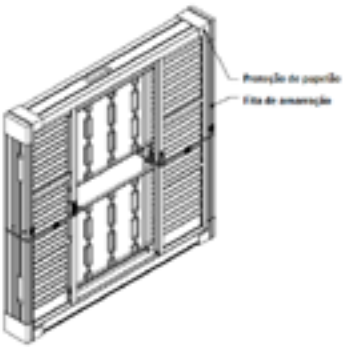
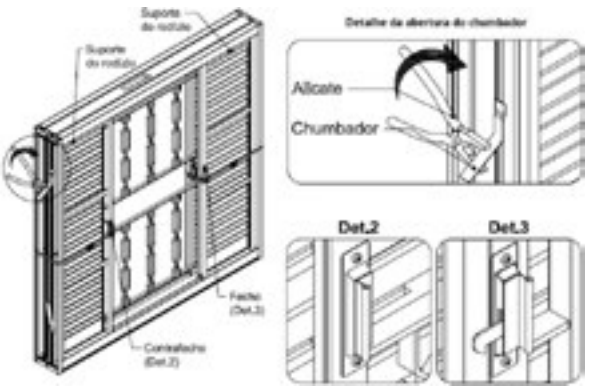
As esquadrias de aço podem ser fabricadas com os seguintes tipos de aço: laminado a frio, revestidos com zinco (Zn) ou ligas contendo zinco, através do processo de eletrodeposição (EGL) ou imersão a quente (CGL). Recebem tratamento de superfície (fosfatização ou nanotecnologia) por imersão em banhos sucessivos ou *spray*, e podem receber dois tipos de pintura com alta resistência a corrosão atmosférica:

a) Pintura de acabamento, vidros e guarnições de vedações já instaladas;

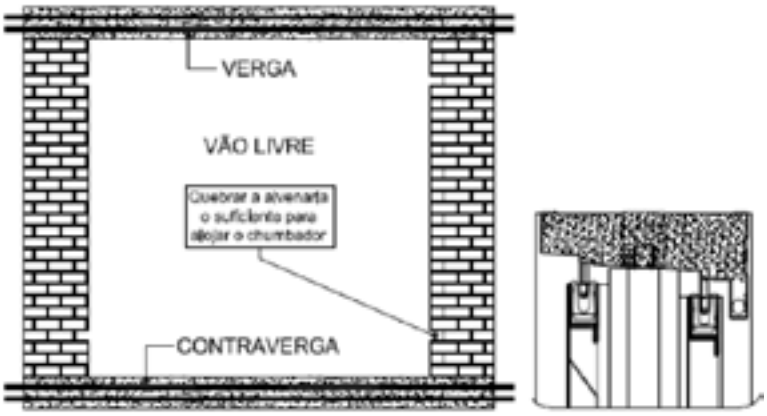
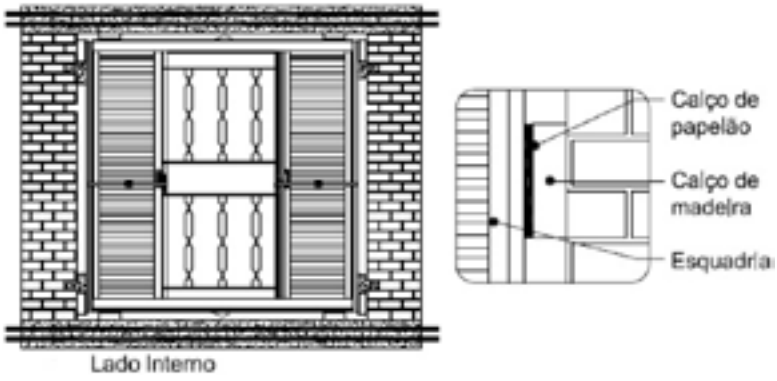
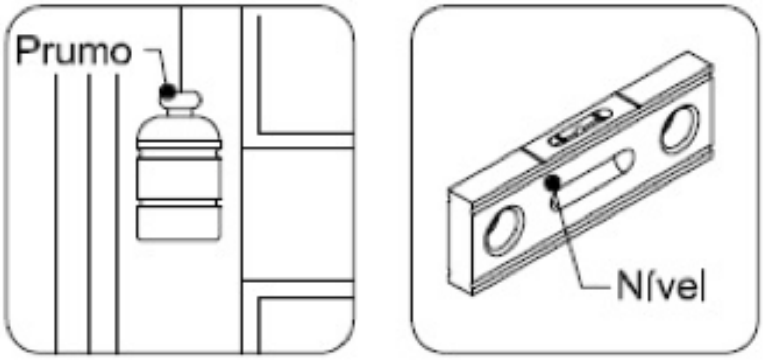
b) Pintura *primer* de fundo, sem vidros e guarnições de vedações para serem instaladas após a pintura de acabamento.

O roteiro recomendado para instalação da esquadria de aço é apresentado na Tabela 16.

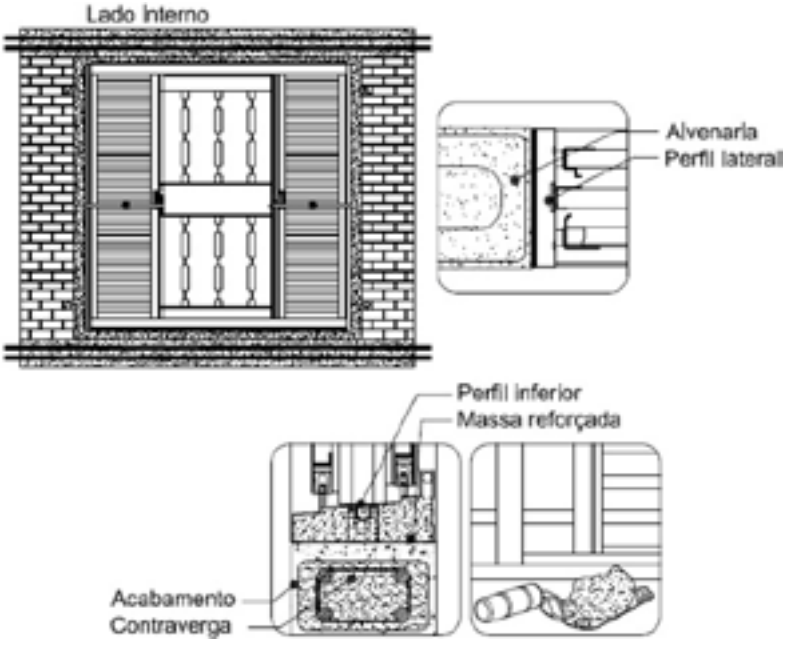
Tabela 16 – Roteiro para instalação da esquadria de aço

Etapa/operação	Descrição dos serviços
Recebimento da esquadria	Ao receber a esquadria, deve-se verificar se a janela ou porta entregue está em perfeito estado (sem danos) e se o modelo, a cor e as dimensões estão iguais à descrição na etiqueta de informações e nota fiscal.
Preparação inicial	**1)** As extremidades são protegidas por embalagens/cantoneiras de papelão amarradas com fitas. Essas fitas devem ser cortadas e as proteções retiradas e colocadas no lixo;  **2)** O sistema de fixação da esquadria pode ser por chumbadores ou grapas, ou parafusos/buchas plásticas. Os chumbadores ou grapas devem ser abertos em dimensão suficiente para que o assentamento e o chumbamento na parede assegurem a melhor fixação.  **Observação:** Na instalação da esquadria, o contrafecho (Det. 2) deve ficar no lado esquerdo e o fecho do lado direito (Det. 3), no lado interno do ambiente da edificação.

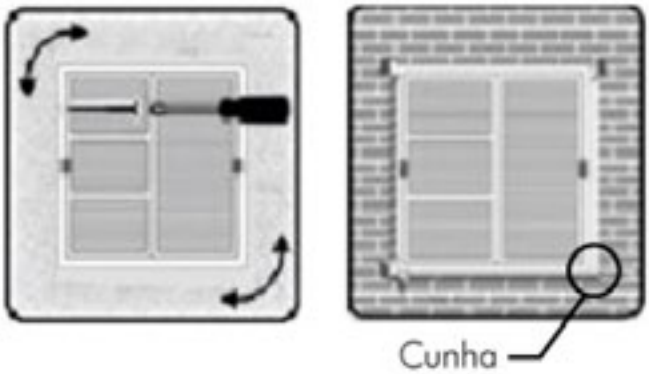
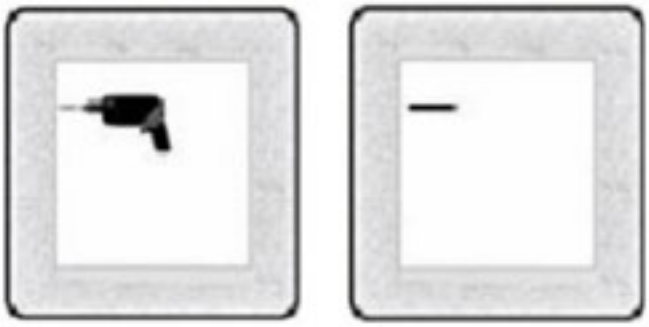
Imagens cedidas pela ABRAESP

Etapa/operação	Descrição dos serviços
Preparação do vão	**1)** O vão livre para instalação da esquadria deve ter folga de 5 a 10 mm na largura e na altura em relação às dimensões da esquadria. **Recomendação:** Sugere-se instalar a esquadria faceando-a pelo lado interno, considerando-se a parede acabada; quando necessário, utilizar taliscas. **2)** Os perfis do quadro da esquadria (superior, inferior e laterais) devem ser preenchidos com massa ou graute (areia e cimento na proporção adequada). Deve-se aguardar até que a massa se fixe. 
Instalação da Esquadria **Chumbadores**	**1)** Instalar a esquadria pelo lado interno da edificação; **2)** Utilizar calços de madeira para apoio da esquadria e calços de papelão entre a esquadria e os calços de madeira, evitando-se o contato e danos ao produto;  **3)** A esquadria deve ser posicionada, verificando-se o prumo e o nível (alinhamento uniforme horizontal e vertical e profundidade). 

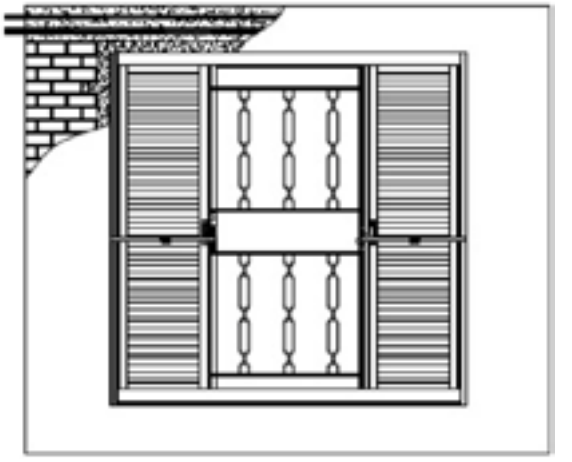
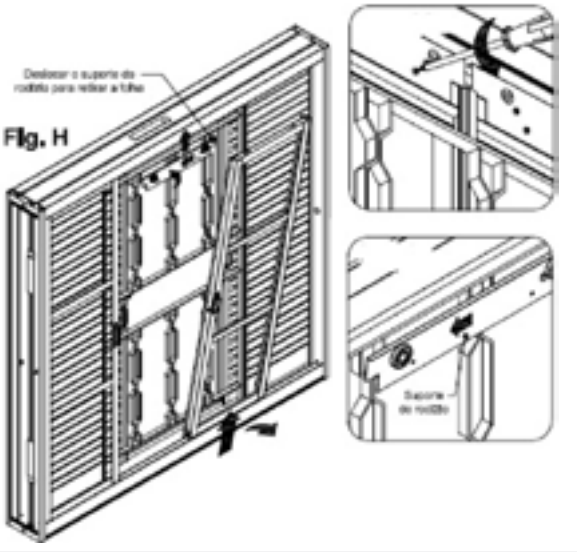
Imagens cedidas pela ABRAESP

Etapa/operação	Descrição dos serviços
	4) Preencher o local dos chumbadores da esquadria com massa ou graute (areia e cimento na proporção adequada). Deve-se aguardar até que a massa fixe a janela ou porta ao vão. **Cuidados necessários:** **5)** Remover os calços de madeira e papelão; **6)** Preencher a folga entre o vão e os perfis laterais, superior e inferior da esquadria com massa ou graute (areia e cimento na proporção adequada), para assegurar que não ocorrerão infiltrações. Deve-se aguardar até que a massa fixe a janela ou porta ao vão.
Instalação da Esquadria **Chumbadores**	 **Observação:** Caso o batente ou requadro da esquadria seja maior que a largura da parede, deve-se requadrar externamente o contorno da esquadria com massa ou graute (areia e cimento na proporção adequada), para assegurar um excelente acabamento.

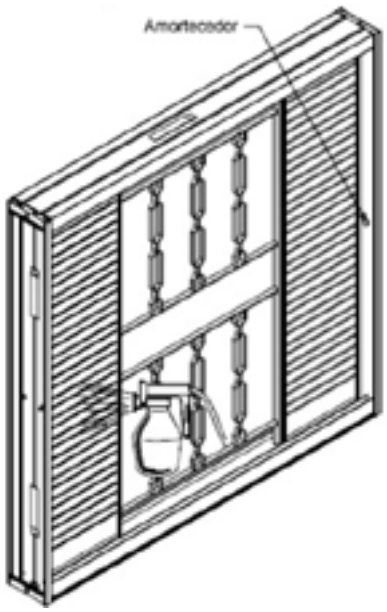
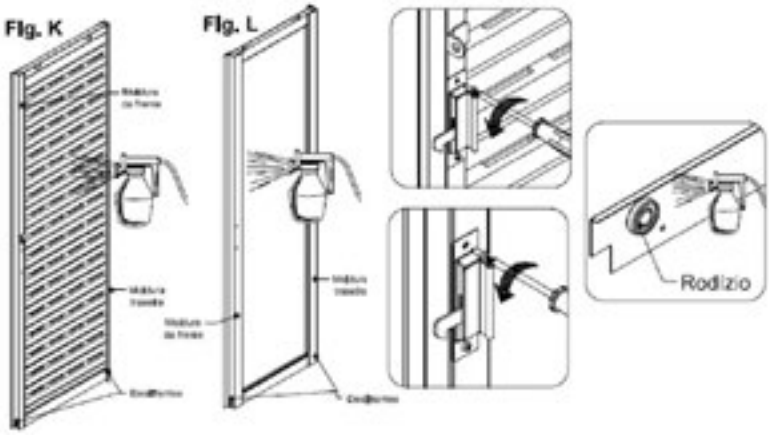
Imagens cedidas pela ABRAESP

Etapa/operação	Descrição dos serviços
Instalação da Esquadria com Parafusos e bucha	**a)** Colocar o produto no vão, preparado previamente (conforme item 2 desta Tabela). **b)** Aprumar e nivelar o produto, utilizando cunhas ou calços, colocando-os nas extremidades do produto. Manter as folhas móveis totalmente fechadas.  **c)** Abrir os furos com broca Ø 8 mm conforme os furos nas laterais do Produto. **d)** Colocar as buchas S8 mm nos furos feitos na parede e fixar o produto utilizando parafuso cabeça-chata, acabamento galvanizado, com 65 mm de comprimento, aproximadamente.  **e)** Apertar os parafusos e conferir o PRUMO e o NÍVEL, deixando as folgas uniformes entre o produto e o vão. Manter as folhas móveis totalmente fechadas durante esta operação.

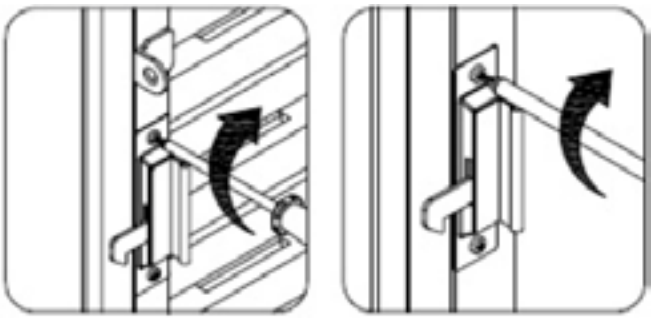
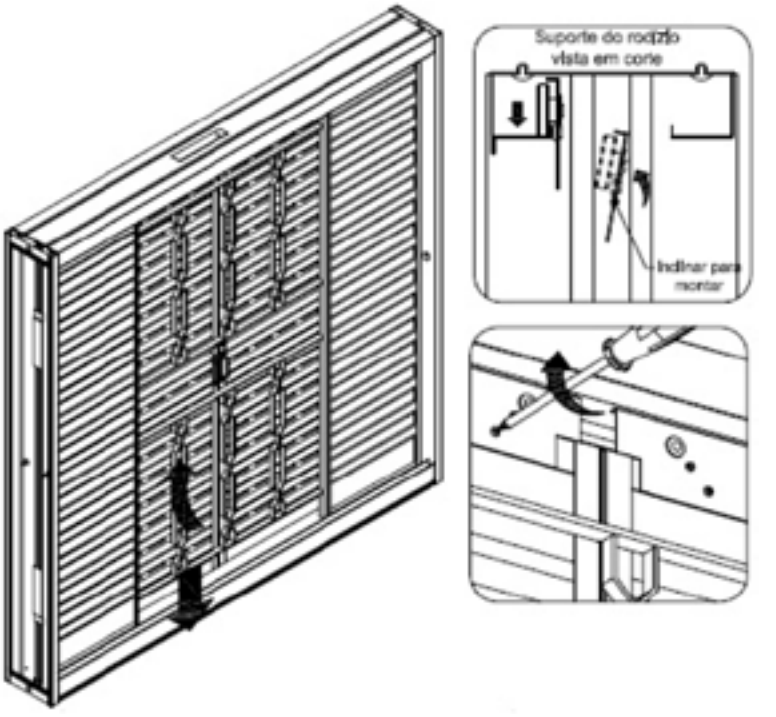
Imagens cedidas pela ABRAESP

Etapa/operação	Descrição dos serviços
Acabamento final	**1)** Remover as fitas de amarração das folhas móveis e rebocar as paredes externas e internas (quando necessário); evitar respingos de massa ou reboco nos perfis; **2)** Limpar possíveis respingos de reboco antes que endureçam; **3)** Para as esquadrias com pintura de acabamento, deve-se efetuar a pintura das paredes e remover as proteções plásticas (se houver). **Observação:** Se houver contato da tinta da parede com a esquadria, limpar imediatamente, enquanto fresca, com pano seco e, em seguida, com pano umedecido em solução de água e detergente (5% diluído em água). 
Pintura (esquadrias de aço com *primer* de fundo)	Visando a um acabamento de alta qualidade, as folhas móveis da esquadria devem ser retiradas conforme a seguir: **1)** Remover os parafusos que fixam o suporte do rodízio/rolamento das folhas com ferramenta adequada; **2)** Deslocar o suporte do rodizio/rolamento das folhas para o centro do vão; **3)** Remover as folhas móveis do lado direito, movimentando-as para cima e inclinando-as para frente ou atrás; **4)** Remover o suporte do rodizio/rolamento das folhas, inclinando-o para o lado interno e empurrando para cima; **5)** Remover as folhas móveis do lado esquerdo da mesma forma que as folhas móveis do lado direito; 

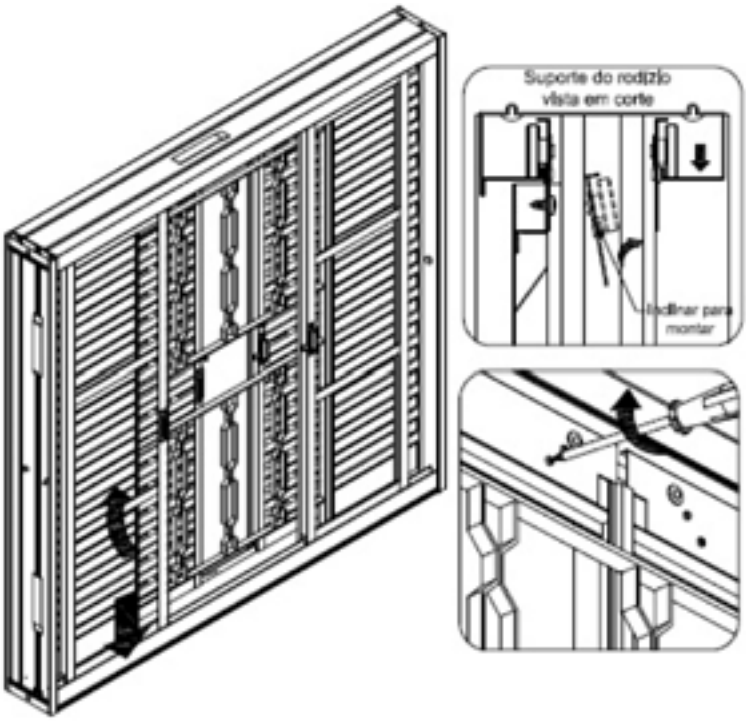
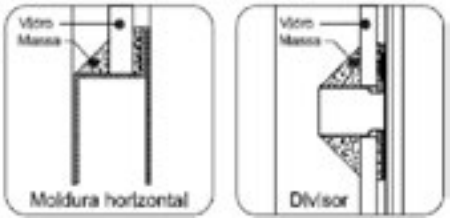
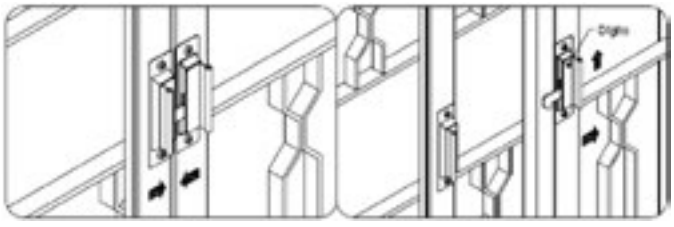
Imagens cedidas pela ABRAESP

Etapa/operação	Descrição dos serviços
Pintura (esquadrias de aço com *primer* de fundo)	**6)** Remover poeiras e outros detritos depositados sobre a superfície da esquadria com um pano macio, água e detergente neutro (recomenda-se 5% diluído em água). Para limpar os cantos de difícil acesso, utilizar um pincel de cerdas macias, não utilizar ferramentas ou outros meios mecânicos. **7)** Proteger os componentes de borracha com fita adesiva; **8)** Aplicar a pintura de acabamento com tinta recomendada e número de demãos descritos no manual de instruções do fabricante, utilizando-se uma pistola de pintura com auxílio de compressor ou pincel de cerdas macias.  **Observação:** Não utilizar produtos à base de vaselina e derivados de petróleo para a proteção de borrachas, pois elas podem ressecar ou esfarelar. **9)** Remover os fechos das folhas móveis da esquadria utilizando ferramenta adequada; **10)** Proteger os rodízios (rolamentos) e guias deslizantes com fita adesiva; **11)** Aplicar a pintura de acabamento com tinta recomendada e o número de demãos descritos no manual de instruções do fabricante utilizando uma pistola de pintura com auxílio de compressor ou pincel de cerdas macias; 

Imagens cedidas pela ABRAESP

Etapa/operação	Descrição dos serviços
Pintura (esquadrias de aço com *primer* de fundo)	**12)** Remover as fitas adesivas de proteção; **13)** Montar os fechos e contrafechos nas folhas móveis utilizando ferramenta adequada;  **Observação:** • Não lixar a esquadria, para não remover a pintura de proteção contra corrosão; • Após a instalação do produto, a pintura de acabamento deve ser aplicada seguindo-se as recomendações do fabricante (tempo após a instalação); • Sobre a ação de intempéries como sol, chuva, poluição e umidade, recomenda-se obedecer à periodicidade indicada no manual de instalação para repintura da esquadria, ou quando se observar desgaste prematuro; **14)** Encaixar o suporte do rodízio/rolamento da folha móvel direita no trilho superior; **15)** Posicionar a folha móvel direita na esquadria e fixar com parafuso ao suporte do rodízio/rolamento; **16)** Repetir o processo para a folha móvel esquerda. 

Imagens cedidas pela ABRAESP

Etapa/operação	Descrição dos serviços
Pintura (esquadrias de aço com primer de fundo)	
Instalação de vidros	**1)** Aplicar uma camada de massa vidraceira em todo os perfil da folha de vidro; **2)** Colocar o vidro centralizado no vão da folha, pressionar levemente contra o perfil para assegurar uma excelente vedação e acabamento; **3)** Fazer o devido acabamento dos lados externo e interno da folha.  **Observação:** • Utilizar vidros com a espessura recomendada no manual de instruções da esquadria; • A folga máxima das dimensões do vidro (altura e largura) em relação ao vão da folha devem ser as recomendadas no manual de instruções da esquadria.
Abertura e fechamento das folhas	**1)** Para fechar as folhas móveis, empurrar suavemente uma contra a outra, até que se fechem; **2)** Para abrir as folhas móveis, acionar o fecho, destravando-o, e puxar a folha no sentido contrário ao do fechamento. 

Imagens cedidas pela ABRAESP

15.2 ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO

O local de instalação das esquadrias deve oferecer condições de limpeza e espaço suficiente para que o trabalho seja eficiente e de qualidade. A obra com mais de um pavimento deve ter espaço suficiente para a transferência e a movimentação dos módulos de esquadrias e para garantir a segurança do instalador. O local deve dispor de energia e iluminação suficientes para o desenvolvimento dessa atividade.

15.2.1 INSTALAÇÃO DE ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO, COM CONTRAMARCO

Os locais de fixação das esquadrias devem estar com o sistema de ancoragem (contramarco, fixadores etc.) suficientemente limpos e preparados pela construtora ou dono da obra, para que o instalador realize o trabalho com eficiência, qualidade e segurança.

O acabamento com revestimento cerâmico ou de granito deve ser bem executado para garantir a vedação perimetral entre o revestimento e o contramarco, para só após fazer a instalação da esquadria.

O contramarco deve estar isento de poeira para receber o cordão de silicone (aprox. 4 a 5 mm de diâmetro) em todo o seu perímetro antes da fixação da esquadria.

O desnivelamento do piso interno com o piso externo anotado no projeto deverá ser igual ao verificado na obra.

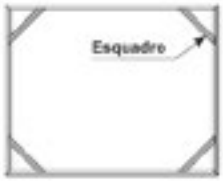
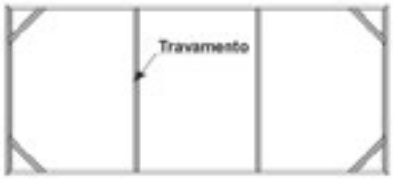
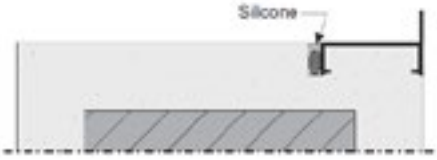
O desnivelamento entre peças de granito nas soleiras deve ter tolerância máxima de 3,0 mm.

O roteiro recomendado para instalação das esquadria de alumínio com contramarco é apresentado na Tabela 17.

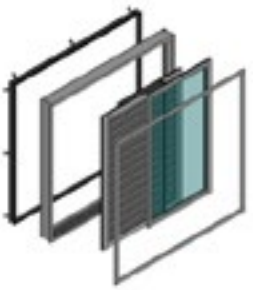
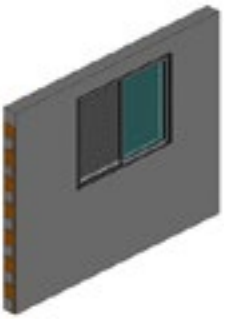
Tabela 17 – Roteiro para instalação da esquadria de alumínio, com contramarco

Etapa/operação Com contramarco	Descrição dos serviços
***Check list* de instalação**	É importante que a obra receba um projeto de instalação do contramarco para que o seu posicionamento seja correto, levando em consideração os revestimentos a serem utilizados para que as distâncias sejam obedecidas na sua instalação.
Conferir o vão da janela e verificar os níveis da obra	Os vãos livres devem obedecer às medidas de fabricação das esquadrias (já incluso as folgas necessária para fixação). Verificar os níveis da obra para alinhamento das esquadrias, com os prumos e taliscas.
Posicionar o contramarco	 Posicionar o contramarco deixando uma folga em torno de 3 cm para cada lado em todo seu perímetro. Verificar a orientação de face (interno ou externo), já com as grapas de fixação colocadas, utilizando como referência as faces marcadas pelas taliscas. **Nota:** A quantidade de grapas deverá ser suficiente para que haja união perfeita entre o contramarco e alvenaria. Deverá ser posicionada em todas as faces (no mínimo 2 por face). Observar as distâncias mínimas na colocação das grapas, sendo 100 mm em sua extremidade e 400 a 500 mm entre elas.

Imagens cedidas pela AFEAL

Etapa/operação Com contramarco	Descrição dos serviços
Instalação dos gabaritos para estruturar e travar o contramarco.	Para garantir o esquadrejamento do quadro, é conveniente aplicar gabaritos (tipo mão francesa) nos cantos. Em quadros com maior largura, onde os travamentos de canto não proporcionam estabilidade suficiente no centro, é recomendável a aplicação de travamentos centrais, de forma a evitar o "embarrigamento" da estrutura.  
Travamento do contramarco no vão	Com os cantos devidamente travados e os chumbadores distribuídos, o contramarco é colocado no vão. Utilizando cunhas de madeira, faz-se o posicionamento do quadro. Uma vez ajustados o nivelamento, o prumo e as referências de acabamento, o contramarco estará pronto para chumbamento.
Chumbamento do contramarco	Nos locais onde se encontram os chumbadores (grapas), o contramarco deverá ser fixado com argamassa de traço mais forte. Para garantir a fixação da esquadria, todo o espaço interno dos perfis do contramarco deverá ser completamente preenchido com argamassa, no mesmo traço utilizado para assentamento da alvenaria. Chumbar com argamassa com traço 1:3 (cimento:areia).
Acabamento interno da massa no contramarco	O acabamento de emboço interno somente deverá ser executado após secagem completa da fixação e verificação do preenchimento.
Selamento e vedação no perímetro do contramarco.	 O acabamento do revestimento externo deverá prever um canal entre o alumínio e a alvenaria para aplicação de silicone, de maneira a garantir melhor vedação. Antes da instalação da esquadria, todos os cantos internos do contramarco deverão ser calafetados com silicone.

Imagens cedidas pela AFEAL

Etapa/operação Com contramarco	Descrição dos serviços
Instalação da esquadria	  Limpar o contramarco, eliminando restos da argamassa de assentamento e poeira. Para a fixação da esquadria, colocar na aba do contramarco selante de vedação (silicone ou espuma PVC). Limpar o caixilho (aba aonde será fixado) com pano e álcool isopropílico para retirar possíveis óleos e graxas. Verificar novamente os esquadros, prumos e níveis. Corrigir, se necessário, antes de parafusar. Fixar a esquadria usando parafusos em aço inox; A quantidade de parafusos deve ser suficiente para que a esquadria fique totalmente estabilizada no vão; Colocar os arremates (acabamentos), ajustar e limpar.
Revisão final	Antes da entrega definitiva da obra, é conveniente fazer uma revisão geral nas esquadrias verificando funcionamento, travamento das folhas, arremates, integridade dos vidros e acabamentos dos perfis, e a esquadria deverá estar limpa.

Imagens cedidas pela AFEAL

15.2.2 INSTALAÇÃO DE ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO, SEM CONTRAMARCO

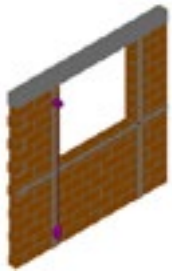
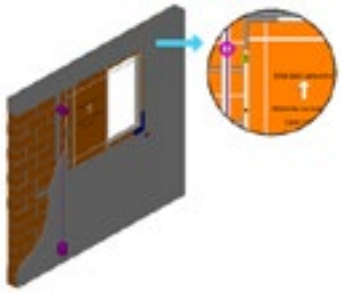
Na instalação de esquadrias sem contramarco, os vãos devem estar acabados e com as medidas previamente estabelecidas para o recebimento da esquadria.

O vão deve ser de aproximadamente 50mm (25mm de cada lado) maior do que o produto a ser instalado.

O roteiro recomendado para instalação das esquadria de alumínio sem contramarco é apresentado na Tabela 18.

Tabela 18 – Roteiro para instalação da esquadria de alumínio, sem contramarco

Etapa/operação Sem contramarco /chumbamento direto	Descrição dos serviços
***Check list* de instalação**	É importante que a obra receba um projeto de instalação do contramarco para que o seu posicionamento seja correto, levando em consideração os revestimentos a serem utilizados para que as distancias sejam obedecidas na sua instalação.

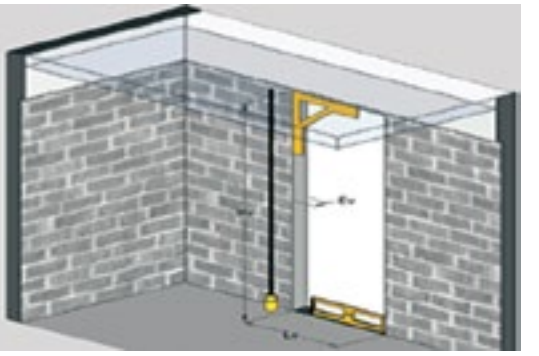
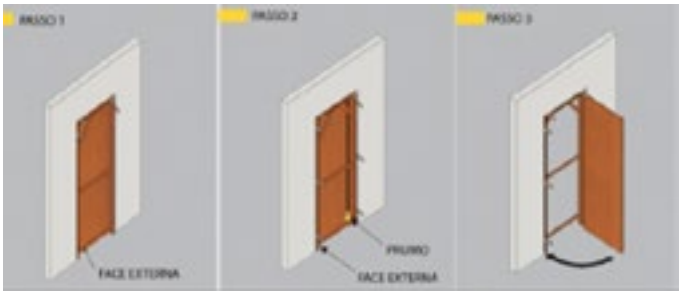
Etapa/operação Sem contramarco /chumbamento direto	Descrição dos serviços
Conferir o vão da janela e verificar os níveis da obra	 Os vãos livres devem obedecer às medidas de fabricação das esquadrias (já inclusas as folgas necessárias para fixação). Verificar os níveis da obra para alinhamento das esquadrias, com os prumos e as taliscas.
Posicionar a esquadria no vão	 Posicionar a esquadria no vão, deixando em torno de 3 cm de folga em cada lado nas laterais e em torno de 2 cm de cada lado nas alturas; abrir as grapas de fixação (as quantidades devem ser suficientes para uma fixação excelente entre o marco e a alvenaria); seguir as orientações do fabricante; calçar com cunha de madeira em todos os lados; cerificar o prumo, o nível e o esquadro; chumbar com argamassa com traço 1:3 Obs: Entende-se por grapa a peça acoplada ao marco ou contramarco que é destinada à fixação da esquadria ou do contramarco do vão.
Chumbamento da esquadria	Verificar o prumo, o nível e o esquadro; chumbar com argamassa com traço 1:3
Acabamento das paredes	Após completar o acabamento das paredes (pintura ou revestimento interno e externo), retirar as proteções da esquadria (fitas de amarração e a chapa de madeira compensada). Tomar cuidado para a retirada das proteções! A chapa de madeira compensada e os calços de madeira utilizados para travamento podem se desprender e cair! Limpeza para iniciar a verificação final da esquadria.
Limpeza da esquadria	Limpar a esquadria; se ela for instalada na face interna e comtemplar o arremate (acabamento), instalá-lo antes da limpeza.
Revisão final	Antes da entrega definitiva da obra, é conveniente fazer uma revisão geral nas esquadrias, verificando funcionamento, travamento das folhas, arremates, integridade dos vidros e acabamentos dos perfis, e a esquadria deverá estar limpa.

Imagens cedidas pela AFEAL

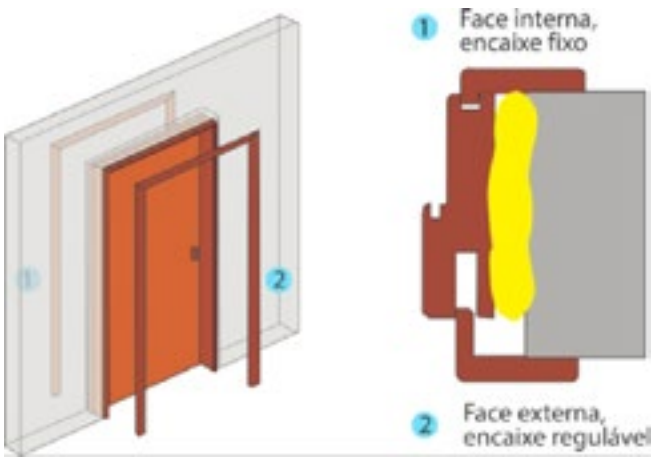
15.3 PORTAS DE MADEIRA

Recomenda-se, para a instalação da porta fornecida como *kit* porta, seguir o roteiro da Tabela 19.

Tabela 19 – Roteiro para instalação do *kit* porta

Etapa/operação	Descrição dos serviços
***Check list* de instalação**	Verificar se a obra se encontra em condições para iniciar os serviços de instalação da porta e registrar o início dos serviços.
Conferir o vão da porta	Verificar se as dimensões estão de acordo com o projeto executivo e se a geometria do vão está perfeita (esquadro, prumo e nível).  Fonte: Instalação de *kit* porta pronta, Versão 2 , Senai - PR
Identificar a porta	Verificar se a etiqueta da porta corresponde ao vão de instalação antes de transportar do depósito da obra para o local de instalação. Fonte: Instalação de *kit* porta pronta, Versão 2 , Senai - PR
Fixação provisória	Colocar a porta no vão limpo de resíduos e poeira, ajustar a geometria e o funcionamento da folha mediante revisão das peças de travamento da porta montada (*kit* porta) e fixar a porta no vão, com o auxílio de cunhas removíveis.  Fonte: Instalação de *kit* porta pronta, Versão 2 , Senai - PR

Imagens cedidas pela ABIMCI

Etapa/operação	Descrição dos serviços
Fixação permanente	Fixar o marco da porta no vão conforme opção de instalação pre-viamente definida: fixação química com Espuma PU e/ou fixação mecânica com fixadores (parafusos).
Manuseio da Espuma PU	Usar os EPI's indicados e observar os cuidados relacionados pelo fabricante. Regular a aplicação para evitar expansão excessiva que venha a danificar a porta e o acabamento do ambiente de instalação.
Retirada das cunhas e travas	Após o período de cura da Espuma PU de 12 a 24 horas, conforme recomendação do fabricante ou fixação mecânica, retirar as cunhas provisórias fixadas entre o marco da porta e o vão, com o devido cuidado para evitar danos na porta.
Retirada dos resíduos	Recortar o excesso de Espuma PU, retirar as peças provisórias de travamento da porta e o material de embalagem. Ao término dos serviços, recolher para a central de resíduos no canteiro de obras.
Conferência do movimento da folha	Conferir o funcionamento da folha após a fixação permanente e fazer eventuais ajustes necessários nas ferragens e folgas da porta.
Instalação da fechadura	Instalar a fechadura na usinagem correspondente na porta (caso não tenha sido instalada na fábrica) e colocar o cilindro ou fecho, as maçanetas e os espelhos ou rosetas de acabamento.
Instalação dos alizares	Recortar os alizares conforme projeto (45 ou 90 graus) e fixar confor-me detalhes de encaixes fornecido pelo fabricante.  Fonte: Instalação de *kit* porta pronta, Versão 2, Senai - PR
Revisão final	Conferir o acabamento final da porta, seu funcionamento (abrir e fechar) e registrar nos controles de serviço a conclusão da instalação para aceite do contratante.

Imagens cedidas pela ABIMCI

15.4 ESQUADRIAS DE PVC

De uma maneira geral, as esquadrias de PVC podem ser instaladas de três maneiras: fixação com parafusos, chumbamento com grapas e instalação com contramarco.

Formas de instalação distintas exigem diferentes preparos do vão, o que deve ser estritamente observado, a fim de que seja garantido o bom desempenho da esquadria.

15.4.1 INSTALAÇÃO DE ESQUADRIA DE PVC, SEM CONTRAMARCO

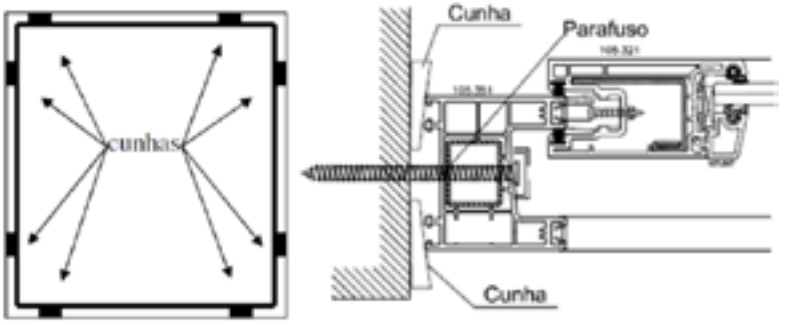
É o método indicado para vãos já requadrados, ou seja, com o acabamento em fase final. O marco da esquadria é fixado ao vão por meio de um conjunto de parafusos e buchas, com a vedação entre os elementos sendo garantida por meio do uso de espuma expansiva de poliuretano.

Exemplos: troca de esquadrias, reformas, construções novas, onde a esquadria seja instalada após o emboço da alvenaria.

Nota: neste tipo de fixação, deve-se atentar para as instruções de marcação e execução dos furos.

O roteiro recomendado para instalação das esquadria de PVC sem contramarco é apresentado na Tabela 20.

Tabela 20 – Roteiro para instalação de janelas de PVC

Etapa/operação	Descrição dos serviços
***Checklist* de instalação**	Verificar se a obra se encontra em condições para iniciar os serviços de instalação da janela e registrar o início dos serviços.
Conferir o vão da janela	Verificar se as dimensões do vão estão de acordo com o projeto executivo, se o vão está devidamente requadrado e rebocado. Indica-se que seja utilizada pingadeira de pedra nivelada no sentido longitudinal, com caimento mínimo de 2%.
Identificar a janela	Verificar se a janela recebida corresponde ao modelo encomendado e está em perfeitas condições.
Fixação provisória	Colocar a janela no vão limpo de resíduos e poeira, fazendo a sua fixação provisória com o auxílio de cunhas removíveis nos lados onde houver folgas. Ajustar o nível e o prumo dos perfis e verificar o funcionamento da folha mediante observação da sua correta movimentação e do travamento.  Fonte: Veka. Manual de Instalação.
Fixação permanente	Fixar o marco da janela no vão com parafusos e aplicar espuma de poliuretano (PU) ao redor de todo o marco.
Manuseio da espuma de PU	Usar os EPI's indicados e observar os cuidados especificados pelo fabricante. É importante evitar que a espuma aplicada, ao se expandir, não saia da folga entre o vão e o marco, pois, ao se cortar o excesso de espuma, podem ser criados poros por onde a água pode vir a penetrar.
Retirada das cunhas e travas	Após 2 horas, retirar as cunhas provisórias e preencher com espuma de PU os espaços vazios.

Imagens cedidas pela AFAP

Etapa/operação	Descrição dos serviços
Selagem com silicone	Utilizar selante de silicone para realizar a vedação das interfaces interna e externa do vão com a esquadria.
Instalação dos perfis de arremate	Instalar os perfis de arremate utilizando selante de silicone ou espuma de PU. Fonte: Bazze. Manual de Instalações.
Instalação das guarnições internas e dos acessórios	Encaixar as guarnições internas apenas após a primeira demão de pintura das paredes. Instalar os tapa-furos, capas de deságue, maçanetas, recolhedores, etc. Regular os contrafechos. Fonte: Bazze. Manual de Instalações.
Revisão final	Conferir o acabamento final da janela, seu funcionamento (abrir e fechar) e registrar nos controles de serviço a conclusão da instalação para aceite do contratante.

Imagens cedidas pela AFAP

15.4.2 INSTALAÇÃO DE ESQUADRIA DE PVC, COM CHUMBAMENTO COM GRAPAS

É o método indicado para instalação da esquadria em vãos sem emboço. A esquadria é fixada na parede/vão por meio do chumbamento com argamassa de hastes metálicas (grapas) presas ao marco. Para garantir um perfeito acabamento, é importante que seja prevista a aplicação de perfis de arremate que possibilitem um acabamento entre a esquadria e a alvenaria.

Exemplos: reformas, construções novas, onde a esquadria é instalada antes do emboço da alvenaria. Geralmente a instalação é feita sob a responsabilidade da construtora por um profissional qualificado.

15.4.3 INSTALAÇÃO DE ESQUADRIA DE PVC, COM CONTRAMARCO

É o método indicado para obras onde a regularidade dos vãos tenha que ser garantida antes do reboco, ou em casos em que haja necessidades específicas. Nele a esquadria é fixada a uma estrutura de alumínio já previamente instalada durante a construção, própria para receber a esquadria.

Exemplos: edifícios, em função da necessidade de grande repetição de vãos com a mesma dimensão.

15.5 INSTALAÇÃO DE FECHADURAS

O roteiro recomendado para a instalação de fechaduras nas portas é apresentado na Tabela 21.

Tabela 21 – Roteiro para instalação de uma fechadura em porta de madeira

Etapa/operação	Descrição dos serviços
Verificação prévia	Verificar, antes da instalação, se as dobradiças estão adequadas ao peso da porta e se há movimento livre da porta.
Marcação	Determine previamente a que altura vai colocar a fechadura: como regra geral, a maçaneta fica a 1,05 m do chão. Encoste a fechadura contra uma face da porta e marque a lápis o contorno da fechadura e os furos da maçaneta e da chave. Depois, com a ajuda de um esquadro carpinteiro, transfira as marcações para o topo da porta.
Furação para alojamento da fechadura	Com uma furadeira e broca de 15 mm, faça furos dentro da área demarcada com profundidade suficiente para acomodar a fechadura.

Imagens cedidas pela SIAMFESP

Etapa/operação	Descrição dos serviços
Furação para a passagem do cilindro e ferroa da maçaneta	Escolha uma broca cujo diâmetro permita uma rotação fácil da ponta quadrada da maçaneta, faça um furo dos dois lados que atravesse a porta (para evitar que lasque a madeira quando a broca sair). Proceda da mesma forma para o furo da chave e do encaixe do tambor. Se necessário, elimine as lascas com a ajuda de um lima.
Acabamento interno do alojamento	Utilize um formão para fazer o acabamento interno do furo até que as paredes fiquem lisas.
Marcação para instalação da testeira	Marque a lápis o contorno da testeira (placa que fica visível), que deverá também ser encaixada num pequeno desbaste (rebaixo) que deve se feito em seguida.
Debaste para encaixe da testa	Desbaste a área já marcada, com pouca profundidade (3 mm são suficientes), de modo que a testeira se encaixe perfeitamente e fique rigorosamente na face do topo. Insira a máquina da fechadura no furo.

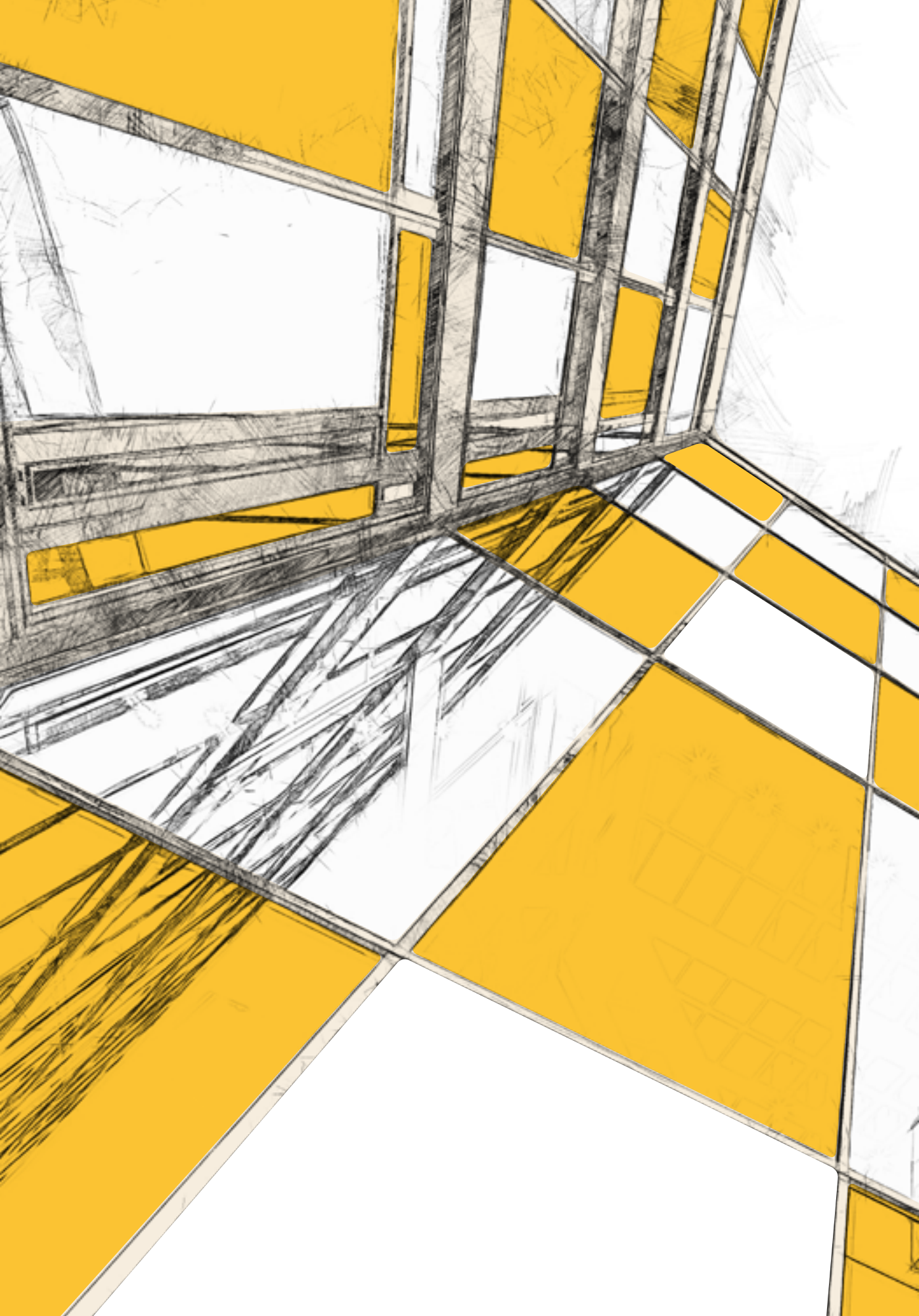
Imagens cedidas pela SIAMFESP

Etapa/operação	Descrição dos serviços
Posicionamento e fixação da fechadura e cilindro	Com a máquina instalada, antes de parafusar a testa na porta, insira os cilindros, retirando as chaves e observando o alinhamento dos mesmos, sem parafusá-los. Posicione a maçaneta e verifique se ela está acionando o trinco. Aproveite para testar o acionamento da lingueta pelo cilindro, girando a chave. Se tudo estiver funcionando adequadamente, fixe a fechadura e o cilindro com os parafusos correspondentes. Caso contrário, ajuste os furos até obter um funcionamento adequado.
Fixação dos parafusos	Com o auxílio de uma chave, fixe os parafusos que ficam na testa da máquina, para prosseguir com a instalação. Tais parafusos são responsáveis pela fixação do cilindro e da máquina.
Fixação das rosetas e acabamentos	Retire a maçaneta e fixe as rosetas e os acabamentos.
Fixação do ferro da maçaneta	Após ter fixado as maçanetas dos dois lados da porta, insira o pino e utilize um martelo (suavemente) para auxiliar na fixação.

Imagens cedidas pela SIAMFESP

Etapa/operação	Descrição dos serviços
Marcação para instalação da contra testa	Coloque a contratesta no corpo da fechadura, feche a porta e marque no batente em cima e em baixo. Depois, coloque a contra testa no batente de acordo com a marcação e marque os locais da furação e dos entalhes.
Entalhe para alojamento do trinco e lingueta	Primeiro, faça o entalhe com uma broca ou um formão e certifique-se de que a profundidade dos buracos seja adequada.
Desbaste para encaixe da testeira	Desbaste, em seguida, o local destinado à testeira (espelho) com alguns mm de profundidade. Proceda com muita cautela, pois é necessário que a superfície da testeira (espelho) fique exatamente faceada ao marco.
Fixação da testeira	Fixe a testeira (espelho) com parafusos compridos, verifique a folga e o ajustamento dos trincos. Se necessário, lime um pouco os lados da testeira (espelho), mas com precaução, porque, se ficar uma abertura muito grande, isso irá permitir uma folga demasiada nos trincos, fazendo com que a porta fique batendo com o vento.
Ajustes finais	Talvez seja necessário ajustar a aba de proteção, dobrando-a ligeiramente, com a ajuda de um pequeno martelo, para que ela fique exatamente nivelada ao do marco. Tal aba vai proteger a madeira contra o bater do trinco.

Imagens cedidas pela SIAMFESP



USO E OPERAÇÃO 16

16. USO E OPERAÇÃO

16.1 USO E OPERAÇÃO DAS ESQUADRIAS

Alguns cuidados devem ser tomados no uso e na operação das esquadrias para que ela mantenha seu desempenho e se evitem acidentes do usuário, tais como:

- Evitar fechamentos abruptos das esquadrias;
- As esquadrias devem correr suavemente, não devendo ser forçadas;
- As ferragens devem ser manuseadas com cuidado, evitando a aplicação de força excessiva;
- Recomenda-se manter as portas permanentemente fechadas, para evitar danos decorrentes de impactos.

16.2 USO E OPERAÇÃO DAS FECHADURAS

O uso e a operação das fechaduras devem ser compatíveis com as suas classificações e indicações de uso.

Para a correta especificação e utilização da fechadura, deve-se levar em conta três classificações.

- **Frequência de uso:**

A frequência de uso deve ser especificada em função do local de utilização da fechadura, como nos exemplos a seguir.

Tráfego leve – Locais de pouca movimentação, como portas de residências unifamiliares, portas de comunicação entre cômodos etc.

Tráfego médio – Locais com movimentação média, como portas de consultórios médicos, portas de escritórios de serviços etc.

Tráfego intenso – Locais com movimentação intensa de pessoas, como portas de hospitais, portas de postos de saúde, portas de *shoppings centers*, portas de banheiros coletivos etc.

O uso e a operação das fechaduras devem ser compatíveis com as suas classificações e indicações de uso.

• **Grau de segurança:**

Quanto maior a necessidade de segurança, maior deve ser o grau de segurança – por exemplo, portas de entrada ou externa que possam ser acessadas por estranhos devem utilizar uma fechadura de grau de segurança elevado.

Nos casos de portas que separam cômodos internos protegidos pelas portas externas, talvez não seja necessário o mesmo nível de segurança, enquanto para portas de banheiro onde pessoas podem ficar presasse recomenda a utilização do grau mínimo de segurança.

• **Grau de resistência à corrosão:**

A especificação da resistência à corrosão deve levar em conta o ambiente e a região em que a fechadura será instalada e utilizada. Quanto maior a severidade do ambiente, maior deve ser a classe de resistência à corrosão.

São quatro as classes especificadas para as fechaduras:

Grau 1 – O ambiente mais brando a que uma fechadura poderá estar sujeita é aquele em que não há condensação e não há ação de intempéries, ou seja, ambientes secos como salas e dormitórios.

Grau 2 – O segundo ambiente menos brando é aquele em que pode haver umidade e condensação, mas não há a ação de intempéries, como cozinhas e banheiros.

Grau 3 – O próximo ambiente mais severo é aquele em que, além da condensação e da umidade, também há ação de intempéries, como portas externas, urbanas e rurais.

Grau 4 – O ambiente de maior severidade a que uma fechadura pode estar sujeita é quando há elementos que aceleram a corrosão, como regiões litorâneas e industriais.

Os possíveis defeitos de funcionamento das fechaduras, causas e soluções são apresentados na Tabela 22.

Tabela 22 – Possíveis defeitos de funcionamento, causas e soluções

Defeito	Causa	Solução
Emperramento	- Desgaste ocasionado pelo uso prolongado sem manutenção - Falta de uso por um longo período	Lubrificar o cilindro com o material indicado pelo fabricante
Maçaneta frouxa	- Pino ou parafusos de fixação frouxos	Reapertar pinos ou parafusos de fixação da maçaneta
Dificuldade no acionamento da maçaneta ou do trinco	- Falta de alinhamento da porta (porta empenada)	- Verificar alinhamento da porta - Verificar se o número de dobradiças está adequado ao peso da porta

Fonte: - 1010/RT251 - Manual de Instalção, Uso, Operação e Manutenção de Fechaduras de Embutir - Janeiro/15

MANUTENÇÃO 17

17. MANUTENÇÃO

Orientações técnicas para a manutenção de esquadrias.

A manutenção deverá ser feita por profissional qualificado e/ou habilitado, seguindo o sistema de manutenção e o manual técnico do fabricante.

As tabelas a seguir apresentam os procedimentos de limpeza das esquadrias recomendados pelas entidades de cada material das esquadrias.

17.1 PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO E LIMPEZA PARA ESQUADRIAS DE AÇO

Tabela 23 – Orientações para manutenção e limpeza de esquadrias de aço

Componente/acessório da esquadria	Procedimentos de limpeza	
	Indicado	**Não indicado**
Portas e janelas	Pano macio/esponja macia com detergente neutro (5% diluídos em água)	**a)** saponáceos sabão comum; **b)** sabão em pó, vinagre ou produtos ácidos e alcalinos; **c)** *tinner*, querosene, desengraxante ou qualquer outro produto derivado de petróleo, esponjas de aço; **d)** vaselina, produtos com álcool facas, espátulas.
Trilho inferior e superior da janelas	Limpar evitando-se o acúmulo de poeira. As partículas vão se compactando pela ação de abrir e fechar das folhas, transformando-se em crostas de difícil remoção, que podem comprometer o desempenho do produto	Idem ao anterior.
Articulações e roldanas	São autolubrificantes Se necessário, utilizar *spray* lubrificante	Qualquer tipo de graxa ou óleo.
Borrachas e escovas	Pano macio/esponja macia com detergente neutro (5% diluídos em água)	Produtos ácidos e alcalinos, produto derivado de petróleo esponjas de aço; vaselina.
Fechos e contrafechos	Pano macio/esponja macia com detergente neutro (5% diluídos em água)	Produtos ácidos e alcalinos, produto derivado de petróleo esponjas de aço, facas, espátulas.
Periodicidade	Recomendamos uma limpeza a cada: • 03 meses zonas urbanas e rurais; • 01 mês zonas industriais	---

Componente/acessório da esquadria	Procedimentos de limpeza	
	Indicado	Não indicado
Cuidados	**1)** Após a lavagem, secar a esquadria com pano seco e macio para evitar manchas na superfície; **2)** Caso o produto não seja instalado de imediato, não remover a embalagem de proteção, não armazenar em locais úmidos próximos de produtos químicos (ácidos e solventes), cal, cimento ou exposto ao sol e à chuva; **3)** Armazenar a esquadria apoiando o perfil inferior sobre calços de madeira, evitando o contato com piso; **4)** Ao manusear ou movimentar a esquadria, evitar atrito com objetos que venham a danificar a proteção contra a corrosão; **5)** Reapertar os parafusos de fixação dos componentes sempre que necessário; **6)** Ao se ausentar da residência, recomendamos que as folhas móveis estejam fechadas e travadas (se possível, utilizar cadeado); **7)** Em caso de dúvidas, sempre fazer a leitura do manual de instalação e manutenção da esquadria.	

17.2 PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO E LIMPEZA PARA ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO

Tabela 24 – Orientações para manutenção e limpeza das esquadrias de alumínio e fachadas cortina

Componente/acessório da esquadria	Procedimentos de limpeza	
	Indicado	Não indicado
Portas e janelas	Pano macio/esponja macia com detergente neutro a 5%	**a)** saponáceos sabão comum; **b)** sabão em pó, vinagre ou produtos ácidos e alcalinos; **c)** *tinner*, querosene, desengraxante ou qualquer outro produto derivado de petróleo esponjas de aço; **d)** vaselina, produtos com álcool facas, espátulas.
Tratamento de superfície no alumínio		
Anodização e pintura		
Articulações e roldanas	São autolubrificantes	Qualquer tipo de graxa ou óleo.
Borrachas e escovas	Pano macio/esponja macia com detergente neutro a 5%	Produtos ácidos e alcalinos, produto derivado de petróleo esponjas de aço; vaselina.
Fechos e contrafechos **Anodizados ou pintados**	Pano macio/esponja macia com detergente neutro a 5%	Produtos ácidos e alcalinos, produto derivado de petróleo esponjas de aço, facas, espátulas.
Persiana de enrolar **Palhetas pintadas**	Com a retirada da tampa da caixa de persiana, a limpeza poderá ser feita com a solução de detergente neutro a 5%; à medida que se desenrola a persiana, processa-se a limpeza. Ao final, as quatro ou cinco lâminas de baixo poderão ser limpas, em segurança, com a persiana semiaberta.	saponáceos sabão comum, sabão em pó, vinagre ou produtos ácidos e alcalinos, *tinner*, querosene, desengraxante ou qualquer outro produto derivado de petróleo esponjas de aço, vaselina, produtos com álcool facas, espátulas , graxas e lubrificantes.

Componente/acessório da esquadria	Procedimentos de limpeza	
	Indicado	Não indicado
Fachadas cortinas e/ou pele de vidro	Fachadas com revestimentos cerâmicos ou de granito, em que se utilizem soluções que contenham ácidos de quaisquer tipos, só poderão ser feitas se não houver contato desse produto com as esquadrias. Nesse caso, recomenda-se o uso de água com detergente neutro a 5%.	Durante a lavagem de fachadas com o uso de máquinas de alta pressão, deve-se evitar a concentração do jato de água nas partes calafetadas com silicone, ou qualquer outro material. A força do jato poderá arrancar esses elementos protetores contra infiltrações.
No caso das interfaces com as esquadrias de alumínio e fachadas **(Pinturas de parede,** tinta a óleo, látex ou cal**)**	Proteger as esquadrias com fitas adesivas de PVC. Remover a fita protetora imediatamente após o término da pintura. Caso haja contato da tinta com a esquadria, limpar imediatamente, enquanto "fresca", com pano seco e, em seguida, com pano umedecido em solução de água e detergente neutro.	fitas tipo "crepe" – costumam manchar a esquadria quando em contato prolongado

17.3 PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO E LIMPEZA PARA ESQUADRIAS DE PVC

Em função de sua matéria-prima, as esquadrias de PVC não perdem o brilho e não amarelam. A sua limpeza e a conservação devem ser feitas com a utilização de água e sabão líquido neutro, aplicados com um pano macio sobre os perfis. Não devem ser utilizados materiais abrasivos como detergente em pó, palha de aço ou solventes à base de cloro, pois eles podem danificar a superfície dos perfis. Para os vidros, devem-se utilizar produtos próprios para essa finalidade.

Os perfis e acabamentos das esquadrias de PVC não devem ser envernizados ou lixados.

Recomenda-se também a manutenção periódica das ferragens, dos componentes e acessórios da esquadria por meio da sua limpeza e lubrificação, utilizando produtos adequados a tal finalidade. É aconselhável também verificar o ajuste dos parafusos e, se necessário, realizar manutenção anticorrosiva com a aplicação de *spray* anticorrosivo nas ferragens, em especial em regiões de alta salinidade.

Tabela 25 - Orientações para manutenção e limpeza das esquadrias de PVC

Componente/acessório da Janela	Procedimentos de limpeza	
	Indicado	Não indicado
Perfis de PVC	Pano macio ou esponja com solução de água e detergente neutro	Esponja de aço ou outro material abrasivo; saponáceos; ácidos ou álcalis; derivados de petróleo.
Vidros		
Borrachas		
Escovas		
Trilhos (correr)		

Componente/acessório da Janela	Procedimentos de limpeza	
	Indicado	Não indicado
Cantos	Pincel de cerdas macias com solução de água e detergente neutro	Objetos cortantes ou perfurantes; saponáceos; ácidos ou álcalis; derivados de petróleo.
Roldanas (correr)	Pincel de cerdas macias para remover eventuais acúmulos de detritos	Graxas e lubrificantes
Ferragens	Óleos lubrificantes	Água; ácidos ou álcalis; resinas.

17.4 PARTES MÓVEIS (DOBRADIÇAS, PIVÔS E ROLDANAS)

- As dobradiças e pivôs quando apresentarem um barulho em sua movimentação, deve ser efetuada a sua limpeza e caso o barulho persista deve-se utilizar grafite em pó para lubrificar as partes moveis.

- As articulações e roldanas, que trabalham sobre uma camada de *nylon* autolubrificante, dispensam qualquer tipo de *graxa* ou *óleo*. Esses produtos de lubrificação *não podem ser aplicados* às portas, pois em sua composição poderá haver a presença de ácidos e outros aditivos não compatíveis com os materiais usados na fabricação das portas.

- Recomenda-se a lubrificação nas articulações e roldanas, que trabalham diretamente sobre os perfis da porta. Deve ser utilizado *spray* de óleo microlubrificante ou similar sempre nos seguintes casos:

  - Nos casos que há necessidade de grande esforço para abrir ou fechar as folhas móveis;
  - No mínimo, a cada seis (6) meses em zona urbana ou rural;
  - No mínimo, a cada três (3) meses em zona marítima ou industrial.

Antes da lubrificação, deve-se verificar a necessidade de limpeza dos perfis que as articulações ou roldanas trabalham.

17.5 AJUSTES OU REGULAGENS

Recomenda-se ao instalador da porta, por ocasião da revisão final de entrega, fazer o ajuste da movimentação da porta.

Recomenda-se o reaperto de parafusos que fixam os componentes e/ou folhas móveis da porta quando:

- As manobras de abertura e/ou de fechamento forem executadas com alguma dificuldade;

- Houver vibrações ou ruídos na execução das manobras de abertura e/ou de fechamento;

Recomenda-se que as folhas móveis, ao serem instaladas novamente na porta, sejam reguladas nos casos de quebra do vidro;

17.6 PINTURA DE MANUTENÇÃO

Recomenda-se, para as esquadrias com pintura de acabamento, que sejam feitas as inspeções previstas no manual de uso e operação e que seja verificado o seu estado de conservação durante as operações de limpeza, ou seja, que sejam percebidos pontos de desgaste por funcionamento das partes móveis ou influência de agentes externos, como intempéries ou umidade;

Verificando-se o desgaste, deve ser realizada uma nova pintura, tomando os seguintes cuidados:

- Utilização de tinta de acabamento compatível com a utilizada na fabricação indicada no manual técnico e/ou no manual de uso, operação e manutenção;
- Desmontagem das partes móveis e componentes, se necessário;
- Proteção de vidros, guarnições e/ou vedações.

17.7 PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO E LIMPEZA DA PORTA DE MADEIRA

Para melhor manutenção e limpeza da porta, recomenda-se seguir as orientações da Tabela 26.

Tabela 26 - Orientações para manutenção e limpeza da porta de madeira

Componente/acessório da porta	Procedimentos de limpeza	
	Indicado	**Não indicado**
Madeira acabada com pintura ou verniz	Pano macio umedecido	Solventes químicos e outros produtos à base de petróleo
Revestimento melamínico		
Revestimento *finish foil*		
Revestimento de madeira		
Fechadura (embutida)	Polidor do referido metal nas partes externas	Ácidos e álcalis
Cilindro da fechadura	Microlubrificante *spray* antiferrugem	Graxas e lubrificantes
Maçaneta / puxador	Protetor e/ou polidor de metal específico (aço inoxidável, aço comum, alumínio ou latão). Microlubrificante *spray* antiferrugem nas partes móveis	Graxas, óleos, querosene, gasolina e outros produtos à base de petróleo, ácidos e álcalis.
Dobradiças (simples)		
Dobradiças com mola		
Dobradiças vaivém		
Pivôs (simples e com mola)		
Trilhos (correr)	Retirar resíduos acumulados com auxílio de aspirador	Graxas e lubrificantes
Roldanas (correr)		
Guias (correr)		

Componente/acessório da porta	Procedimentos de limpeza	
	Indicado	Não indicado
Amortecedor / vedação	Pano macio e limpo umedecido com água	Solventes químicos e outros produtos à base de petróleo
Soleira de vedação		
Guilhotina de vedação com o piso		
Proteção em aço inoxidável	Protetor e/ou polidor de aço inoxidável	Água, ácidos e álcalis

17.8 PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO E LIMPEZA PARA FECHADURAS

Para as fechaduras de embutir, a vida útil de projeto (VUP) é de quatro anos.

Para que esse período seja atingido, é necessário que sejam tomados alguns cuidados preventivos periódicos, ressaltando que tal prazo poderá ou não ser atingido em função da eficiência e da frequência dos processos de manutenção, cuidados na utilização etc.

Tabela 27 - Periodicidade de manutenção de fechaduras de portas

Periodicidade	Sistema	Produto	Atividade	Responsável
Mensalmente	Portas	Fechaduras	Limpar com uma flanela umedecida com água, secar utilizando uma flanela seca e limpa	Usuário
A cada 6 meses			Lubrificar o cilindro com o material indicado pelo fabricante	Usuário
A cada 12 meses			Verificar se os pinos e parafusos necessitam de aperto	Equipe de manutenção local ou usuário
Quando houver pintura da porta			Retirar a fechadura e recolocá-la depois de concluída a pintura	Equipe de manutenção local ou usuário
Quando for necessário substituir um componente			Utilizar componentes originais e com a mesma classificação do produto instalado	Equipe de manutenção especializada

Pintura da porta: quando o usuário ou o profissional for realizar a pintura da porta, é imprescindível retirar a fechadura. O uso de fitas dupla face, fita crepe, fita adesiva etc. como forma de isolamento da fechadura para a pintura da porta pode danificar os acessórios da fechadura e não impede que a tinta penetre no interior da fechadura, podendo manchá-la e comprometer o seu funcionamento.

17.9 INSPEÇÃO TÉCNICA DAS ESQUADRIAS

A inspeção técnica das esquadrias deve ser realizada no recebimento da esquadria e depois a cada intervalo de tempo.

Para que as esquadrias atinjam a longevidade prevista na norma, é necessário que se observem, rigorosamente, os períodos de manutenção preventiva. Para tanto, uma vez findado o período de garantia, o proprietário do imóvel deverá providenciar a "Inspeção Técnica" das esquadrias, a ser realizada por um técnico habilitado, o que deverá se repetir a cada cinco anos.

Para facilitar a inspeção técnica das esquadrias de alumínio e revestimento externo, seja para atender à exigência de inspeção quinquenal ou verificação extemporânea, o proprietário, usuário, ocupante ou síndico deverá possuir um *check list* com os pontos de verificação dos principais tipos de esquadrias.

Não esquecer: para que a esquadria atinja a vup indicada pela nbr 15.575, A inspeção técnica quinquenal é obrigatória.

A Tabela 28 apresenta um modelo de *check list* para inspeção técnica.

Tabela 28 - Modelo de *check list* para a INSPEÇÃO TÉCNICA das esquadrias

Tipologia da janela: Janela de correr

Endereço: _____, nº _____, complemento: _____

Proprietário: _____

Aposento: _____, esquadria nº _____

Item	√	Descrição	Observações
01		Deslizamento das folhas deve ser suave, sem requerer esforço.	
02		Situação das roldanas quanto à limpeza e ao funcionamento.	
03		Situação dos trilhos.	
04		Situação dos orifícios das caixas de drenagem da água. Rasgos /drenos para escoamento da água nos trilhos.	
05		Estado das escovas de vedação (se apresentam deficiência).	
06		Estado das borrachas de vedação e de fixação dos vidros.	
07		Estado geral da pintura ou anodização.	

Item	√	Descrição	Observações
08		Fecho e contrafecho, eficiência de fechamento e travamento.	
09		Estado geral da janela quanto às funções de abrir, fechar, vedar.	
10		Se há vestígios de infiltração na parede provocado por fadiga ou ausência de material vedante externo.	
11		Estado geral das guarnições.	
12		Descrever o estado geral de limpeza e se apresenta vestígio de uso de ferramenta ou produtos inadequados.	
13		Verificar se existe amassamento nos marcos laterais (batentes) devido às fortes batidas das folhas.	
14		Verificar trincas espontâneas nos vidros. Isso pode ter sido causado por falta de calços de apoio deles.	
15			
16			
17			

Recomendações: _____

_____

_____

_____

Data _____ /_____ /_____

Assinatura: _____

17.9.1 CUIDADOS DURANTE A INSPEÇÃO TÉCNICA

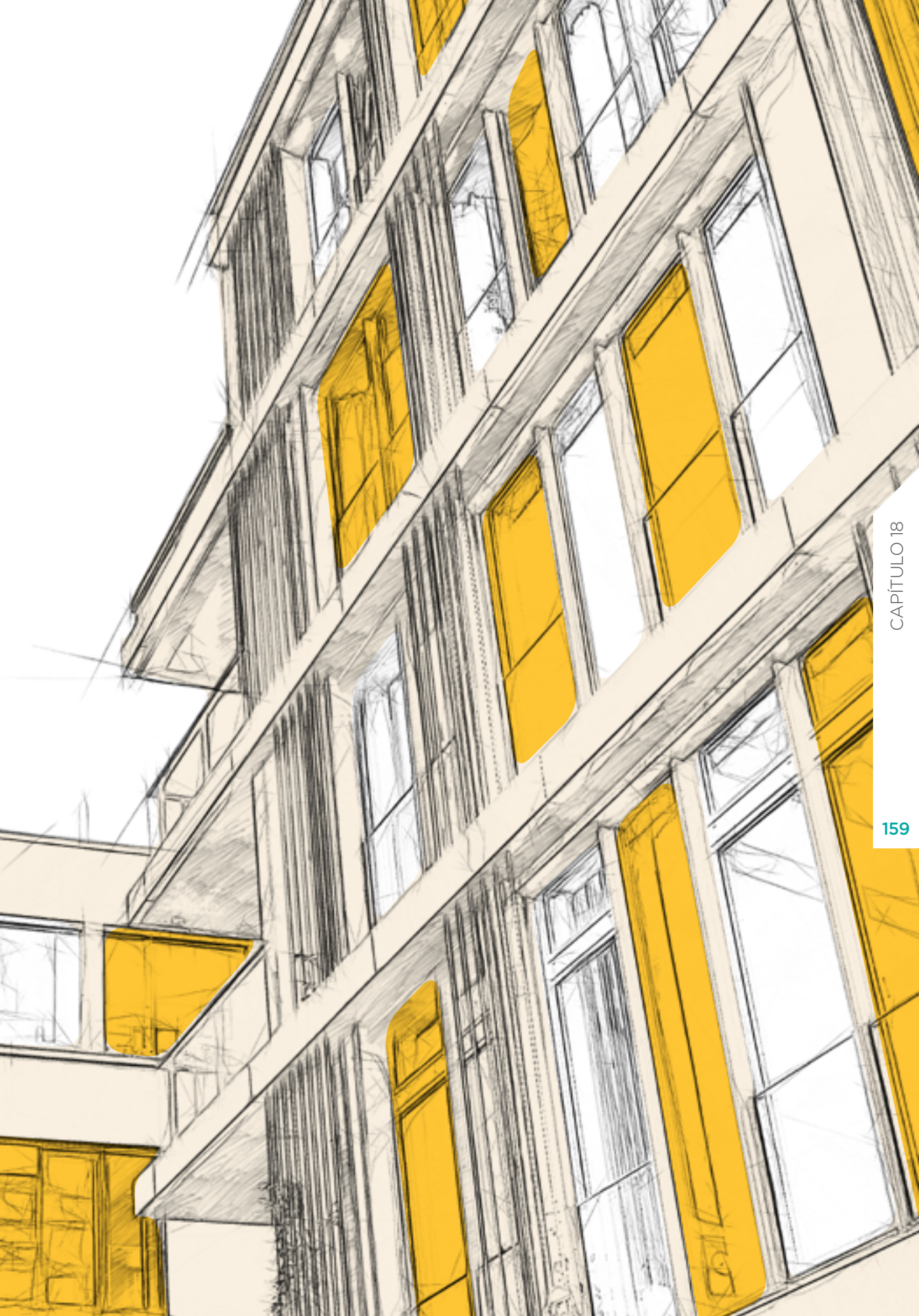
Quando realizada corretamente, tem como resultado um movimento aplicado às esquadrias para atender às exigências de conforto dos ocupantes do ambiente e proteção dos objetos nele contidos.

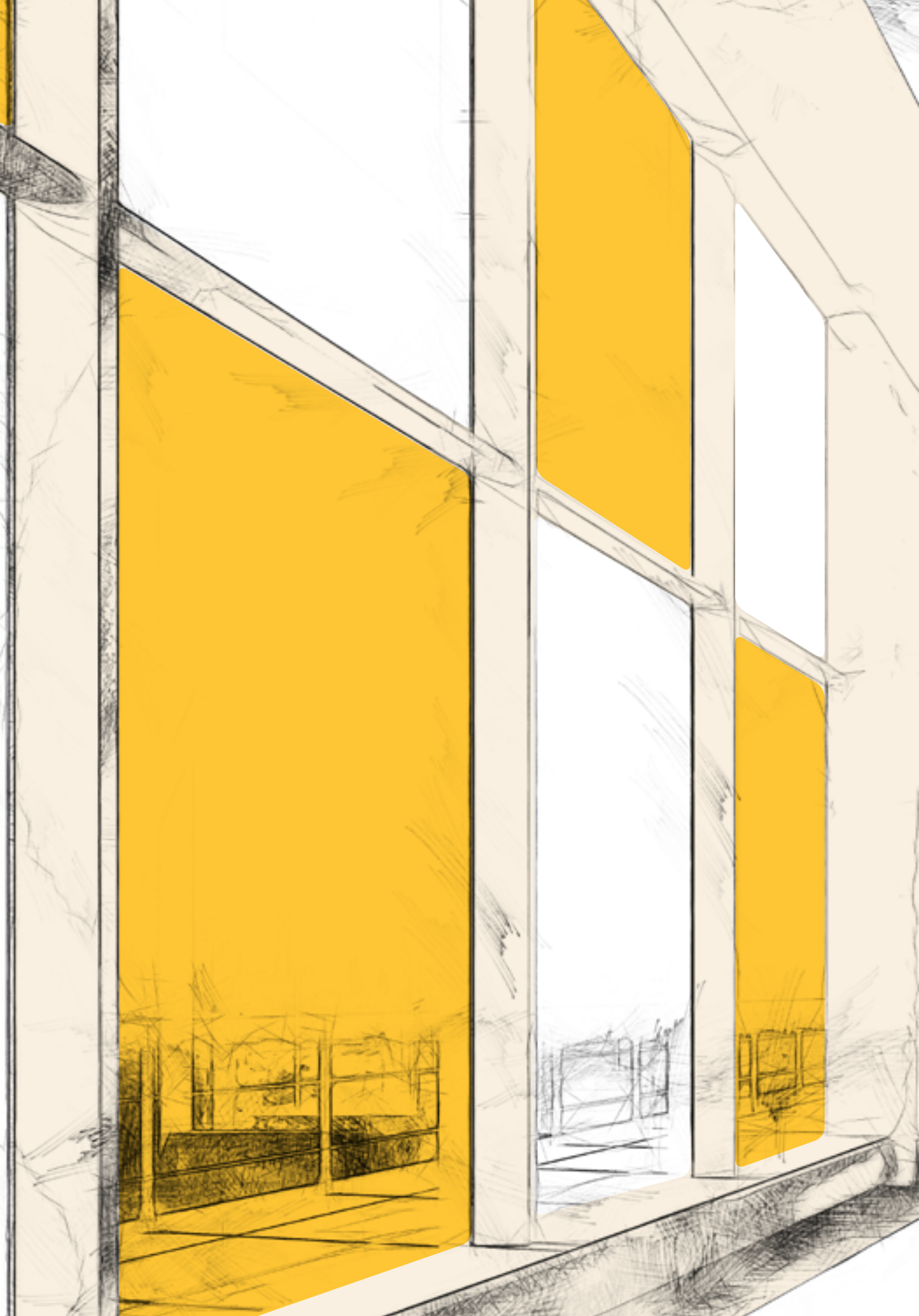
Quando realizada sem qualquer cuidado, poderá causar danos às pessoas e bens contidos no ambiente.

REFERÊNCIAS 18

18. REFERÊNCIAS

- ABNT PE 267 – Procedimento específico para certificação de portas de madeira para edificações.
- Instalação de *Kit* Porta Pronta, Senai – PR, versão 2 – Curitiba, 2014.
- Guia Nacional para Elaboração do Manual de Uso, Operação e Manutenção das Edificações, CBIC, Brasília, DF maio de 2014.
- 1010/RT251 – Manual de especificação, instalação e manutenção de fechaduras de embutir.
- ESPECIFICAÇÕES DE DESEMPENHO NOS EMPREENDIMENTOS DE HIS BASEADAS NA ABNT NBR 15575 – EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS – DESEMPENHO - Orientações ao Proponente para Aplicação das Especificações de Desempenho em Empreendimentos de HIS.
- ABNT NBR 15215-1, Iluminação natural – Parte 1: Conceitos básicos e definições.
- ABNT NBR 15215-2, Iluminação natural – Parte 2: Procedimentos de cálculo para a estimativa da disponibilidade de luz natural.
- ABNT NBR 15215-3, Iluminação natural – Parte 3: Procedimento de cálculo para a determinação da iluminação natural em ambientes internos.
- 1010/RT251 - MANUAL DE INSTALÇÃO, USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE FECHADURAS DE EMBUTIR - Janeiro/15.
- Manual De Orientação Técnica Para Aquisição de Esquadrias de Aço – PSQ de Esquadrias de Aço – AFEAÇO – DEZ/2014.





ANEXOS

ANEXO A MODELOS DE FICHAS DE COMPRAS DE ESQUADRIAS

Tabela A.1 - Modelo de ficha de compras de esquadrias (janelas), conforme a ABNT NBR 10821.

Ficha de Compras Esquadrias

Descrição do Material ou Serviço

Tipologia: Janela de correr — **Modelo:** Duas folhas móveis para vidro
Material: ( ) Aço ( ) Alumínio ( ) PVC — **Tipo de vidro:** Vidro Float
Dimensões: 1200 mm (Altura) x 1200 mm (Largura) — **Espessura de vidro:** 4 mm

Custo

Valor negociado	Frete	FOB	R$ -	Total	R$ -

Durabilidade, garantia e normatização

Garantia

Problemas com a instalação, vedação, ou desempenho do material	2 anos
Integridade estrutural do conjunto decorrente das falhas de fabricação, tais como peças soltas, elementos empenados, falta de esquadro, falta de vedações	5 anos
Fixação	1 ano
V.U.P.	20 anos

Quesitos normativos

Norma	Quesito Normativo	Classific.	Desemp.	Valor
15575	Ensaio de manuseio	---	(M) Mínimo	Atende
15575	Estado limite último	---	(M) Mínimo	Atende
15575	Estado limite serviço	---	(M) Mínimo	Atende
15575	Abertura mínima de ventilação (7% área do piso)	Zona 1 à 7	(M) Mínimo	Atende
15575	Índice de redução sonora ponderado (R_w) - Fachada	Classe I	(M) Mínimo	25 dB
15575	V.U.P	---	(M) Mínimo	20 anos
15575	Manual de uso, operação e utilização	---	---	Disponível
10821	Permeabilidade ao ar	---	(S) Superior	< 6,65 m³/h x m² < 1,65 m3/h x m
10821	Estanqueidade à água	C2 Pavimentos Região IV	(I) Intermediário	Atende, permite-se acúmulo de água no trilho inferior.
10821	Carga uniformemente distribuída, pressão de ensaio	C2 Pavimentos Região IV	---	Atende
10821	Carga uniformemente distribuída, pressão de segurança	C2 Pavimentos Região IV	---	Atende
10821	Resistência as operações de manuseio	---	(M) Mínimo	Atende
10821	Segurança na manutenção durante os ensaios de Resistência as operações de manuseio	---	(M) Mínimo	Atende
10821	Resistência à corrosão - Esquadrias de Aço	---	(CS) Corrosão Mínima	Atende
10821	Tratamento de Superfície Anodizado - Esquadrias de Alumínio	A 18	Litorâneo	Atende
10821	Tratamento de Superfície Revestimento Orgânico (Pintura) - Esquadrias de Alumínio	Tinta a pó Classe 1	60 micras	Atende
10821	Perfis Rígidos de PVC	---	(M) Mínimo	Atende
10821	Desempenho acústico - Índice de redução sonora ponderado (R_w) - Janela	14 (D_2-1) dB	D - Mínimo	Atende
10821	Conforto térmico da janela	Zona 1 à 3	E - Mínimo	Atende
10821	Área de ventilação mínima da Janela	Zona 1 à 7	(≥ 7% da área de piso)	0,72 m²
10821	Área de iluminação mínima da Janela	Zona 1 à 7	(≥ 14% da área de piso)	1,44 m²
10821	Durabilidade da janela	---	(M) Mínimo	20 anos
10821	Etiqueta de informações técnicas	---	Disponível	Atende

Laudos comprobatórios

Inserir laudos que comprovem o atendimento aos ensaios, juntamente com a data e nome das instituições.

Tabela A.2 - Modelo de ficha de compras de esquadrias (portas), conforme a ABNT NBR 10821.

Ficha de Compras Esquadrias

Descrição do Material ou Serviço

Tipologia: Porta de Giro Social	**Modelo**: Uma Folha Movel com Postigo para Vidro e Almofada Dupla
Material: [ ] Aço [ ] Aluminio [ ] PVC	**Tipo de vidro**: Vidro Float
Dimensões: 2200 mm (Altura) x 870 mm (Largura)	**Espessura de vidro**: 4 mm

Custo

Valor negociado	Frete	FOB	R$ -	Total	R$ -

Durabilidade, garantia e normatização

Garantia	
Problemas com a instalação ou desempenho do material	2 anos
Integridade estrutural do conjunto decorrente das falhas de fabricação, tais como peças soltas, elementos empenados, falta de esquadro, falta de vedações	5 anos
Fixação	1 ano
V.U.P.	20 anos

Quesitos normativos

Norma	Quesito Normativo	Classific.	Desemp.	Valor
15575	Ensaio de manuseio	—	(M) Mínimo	Atende
15575	Estado limite último	—	(M) Mínimo	Atende
15575	Estado limite serviço	—	(M) Mínimo	Atende
15575	Resistência a impactos de corpo mole	—	(M) Mínimo	Atende
15575	Índice de redução sonora ponderado (R_w) - Fachada	Classe I	(M) Mínimo	25 dB
15575	V.U.P	—	(M) Mínimo	20 anos
15575	Manual de uso, operação e utilização	—	—	Disponível
10821	Ciclos de abertura e fechamento	10000 ciclos	(M) Mínimo	Atende
10821	Resistência ao esforço torsor	250 N	(M) Mínimo	Atende
10821	Resistência ao esforço vertical no plano da folha	500 N	(M) Mínimo	Atende
10821	Resistência ao fechamento brusco	150 N	(M) Mínimo	Atende
10821	Resistência ao fechamento com presença de obstrução	200 N	(M) Mínimo	Atende
10821	Resistência ao impacto de corpo mole	540 J	(S) Superior	Atende
10821	Resistência à corrosão - Esquadrias de Aço	—	(CS) Corrosão Mínima	Atende
10821	Tratamento de Superfície Anodizado - Esquadrias de Alumínio	A 18	Litorâneo	Atende
10821	Tratamento de Superfície Revestimento Orgânico (Pintura) - Esquadrias de Alumínio	Tinta a pó Classe 1	60 micras	Atende
10821	Perfis Rígidos de PVC	—	(M) Mínimo	Atende
10821	Desempenho acústico - Índice de redução sonora ponderado (R_w) - Porta	14 (0;-1) dB	D - Mínimo	Atende
10821	Conforto térmico da Porta	Zona 1 à 3	E - Mínimo	Atende
10821	Área de ventilação mínima da Porta	Zona 1 à 7	(≥ 7% da área de piso)	0,72 m^2
10821	Área de iluminação mínima da Porta	Zona 1 à 7	(≥ 14% da área de piso)	1,44 m^2
10821	Durabilidade da porta	—	(M) Mínimo	20 anos
10821	Etiqueta de informações técnicas	—	Disponível	Atende

Laudos comprobatórios

Inserir laudos que comprovem o atendimento aos ensaios, juntamente com a data e nome das instituições.

Tabela A.3 - Modelo de ficha de compras de esquadrias (portas de madeira), conforme a ABNT NBR 15930.

Ficha de Compras Esquadrias						
Descrição do Material ou Serviço						
Porta de Giro de Madeira						
Custo						
Valor negociado		Frete	FOB	R$ -	Total	R$ -
Durabilidade, garantia e normatização						
Garantia						
Empenamento, descolamento e fixação						1 ano
V.U.P.						8 anos
Quasitos normativos						
Norma	**Quesito Normativo**			**Classific.**	**Classific.**	**Valor**
15575	Ensaio de manuseio				Mínimo	Atende
15575	Estado limite último				Mínimo	Atende
15575	Estado limite serviço				Mínimo	Atende
15575	Resistência a impactos de corpo mole				Mínimo	Atende
15575	Indice de redução sonora, ponderado (Rw)				PIA C1	21 dB
15575	V.U.P.					8 anos
15575	Manual de uso, operação e utilização				-	Disponível
15930	Torção estática				PEM RU	300 J
15930	Impacto de corpo mole					120 J
15930	Carregamento vertical					800 N
15930	Resistência ao fechamento com presença de obstrução					3 Ciclos
15930	Impacto de corpo duro					5 J
15930	Resistência ao fechamento brusco					20 ciclos
15930	Variação dimensiona, desvios de forma e de planicidade da variação nominal da folha					VN1
15930	Variação dimensiona, desvios de forma e de planicidade da variação nominal do marco					VN1
15930	Variação dimensional devida às variações higroscópicas da folha					VN1
15930	Variação dimensional devida às variações higroscópicas da folha					VN1
15930	Padrão de Aparência					A
15930	Comportamento sob ação da água					Atende
15930	Comportamento sob ação do calor e da umidade					Atende
Laudos comprobatórios						
Inserir laudos que comprovem o atendimento aos ensaios, juntamente com a data e nome das instituições.						

ANEXO B REQUISITOS DO USUÁRIO, CONFORME ABNT NBR 15575, ABNT NBR 10821-2, ABNT 10821-4, ABNT NBR 15930-2

Tabela B.1 - Requisitos do usuário, conforme ABNT NBR 15575, ABNT NBR 10821-2, ABNT 10821-4, ABNT NBR 15930-2.

Requisitos do usuário ABNT NBR 15575-1	Requisito específico ABNT NBR 15575 partes 1 a 5	Critério e método de avaliação segundo a ABNT NBR 10821	Critério e método de avaliação segundo a ABNT NBR 15930
7 Segurança estrutural Remete a ABNT NBR 15575-2, ver requisito: **7 – Segurança Estrutural**	**Parte 2** 7.1 - Requisitos gerais para edificação habitacional: Conforme itens "b)", "e)"	(E) ABNT NBR 10821-2 (Ensaios de manuseio, requisitos 6.2.4 e 6.2.5)	(E) ABNT NBR 15930-2 (Ensaios mecânicos gerais e específicos, requisitos 4.2.1 e 4.2.2)
	Parte 2 7.2.1 - Estado-limite último	(E) ABNT NBR 10821-2 (Ensaios de cargas uniformemente distribuídas, requisito 6.2.3)	NÃO APLICÁVEL
	Parte 2 7.3.1 - Estado-limte de serviço	(E) ABNT NBR 10821-2 (Ensaios de cargas uniformemente distribuídas, requisito 6.2.3)	NÃO APLICÁVEL
	Parte 2 7.4.1 - Critérios e níveis de desempenho para resistência a impactos de corpo mole	(E) ABNT NBR 10821-2 (Ensaios de manuseio, requisito 6.2.5)	(E) ABNT NBR 15930-2 (Ensaios mecânicos gerais, requisitos 4.2.1)
	Parte 4 7.1.1 - Estado-limite último	(E) ABNT NBR 10821-2 (Ensaios de cargas uniformemente distribuídas, requisito 6.2.3)	NÃO APLICÁVEL
	Parte 4 7.2.1 - Limitação de deslocamentos, fissuras e descolamentos	(E) ABNT NBR 10821-2 (Ensaios de cargas uniformemente distribuídas, requisito 6.2.3)	NÃO APLICÁVEL
	Parte 4 7.4.1 - Resistência a impactos de corpo mole	(E) ABNT NBR 10821-2 (Ensaios de manuseio, requisito 6.2.5)	(E) ABNT NBR 15930-2 (Ensaios mecânicos gerais, requisitos 4.2.1)
	Parte 4 7.5.1 - Resistência a impactos de corpo mole	(E) ABNT NBR 10821-2 (Ensaios de manuseio, requisito 6.2.5)	(E) ABNT NBR 15930-2 (Ensaios mecânicos gerais, requisitos 4.2.1)
	Parte 4 7.6.1 - Ações transmitidas por portas internas ou externas	(E) ABNT NBR 10821-2 (Ensaios de manuseio, requisitos 6.2.4 e 6.2.5)	(E) ABNT NBR 15930-2 (Ensaios mecânicos gerais e específicos, requisitos 4.2.1 e 4.2.2)
8 Segurança contra incêndio	**Parte 1** 8.1 – Generalidades Remete a ABNT NBR 14432	NÃO APLICÁVEL	NÃO APLICÁVEL

Legenda – Método de Avaliação:
(AP) Análise de projeto (E) Ensaio (IP) Inspeção em protótipo (S) Simulação computacional

Tabela B.1 - Requisitos do usuário, conforme ABNT NBR 15575, ABNT NBR 10821-2, ABNT 10821-4, ABNT NBR 15930-2. (Continuação)

Requisitos do usuário ABNT NBR 15575-1	Requisito específico ABNT NBR 15575 partes 1 a 5	Critério e método de avaliação segundo a ABNT NBR 10821	Critério e método de avaliação segundo a ABNT NBR 15930
9 Segurança no uso e na operação	**Parte 1** 9.2.1 - Segurança na utilização do imóvel: conforme item "c)"	(E) ABNT NBR 10821-2 (Ensaios de manuseio, requisitos 6.2.4 e 6.2.5)	(E) ABNT NBR 15930-2 (Ensaios mecânicos gerais e específicos, requisitos 4.2.1 e 4.2.2)
	Parte 1 9.2.3 - Premissas de projeto: conforme item "e), f)"	(E) ABNT NBR 10821-2 (Ensaios de manuseio, requisitos 6.2.4 e 6.2.5)	(E) ABNT NBR 15930-2 (Ensaios mecânicos gerais e específicos, requisitos 4.2.1 e 4.2.2)
10 Estanqueidade	**Parte 1** 10.2.1 - Estanqueidade à agua de chuva e à umidade do solo e do lençol freático	ABNT NBR 15575-1 remete a (E) ABNT NBR 10821-2 (Ensaios de Estanqueidade à água, requisito 6.2.2)	ABNT NBR 15575-1 remete a (E) ABNT NBR 15930-2 (Ensaios de Resistência à umidade, requisito 4.2.4)
	Parte 4 10.1.1 – Estanqueidade à água de chuva, considerando-se a ação dos ventos, em sistemas de vedações verticais externas (fachadas)	ABNT NBR 15575-4 remete a (E) ABNT NBR 10821-2 (Ensaios de estanqueidade à água, requisito 6.2.2)	ABNT NBR 15575-1 remete a (E) ABNT NBR 15930-2 (Ensaios de resistência à umidade, requisito 4.2.4)
11 Desempenho térmico	**Parte 1** 11.3.1 - Valores máximos de temperatura	(S) ABNT NBR 10821-4 (Cálculo de conforto térmico da esquadria - Anexo D)	NÃO APLICÁVEL
	Parte 1 11.4.1 - Valores mínimos de temperatura	(S) ABNT NBR 10821-4 (Cálculo de conforto térmico da esquadria - Anexo D)	NÃO APLICÁVEL
	Parte 4 11.3 – Aberturas para ventilação	(AP) Ver método no item 11.3.1 da NBR 15575-4, (AP) ABNT NBR 10821-4 (Ventilação, requisito 4.2.1)	NÃO APLICÁVEL
12 Desempenho acústico	**Parte 1** 12.2.1 - Desempenho acústico das vedações externas	(E) ABNT NBR 15575-4 Ensaio de desempenho acústico do SVVIE (parede), (E) ABNT NBR 10821-4 (Ensaios de desempenho acústico em esquadrias, requisito 4.1)	(E) ABNT NBR 15575-4 Ensaio de desempenho acústico do SVVIE (Parede), (E) Procedimento de certificação voluntária de portas de madeira ABNT PE 267(Ensaios de desempenho acústico em portas de madeira, Tabela 11)
	Parte 4 12.3.1 – Diferença padronizada de nível ponderada, promovida pela vedação externa (fachada e cobertura, no caso de casas térreas e sobrados e somente fachada, nos edifícios multipiso), verificada em ensaio de campo	(E) ABNT NBR 15575-4 ruído para ambiente, (E) ABNT NBR 10821-4 (Ensaios de desempenho acústico em esquadrias, requisito 4.1)	(E) ABNT NBR 15575-4 ruído para ambiente, (E) Procedimento de certificação voluntária de Portas de madeira ABNT PE 267(Ensaios de desempenho acústico em portas de madeira, Tabela 11)

Legenda – Método de Avaliação:
(AP) Análise de projeto (E) Ensaio (IP) Inspeção em protótipo (S) Simulação computacional

Tabela B.1 - Requisitos do usuário, conforme ABNT NBR 15575, ABNT NBR 10821-2, ABNT 10821-4, ABNT NBR 15930-2. (Continuação)

Requisitos do usuário ABNT NBR 15575-1	Requisito específico ABNT NBR 15575 partes 1 a 5	Critério e método de avaliação segundo a ABNT NBR 10821	Critério e método de avaliação segundo a ABNT NBR 15930
13 Desempenho lumínico	**Parte 1** 13.2.1 - Níveis mínimos de iluminação natural	(E) Ver método no item 13.2.4 da NBR 15575-1, (AP) ABNT NBR 10821-4 (Iluminação natural, requisito 4.3)	NÃO APLICÁVEL
14 Durabilidade e manutenibilidade	**Parte 1** 14.2.1 - Vida útil de projeto, Tabela C.6	(AP) Ver método no item 14.2.2 da NBR 15575-1; previsão de estabelecermos método na NBR 10821-7 (a ser desenvolvida)	(AP) Ver método no item 14.2.2 da NBR 15575-1; previsão de estabelecermos método na NBR 15930-3 (a ser desenvolvida)
	Parte 1 14.3.1 - Manutenibilidade do edifício e de seus sistemas	(AP) Ver método no item 14.3.3 da NBR 15575-1, (AP) ABNT NBR 10821-5 (Manutenção, requisito 9)	(AP) Ver método no item 14.3.3 da NBR 15575-1; (AP) previsão de estabelecermos requisito na NBR 15930-4 (a ser desenvolvida)
	Parte 4 14.2.1 - Vida útil de projeto	14.2.1.1 da NBR 15575-4, Previsão estabelecermos método na NBR 10821-7 (a ser desenvolvida)	14.2.1.1 da NBR 15575-4; previsão de estabelecermos método na NBR 15930-4 (a ser desenvolvida)
	Parte 4 14.3.1 – Manual de uso, operação e manutenção dos sistemas de vedação vertical	(AP) Ver método no item 14.3.1.1 da NBR 15575-4, (AP) ABNT NBR 10821-5 (Manutenção, requisito 9)	(AP) Ver método no item 14.3.1.1 da NBR 15575-4; (AP) previsão de estabelecermos requisito na NBR 15930-4 (a ser desenvolvida)
15 Funcionalidade e Acessibilidade	**Parte 1** 16.4.1 – Ampliação de unidades habitacionais evolutivas	(AP) Ver método no item 14.3.3 da NBR 15575-1, (AP) ABNT NBR 10821-2 (Classificação e desempenho, requisito 6) e ABNT NBR 10821-5 (Manutenção, requisito 9)	(AP) Ver método no item 14.3.3 da NBR 15575-1, (AP) ABNT NBR 15930-2 (Classificação e desempenho, tabela 28) e previsão de estabelecermos requisito na NBR 15930-4 (a ser desenvolvida)

Legenda – Método de Avaliação:
(AP) Análise de projeto (E) Ensaio (IP) Inspeção em protótipo (S) Simulação computacional

ANEXO C MODELO DE ETIQUETAS PARA IDENTIFICAR O DESEMPENHO DA ESQUADRIA

A seguir são apresentados modelos de etiqueta e de preenchimento para identificação da classificação e do desempenho de esquadrias.

Figura C.1 – Modelo de etiqueta conforme a ABNT NBR 10821-2, Anexo A, Figura A.1
(Fonte: ABNT NBR 10821-2)

Fabricante: (nome ou logomarca do fabricante)			
Produto	**Janela de correr com duas folhas**		
Dimensão: altura x largura	1 000 mm x 1 200 mm		
Espessura e tipo do vidro	monolítico com 4 mm		
Classificação técnica do produto (ABNT NBR 10821)		**Região do país**	**Quantidade pavimentos**
Nível de desempenho	**Mínimo (M)**	**III**	**02**
Tratamento de superfície	**Tipo de tratamento de superfície**	**Desempenho do tratamento**	
Para esquadrias de aço, ver o PN ABNT NBR 10821-3:2016, Anexo L	Pintura *primer*	Mínima (CM) – dois ciclos	
Para esquadrias de alumínio anodizadas, atender a ABNT NBR 12609	Anodização – Classe	A 18 (18µm)	
Para esquadrias de alumínio com pintura eletrostática, atender a ABNT NBR 14125	Pintura – RAL 9003	85 µm	
Para o reforço metálico em esquadrias de PVC, atender a BS 7412	Descrição do material utilizado		
Isolação sonora Classificação	**Índice de redução sonora ponderado (R_w:C;C_{tr}) – dB Classificação D (ver PN ABNT NBR 10821-4:2016, Anexo A)**		

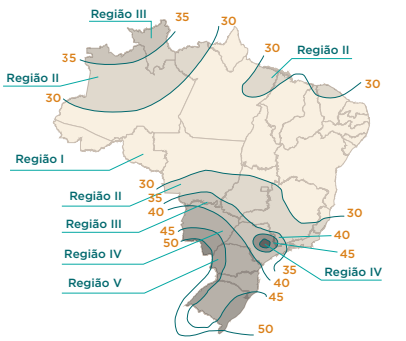
Aplicação:

– Edificação com até dois pavimentos (térreo mais um pavimento)
– Deve ser utilizada em regiões com baixo ruído externo

Região de utilização:

Demarcar a região do mapa

– São Paulo – capital
– São Paulo – litoral
– Grande ABC
– Norte do Mato Grosso do Sul
– Sul do Mato Grosso e Goiás
– Norte do Amazonas e Roraima



Recomendações:

– Convém que este produto seja utilizado apenas em edificações com até dois pavimentos e altura máxima de 6 m
– Desempenho térmico e acústico mínimo

Características técnicas de acordo com a ABNT NBR 10821:	
Ensaio:	**Resultados:**
– Permeabilidade ao ar	Vazão obtida
– Estanqueidade à água	Mínimo 120 Pa
– Pressão de vento para o ensaio de deformação	Mínimo 1 000 Pa
– Resistência às operações de manuseio	Atende

Figura C.2 – Modelo de etiqueta para porta de giro conforme a ABNT NBR 10821-2, Anexo B, Figura B.1
(Fonte: ABNT NBR 10821-2)

Fabricante: (nome ou logomarca do fabricante)

Produto	**Porta de giro com uma folha mista**
Dimensão: altura x largura	2 150 x 870 mm
Espessura e tipo do vidro	monolítico com 4 mm

Classificação técnica do produto
(ABNT NBR 10821)

Nível de desempenho	**Mínimo (M)**	
Tratamento de superfície	**Tipo de tratamento de superfície**	**Desempenho do tratamento**
Para esquadrias de aço, ver PN ABNT NBR 10821-3:2016, Anexo L	Pintura *primer*	Mínima (CM) – dois ciclos
Para esquadrias de alumínio anodizadas, atender a ABNT NBR 12609	Anodização – Classe	A 18 (18µm)
Para esquadrias de alumínio com pintura eletrostática, atender a ABNT NBR 14125	Pintura – RAL 9003	85 µm
Para o reforço metálico em esquadrias de PVC, atender a BS 7412	Descrição do material utilizado	

Aplicação:

– Porta externa para acesso aos recintos da edificação
– Deve ser utilizada em regiões com baixo ruído externo

Recomendações:

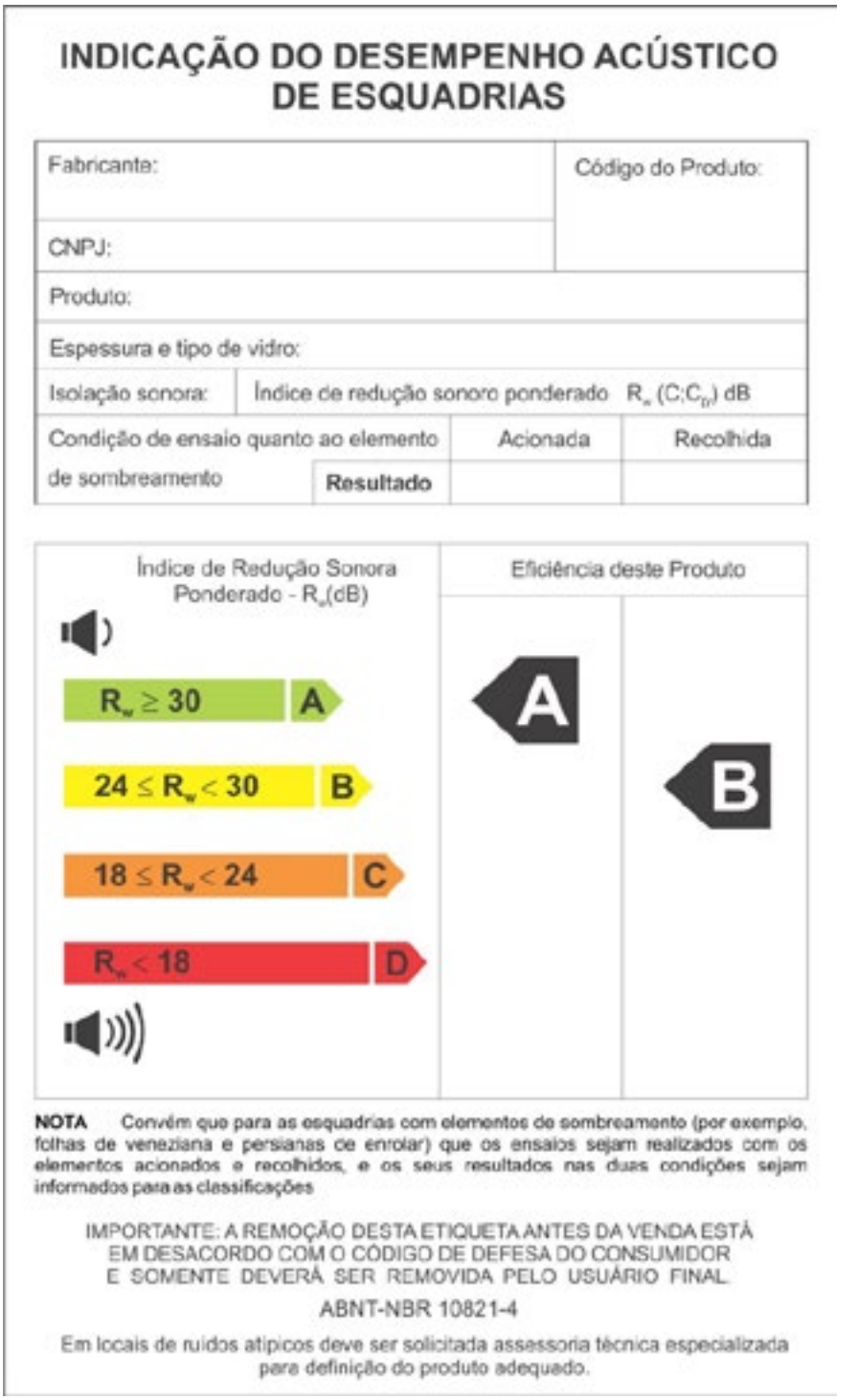
– Convém que este produto seja utilizado como porta externa em edificações
– Desempenho térmico e acústico mínimo

Características técnicas de acordo com a ABNT NBR 10821:

Ensaio:	**Resultados:**
Resistência às operações de manuseio	Atende
Manutenção da segurança durante os ensaios de resistência às operações de manuseio	Atende

O nível de desempenho acústico obtido nos ensaios em laboratório deve ser informado no modelo de etiqueta da Figura C.1, constando o desempenho e o valor obtido de forma numérica, assim como a espessura e o tipo de vidro. Também deve ser informada a classificação conforme o selo apresentado na Figura C.3, de acordo com a ABNT NBR 10821-4, Anexo A.

Figura C.3 – Modelo de etiqueta de classificação do desempenho acústico da esquadria
(Fonte: ABNT NBR 10821-4)



INDICAÇÃO DO DESEMPENHO ACÚSTICO DE ESQUADRIAS

Fabricante:		Código do Produto:	
CNPJ:			
Produto:			
Espessura e tipo de vidro:			
Isolação sonora:	Índice de redução sonoro ponderado R_w (C;C_{tr}) dB		
Condição de ensaio quanto ao elemento de sombreamento		Acionada	Recolhida
	Resultado		

Índice de Redução Sonora Ponderado - R_w(dB)	Eficiência deste Produto	
$R_w \geq 30$ A	A	
$24 \leq R_w < 30$ B		B
$18 \leq R_w < 24$ C		
$R_w < 18$ D		

NOTA Convém que para as esquadrias com elementos de sombreamento (por exemplo, folhas de veneziana e persianas de enrolar) que os ensaios sejam realizados com os elementos acionados e recolhidos, e os seus resultados nas duas condições sejam informados para as classificações

IMPORTANTE: A REMOÇÃO DESTA ETIQUETA ANTES DA VENDA ESTÁ EM DESACORDO COM O CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR E SOMENTE DEVERÁ SER REMOVIDA PELO USUÁRIO FINAL.

ABNT-NBR 10821-4

Em locais de ruídos atípicos deve ser solicitada assessoria técnica especializada para definição do produto adequado.

O nível de desempenho térmico obtido por cálculos deve ser informado no modelo de etiqueta apresentado na Figura C.4, conforme a ABNT NBR 10821-4, Anexo E. Caso a esquadria não esteja acompanhada de etiqueta, tais informações devem constar em catálogos, projetos ou certificados.

Figura C.4 – Modelo de etiqueta de indicação do desempenho térmico de esquadrias
(Fonte: ABNT NBR 10821-4)

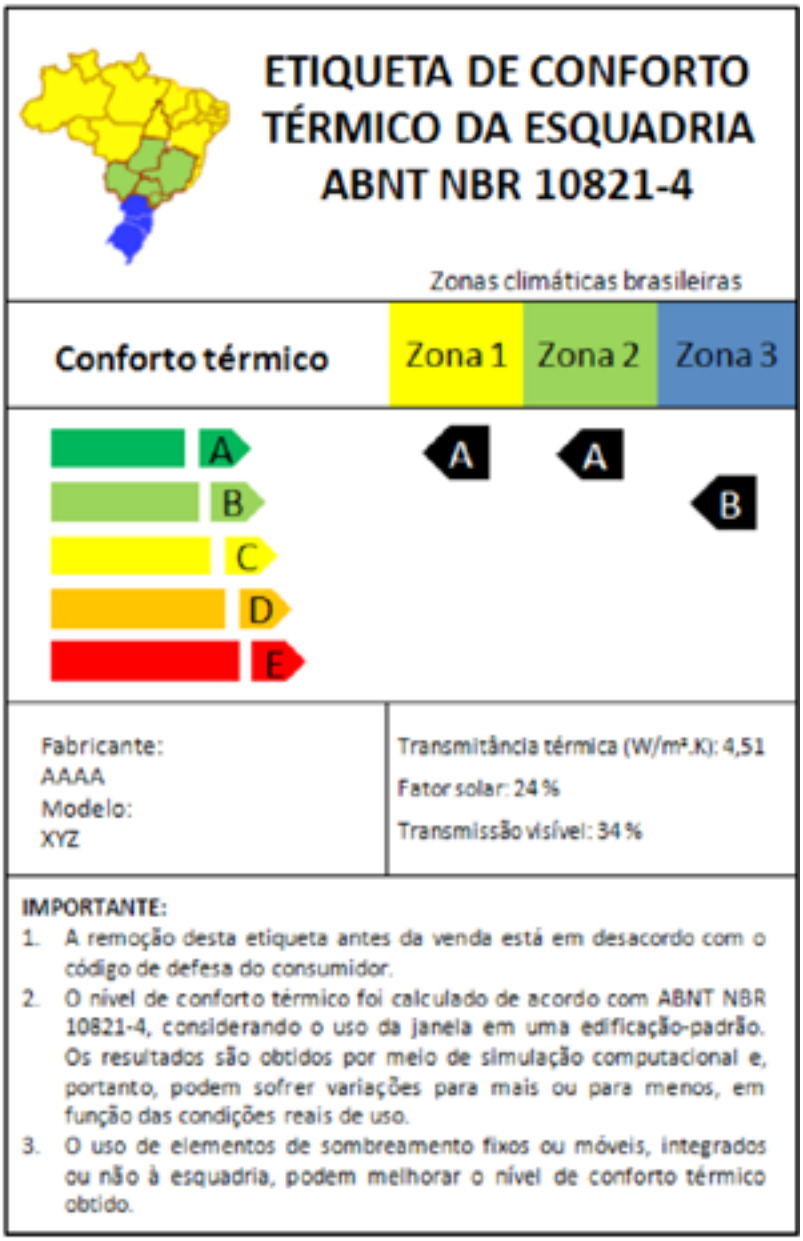


Figura C.5 – Modelo de etiqueta de identificação do *kit* porta
(Imagem cedida pela ABIMCI)

Modelo de etiqueta do *kit* da porta

Fábrica de Portas		**Norma aplicável ABNT NBR 15930-2**
Produto *KIT* PORTA INTERNA	**Dimensões (mm)** 800x2100x130	**Padrão visual e VN** A-VN1
Modelo PORTA LISA	**Acabamento** Pintura Branca	**Fechadura** Eixo 55 - Ref XYZ
Perfil de desempenho PIM	**Padrão dimensional** LEVE	**Nível de desempenho** MÍNIMO
Desempenho adicional Não tem	**Lote fabricação** 00000010	**Data de fabricação** 01/12/2014

A		**B**
Produto **C**	**Dimensões (mm)** **D**	**Padrão visual e VN** **E**
Modelo **F**	**Acabamento** **G**	**Fechadura** **H**
Perfil de desempenho **I**	**Padrão dimensional** **J**	**Nível de desempenho** **K**
Desempenho adicional **L**	**Lote fabricação** **M**	**Data de fabricação** **N**

Legenda

A dados do fabricante

B identificação do produto

C dimensões do produto (em milímetros)

D padrão visual e variação nominal

E modelo do produto (fabricante)

F modelo e/ou dimensão do alizar

G acabamento

H ferragens - composição e/ou acabamento

I padrão dimensional

J padrão da madeira – nome comercial e/ou da espécie florestal

K lote de fabricação

L perfil de desempenho

M desempenho adicional

N data de fabricação

Figura C.6 – Modelo de etiqueta de identificação dos componentes da porta
(Imagem cedida pela ABIMCI)

Modelo de etiqueta da folha da porta

Fábrica de Portas		**Norma aplicável ABNT NBR 15930-2**
Produto FOLHA DA PORTA	**Dimensões (mm)** 800x2100x130	**Padrão visual** A-VN1
Modelo PORTA LISA	**Acabamento** Pintura Branca	**Padrão dimensional** LEVE
Perfil de desempenho PIM	**Lote fabricação** 00000011	**Data fabricação** 01/12/2014

Modelo de etiqueta da folha da porta

Fábrica de Portas		**Norma aplicável ABNT NBR 15930-2**
Produto MARCO DA PORTA	**Dimensões (mm)** 800x2100x130	**Padrão visual** A-VN1
Modelo XYZ REGULÁVEL	**Acabamento** Pintura Branca	**Padrão dimensional** LEVE
Perfil de desempenho PIM	**Lote fabricação** 00000012	**Data fabricação** 01/12/2014

A		**Norma aplicável** **B**
Modelo **C**	**Acabamento** **D**	**Fechadura** **E**
Desempenho adicional **F**	**Lote fabricação** **G**	**Data de fabricação** 01/12/2014

Legenda

A dados do fabricante

B identificação do produto e/ou modelo

C dimensões do produto (em milímetros)

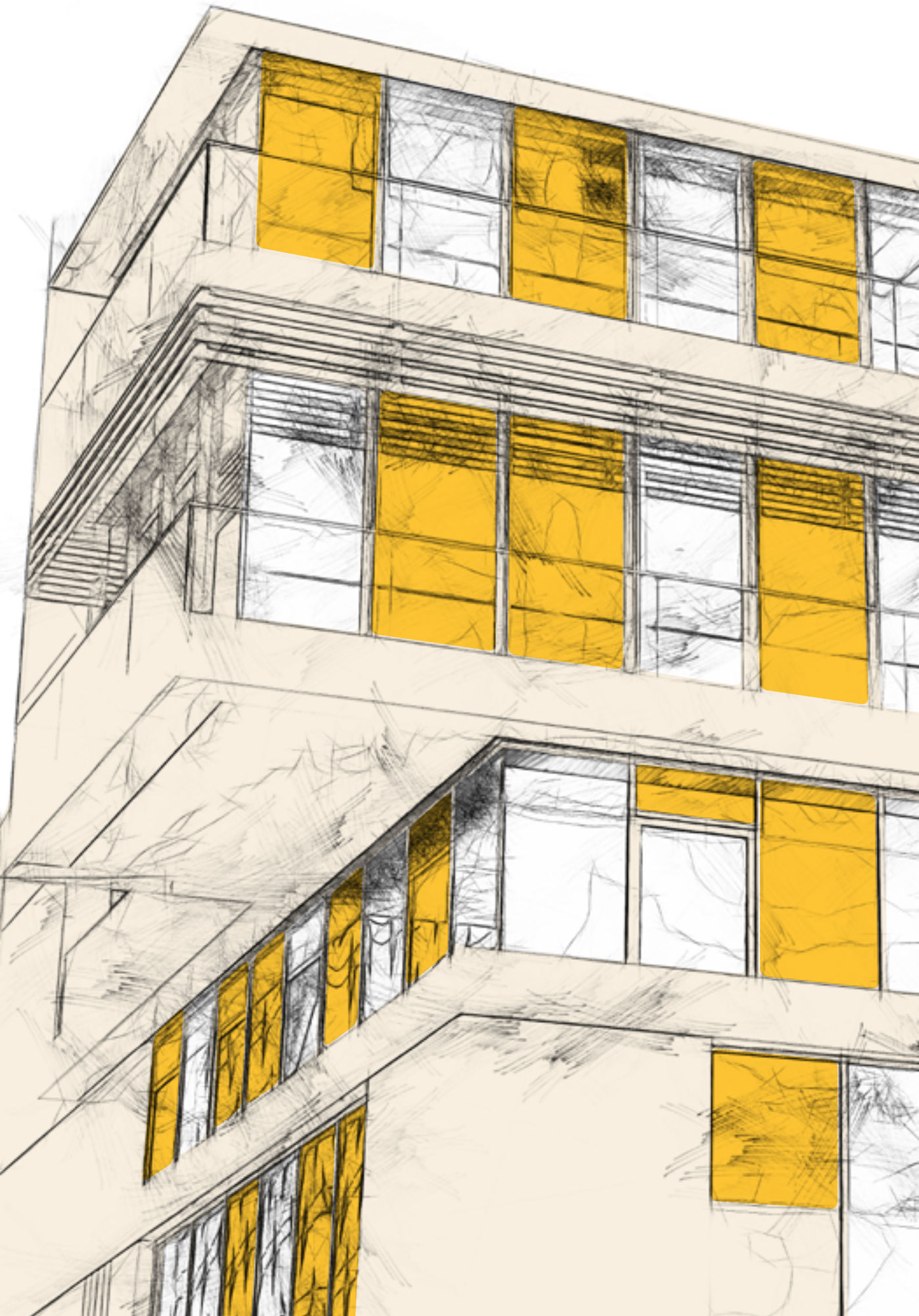
D padrão visual e variação nominal

E local de uso e/ou perfil de desempenho

F padrão da madeira – nome comercial e/ou da espécie florestal

G lote de fabricação

H data de fabricação



CONHEÇA OUTRAS PUBLICAÇÕES CBIC

CONHEÇA OUTRAS PUBLICAÇÕES CBIC

Acesse o site da CBIC (www.cbic.org.br/publicacoes) e baixe os livros gratuitamente. Disponível em português, inglês e espanhol.

INFRAESTRUTURA (OBRAS PÚBLICAS E CONCESSÕES)

PPPs e Concessões - Propostas para Ampliar a Participação de Empresas (2ª Edição)
Ano: 2016

PPPs e Concessões - Guia sobre Aspectos Jurídicos e Regulatórios
Ano: 2016
Disponível também em inglês e espanhol

PPPs e Concessões - Propostas para Ampliar a Aplicação em Estados e Municípios
Ano: 2016
Disponível também em inglês e espanhol

PPPs e Concessões - Guia para Organização de Empresas em Consórcios
Ano: 2016
Disponível também em inglês e espanhol

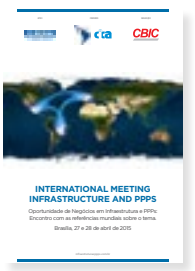
PAC - Radiografia dos Resultados 2007 a 2015
Ano: 2016

PAC - Avaliação do Potencial de Impacto Econômico
Ano: 2016

Um Debate Sobre Financiamento de Longo Prazo para Infraestrutura
Ano: 2016

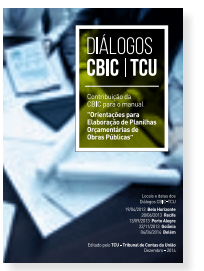
Ciclo de Eventos Regionais Concessões e PPPs - Volumes I e II
Ano: 2015/2016

Investimento em Infraestrutura e Recuperação da Economia
Ano: 2015



Report International Meeting Infrastructure and PPPs
Ano: 2015

Propostas para Reforma da Lei de Licitações
Ano: 2015



Diálogos CBIC | TCU Contribuição da CBIC para o Manual "Orientações para Elaboração de Planilhas Orçamentárias de Obras Públicas"
Ano: 2014

RESPONSABILIDADE SOCIAL E EMPRESARIAL

Plataforma Liderança Sustentável
Ano: 2016
cbic.org.br/liderancasustentavel

Guia de Ética e Compliance para Instituições e Empresas do Setor da Construção
Ano: 2016
Disponível também em inglês e espanhol

Código de Conduta Concorrencial
Ano: 2016
Disponível também em inglês e espanhol

Ética & Compliance na Construção Civil: Fortalecimento do Controle Interno e Melhoria dos Marcos Regulatórios & Práticas
Ano: 2016
Disponível também em inglês e espanhol

MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE

Guia de Compra Responsável na Construção
Ano: 2015

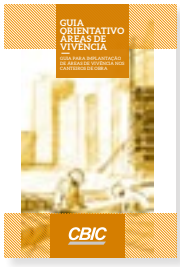
Mapeamento de Incentivos Econômicos para construção Sustentável
Ano: 2015

Guia de Orientação para Licenciamento Ambiental
Ano: 2015

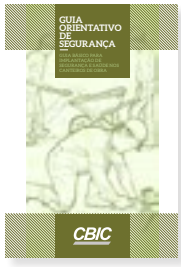
Manual de Implantação do Conselho de Desenvolvimento da Cidade
Ano: 2014

RELAÇÕES TRABALHISTAS

Guia Orientativo de Incentivo à Formalidade
Ano: 2016



Guia Orientativo de Áreas de Vivencia
Ano: 2015



Guia Orientativo de Segurança
Ano: 2015

Guia Contrate Certo - Guia para a Contratação de Empreiteiros e Subempreiteiros na Construção Civil
Ano: 2014

TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Coletânea Implementação do BIM - Volumes I a V
Ano: 2016

Catálogo de Inovação na Construção Civil
Ano: 2016

Catálogo de Normas Técnicas Edificações
Ano: 2016

Análise dos Critérios de Atendimento à Norma de Desempenho ABNT NBR 15.575
Ano: 2016

Boas Práticas para Entrega do Empreendimento Desde a sua Concepção
Ano: 2016

Guia Nacional para a Elaboração do Manual de Uso, Operação e Manutenção das Edificações
Ano: 2014

Guia Orientativo para Atendimento à Norma NBR 15.575/2013
Ano: 2013

MERCADO IMOBILIÁRIO

Perenidade dos Programas Habitacionais - PMCMV: Sua Importância e Impactos de uma Eventual Descontinuidade
Ano: 2016

Melhorias no Sistema de Crédito Imobiliário - O Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo e o Crédito Habitacional
Ano: 2015

I Encontro Nacional sobre Licenciamentos na Construção
Ano: 2014

O Custo da Burocracia no Imóvel
Ano: 2014

correalização

realização

correalização

SENAI

Iniciativa da CNI - Confederação Nacional da Indústria

realização

CBIC 60 anos