

Normas Técnicas

O vidro e suas normas

Por: Cirilo Paes



@cirilopaesespecialistaemvidros

LinkedIn

<https://www.linkedin.com/in/cirilo-paes-241135a4>



cirilopaes@gmail.com



facebook.com/cirilopaestecnico

Objetivos de uma Norma

- Segurança
- Proteção do Produto
- Controle da Variedade
- Proteção do meio ambiente
- Intercambialidade
- Eliminação de barreiras Técnicas e Comerciais
- Compatibilidade
- Comunicação

Normalização - Definição

- É um processo de formulação e aplicação de regras para solução ou prevenção de problemas.
- Recorre-se a Tecnologia como instrumento para estabelecer:
 - Produto
 - Projeto
 - Processo
 - Sistema
 - Pessoa
 - Bem ou serviço

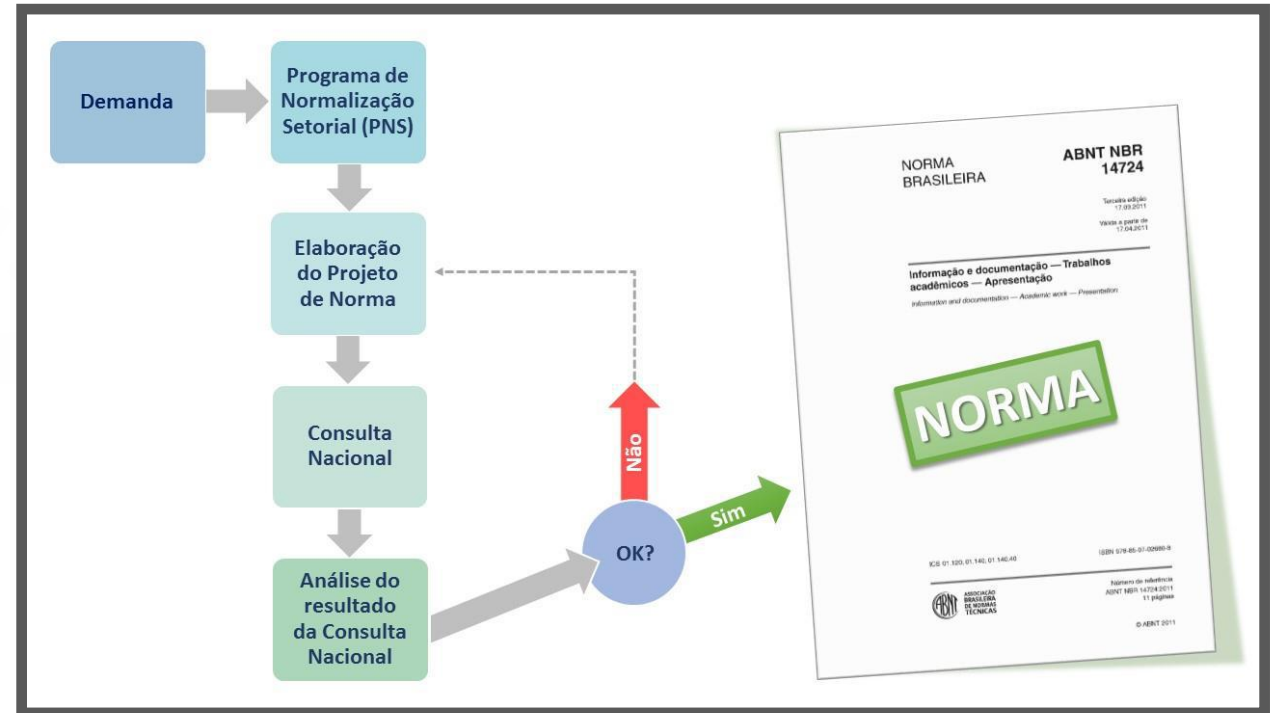
Atendam às finalidades que se destinam, sem se esquecer dos aspectos de segurança.

Normalização - Definição

- Documento estabelecido por consenso.
- Uso voluntário, não tem força de Lei.
- Código de Defesa do Consumidor
- Do ponto de vista legal, o fornecedor tem responsabilidades adicionais sobre o uso do produto.
- Protegem os consumidores e usuários em geral, de produtos e serviços.
- Tornam a vida mais simples provendo soluções para problemas comuns.

Como se Elaboram as Normas

- Demanda – Que pode ser apresentada por qualquer pessoa, empresa, entidade ou organismos regulador.
- Analisada pela ABNT e sendo viável, o assunto é levado ao Comitê Técnico Correspondente.



Principais Normas do Setor

- NBR 7199 – Vidros na Construção Civil – Projeto, Execução e Aplicações
- NBR 10.821 – Esquadrias para Edificação.
- NBR 14.207 – Box de banheiro fabricados com vidros de segurança.
- NBR 14.488 – Tampos de Vidro
- NBR 14.564 – Prateleiras
- NBR 14.697 – Vidros Laminados
- NBR 14.698 – Vidros Temperados
- NBR 14.718 – Guarda Corpos
- NBR 15.198 – Espelhos de prata – Beneficiamento e Instalação
- NBR 16.259 – Sistema de envidraçamento de Sacadas
- NBR 16.823 – Qualificação e certificação do Vidraceiro

NBR 7199

Vidros na construção civil

- Especifica os requisitos para:
 - PROJETO
 - EXECUÇÃO
 - E APLICAÇÕES DE VIDROS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

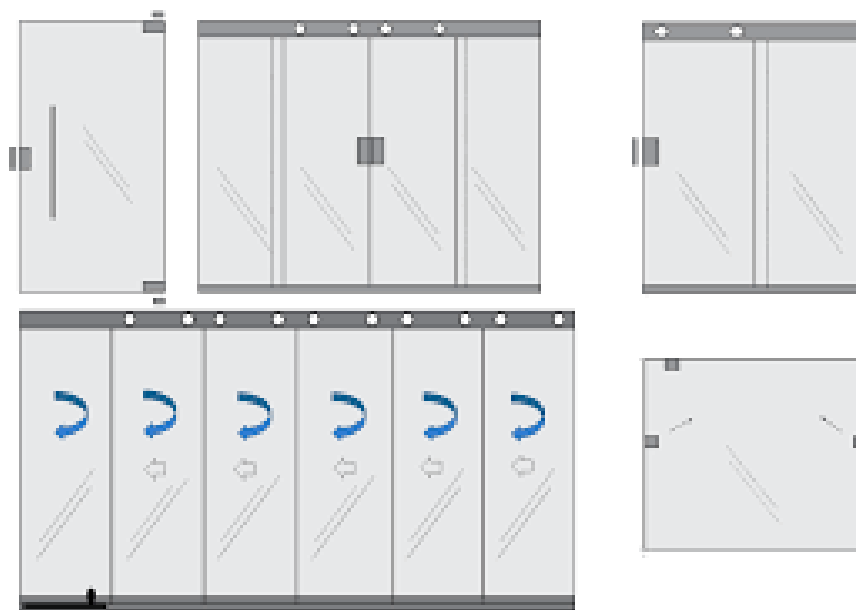
NBR 7199

Vidros na construção civil

PROJETO

Os requisitos mínimos para especificação e aplicação de vidros devem ser:

Tipologia e funcionamento do envidraçamento.



NBR 7199

Vidros na construção civil

PROJETO

Os requisitos mínimos para especificação e aplicação de vidros devem ser:

Dimensões, inclusive das subdivisões;



NBR 7199

Vidros na construção civil

PROJETO

Os requisitos mínimos para especificação e aplicação de vidros devem ser:

Sua inclinação em relação a vertical;



NBR 7199

Vidros na construção civil

PROJETO

Os requisitos mínimos para especificação e aplicação de vidros devem ser:

Sua inclinação em relação a vertical;



NBR 7199

Vidros na construção civil

PROJETO

Posicionamento em relação ao piso e em relação ao solo;



NBR 7199

Vidros na construção civil

- Localização na obra, indicando detalhes da construção que possam influir no envidraçamento;
- Esforços solicitantes considerados (cargas de vento, peso próprio e cargas acidentais);
- Material utilizado na fixação;
- Vidro a ser usado;

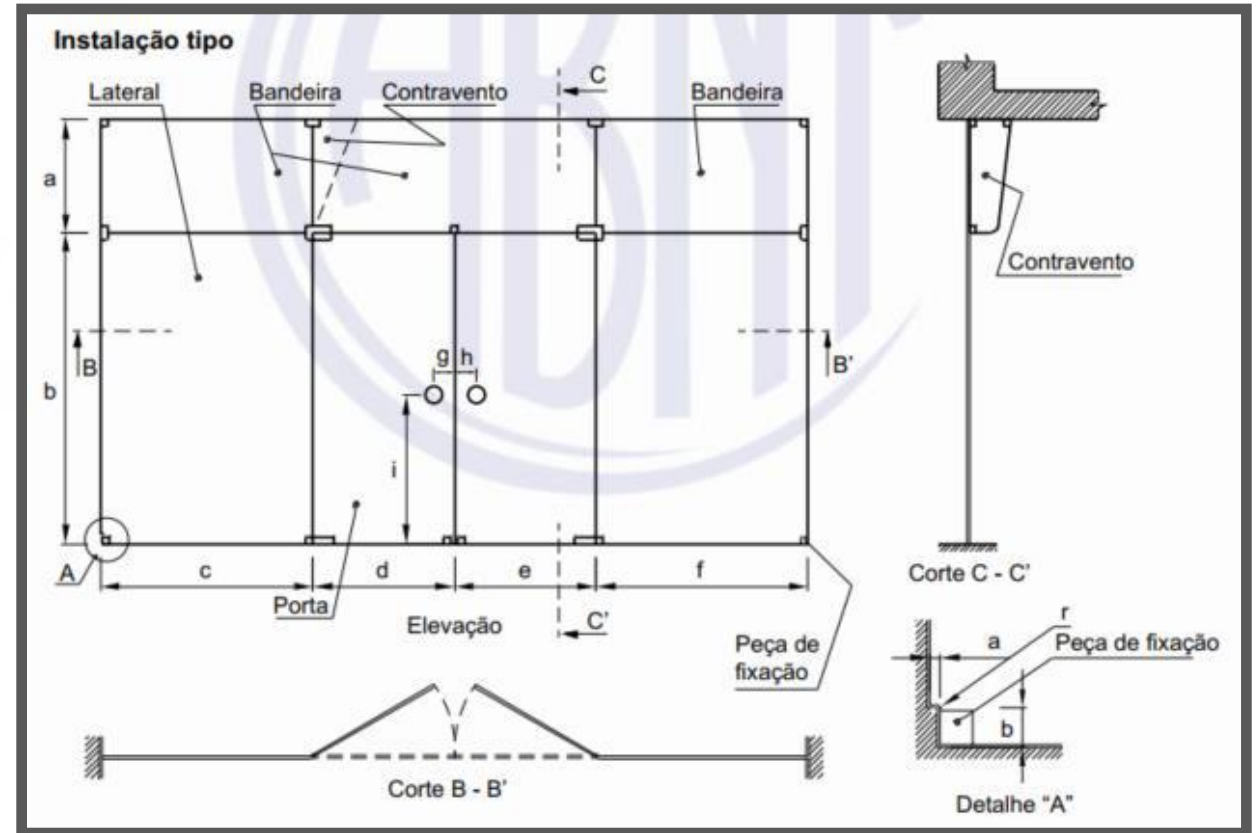


NBR 7199

Vidros na construção civil

Para instalação autoportante:

- Todas as subdivisões: Portas de giro, de correr, pivotantes, sanfonadas, com os respectivos sentidos de aberturas;
- Bandeiras e laterais;
- Localização das peças de fixação e suas respectivas discriminações;
- Dimensões totais do vão acabado, considerando nível e prumo, bem como todas as subdivisões.



NBR 7199

Vidros na construção civil

Tensão Máxima admissível

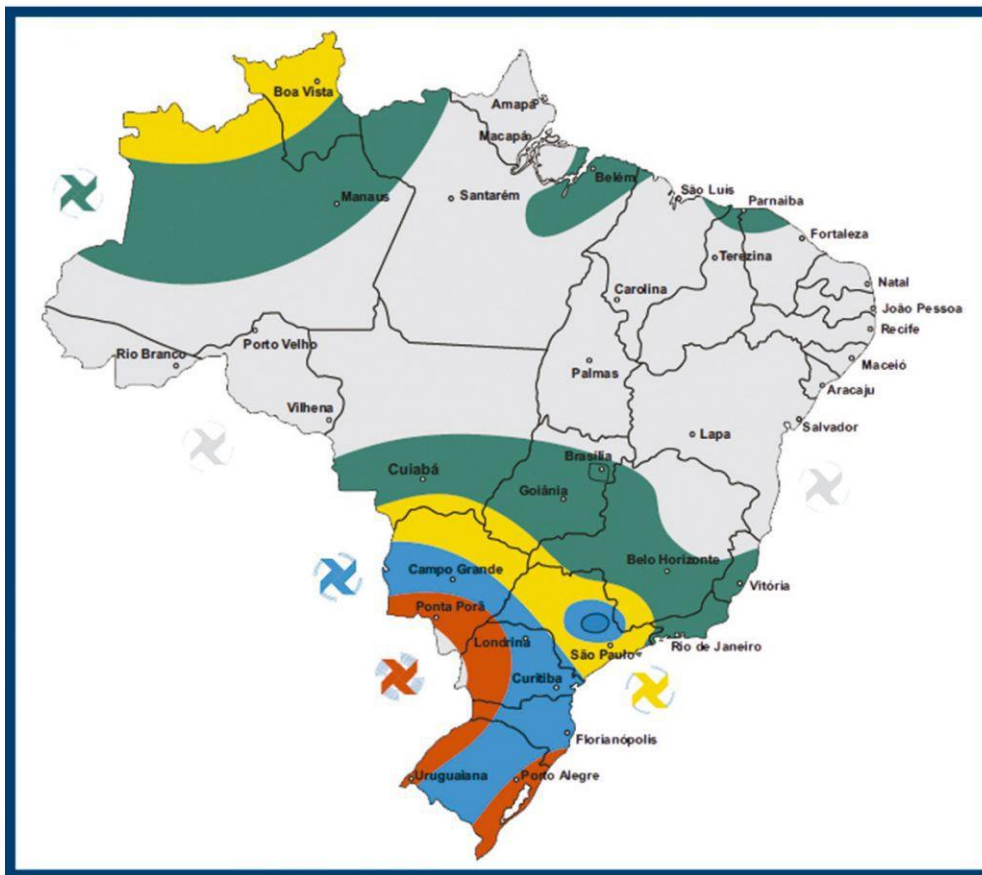
93,1 Mpa = 950 kgf/cm² (Ver NBR 6123)






Tabela 2 – Tensão máxima admissível (MPa)

Tipo de vidro	Apoios	3 s	1 min	1 h	Um dia	Um mês	Acima de um ano
<i>Float</i> ou impresso	Quatro bordas	23,3	19,3	14,9	12,4	10,0	7,2
	Qualquer outro tipo de apoio	20,0	15,2	11,7	9,7	7,9	5,7
Temperado	Quatro bordas	93,1	87,5	80,1	75,4	69,8	66,1
	Qualquer outro tipo de apoio	73,0	68,7	62,9	59,2	54,8	51,9

A velocidade básica do vento, é a velocidade de uma rajada de 3 s, excedida em media uma vez em 50 anos, a 10 m acima do terreno, em campo aberto e plano.

NBR 6123 – Forças devido aos ventos



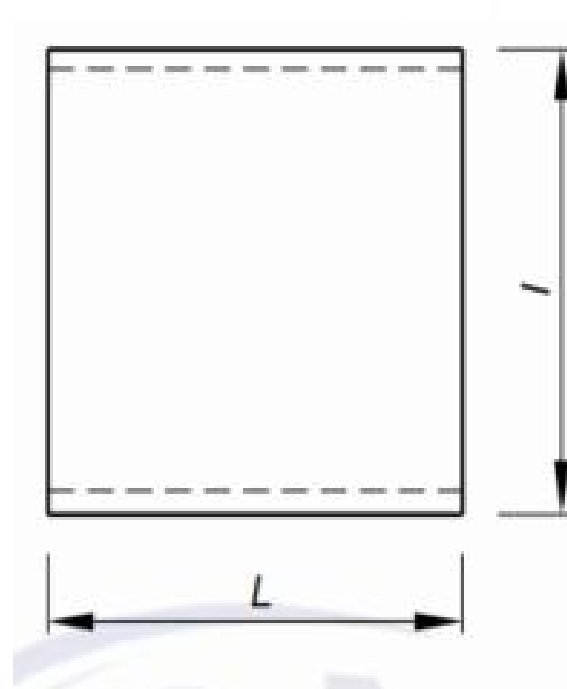
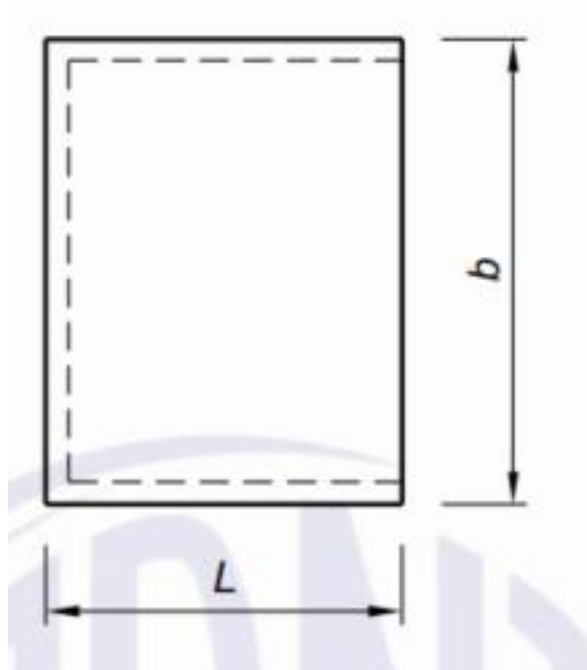
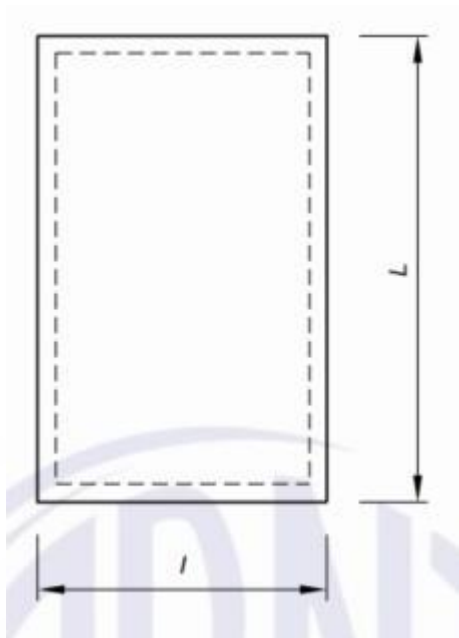
	REGIÃO 1	até 30 m/s
	REGIÃO 2	30 - 35 m/s
	REGIÃO 3	35 - 40 m/s
	REGIÃO 4	40 - 45 m/s
	REGIÃO 5	45 - 50 m/s

NBR 7199 – Vidros na construção civil



- Cálculo de Espessura – Critérios
- Vidros Verticais
- Vidros instalados em áreas externas
- Vidros instalados em áreas internas
- Vidros inclinados
- Vidro apoiado em 4 lados
- Vidro apoiado em 3 lados
- Vidros apoiado em 2 lados opostos
- Composição dos vidros

NBR 7199 – Vidros na construção civil



NBR 7199 – Vidros na construção civil

Se considerarmos que a Norma não prevê o cálculo de espessura com vidros apoiados em 2 lados senão for opostos.

O ideal é que ele seja fixado com ferragem.



NBR 7199 – Vidros na construção civil

- Disposições Gerais

- As peças de vidro devem ser colocadas de tal forma que não sofram esforços oriundos de dilatação, contração, torção, vibração ou deformação do Sistema.
- Não é permitido o contato das bordas das peças de vidro entre si, com alvenaria, peças metálicas ou qualquer material de dureza superior ao vidro.
- A fixação das peças de vidro deve ser tal que impeça o seu deslocamento em relação aos elementos de fixação, excetuados os casos em que o projeto prevê movimentações;
- Toda instalação composta por vidro, cuja presença não seja perfeitamente discernível, deve ser sinalizada adequadamente, a fim de se evitar a ocorrência de acidentes:
- Quando houver peças de vidro com bordas expostas, estas devem ser laboradas;
- As bordas das peças, em qualquer caso, não podem apresentar defeitos que venham a prejudicar a utilização ou a resistência do vidro após a colocação;
- O envidraçamento em vidro Float ou impresso deve ter todo o seu perímetro fixado em rebaixo.

NBR 7199 – Vidros na construção civil

- Disposições Gerais
 - Todos os materiais utilizados no envidraçamento devem ser compatíveis entre si, com as peças de vidro e com os materiais das esquadrias. Os contatos bimetálicos, que ocasionam a corrosão de um dos metais, devem ser evitados;
 - Não usar produtos higroscópicos, alcalinos, ácidos ou abrasivos (por exemplo, cal e alvaiade) ou outros produtos e métodos que sejam agressivos ao vidro como forma de marcação, sinalização, ou identificação, mesmo que provisória;
 - Em aplicações horizontais (coberturas) ou verticais (fachadas), expostas à insolação constante, recomenda-se o uso de vidros revestidos para controle solar, conforme ABNT 16023, de forma a minimizar a entrada de calor por transmissão e controle de entrada de luz natural.

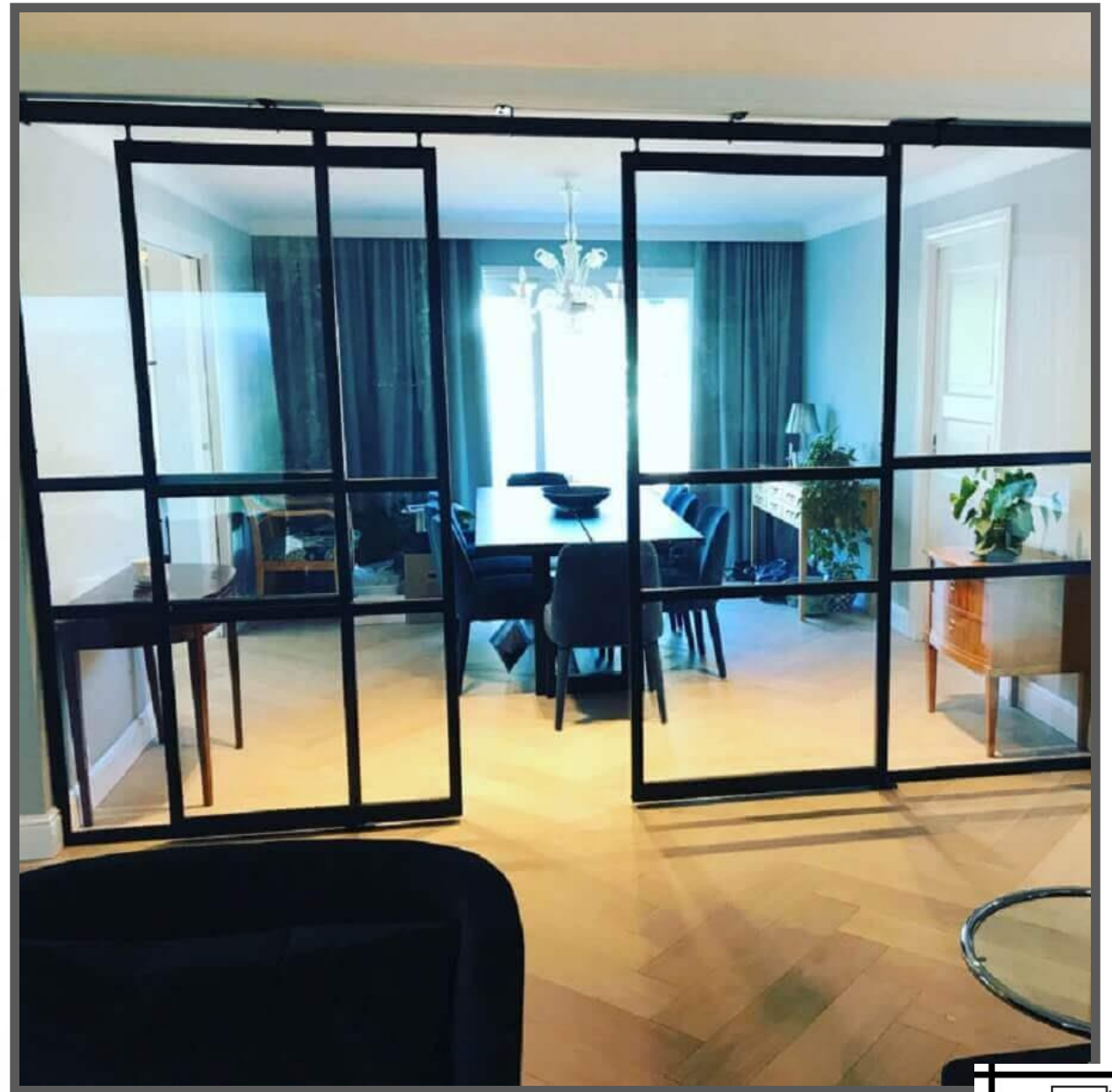
NBR 7199 – Vidros na construção civil

- TABELA 8 – Usos e aplicações dos vidros

Aplicações	Casos usuais	Tipo(s) de vidro
Vidros verticais suscetíveis ao impacto humano	Vidros instalados abaixo da cota de 1,10 m em relação ao piso (excetuando-se as situações previstas na aplicação de "vidros verticais" nesta Tabela): <ul style="list-style-type: none">— portas e janelas:<ul style="list-style-type: none">— autoportante ⁱ;— encaixilhado ^a.— divisórias;— vitrines;— muro de vidro.	<ul style="list-style-type: none">— Vidro temperado ^b— Vidro laminado de segurança ^c— Vidro aramado ^k— Vidro insulado composto com os vidros citados anteriormente

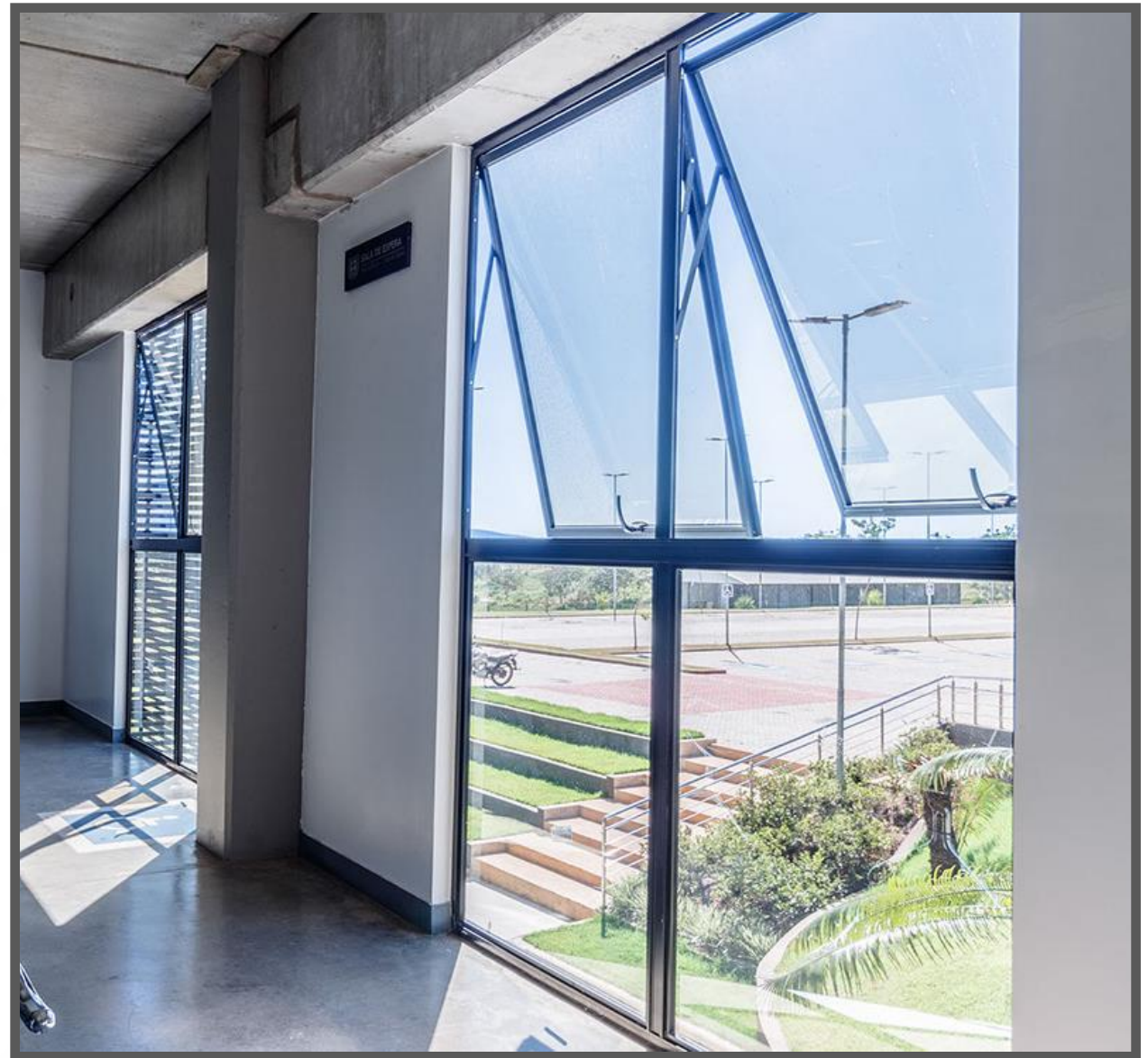
NBR 7199 – Vidros na construção civil

Porta com vidros abaixo da cota de 1100 suscetível ao impacto humano.



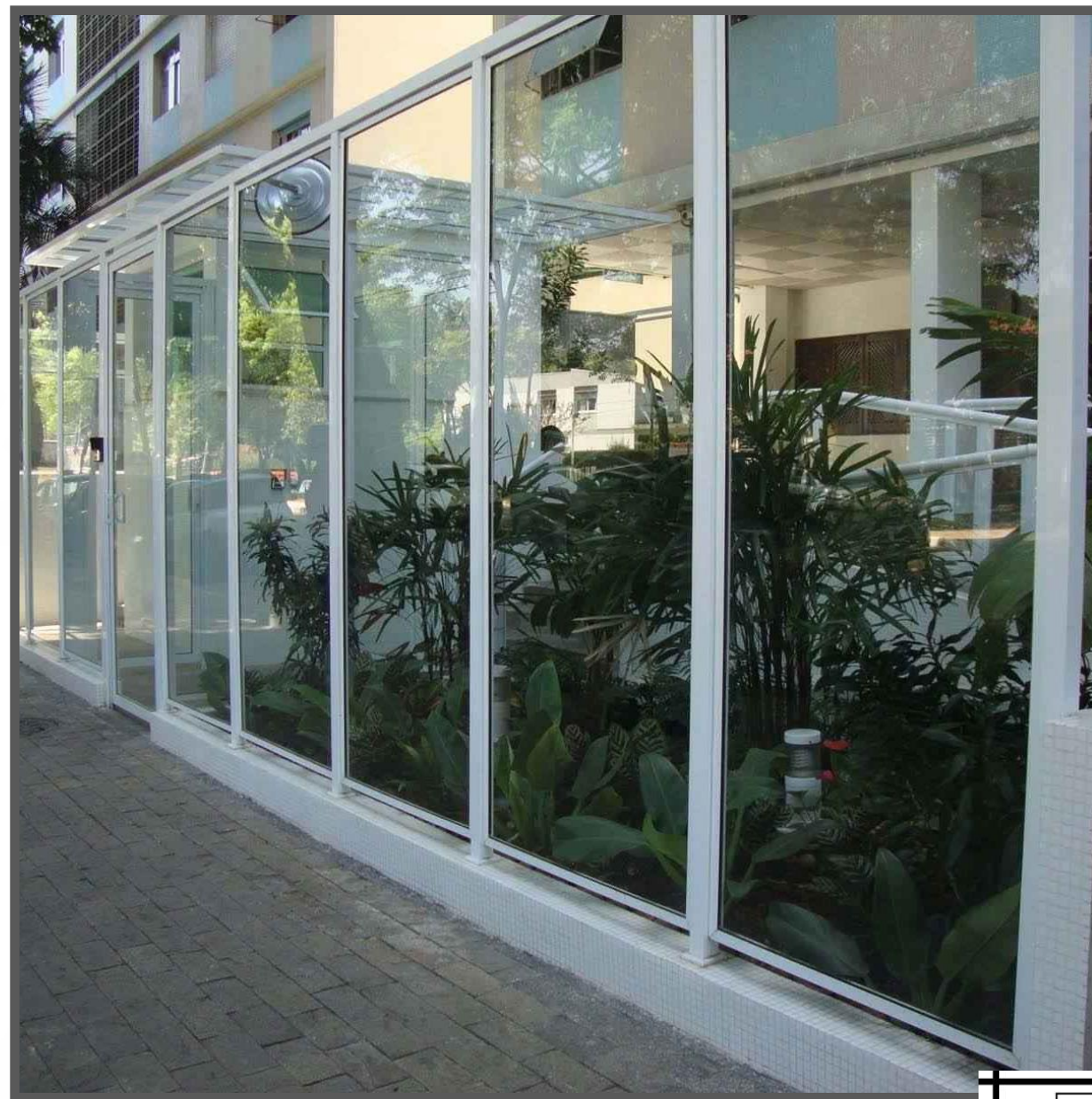
NBR 7199 – Vidros na construção civil.

Janela com peitoril fixo abaixo da cota de 1100.



NBR 7199 – Vidros na construção civil

Muro de vidro



NBR 7199 – Vidros na construção civil

Vidros verticais	<ul style="list-style-type: none">— Fachadas:<ul style="list-style-type: none">— a partir do primeiro pavimento (inclusive), abaixo da cota de 1,10 m em relação ao piso;— no pavimento térreo, que dividam ambientes com desnível superior a 1,5 m.— Guarda-corpos ^h para:<ul style="list-style-type: none">— sacadas;— escadas;— rampas;— desníveis.	<ul style="list-style-type: none">— Vidro laminado de segurança ^c— Vidro aramado ^k— Vidro insulado composto com os vidros citados anteriormente
	Vidros instalados acima da cota de 1,10 m em relação ao piso	<ul style="list-style-type: none">— Vidro temperado ^b— Vidro laminado de segurança ^c— Vidro aramado ^k— Vidro <i>float</i> ^a— Vidro impresso ^a— Vidro insulado composto com os vidros citados anteriormente

NBR 7199 – Vidros na construção civil

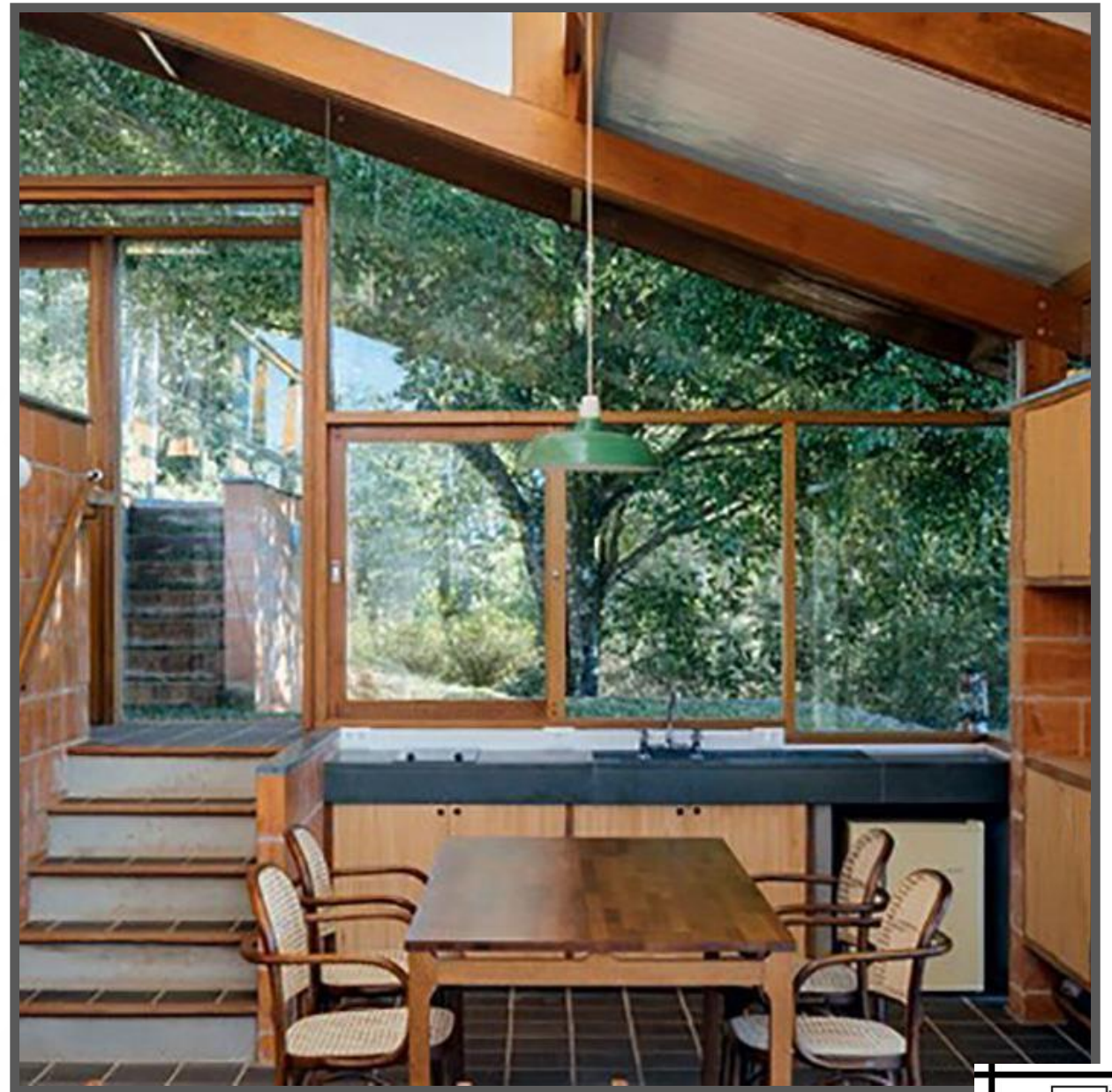
Fachadas

A partir do primeiro pavimento (inclusive), abaixo da cota de 1100 em relação ao piso.



NBR 7199 – Vidros na construção civil.

Pavimentos térreo, que dividam ambientes com desnível superior a 1500mm.



NBR 7199 – Vidros na construção civil



NBR 7199 – Vidros na construção civil

Guarda corpos

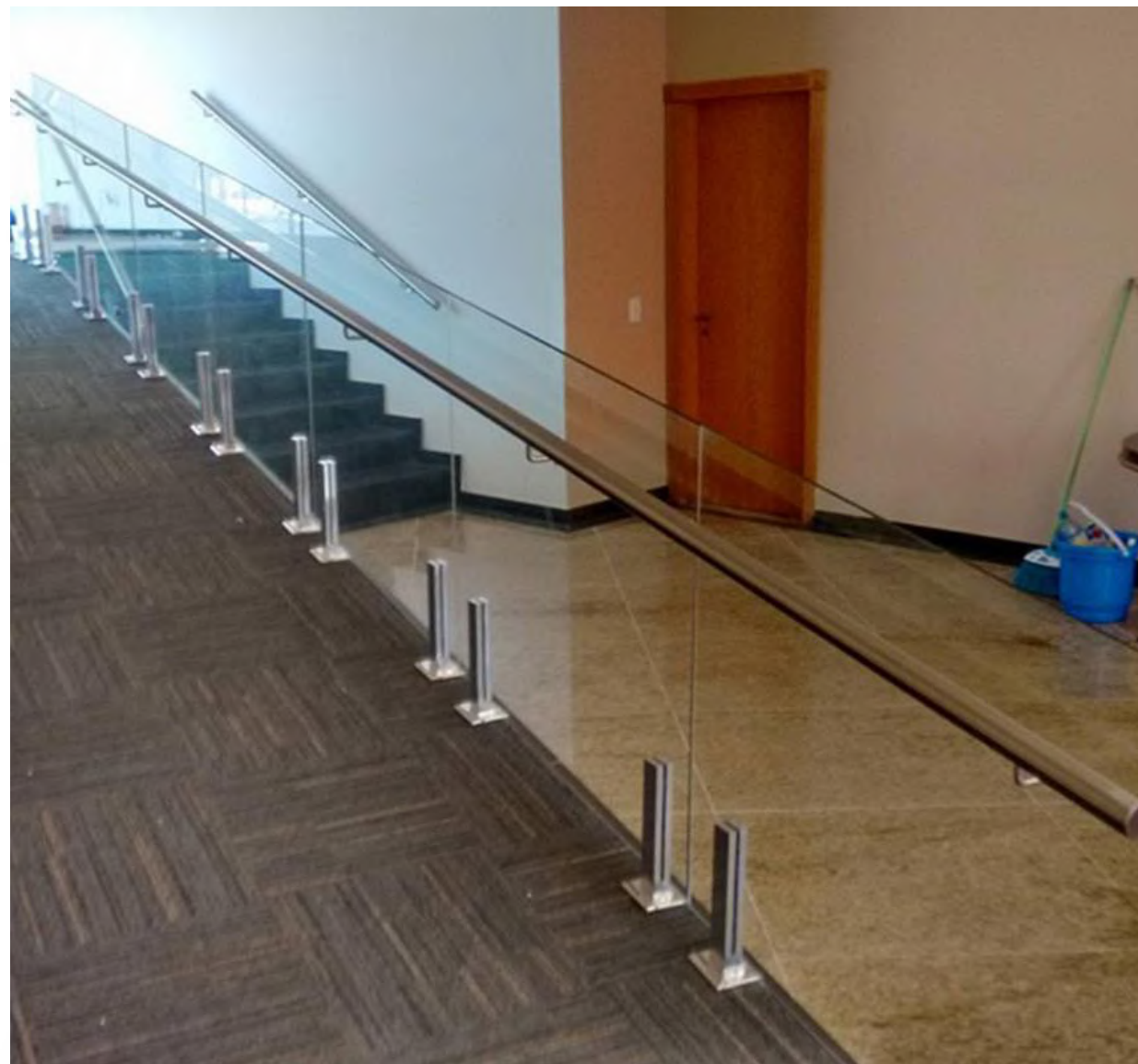


NBR 7199 – Vidros na construção civil



NBR 7199 – Vidros na construção civil

Rampa



NBR 7199 – Vidros na construção civil

Desníveis



NBR 7199 – Vidros na construção civil



NBR 7199 – Vidros na construção civil

Vidros acima da cota de 1100 em relação ao piso.



NBR 7199 – Vidros na construção civil

Vidros não verticais	<ul style="list-style-type: none">— Cobertura— Marquise— Claraboia— Fachadas inclinadas— Guarda-corpos ^h inclinados— Vidros instalados abaixo da cota de 1,10 m em relação ao piso	<ul style="list-style-type: none">— Vidro laminado de segurança ^c— Vidro aramado ^k— Vidro insulado ^d
----------------------	--	---

NBR 7199 – Vidros na construção civil

Vidros não verticais



NBR 7199 – Vidros na construção civil

Aplicações	Casos usuais	Tipo(s) de vidro
Envidraçamentos projetantes móveis	<ul style="list-style-type: none">— Projetante— Basculante— Projetante-deslizante (maxim-ar)— De giro, de eixo vertical— De tombar— Pivotal— Sanfona (camarão)— Reversível	<ul style="list-style-type: none">— Vidro laminado de segurança ^c— Vidro aramado ^k— Vidro insulado ^d— Vidro temperado ^{b, e}— Vidro <i>float</i> ^{f, a}— Vidro impresso ^{f, a}
Vidros próximos a áreas escorregadias	<ul style="list-style-type: none">— Boxe de banheiro	<ul style="list-style-type: none">— Ver ABNT NBR 14207

NBR 7199 – Vidros na construção civil

Vidros que retardam a propagação do fogo ⁹	<ul style="list-style-type: none">— Fechamentos onde é exigida uma resistência à propagação do fogo durante um período de tempo determinado	<ul style="list-style-type: none">— Vidro laminado com camada intermediária resistente ao fogo ^c— Vidro aramado ^k— Vidro insulado composto com os vidros citados anteriormente
Vidros para retardar ações de arrombamento	<ul style="list-style-type: none">— Fechamentos envidraçados em geral— Vitrines— Barreiras de separação em estádios de esportes— Isolamento de jaulas em zoológicos	<ul style="list-style-type: none">— Vidro laminado de segurança ^c— Vidro insulado composto com os vidros citados anteriormente

NBR 7199 – Vidros na construção civil

Vidros blindados	— Blindagens resistentes a impactos balísticos em geral ^j	— Ver ABNT NBR 15000
Vidros resistentes à explosão	— Fechamentos envidraçados para prevenir as consequências de uma explosão	— Ver ASTM F 1642
Vidros em instalações especiais	— Pisos e degraus de vidro — Visores de piscinas e aquários — Estruturas de vidro	— Vidro laminado de segurança ^c
Envidraçamento de sacadas		— Ver ABNT NBR 16259

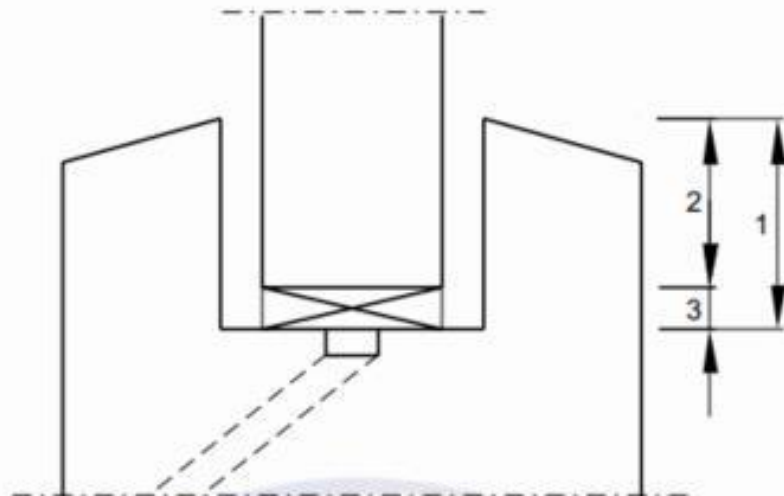
NBR 7199 – Vidros na construção civil

TABELA 9

VALORES PARA EMBUTIMENTO MÍNIMO DO VIDRO

Área do vidro m ²		≤ 0,25	> 0,25 e ≤ 1	> 1 e ≤ 2	> 2 e ≤ 6	> 6
Valor mínimo de embutimento do vidro mm	Vidro monolítico/ laminado	5	8	10	14	20
	Vidro insulado	14	14	14	14	20

NBR 7199 – Vidros na construção civil



Legenda

- 1 altura mínima da parede da esquadria
- 2 valor mínimo de embutimento do vidro
- 3 espessura mínima do calço de borda

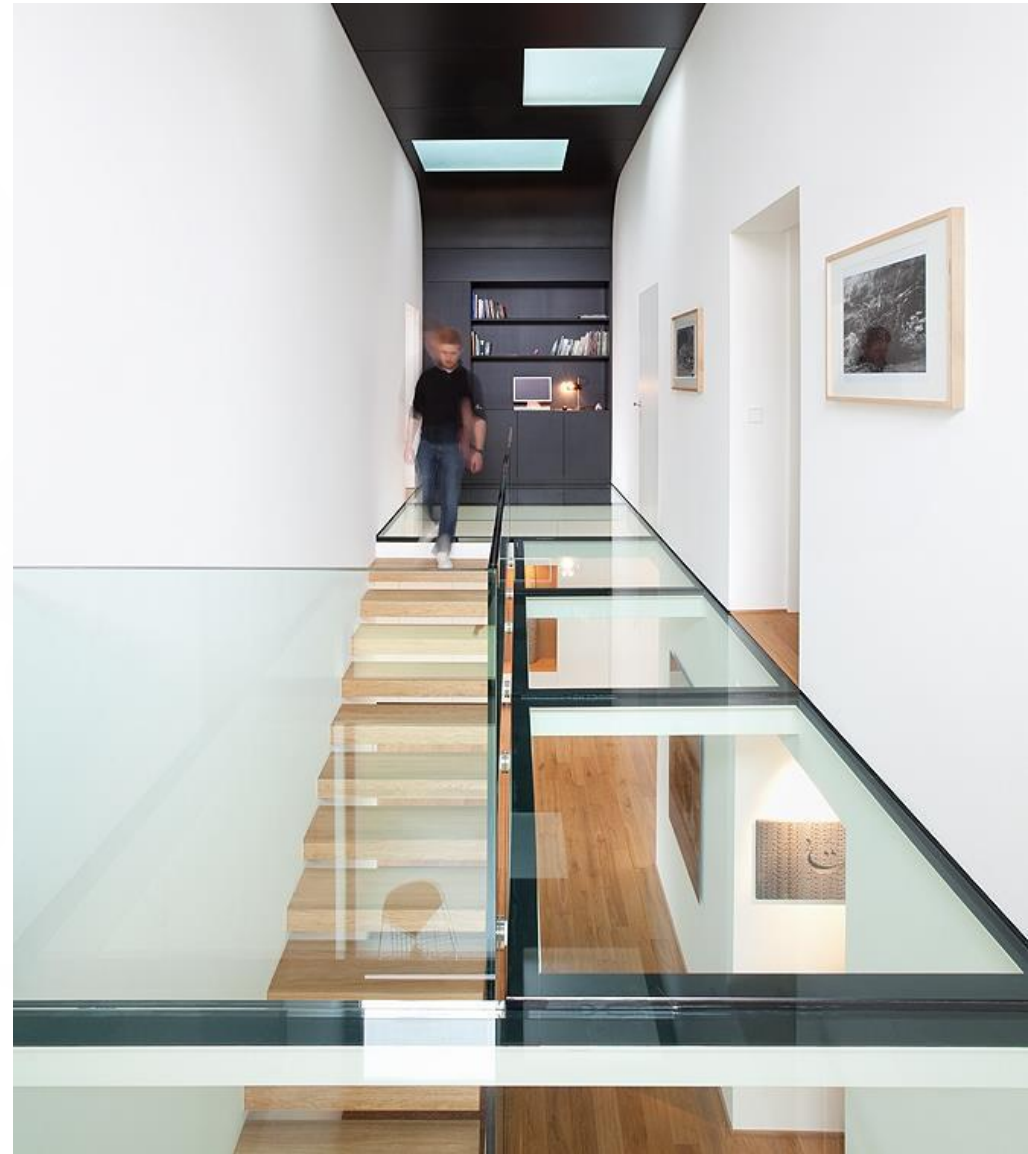
Figura 11 – Representação do embutimento mínimo do vidro

NBR 7199 – Vidros na construção civil

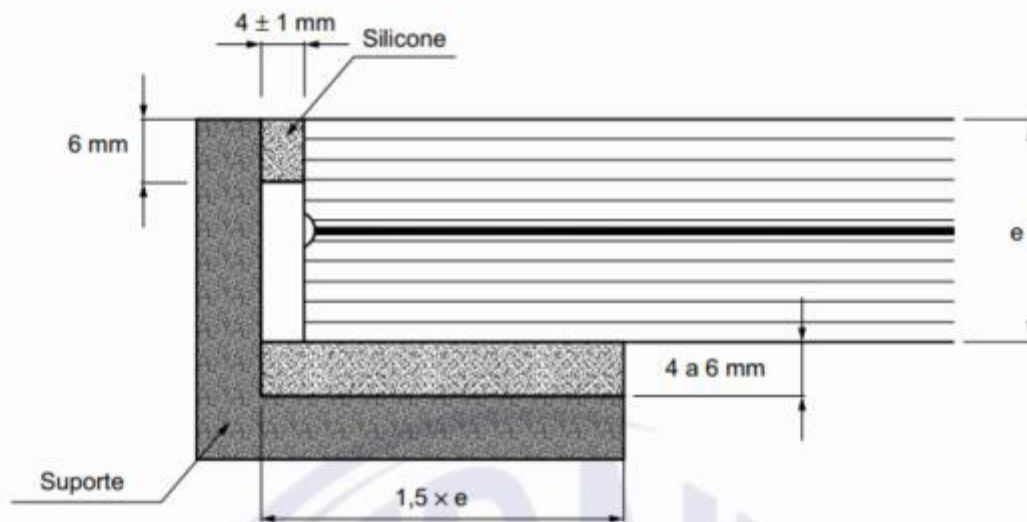
Piso de Vidro

Para cálculo e aplicação de piso de vidro, deve-se considerar:

- Quando o piso não estiver com sua superfície totalmente apoiada, deve-se utilizar vidros de segurança laminados ou laminado temperado.
- Utilização de um apoio mínimo nas bordas de 1,5 vez a espessura total do vidro para sustentação do mesmo.
- Utilização de calços de fundo e lateral, de forma que o vidro não toque diretamente na estrutura que o sustenta;



NBR 7199 – Vidros na construção civil



Legenda

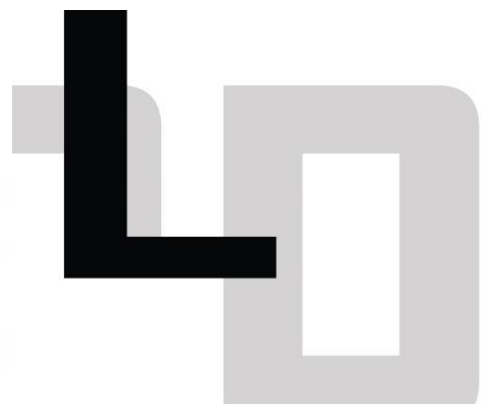
Apoio mínimo para piso de vidro: $1,5 \times e$

Onde e = Espessura do vidro

Figura 12 – Área de apoio para piso de vidro

**O sucesso de uma empresa
é o resultado da dedicação
e comprometimento de uma
grande equipe**

**A VIDA É UM APRENDIZADO QUE SE
RENOVA A CADA INSTANTE.**



CONSULTING
O ESPECIALISTA EM VIDROS
E ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO

Cirilo Paes
CONSULTOR TÉCNICO

☎ +55 (12) 98855-7900

