

NORMA  
BRASILEIRA

**ABNT NBR**  
**15198**

Primeira edição  
30.03.2005

Válida a partir de  
29.04.2005

Versão corrigida  
31.05.2005

---

## **Espelhos de prata - Beneficiamento e instalação**

*Silvered mirrors - Processing and installation*

Palavras-chave: Vidro, Espelho.  
*Descriptors: Glass, Mirror.*

ICS 81.040.30



ASSOCIAÇÃO  
BRASILEIRA  
DE NORMAS  
TÉCNICAS

Número de referência  
ABNT NBR 15198:2005  
17 páginas

© ABNT 2005

Todos os direitos reservados. A menos que especificado de outro modo, nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida ou por qualquer meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia e microfilme, sem permissão por escrito pela ABNT.

Sede da ABNT

Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar

20003-900 - Rio de Janeiro - RJ

Tel.: + 55 21 3974-2300

Fax: + 55 21 2220-1762

abnt@abnt.org.br

www.abnt.org.br

Impresso no Brasil

**Sumário**

Página

Prefácio.....	iv
1 Objetivo .....	1
2 Referências normativas .....	1
3 Definições.....	1
4 Requisitos .....	3
4.1 Corte limpo.....	3
4.2 Filetagem.....	3
4.3 Lapidação e biselamento.....	3
4.4 Furação e recortes.....	4
4.5 Inspeção de peças beneficiadas.....	4
4.5.1 Inspeção dimensional .....	4
4.5.2 Inspeção de bordas .....	5
4.5.3 Inspeção superficial de peças.....	11
4.6 Manuseio, armazenamento e transporte de espelhos beneficiados.....	12
4.7 Substrato .....	14
4.8 Instalação .....	14
4.8.1 Instalação mecânica.....	15
4.8.2 Instalação química.....	16
4.9 Limpeza e manutenção de espelhos no ambiente final .....	17

## Prefácio

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o Fórum Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB), dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e das Comissões de Estudo Especiais Temporárias (ABNT/CEET), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).

A ABNT NBR 15198 foi elaborada no Comitê Brasileiro de Vidros Planos (ABNT/CB-37), pela Comissão de Estudo de Vidros e suas Aplicações na Indústria Moveleira (CE-37.000.02). O Projeto circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 09, de 30.09.2004, com o número de Projeto 37:000.02-005.

Esta versão corrigida da ABNT NBR 15198:2005, incorpora a Errata 1 de 31.05.2005.

## Espelhos de prata - Beneficiamento e instalação

### 1 Objetivo

Esta Norma especifica os requisitos mínimos para beneficiamento e instalação dos espelhos de prata, de maneira a garantir a durabilidade e a segurança do produto.

### 2 Referências normativas

As normas relacionadas a seguir contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem prescrições para esta Norma. As edições indicadas estavam em vigor no momento desta publicação. Como toda norma está sujeita a revisão, recomenda-se àqueles que realizam acordos com base nesta que verifiquem a conveniência de se usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir. A ABNT possui a informação das normas em vigor em um dado momento.

ABNT NBR 7199:1989 – Projeto, execução e aplicações de vidros na construção civil

ABNT NBR 14696:2001 – Espelhos de prata

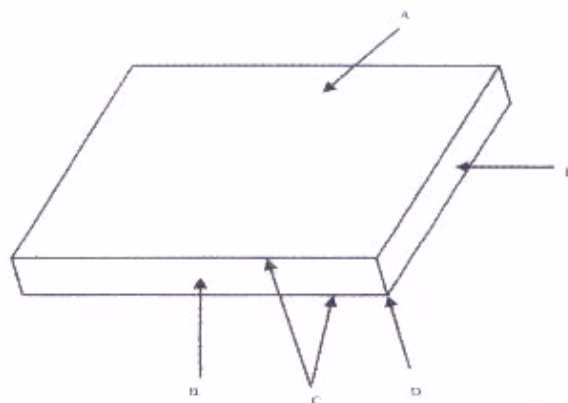
ABNT NBR NM 293:2004 – Terminologia de vidros planos e dos componentes acessórios a sua aplicação

### 3 Definições

Para os efeitos desta Norma, aplicam-se as definições da ABNT NBR NM 293 e as seguintes:

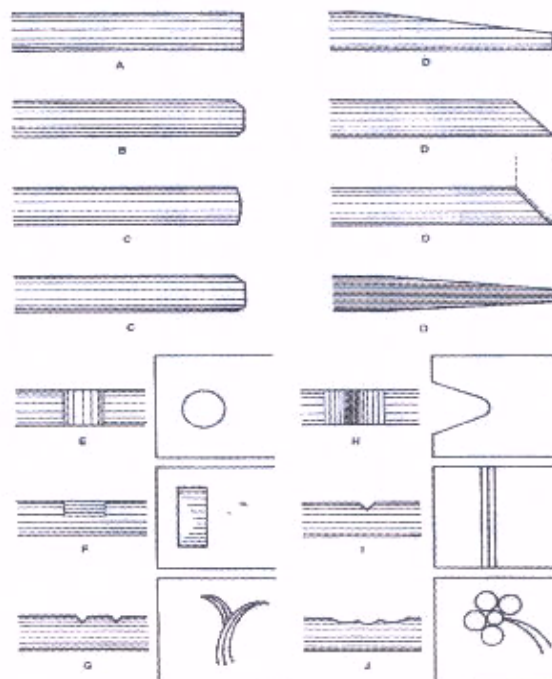
**3.1 acabamento de borda:** Característica final da borda posterior à laboração, podendo ser conseguida através das seguintes técnicas (ver figuras 1 e 2):

- a) borda filetada (escantilhada): desbastamento da(s) aresta(s) do vidro, eliminando-se as superfícies cortantes;
- b) borda lapidada (meia cana, peito de pomba, triplo, entre outros): operação que visa regularizar as bordas do vidro, eliminando os aspectos originais do corte, conferindo à borda um acabamento elaborado;
- c) bisotê: borda laborada obliquamente com o bisel.



- A - Face
- B; E - Borda
- C - Aresta
- D - Canto

Figura 1 — Chapa de espelho



- A - Corte limpo
- B - Borda filetada (escantilhada)
- C - Borda lapidada
- D - Borda bisotada (bisotê)
- E - Furo
- F - Cava
- G - Raia
- H - Recorte
- I - Estria
- J - Perolado

Figura 2 — Laboração e acabamento de borda



**3.2 espelho beneficiado:** Espelho submetido a processos destinados a dar-lhe condições de ser utilizado, como, por exemplo, corte limpo, lapidação, filetagem, biselamento (bisoteamento), furos, recortes etc.

## 4 Requisitos

Os espelhos utilizados devem atender aos requisitos da ABNT NBR 14696.

### 4.1 Corte limpo

Para que o corte seja feito adequadamente, observar as seguintes condições:

- a) a mesa a ser utilizada para o corte deve ser plana, limpa e macia, isenta de fragmentos que prejudiquem a superfície do espelho. Recomenda-se a utilização de mesa de corte com colchão de ar;
- b) não utilizar querosene ou óleo diesel no processo;
- c) somente utilizar óleo específico para corte de espelho;
- d) fazer o corte na face do vidro, nunca na face da pintura;
- e) usar ferramentas de corte que estejam em bom estado;
- f) após o corte, o espelho deve ser lavado e secado.

### 4.2 Filetagem

Devem ser observadas as condições seguintes:

- a) ao usar lixadeiras de fita ou rotativas, não atuar no sentido do arrancamento da pintura. O sentido correto de aplicação da rotação deve ser favorável a pressionar as camadas de tinta;
- b) manter o ângulo final do filete próximo a 45°, de maneira a não formar uma faixa com camada de tinta muito fina junto à borda. Deste modo, a ferramenta deve ser mantida com inclinação adequada durante o processo;
- c) quando for necessário fazer um desbaste mais acentuado, iniciar o processo com lixas de grana 120 para dar um desbaste maior e finalizar com lixas de grana 320;
- d) prevenir o superaquecimento localizado na borda, interrompendo periodicamente a operação. Temperaturas superiores a 150°C danificam permanentemente o espelho;
- e) lavar com água limpa e secar as peças logo após a filetagem.

### 4.3 Lapidação e biselamento

Devem ser observadas as condições seguintes:

- a) recomenda-se a utilização de máquinas apropriadas à lapidação e ao biselamento, ao invés de realizar esse trabalho manualmente;
- b) verificar se os rebolos estão em bom estado de trabalho, com o posicionamento bem regulado e com refrigeração adequada;
- c) o sentido correto de aplicação da rotação dos rebolos deve ser favorável a pressionar as camadas de tinta;
- d) substituir a água de refrigeração periodicamente, mantendo o pH ajustado entre 7 e 10;

- e) utilizar óleo de refrigeração adequado ao processo;
- f) utilizar material de polimento adequado ao processo sempre com a faixa de pH entre 7 e 10;
- g) lavar e secar as peças após o processo, principalmente as bordas.

#### 4.4 Furação e recortes

Devem ser observadas as condições seguintes:

- a) é importante que os furos e os recortes estejam livres de escamas, pois estas concentram tensões, podendo provocar quebras futuras. Todos os cantos internos dos recortes devem ser arredondados;
- b) os furos devem ser executados utilizando brocas em bom estado e processo refrigerado;
- c) a mesa de apoio do espelho para operação de furação e/ou recorte deve estar completamente limpa e isenta de fragmentos que prejudiquem a superfície inferior do espelho;
- d) recomenda-se a filetagem dos recortes e escareamento dos furos.

#### 4.5 Inspeção de peças beneficiadas

##### 4.5.1 Inspeção dimensional

As dimensões lineares de altura, largura, diagonais e diâmetros devem ser medidas com trena calibrada e graduada em milímetros. Ver tabelas 1, 2, 3 e 4.

**Tabela 1 — Tolerância para as medidas de espelhos retangulares**

Designação	Tolerância	
	Altura	Largura
Espelho beneficiado	± 2 mm	± 2 mm

**Tabela 2 — Tolerância para as medidas de espelhos modelados**

Designação	Tolerância
Espelho beneficiado	± 3 mm

**Tabela 3 — Tolerância para a diferença entre as diagonais de espelhos retangulares**

Dimensões da chapa de espelho beneficiado	Diferença máxima entre as diagonais
≤ 1,5 m <sup>2</sup>	2 mm
> 1,5 m <sup>2</sup> e < 4 m <sup>2</sup>	3 mm
≥ 4 m <sup>2</sup>	6 mm



Tabela 4 — Tolerância para furos e recortes

Designação	Tolerância
Furos	$\pm 1$ mm
Recortes	$\pm 2$ mm

#### 4.5.2 Inspeção de bordas

##### 4.5.2.1 Bordas sem beneficiamento (corte limpo)

São permitidos lascados (entrantes ou emergentes) em forma de concha (asa de borboleta) nas bordas de um espelho com corte limpo, contanto que eles não ultrapassem a profundidade de 1,5 mm (ver figura 3).

Os defeitos como trincas, lascados em forma de "V" e cantos quebrados não são permitidos.

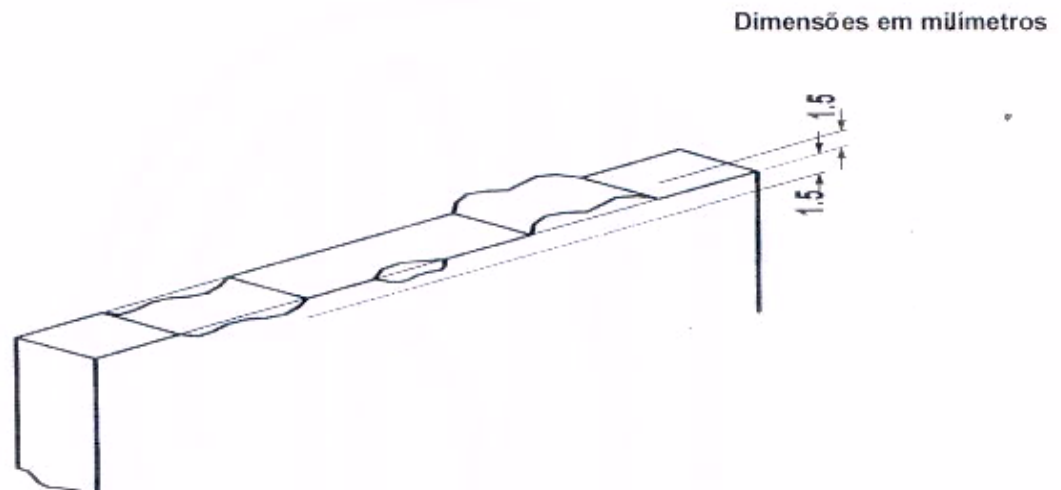


Figura 3 — Dimensionais máximos permitidos para lascados em forma de concha

##### 4.5.2.2 Bordas beneficiadas

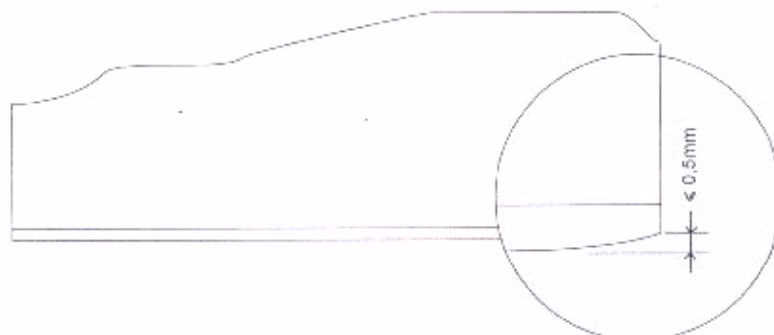
Espelhos beneficiados que tenham suas bordas lapidadas ou bisotadas, e que em sua utilização essas bordas fiquem expostas, não devem apresentar lascados.

##### 4.5.2.2.1 Defeitos na lapidação

- procedimento de inspeção dimensional: As dimensões lineares de altura, largura, diagonais e diâmetros devem ser medidas com paquímetro e/ou trena calibrada e graduada em milímetros. Ver figuras 4, 5 e 6;
- procedimentos de inspeção visual de bordas lapidadas: A inspeção de borda é aplicada para a verificação de defeitos. Para esta inspeção o observador deve estar a aproximadamente 500 mm do corpo-de-prova, com linha de visada de observação perpendicular à superfície da borda do espelho (isto é, linha de visada formando um ângulo de 90° com a superfície do espelho) e a olho nu.

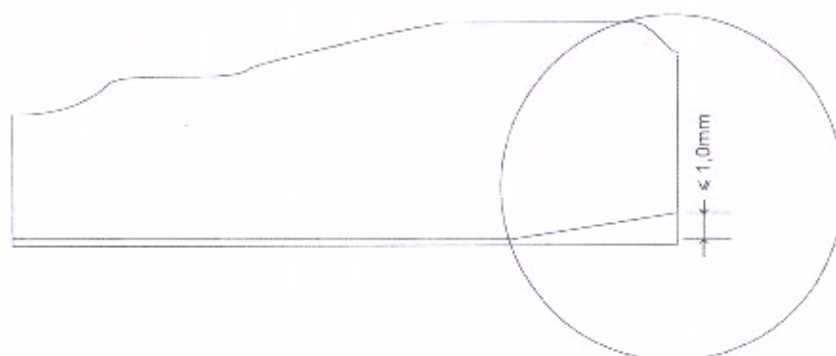
Utilizar luz natural sem a incidência direta de luz solar, ou então outra iluminação de fundo difusa e uniforme, com incidência máxima de 600 lux no espelho. O uso de uma fonte adicional de luz, como, por exemplo, luz tipo spot, não é permitido.

Quando observado qualquer um dos defeitos descritos a seguir, a peça deve ser rejeitada. Ver figuras 7, 8, 9, 10 e 11.



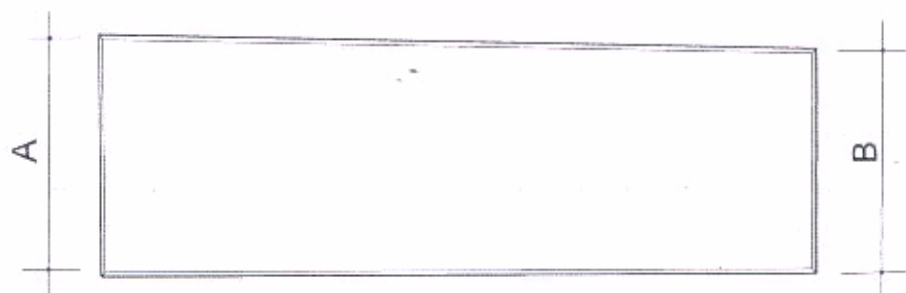
NOTA A tolerância máxima para cantos arredondados é de 0,5 mm.

**Figura 4 — Cantos arredondados**



NOTA A tolerância máxima de alargamento dos filetes no canto é de 1 mm.

**Figura 5 — Alargamento dos filetes no canto**



NOTA A tolerância de falta de paralelismo da peça após lapidação é de  $(A \neq B) \pm 2$  mm.

**Figura 6 — Falta de paralelismo da peça após lapidação**

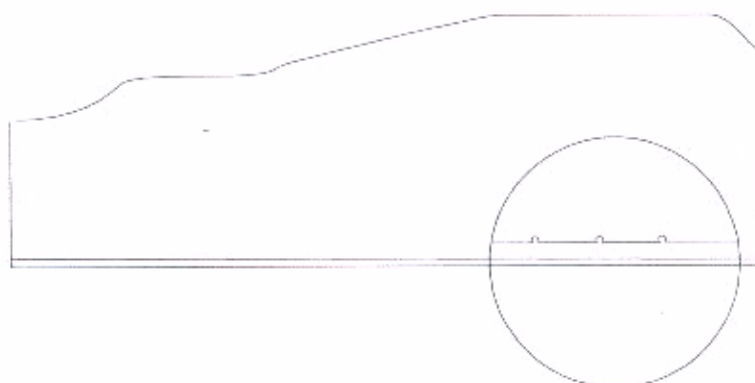


Figura 7 — Filete irregular com bolhas

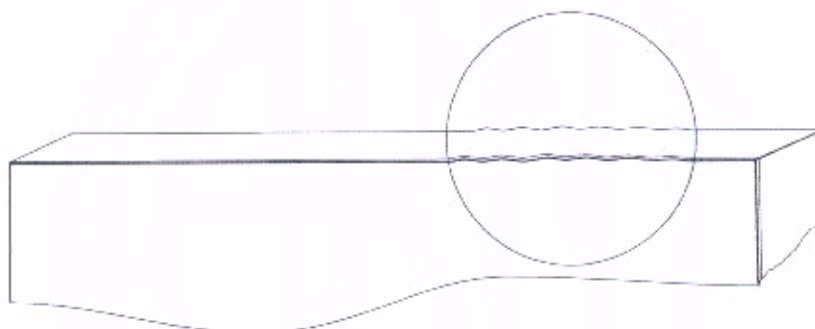


Figura 8 — Lapidação ondulada

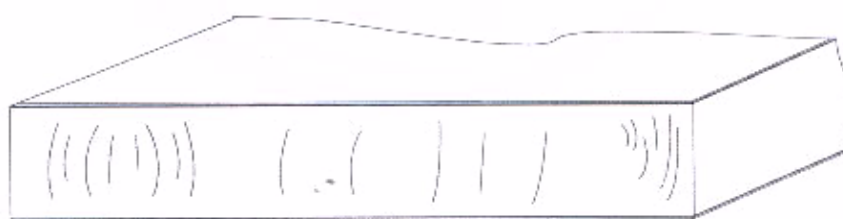


Figura 9 — Riscos na lapidação

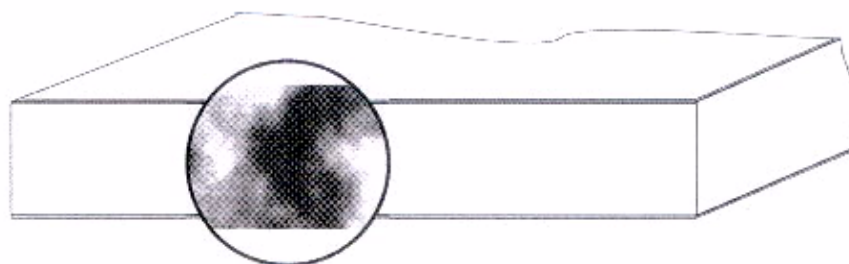


Figura 10 — Polimento não uniforme



Figura 11 — Falta de polimentos nos cantos

#### 4.5.2.2.2 Defeitos no bisotê

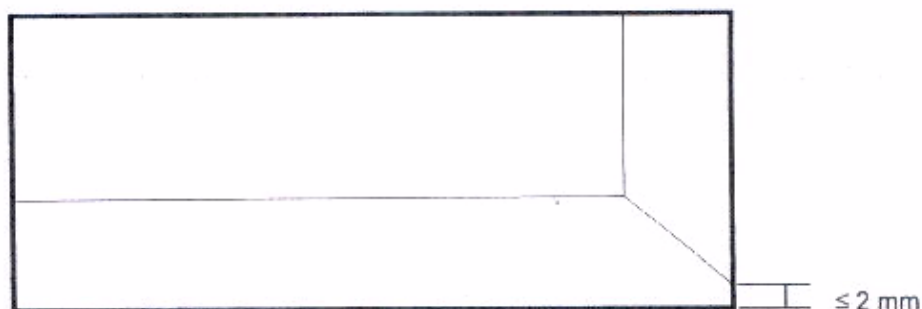
- a) procedimento de inspeção dimensional: As dimensões lineares de altura, largura, diagonais e diâmetros devem ser medidas com paquímetro e/ou trena calibrada e graduada em milímetros. Ver figuras 12, 13, 14 e 15;

A tolerância de falta de precisão do ângulo nos cantos é de  $\leq 2$  mm;

- b) procedimentos de inspeção visual de bordas biseladas ou bisotadas: Para esta inspeção o observador deve estar a aproximadamente 1 000 mm do corpo-de-prova, com linha de visada de observação perpendicular à superfície da borda do espelho (isto é, linha de visada formando um ângulo de  $90^\circ$  com a superfície do espelho) e a olho nu.

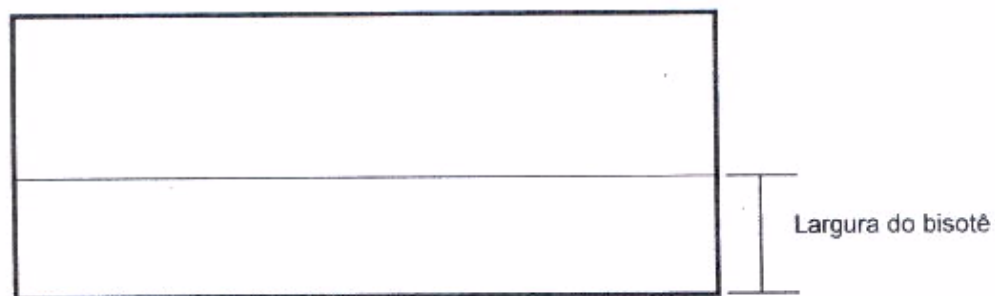
Utilizar luz natural sem a incidência direta de luz solar, ou então outra iluminação de fundo difusa e uniforme, com incidência máxima de 600 lux no espelho. O uso de uma fonte adicional de luz, como, por exemplo, luz tipo spot, não é permitido.

Quando observado qualquer um dos defeitos descritos a seguir, a peça deve ser rejeitada. Ver figuras 16, 17, 18, 19, 20, 21 e 22.



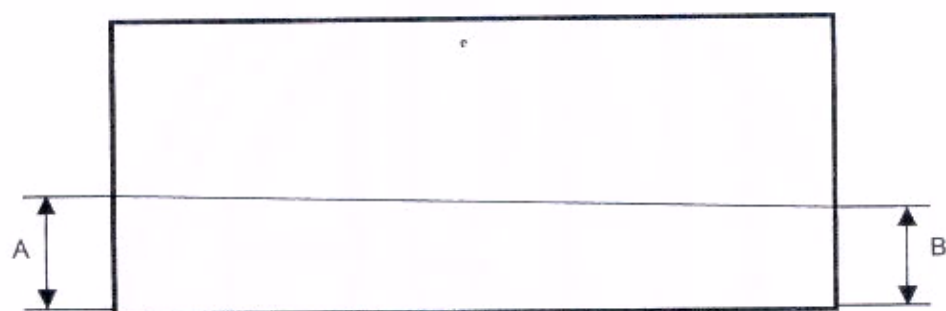
NOTA Esta tolerância é permitida somente em um canto.

Figura 12 — Falta de precisão do ângulo nos cantos



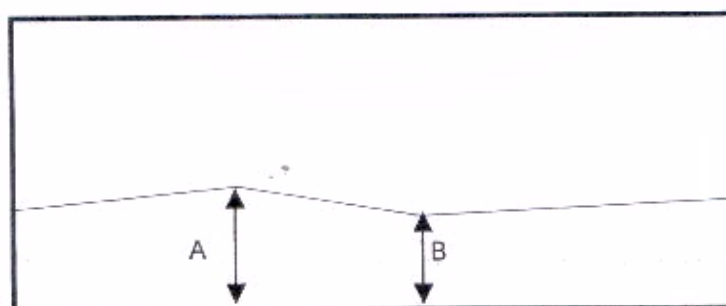
NOTA A tolerância para largura nominal do bisotê é de  $\pm 2$  mm.

Figura 13 — Tolerância para largura nominal do bisotê



NOTA A tolerância de falta de paralelismo no bisotê é de  $(A - B) \leq 2$  mm.

Figura 14 — Falta de paralelismo no bisotê



NOTA A tolerância da largura do bisotê irregular é de  $(A - B) \leq 2$  mm.

Figura 15 — Largura do bisotê irregular



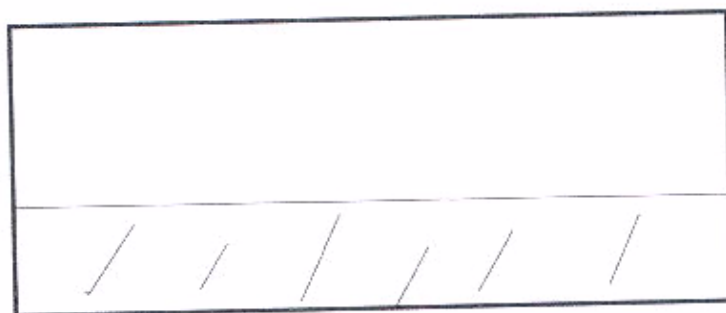


Figura 16 — Riscos no bisotê

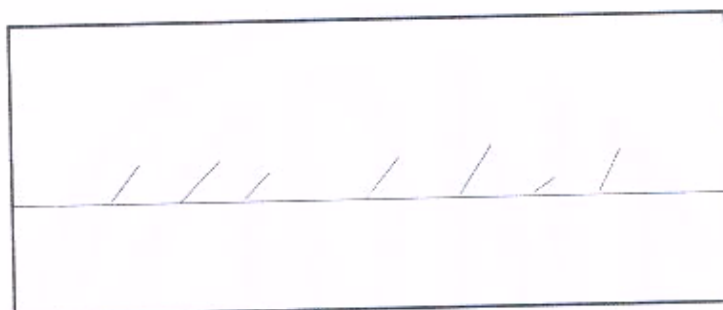


Figura 17 — Riscos que estão além do bisotê

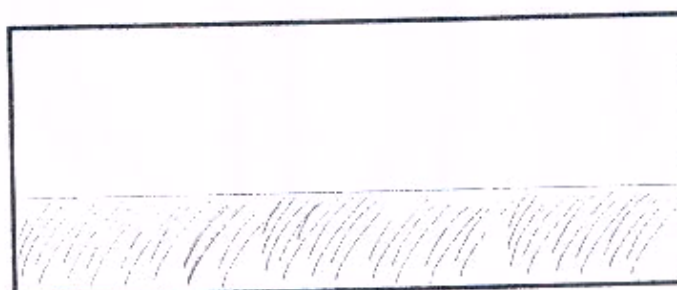


Figura 18 — Bisotê ondulado

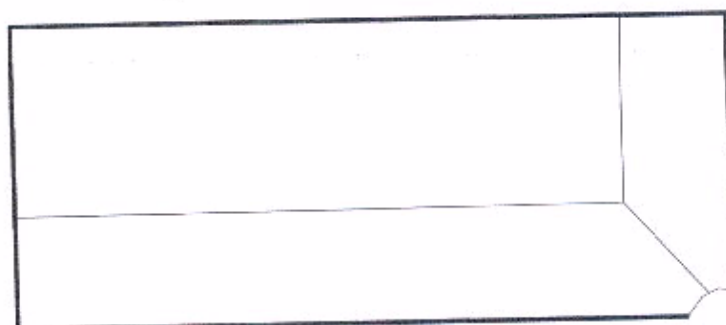


Figura 19 — Cantos quebrados

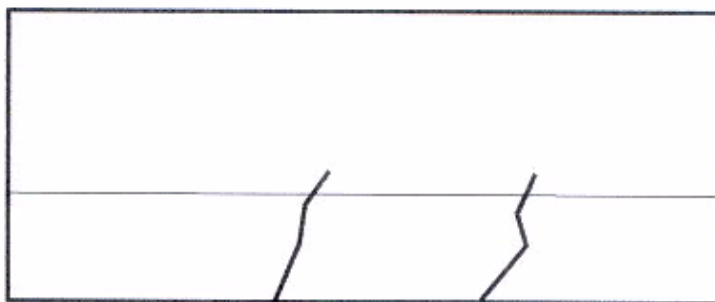


Figura 20 — Bisotê com trincas

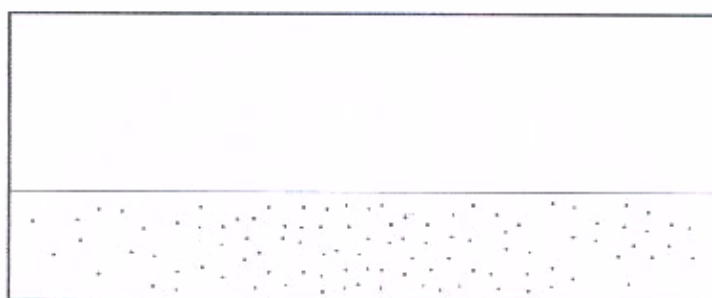


Figura 21 — Falta de uniformidade no polimento

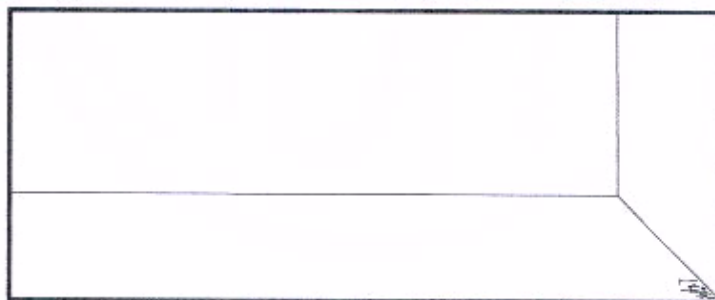


Figura 22 — Falta de polimento nos cantos

#### 4.5.3 Inspeção superficial de peças

A inspeção superficial é aplicada para a verificação da quantidade de defeitos pontuais, lineares, da camada de proteção e das bordas, permitidos no espelho beneficiado.

##### 4.5.3.1 Procedimento de inspeção

Para esta inspeção o observador deve estar a aproximadamente 1 000 mm do corpo-de-prova, com linha de visada de observação perpendicular à superfície do espelho (isto é, linha de visada formando um ângulo de  $90^\circ$  com a superfície do espelho), e a olho nu.

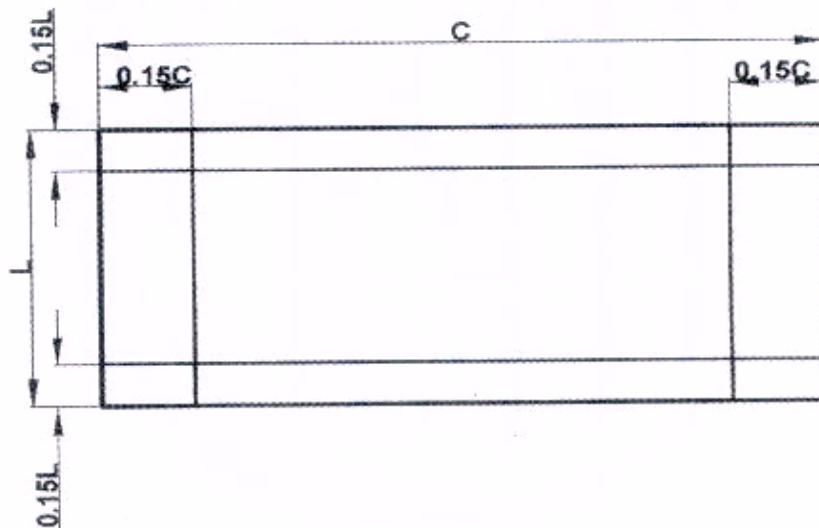
Utilizar luz natural sem a incidência direta de luz solar, ou então outra iluminação de fundo difusa e uniforme, com incidência máxima de 600 lux no espelho. O uso de uma fonte adicional de luz, como, por exemplo, luz tipo spot, não é permitido.

O critério de aceitação dos defeitos lineares e pontuais é dado conforme a tabela 5.

**Tabela 5 — Defeitos lineares e pontuais permitidos para espelhos beneficiados**

Área	Defeitos pontuais			Defeitos lineares	
	> 0,2 mm <sup>1)</sup> ≤ 0,3 mm	> 0,3 mm ≤ 0,4 mm	Zona periférica <sup>2)</sup> ≥ 0,2 mm e ≤ 0,8mm	Fio de cabelo ≤ 50 mm	Riscos
≤ 0,3 m <sup>2</sup>	2	1	0	2	0
≤ 1,0 m <sup>2</sup>	1	1	0	2	0
≤ 1,5 m <sup>2</sup>	2	1	0	2	0
> 1,5 m <sup>2</sup>	3	2	1	3	0

<sup>1)</sup> ≤ 0,2 mm: aceitos desde que não formem agrupamentos.  
<sup>2)</sup> O tamanho da zona periférica é determinado como demonstrado na figura 23.



**Figura 23 — Determinação da zona periférica**

**4.6 Manuseio, armazenamento e transporte de espelhos beneficiados**

Devem ser observadas as condições seguintes:

- a) sempre utilizar luvas limpas e mangotes para manusear os espelhos. Emborrachamento especial nas palmas das luvas para evitar escorregamento do vidro é necessário. Todos os envolvidos com manuseio e transporte de vidros devem utilizar óculos de segurança, camisas de mangas compridas, calças compridas e calçados de segurança;
- b) as peças beneficiadas devem ser manuseadas de forma a não permitir a ocorrência de danos físicos em suas superfícies ou bordas;

- c) após lavadas, secas e inspecionadas, as peças beneficiadas devem ser acondicionadas inclinadas em 4° a 6° em relação ao plano vertical em carrinhos ou cavaletes apropriados e limpos, dimensionados para o tamanho das peças. As bases destes cavaletes devem ser de material macio (borracha ou feltro), livres de pregos, fragmentos de vidro ou materiais que possam danificar as arestas e superfície dos espelhos;
- d) não misturar em mesas ou áreas de armazenagem peças beneficiadas e peças apenas cortadas, para que possíveis fragmentos destas não contaminem a peça acabada;
- e) as peças devem ser espaçadas umas das outras para que se evitem danos à pintura das mesmas por fricção de sujeiras de alta dureza, como fragmentos de vidro ou grãos de areia, provenientes do ambiente ou da própria lona de recobrimento. Recomenda-se o uso de intercalantes que não absorvam umidade, macios e que não ataquem os espelhos, como espuma de borracha e fitilho plástico;
- f) não devem ser utilizados intercalantes próprios para vidro, tipo resina acrílica (lucita) ou pó de madeira. Este tipo de intercalante penetra na tinta protetora e a danifica;
- g) colocar as peças maiores atrás, seguindo-se as demais por ordem de tamanho. Proteger os "cruzamentos" das bordas das peças menores com a superfície das peças maiores, com intercalante;
- h) caso haja peças grandes justapostas, colocar espaçamentos de modo que a flexão do vidro não possibilite que os centros das peças fiquem em fricção durante o transporte;
- i) não transportar peças cujas dimensões sejam maiores que o cavalete;
- j) não transportar peças deitadas;
- k) "amarrar" as peças no quadro de modo a não possibilitar quebras e minimizar o movimento relativo entre as peças durante o transporte;
- l) verificar se os cavaletes estão bem fixados à carroceria do veículo de transporte. Verificar se o assoalho da carroceria não contém furos que permitam a passagem de detritos, pregos ou outros materiais pontiagudos que possam danificar os espelhos;
- m) não apoiar as peças diretamente no chão;
- n) sempre transportar as peças enlonadas, para evitar não só a ação da umidade como também choque de partículas no espelho;
- o) descarregar as peças com cuidado, evitando batidas e riscos. Utilizar sempre os equipamentos de segurança;
- p) as peças devem ser armazenadas em local protegido de sol, chuva, poeira, umidade e isento de produtos químicos, evitando o surgimento de condensações ou contatos físicos que possam danificá-las;
- q) em ambiente de obra civil, evitar acondicionar as peças junto aos demais materiais comuns, tais como cimento, cal, cola, gesso etc. É obrigatório o uso de cavaletes, evitando peças sobre madeiras improvisadas e peças encostadas em parede;
- r) as peças devem ser identificadas uma a uma, com as seguintes informações:
  - tipo de espelho;
  - número do lote do fabricante;
  - identificação do beneficiador;
  - data de beneficiamento;



- identificação do instalador;
- data da instalação.

NOTA Caso seja feita a identificação com etiqueta, não utilizar adesivos que agredam o espelho, conforme 4.8.2.

#### **4.7 Substrato**

O substrato é a superfície onde é instalado diretamente o espelho. A superfície pode ser parede, madeiras, concreto etc.

O substrato deve apresentar as seguintes características:

- a) deve ser plano, a fim de não permitir distorção óptica;
- b) deve possuir isolamento quanto à umidade, evitando o contato do espelho com esta;
- c) deve ter resistência suficiente para suportar o espelho;
- d) não instalar espelhos sobre paredes de concreto ou reboco frescas. Recomenda-se no mínimo duas semanas de cura da superfície;
- e) não utilizar materiais que absorvam a umidade, tais como: madeira, cortiça, flanela, tapete, jornal, mantas de polietileno e outros;
- f) não se recomenda a instalação de espelhos diretamente em paredes que contenham coluna de água quente.

NOTA Caso exista a necessidade de utilizar madeira como substrato, recomenda-se a utilização de madeira tipo MDF ou similar.

#### **4.8 Instalação**

As características de uma boa instalação são:

- a) aspectos de segurança:
  - toda e qualquer instalação de espelho deve garantir condições mínimas de resistência mecânica e segurança, sendo de responsabilidade do projetista assegurar estas condições;
  - para efeitos de segurança, instalações com espelho comportam-se da mesma forma que instalações com o vidro comum. Devem portanto seguir as recomendações da ABNT NBR 7199;
  - espelhos com bordas expostas devem ser necessariamente lapidados e filetados;
- b) aspectos de proteção às camadas do espelho. A camada de prata refletiva e a camada protetora do espelho são suscetíveis à corrosão e deterioração em função do ambiente onde o espelho é instalado. Algumas regras devem ser consideradas para minimizar esses problemas:
  - entre o espelho e o substrato, deve ser permitida a circulação de ar. Deve existir uma folga de no mínimo 3 mm para permitir uma boa ventilação;
  - quando mais de um espelho é fixado na mesma superfície, deve ser assegurado que exista uma folga entre as bordas de um e do outro espelho. Um separador de 1 mm pode ser utilizado para este propósito;
  - os materiais utilizados na montagem não devem ser de natureza agressiva ao espelho;



- a superfície onde o espelho é instalado deve estar limpa, seca, livre de umidade, de substâncias ácidas, alcalinas e outros materiais agressivos. Quando for necessário, a superfície deve ser preparada para o uso de adesivos;
  - todos os adesivos não devem ser agressivos ao espelho, conforme 4.8.2;
  - a iluminação tipo spot que gera calor, direcionada diretamente à superfície do espelho, pode deteriorar a camada de prata ou até trincar o espelho, portanto não é recomendada;
  - espelhos utilizados em saunas, banheiros, piscinas, ou em quaisquer ambientes que tenham um alto índice de umidade ou atmosfera corrosiva, são propensos à oxidação;
- c) aspectos minimizantes de distorção óptica:
- os espelhos de grandes dimensões (acima de 1 m<sup>2</sup>) devem ser fixados de forma que todo o peso não seja suportado pelas bordas, a fim de evitar o empenamento e conseqüente distorção;
  - quando o espelho for adesivado a um substrato qualquer, a planicidade deve ser assegurada para se evitarem as distorções;

NOTA Para espelhos de 2 mm e 3 mm, para evitar qualquer eventual distorção óptica inerente ao estiramento da chapa de vidro *float* no processo de fabricação, as peças devem ser cortadas de modo que, quando aplicado o sentido da estiragem do *float*, fiquem na horizontal.

#### 4.8.1 Instalação mecânica

São instalações que utilizam elementos puramente mecânicos para fixação de espelhos, tais como: molduras, botão francês, presilhas ou garras, aparafusamento.

É de responsabilidade do projetista a correta especificação dimensional dos espelhos para cada aplicação, inclusive a determinação da espessura do espelho a ser instalado.

##### 4.8.1.1 Aparafusamento

Utilizar arruelas ou espaçadores plásticos em ambos os lados do espelho, para evitar o esforço localizado excessivo e garantir o espaçamento entre o substrato e o espelho (mínimo de 3 mm). Assim, a circulação de ar e a saída de umidade estarão asseguradas.

O aperto completo deve ser feito apenas no final e, preferencialmente, pelas diagonais das peças. Com esse procedimento evita-se a concentração de tensões que, além do risco de quebra, podem induzir a deformação na imagem.

Deve-se evitar o contato direto entre os parafusos de fixação e a peça do espelho, minimizando os riscos de quebra e oxidação da área de contato.

##### 4.8.1.2 Botão francês

Verificar se a borda do espelho tem espessura e resistência suficiente para suportar o peso do espelho.

A aplicação de espelhos com bisotê requer muito cuidado, porque a borda do espelho fragiliza-se com a diminuição da espessura.

Deve-se utilizar um apoio de borracha ou plástico, evitando o contato direto entre o metal e o espelho.

O número de botões a serem utilizados deve ser proporcional ao dimensional da peça, a fim de garantir a segurança da instalação.

## ABNT NBR 15198:2005

Recomenda-se a utilização de película de segurança no costado do espelho quando este modo de fixação for utilizado.

### 4.8.1.3 Presilhas ou garras

O número de presilhas ou garras a serem utilizadas deve ser proporcional ao dimensional da peça, a fim de garantir a segurança da instalação.

Deve-se deixar no mínimo 3 mm de espaçamento entre o costado do espelho e o substrato, para garantir a circulação de ar e a saída da umidade.

### 4.8.1.4 Molduras

Deve-se procurar a utilização de molduras e elementos de fixação que não absorvam umidade.

Em caso de molduras metálicas deve-se utilizar espaçadores macios (calços de borracha, cliques plásticos) para evitar o contato direto entre a peça do espelho e a moldura.

O espelho deve estar encaixado na moldura no mínimo 5 mm em todas as suas arestas.

Em ambientes úmidos (banheiros, saunas, piscinas etc.), as partes horizontais das molduras devem ser vazadas para não permitir o acúmulo de umidade.

Deve-se evitar elementos de fixação (pregos, presilhas) que possam causar danos (riscos) às superfícies e arestas do espelho.

## 4.8.2 Instalação química

Este é o procedimento de instalação mais crítico para o espelho, que facilita a transferência de umidade do substrato para o espelho e, conseqüentemente, o aparecimento de manchas de oxidação.

Todos os adesivos devem ser aplicados em filetes na vertical, nunca na horizontal, de modo a permitir o fluxo de ar de baixo para cima, evitando o acúmulo de umidade no verso do espelho. Deve-se garantir o vão livre de no mínimo 3 mm entre o substrato e o espelho, para assegurar a ventilação.

Instalações de espelhos no teto através de fixação química não são recomendadas.

É fundamental a limpeza eficiente da superfície pintada e do substrato, para remover poeira e oleosidade, prejudiciais à perfeita adesão, utilizando somente água ou álcool isopropílico. Não devem ser utilizados solventes orgânicos, produtos de limpeza que contenham amônia, soluções ácidas ou abrasivas.

Consultar o fabricante do adesivo para definir a quantidade, a largura, a distância dos filetes e a necessidade de calços e espaçadores.

### 4.8.2.1 Instalações químicas não recomendadas

Para a instalação de espelhos não podem ser utilizados:

- qualquer cola que contenha solventes orgânicos e/ou componentes ácidos, como por exemplo "colas de sapateiro", "colas de fórmica", "colas de carpete" etc. Esses adesivos são corrosivos e provocam sérios riscos a segurança da montagem e durabilidade dos espelhos, além de conterem solventes tóxicos;
- fitas dupla face à base de solventes orgânicos;
- adesivos não elastoméricos, tais como "cola branca", epoxi, cianoacrilato e similares;



- silicone cura acética (odor característico de vinagre).

#### 4.8.2.2 Instalações químicas recomendadas

A colagem mais eficiente e menos agressiva ao revestimento do espelho é realizada com adesivos elastoméricos neutros, tais como:

- silicone cura neutra base alcoxi;
- adesivo elastomérico base água;
- fita dupla face isenta de solventes;
- mista (fita dupla face isenta de solventes e silicone cura neutra base alcoxi, ou adesivo elastomérico base água).

NOTA Outros tipos de adesivos podem ser utilizados desde que sejam recomendados pelo fabricante do espelho.

#### 4.9 Limpeza e manutenção de espelhos no ambiente final

Todo instalador de espelhos deve informar ao consumidor os cuidados básicos a serem tomados que certamente prolongarão a vida dos espelhos. Deve ser enfatizado que não se pode fazer manutenção e limpeza dos espelhos da mesma forma que se faz com vidros comuns, temperados ou laminados. Alguns cuidados básicos:

- nunca usar produtos ácidos ou alcalinos para a limpeza do espelho. Estes produtos podem atacar a superfície, as bordas e até a tinta protetora do espelho. Produtos com amoníaco, presentes na grande maioria dos produtos de limpeza atuais, são extremamente danosos ao espelho;
- não utilizar produtos abrasivos (tipo lixa ou sapóleo) ou esponjas abrasivas em qualquer superfície do espelho;
- iniciar a limpeza do espelho com espanador para retirar a poeira depositada em sua superfície;
- limpar o espelho com pano, macio e limpo, umedecido em água morna. Este é o procedimento mais simples e seguro. Deve-se ter o cuidado de sempre secar as bordas do espelho;
- um pano limpo e macio embebido em álcool também pode ser utilizado, passando um pano macio e seco em seguida para retirar possíveis manchas de secagem. Sempre aplicar o produto no pano e o pano no espelho; nunca borrifar líquidos diretamente no espelho;
- caso o espelho seja instalado em banheiros, ao lavar as paredes, nunca jogar água ou produtos químicos de limpeza que possam escorrer por trás do espelho ou mesmo em suas bordas;
- caso haja bordas de espelho justapostas, certificar-se de que nenhum resíduo de produto de limpeza fique incrustado entre elas. Para secagem total entre as bordas, utilizar jato de ar proveniente de um ventilador ou um secador de cabelos sem aquecimento;
- um ambiente ventilado inibe a condensação de umidade, que pode ser corrosiva e prejudicial à conservação dos espelhos. Principalmente em banheiros, saunas, piscinas aquecidas ou outros ambientes onde a exaustão natural de vapores de água e de amônia não é possível naturalmente, recomenda-se a instalação de exaustão forçada.