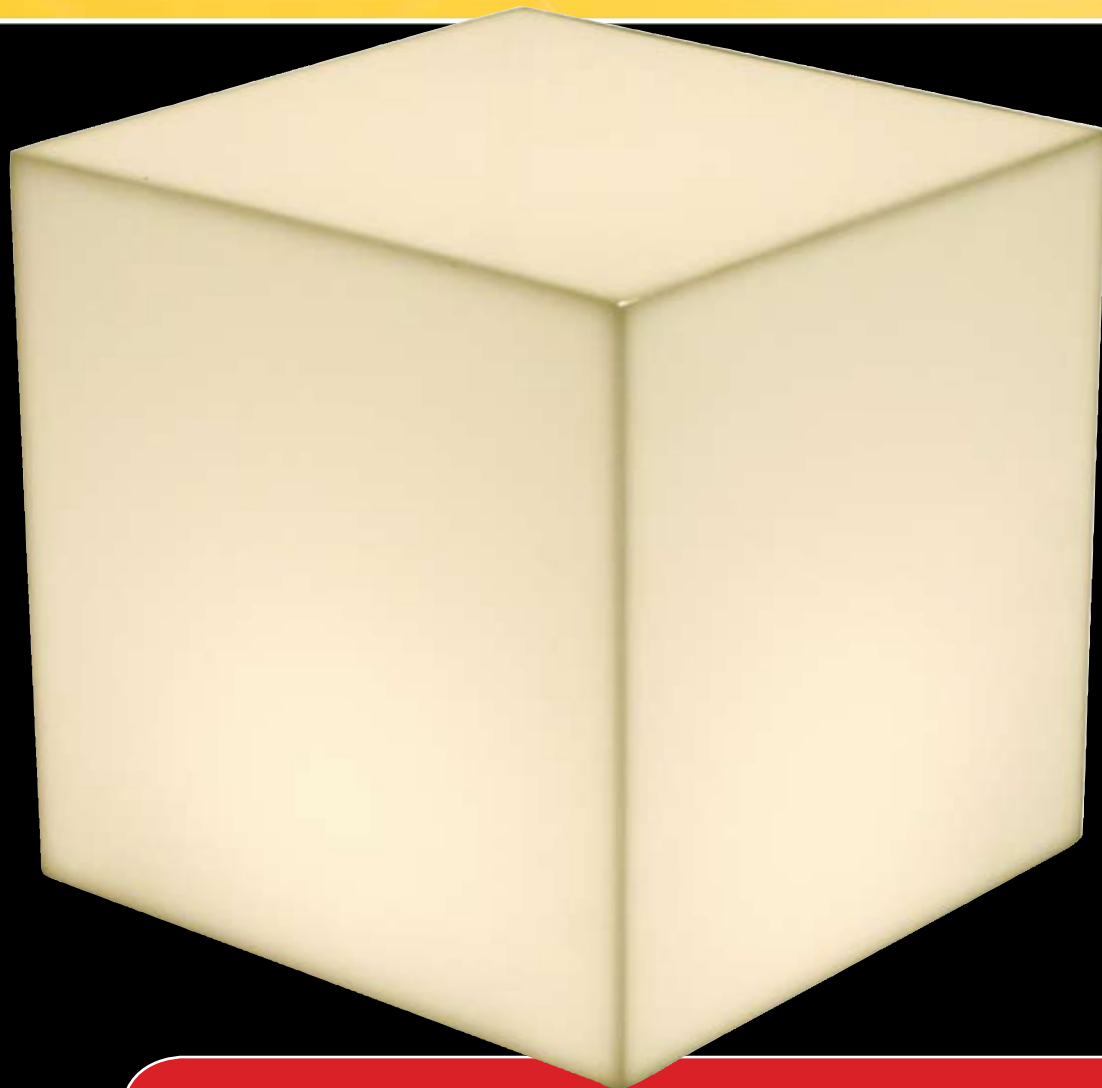


2ª edição

o acrílico na **iluminação**



Conheça os usos e aplicações de chapas e resinas acrílicas em iluminação pública, arquitetônica, decorativa, residencial, industrial e de segurança



Uma publicação do

INDAC

Instituto Nacional para o
Desenvolvimento do Acrílico

O acrílico na iluminação

1. Propriedades e vantagens do acrílico na iluminação

O acrílico, definitivamente, amplia possibilidades. Resistente, eficiente, arrojado, útil e decorativo, o mais transparente de todos os materiais apresenta, por exemplo, características únicas para o uso em iluminação. Ruas, praças, fachadas, prédios, residências, escolas, lojas, escritórios, indústrias, tudo se ilumina com painéis difusores, globos ou tótems externos e uma infinidade de sistemas criados a partir de chapas e resinas acrílicas. Utilizadas na fabricação de peças injetadas e disponíveis em vários tipos, as resinas acrílicas suportam diferentes níveis de resistência térmica, estabilização contra raios ultravioleta e necessidades específicas de iluminação. Já as chapas acrílicas permitem as tradicionais opções de transparência e opacidade, além de desenhos ou imagens fantasia, assim como superfícies texturizadas para melhorar a difusão e a transmissão de luz, mantendo a fonte de iluminação indefinível.

As características exclusivas do acrílico podem ser mensuradas pelas propriedades óticas do produto, na forma de chapas acrílicas *cast* (fundidas) ou extrusadas. Veja a tabela:

PROPRIEDADE	UNIDADE	MÉTODO	VALORES
Transmitância luminosa total	%	ISO 13468-1	mínimo 90
Transmissão de luz a 420 nm (para chapas cristalinas e espessuras de 3 mm) - Antes da exposição à lâmpada de xenônio - Após a exposição à lâmpada de xenônio por 1000 horas	%	ISO 4892-2	mín. 90 mín. 88
Índice de refração		ISO 589-A	1,49

Valores baseados nas normas ABNT NBR-ISO 7823-1 e 7823-2

2. Aplicações do acrílico em iluminação

Resinas e chapas acrílicas são largamente utilizadas em todas as opções de iluminação, desde a iluminação pública, decorativa e residencial até a arquitetônica e de segurança, tornando-se também indispensáveis nos projetos de iluminação de lojas, escritórios e indústrias.



2.1 Iluminação Pública

Adicione versatilidade, características diferenciadas de resistência térmica e de resistência às intempéries, à excelência da difusão e transmissão de luz e você compreende por que o acrílico é um material amplamente reconhecido na iluminação pública. O produto permite ainda facilidade de manutenção, consumo menor de energia e um diferencial estético. Afinal, o design dos objetos públicos criados em peças de acrílico também deve ser considerado quando se define o projeto de iluminação. Além disso, por conta do emprego de polímeros puros de MMA

(metacrilato de metila) é possível a elaboração de chapas homogêneas, ideais para ambientes públicos internos ou externos. De alta durabilidade e segurança contra vandalismo, essas chapas não estilhaçam. Com elas, são fabricados globos, cúpulas, outdoors, painéis difusores e luminárias para ruas, praças, estradas e outros locais.

2.2 Iluminação arquitetônica, decorativa e residencial

Transparência, iluminação equilibrada, resistência ao impacto e ao tempo são características que fazem a diferença. Alie essas qualidades à gama de possibilidades em design e você entende por que as peças de acrílico tornaram-se uma escolha clássica que valoriza as construções arquitetônicas e a decoração de interiores. Nos ambientes internos, a iluminação com peças de acrílico exerce um papel fundamental, integrando espaços modernos e arrojados, com o emprego de chapas coloridas, texturizadas, fantasia ou fluorescentes.

Convém lembrar que a pigmentação fluorescente utilizada na formulação de chapas acrílicas reage diretamente com as diversas fontes de iluminação. A coloração fluorescente das chapas depende da iluminação ambiente, para provocar a fluorescência dos pigmentos. Da mesma forma, o brilho das bordas depende da quantidade de luz recebida pelas superfícies da chapa.

As chapas fantasia, por sua vez, decoram o ambiente por completo, com seus desenhos, imagens, ou com os efeitos obtidos pelas tramas de tecido, pela madeira ou pelas folhas de árvores que essas chapas recebem durante o processo de produção.



Para melhor adequação do uso do acrílico com lâmpadas incandescentes, confira, à esquerda, a tabela de temperaturas máximas recomendadas ao uso contínuo em peças de iluminação, ajustando-se à distância da fonte luminosa das chapas acrílicas.

Temperatura máxima recomendada de uso contínuo

Para chapas cast

de 85 a 90 °C para artigos planos
de 80 a 85 °C para artigos termoformados

Para chapas extrusadas

de 75 a 80 °C

A característica de baixa absorção de luz das chapas acrílicas é perfeitamente funcional para aplicações em tubos iluminados, revelando-se outra excelente opção na decoração de ambientes ou na harmonia arquitetônica. Para prevenir perda excessiva de luz nas curvas dos tubos iluminados, o raio de curvatura não deve ser menor que três vezes a espessura das chapas utilizadas. Também é importante que a superfície das chapas esteja muito bem polida e sem fissuras, para se assegurar ótima reflexão e prevenir a difusão da luz.

2.3 Iluminação industrial e de segurança

Ambientes modernos de trabalho, grandes centros de compras e outros locais, onde as pessoas permanecem por horas, vêm incorporando à decoração e ao projeto arquitetônico, recursos que tornem o ambiente mais iluminado e agradável, além de proporcionar melhor qualidade de vida. Isso se traduz no tipo de iluminação que reflete o contato com o mundo exterior. Neste caso, são empregadas peças de acrílico com excelente difusão e transmissão de luz, que colaboram inclusive na prevenção da fadiga e de acidentes. A melhor opção para esses espaços são os refletores ou difusores de acrílico. Versáteis e com elevada resistência a quebras, eles permitem o emprego de diversos tipos de lâmpadas e uma enorme variedade de uso e aplicação em ambientes. Podem ser utilizadas lâmpadas compactas fluorescentes, incandescentes e lâmpadas de descarga de até 150W.



Ao lado, refletores especiais garantem a iluminação ideal para os grandes centros de compras. Acima, o refletor usado, em destaque



3. Chapas 'cast', extrusadas e resinas acrílicas

Há uma ampla variedade de tamanhos e espessuras de chapas acrílicas, assim como diferentes tipos de resinas. Escolha, nas tabelas seguintes, a melhor opção para elaborar a sua peça de iluminação.

3.1. Tabela de dimensões e pesos de chapas 'cast'

Dimensões (mm)	Espessuras (mm)														
	1,0	2,0	2,4	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	9,0	10,0	12,0	15,0	18,0	20,0	24,0
1000 x 1000	1,2	2,4	2,9	3,6	4,8	6,0	7,1	9,5	10,7	11,9	14,3	17,9	21,4	23,8	28,6
1000 x 2000		4,8	5,7	7,1	9,5	11,9	14,3	19,0	21,4	23,8	28,6	35,7	42,8	47,6	57,1
1200 x 2100		6,0	7,2	9,0	12,0	15,0	18,0	24,0	27,0	30,0	36,0	45,0	54,0	60,0	72,0
1220 x 2440			8,5	10,6	14,2	17,7	21,3	28,3	31,9	35,4	42,5	53,1	63,8	70,9	85,0
1350 x 1850			7,1	8,9	11,9	14,9	17,8	23,8	26,8	29,7	35,7	44,6	53,5	59,4	71,3
1500 x 2500				13,4	17,9	22,3	26,8	35,7	40,2	44,6	53,6	66,9	80,3		
2000 x 2000				14,3	19,0	23,8	28,6	38,1	48,8	47,6	57,1	71,4	85,7	95,2	114,2
2000 x 3000				21,4	28,6	35,7	42,8	57,1	64,3	71,4	85,7	107,1	128,5	142,8	171,4
Tolerância da espessura (+/-mm)	0,5	0,6	0,64	0,7	0,8	0,9	1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,9	2,2	2,4	2,8

Conforme norma ABNT NBR-ISO 7823-1

3.2. Tabela de dimensões e pesos de chapas extrusadas

Dimensões (mm)	Espessuras (mm)											
	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	9,0	10,0	12,0	15,0	18,0	20,0
1000 x 2000	5,95	7,1	9,5	11,9	14,3	19,5	21,4	23,8	28,5	35,7	42,8	47,6
2000 x 2000	11,9	14,2	19,0	23,8	28,6	38,1	48,8	47,6	57,1	71,4	85,7	95,2
2050 x 3050	18,6	22,3	29,8	37,2	44,6	59,5	67,0	74,4	89,3	111,6	133,9	148,8
Tolerância da espessura (+/-mm)	+/- 0,10		+/- 0,05									

Conforme norma ABNT NBR-ISO 7823-2

3.3. Tabela de propriedades de resinas acrílicas para moldagem por injeção

Valorizadas pela elevada transmitância luminosa, inclusive com adição de pigmentos, as resinas acrílicas são largamente utilizadas em peças injetadas, como lentes de lanternas traseiras de veículos e luminárias. O acrílico também acentua a beleza, a durabilidade e a segurança das peças injetadas para iluminação.

PROPRIEDADES	RESINAS	UNIDADE	MÉTODO ASTM
Índice de fluidez	1,5 a 8,5	g/10 min	D-1238
Temperatura de amolecimento Vicat	110 a 102	°C	D-1525
Temperatura de deflexão térmica-HDT	101 a 74	°C	D-648
Transmitância luminosa	92 a 90	%	D-1003

4. Normas para chapas acrílicas

As chapas acrílicas apresentam propriedades definidas de acordo com normas internacionais ISO, estabelecidas no Brasil como ABNT NBR-ISO 7823-1 e 7823-2:

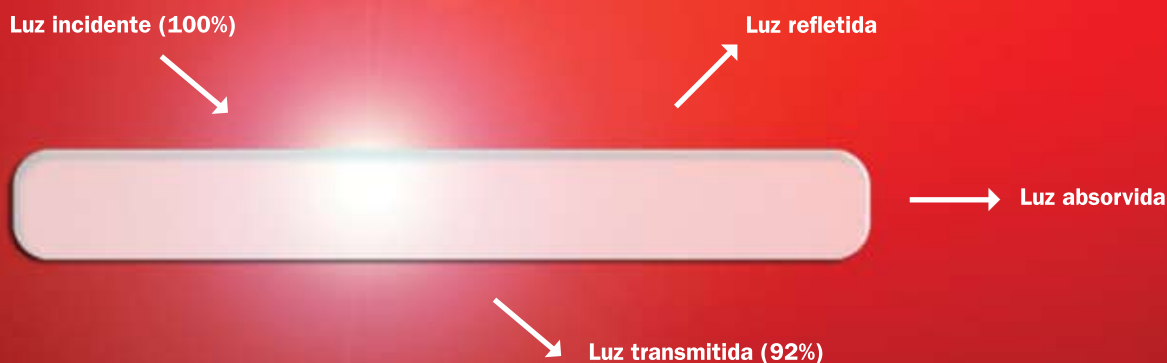
ABNT NBR-ISO 7823-1: Chapas de Poli (metacrilato de metila) – Tipos, dimensões e características. Parte 1: Chapas fundidas (*cast*).

ABNT NBR-ISO 7823-2: Chapas de Poli (metacrilato de metila) – Tipos, dimensões e características. Parte 2: Chapas extrusadas calandradas.

Estas normas podem ser adquiridas através da Internet, pelo site da ABNT: www.abntdigital.com.br

5. Luz visível

Um raio de luz atingindo uma chapa acrílica cristal, perpendicularmente à superfície, perderá cerca de 4% de sua luz, em cada superfície, devido à reflexão, resultando numa perda total de 8%. Além disso, absorverá menos de 0,5% da luz visível, por polegada de espessura. Portanto, a transmissão total de luz será de cerca de 92%.



6. Cores e opacidades

As características da transmissão de luz em uma chapa acrílica podem ser previsivelmente modificadas utilizando-se pigmentos para formular uma centena de cores e opacidades diferentes. A adição de materiais compostos e a texturização das superfícies também são usadas para variar a transmissão de luz e propriedades de reflexão das chapas.



7. Transmissão de luz pelo branco translúcido e pela transparência de cores

Disponíveis em diferentes intensidades, as chapas acrílicas brancas translúcidas proporcionam uma variedade de opções na transmissão e difusão de luz, correspondente à potência da lâmpada e ao brilho da superfície. No caso de uso em iluminação, o ideal é uma formulação que ofereça máxima difusão, combinada com elevada transmissão de luz.

A transmissão de luz colorida pelas chapas acrílicas será menos intensa quanto maior for a espessura das chapas. A porcentagem de transmissão de luz para todas as espessuras de uma específica cor transparente ou translúcida, assim como para o branco leitoso, é a mesma, obtida pelo ajuste da concentração do pigmento, de acordo com a espessura da chapa.

8. Radiação ultravioleta

O espectro UV é, em geral, dividido em três faixas:

1. UV-C, de 200 a 290 nm (nanômetros);
2. UV-B, de 290 a 315 nm;
3. UV-A, de 315 a 400 nm.



As chapas acrílicas cristais convencionais cast e extrusadas, praticamente, não possibilitam transmissão de luz com comprimento de onda abaixo de 345 nanômetros. Entre 345 a 395 nanômetros, a transmissão de luz varia de acordo com a espessura da chapa e, finalmente, ondas entre 395 a 1.000 nanômetros transmitem 92% da luz, em qualquer espessura de chapa.

As chapas acrílicas cristais originais, ou seja, aquelas produzidas com 100% de puro MMA, têm garantia dos fabricantes, associados ao Indac, de não apresentarem alterações maiores que 3% na transmissão de luz, por 10 anos de uso externo.

Os produtores de chapas acrílicas, associados ao Indac, também podem dispor, quando solicitado, de produtos com aditivação especial, que absorvem aproximadamente 98% da luz UV. Estas são utilizadas principalmente em museus, para proteger peças ou documentos históricos dos efeitos prejudiciais dos raios ultravioleta.

9. Limpeza e manutenção

Como apresentam baixa dureza superficial, as chapas acrílicas tornam-se susceptíveis a riscos e à abrasão. Para evitar danos, proteja sua peça acrílica de pontas afiadas e superfícies ásperas.

- Recomenda-se limpeza periódica da peça acrílica com água e sabão ou detergente neutro e pano ou esponja bem macios.
- Manchas superficiais, sujeira impregnada e pequenos riscos podem ser removidos aplicando-se polidor doméstico para móveis ou metais.
- Evite usar produtos à base de álcool ou tiner.

10. Segurança e precauções contra incêndios

As chapas acrílicas possuem boa resistência a quebras e na quebra, não estilhaçam. O acrílico quebra em pedaços não cortantes, reforçando a segurança das pessoas quando utilizado em iluminação pública, industrial e decorativa.

Chapas e resinas acrílicas são termoplásticos combustíveis e, por isso, devem ser tomadas as devidas precauções de proteção contra chamas e fontes de alto aquecimento. Em geral, produtos acrílicos queimam rapidamente até desaparecerem, caso o fogo não seja apagado a tempo.

Assim, insistimos na adequada avaliação de uso destes materiais e recomendamos que os códigos de construção civil sejam rigorosamente seguidos, assegurando a aplicação correta do material.

As propriedades sobre flamabilidade de chapas acrílicas cast e extrusadas estão assim relacionadas:

PROPRIEDADES	Método ASTM	VALORES	
		Cast	Extrusadas
Temperatura de auto-ignição	D-1929	490 °C	455 °C
Taxa de queima (para chapas de 3 mm de espessura)	D-636	30 mm/min	25 mm/min

11. Durabilidade das chapas acrílicas

Além da resistência às chuvas de granizo, o acrílico apresenta proteção natural contra a luz solar, dispensando recursos protetores adicionais.

Os fabricantes de chapas acrílicas associados ao Indac garantem 10 anos contra amarelecimento aos raios ultravioleta do sol, desde que o produto seja aplicado adequadamente.



ATENÇÃO: As informações relacionadas neste catálogo são confiáveis, porém, não devem ser tomadas como garantia pelas quais assumimos responsabilidades legais. Cabe aos usuários realizar verificações e testes, para definir a adequação para usos específicos dos produtos citados.

AGRADECIMENTOS: Puntoluce Iluminação, Marton+Marton, Enrique Rodríguez, Portolux, Extra Supermercados
Design gráfico e edição de texto: Via Spalato Comunicação

Janeiro de 2008



Instituto Nacional para o
Desenvolvimento do Acrílico



Onde há iluminação, as peças de acrílico marcam presença. Entre os ambientes iluminados com a ajuda de acrílico, destacam-se restaurantes, galerias, escritórios, hospitais, escolas, hotéis, bancos, residências, salas de cinema, shoppings, salões de festas e lojas comerciais.

indac@indac.org.br • Visite nosso site: www.indac.org.br

O Instituto Nacional para o Desenvolvimento do Acrílico - Indac - foi criado para colaborar com a indústria de iluminação, no desenvolvimento de opções de produtos em acrílico. Atua em conjunto com seus associados, entre eles, os produtores de chapas e resinas, os transformadores de peças e os produtores de equipamentos.

Para saber mais sobre o Indac, acesse o site www.indac.org.br.

Se você precisa de orientação para desenvolver projetos em acrílico, escreva para indac@indac.org.br



Instituto Nacional para o
Desenvolvimento do Acrílico