

Vida no acrílico

PMMA muda história da medicina no uso cirúrgico e na construção de equipamentos e ambientes hospitalares

Nova receita

Fusão entre grandes drogarias abre mais um mercado para o material

Projetos verdes

Arquitetos e engenheiros adotam o acrílico em construções ecológicas

ACRÍLICO DÁ FORMA E

NOVA CARA À MEDICINA

Propriedades químicas fazem do material ideal na área da saúde, desde a fixação de próteses à composição de ambientes hospitalares



Superstock/Glowimages

Banho de luz em incubadora de acrílico.

Foi durante a Segunda Guerra que o acrílico ganhou notoriedade mundial com a aplicação pioneira nos cockpits e para-brisas de aviões. A experiência na indústria aeronáutica permitiu que outra área voltasse sua atenção para o material: a medicina. Durante o conflito, os médicos observaram que os pilotos que tinham os olhos atingidos por fragmentos de acrílico não apresentavam rejeição ao material, como ocorria com o vidro.

Desde então, graças à compatibilidade com o tecido humano, o polimetacrilato de metila (PMMA), nomenclatura química do acrílico, foi incorporado a uma extensa variedade de aplicações desde o uso médico, como lentes intra-oculares, próteses dentárias,

cimento ósseo e implantes estéticos, até a composição de equipamentos hospitalares, como incubadoras, e no mobiliário e sinalização dos ambientes.

De acordo com o presidente da Sociedade Latino Americana de Biomateriais, Engenharia de Tecidos e Órgãos Artificiais (SLABO), Dr. Luís Alberto dos Santos, as modernas técnicas de prótese e cirurgia plástica teriam sido impossíveis sem os materiais plásticos. “Os tecidos do corpo aceitam muito bem os plásticos por possuírem grande estabilidade química, física e bioquímica e não apresentam efeitos cancerígenos”, diz o especialista.



Berço para recém-nascidos em acrílico.

É por causa dessas propriedades que a principal aplicação do PMMA na medicina até hoje é o cimento ósseo para fixação de próteses articulares - como ombros, cotovelos e joelhos - e na remodelação óssea perdida. O pó de metacrilato de metila (MMA) é misturado ao líquido dando origem a uma espécie de cimento que endurece gradualmente e adere a prótese ao osso.

O grande divulgador desse conceito foi o renomado cirurgião ortopédico inglês, John Chanrley, que utilizou resina acrílica para o osso, em 1965, para fixação de uma prótese de quadril. "Nunca mais se usou outro material", afirma o Dr. Santos que também é professor de Materiais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). "Não existe nenhum substituto melhor para o PMMA. É o procedimento mais simples, barato e seguro até hoje."

“ Os tecidos do corpo aceitam muito bem os plásticos por possuírem grande estabilidade química, física e bioquímica e não apresentam efeitos cancerígenos. ”

Dr. Luís Alberto dos Santos,
presidente da Sociedade Latino Americana
de Biomateriais, Engenharia de Tecidos e
Órgãos Artificiais (SLABO).

Patrocinadores INDAC



“ Não existe
nenhum substituto
melhor para o PMMA.
É o procedimento mais
simples, barato e seguro
até hoje. ”

Dr. Luís Alberto dos Santos,
presidente da SLABO

Ainda, segundo o especialista, o material também é o mais utilizado para a realização da vertebroplastia percutânea, que consiste na injeção de PMMA no corpo vertebral para tratamento de fraturas por osteoporose ou tumores. O procedimento é realizado sob radioscopia que permite ao médico localizar a área afetada e injetar o produto com precisão. “Ele fortalece a estrutura e estabiliza o corpo vertebral, ajudando a recuperar a funcionalidade da vértebra.”

Outra aplicação em que o PMMA se destaca é na composição das lentes intra-oculares (LIO). Desde 1949, elas são colocadas internamente no olho para substituir o cristalino opacificado removido na cirurgia de catarata. São diferentes das lentes de contato, colocadas sobre a superfície da córnea para correção de miopia, hipermetropia, astigmatismo e presbiopia.

A odontologia também ganhou com essa descoberta. Atualmente, a maioria dos profissionais prefere os dentes de resina acrílica aos de porcelana por não produzirem ruídos quando o paciente mastiga ou fala. Também apresenta durabilidade superior e é mais fácil de ajustar, podendo ainda ser coloridos para combinar com os dentes e o tecido das gengivas do paciente.



Westend61/Glowimages

Por ser antibactericida, acrílico ganha espaço em salas de cirurgias e laboratórios.



Lars Stenman/ Johner RF/Glowimages

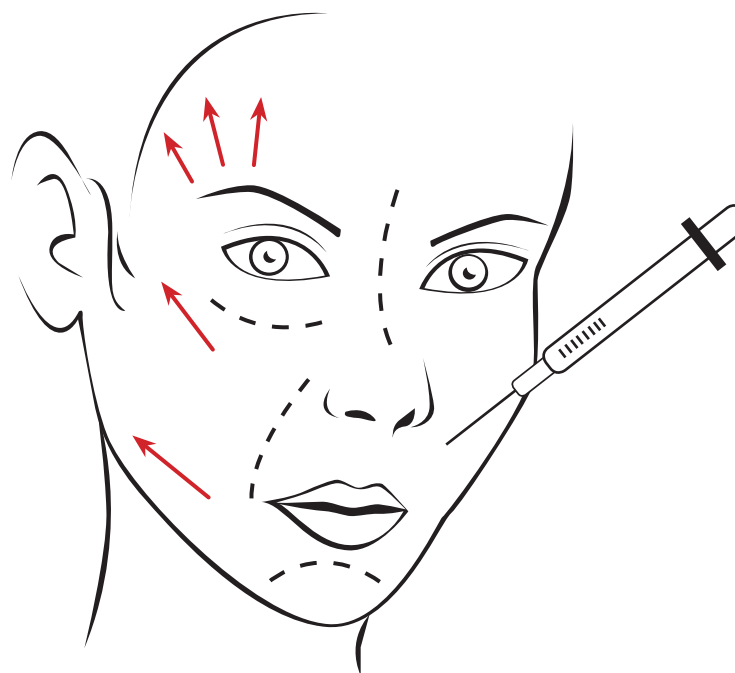
PMMA também é usado na composição de lentes intra-oculares.

A OUTRA "FACE" DO ACRÍLICO

O PMMA também mudou a forma das cirurgias plásticas. O material possibilitou a criação de uma técnica de implante estético sem cortes na face e no corpo, conhecida popularmente como Bioplastia. Cada região do corpo recebe concentrações do produto determinadas pela Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), que são de 2%, 10% e 30%. Por ser um material biocompatível, pode ser injetado no osso e moldado de acordo com o formato desejado, no músculo - para aumentar os glúteos e contornos dos lábios, e no tecido gorduroso e na pele para tratar rugas e sulcos.

De acordo com o cirurgião Dr. Almir Nácul, responsável por difundir a Bioplastia no Brasil, a técnica "é o implante de substâncias que são compatíveis com o corpo humano, para aumentar o volume de determinadas áreas do rosto e do corpo. Essas substâncias não são tóxicas, não causam alergia nem rejeição. São implantadas através de um pequeno furo na pele, sem cortes nem pontos, com a utilização de microcânulas com ponta arredondada, para não causar lesões nos vasos sanguíneos nem nos nervos".

No Brasil, o procedimento ganhou mais popularidade nos últimos cinco anos. É o tempo que o cirurgião plástico Dr. André Freitas Colaneri utiliza a técnica em seus pacientes. "Ele não é absorvido, ao contrário de outros produtos, proporcionando resultados duradouros", afirma. "São raros os casos de reação, mas por ser praticamente impossível de retirar em casos de reações adversas, sou cauteloso em sua aplicação. Uso como opção em casos selecionados e não como rotina e primeira indicação."



PMMA é injetado no rosto e corpo para aumentar músculos e tratar rugas.

Patrocinadores INDAC



“

A limpeza de um ambiente hospitalar é muito importante, por isso optamos por usar o acrílico.

”

Diana Malzoni, arquiteta do Hospital Infantil Sabará.

DO CHÃO AO TETO

Além do uso médico, o acrílico foi descoberto recentemente por hospitais e maternidades na construção dos ambientes. Como não é poroso, o material evita o crescimento de fungos, mofo e bactérias quando devidamente limpo. É também de fácil limpeza e manutenção e por ter a superfície sólida não abre espaço para rachaduras ou vão de infiltração de sujeiras.

A Unigel Plásticos oferece no Brasil uma chapa acrílica específica para esse tipo de aplicação - a Novanite. Ela é composta de 1/3 de resina acrílica e 2/3 de minerais naturais, o que lhe confere a aparência de pedra natural. “A Novanite pode substituir o granito com a vantagem de não absorver bactérias. Por isso, tem sido amplamente utilizadas em áreas hospitalares”, diz Luis Vargas, gerente comercial da Unigel Plásticos, empresa fundadora do Indac.



Hospital Infantil Sabará/Divulgação

A flexibilidade do acrílico também contribui para esse tipo de aplicação, já que permite criar todos os tipos de formas e tamanhos. Foi por causa dessas propriedades que o Hospital Infantil Sabará, por exemplo, adotou o acrílico em laboratórios, lavabos de banheiros e até nas bancadas da recepção.

“A limpeza de um ambiente hospitalar é muito importante, por isso optamos por usar o acrílico”, afirma a arquiteta responsável pelo projeto, Diana Malzoni, “O material também permite a composição de peças únicas, eliminando emendas

e frestas que são focos de sujeira e contaminação. Além disso, o acrílico é resistente e permite reparos ou reformas com menos frequência.”

Hospital Infantil Sabará utiliza acrílico até nas bancadas da recepção.



Produto é indicado para substituir pedras naturais, como o granito.

“ A Novanite pode substituir o granito com a vantagem de não absorver bactérias. Por isso, tem sido amplamente utilizadas em áreas hospitalares. ”

Luis Vargas, gerente comercial da Unigel Plásticos.



Chapa especial é feita de 1/3 de resina acrílica e 2/3 de mineiras naturais.

Por proteger os pacientes de agentes infecciosos, o acrílico há muito tempo também dá forma a equipamentos de uso hospitalar. A aplicação mais comum é em incubadoras neonatal que surgiram no final do século 19 e revolucionaram o tratamento de recém-nascidos. As características do material garantem maior conforto térmico e acústico. Além da transparência que permite o acompanhamento visual e a realização de exames sem contato físico com o bebê.

Dr. André Freitas Colaneri

www.cirurgiaestetica.com.br – (11) 5904-2576

Dr. Luís Alberto dos Santos

<http://www.ufrgs.br/labiomat> - (51) 3308-9424

Unigel Plásticos

www.unigel.com.br – (11) 4176-2700

Hospital Infantil Sabará

<http://www.sabara.com.br> – (11) 3155-2800

O REMÉDIO DO CRESCIMENTO

Acrílico ganha destaque na fusão de grandes redes farmacêuticas do Brasil

No campo da saúde, o acrílico também marca presença em outro setor: o da comunicação visual. Grandes redes farmacêuticas, por exemplo, vêm adotando o material e a tendência é de crescimento. Recentemente, as drogarias Drogasil e Droga Raia firmaram um acordo de associação que, se for aprovado pelos órgãos de defesa da concorrência, dará origem a uma nova companhia, a Raia Drogasil S/A.



Com a Lei Cidade Limpa, letras vazadas de acrílico foram adotadas na fachada.

Os detalhes da fusão entre as duas empresas só serão definidos depois da validação do Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE), da Secretaria de Direito Econômico (SDE) e Secretaria de Acompanhamento Econômico (SEAE). Mas como acionista majoritária, com 57% de participação, especialistas acreditam que a Drogasil deverá exercer forte influência sobre a Droga Raia, inclusive na apresentação da marca.

Em 2006, a Drogasil focou intensamente na modernização visual da rede e investiu em um novo layout para as lojas. O projeto, assinado pela Cauduro Associados, adotou o acrílico em quase sua totalidade. “Na época, só a testeira continuou sendo de vinil”, diz o diretor de projetos e arquiteto Carlos Dranger. “Depois, com a Lei Cidade Limpa na cidade São Paulo, em 2007, tivemos que repensar a comunicação visual externa e passamos a usar letras vazadas e um totem de acrílico para garantir o destaque da marca, sem deixar de atender as restrições de espaço imposta pela lei.”

De acordo com Dranger, o resultado foi tão positivo que “com certeza” será incorporado pela Droga Raia. Hoje, a empresa utiliza o material apenas na comunicação interna de suas lojas. “É inevitável que o acrílico esteja cada vez mais presente, pois



Acrílico foi incorporado em toda a comunicação do interior das lojas Drogasil.

Drogasil/Divulgação

não há alternativas com os mesmos benefícios para esse tipo de aplicação”, diz o arquiteto. “O melhor material para trabalhar com backlight é o acrílico por sua luminosidade, que tem destaque até 40% superior em relação a outros materiais, e é muito mais eficiente.”

O vice-presidente de Relações com Investidores da Droga Raia, Eugênio De Zagottis, diz que criar um valor para a companhia é uma das formas para acelerar o crescimento no mercado. Atualmente, a Raia é a terceira entre as redes de drogarias nacionais, atrás da Drogasil. Com a associação, a nova empresa passa a contar com 700 drogarias em nove estados e uma receita bruta combinada de R\$ 4,1 bilhões.

Outro possível novo mercado para o acrílico surge com a fusão da Drogeria São Paulo com a Drogeria Pacheco, líder no Rio de Janeiro. Em junho do ano passado, a companhia paulista já havia adquirido a Drogo e assumiu a liderança nacional. Com a criação da nova empresa, chamada DPSP, nasce a maior rede de produtos farmacêuticos do Brasil e a sétima maior rede de varejo do país, com receita bruta de R\$ 4,4 bilhões e 691 lojas espalhadas em cinco estados.

Cauduro Associados

www.cauduroassociados.com.br • (11) 3035 1911

Droga Raia

www.drogaruia.com.br

“ O melhor material para trabalhar com backlight é o acrílico por sua luminosidade, que tem destaque até 40% superior em relação a outros materiais, e é muito mais eficiente. ”

Carlos Dranger,
arquiteto responsável pelo
projeto da Drogasil

O ALÍVIO DE TENSÕES DO ACRÍLICO

A dica técnica desta edição destaca o alívio de tensões das chapas e peças acrílicas. O tratamento para “distencionar” o acrílico *cast* e *extrusado* é importante antes e depois do processo de transformação, visando eliminar as fissuras ou *crazing* que aparecem.

De acordo com o engenheiro Fábio Fiasco, proprietário da Sinteglas, especializada em colas, todas as chapas acrílicas, inclusive as extrusadas a partir da resina de PMMA, com diferentes graus de intensidade, carregam tensões internas ou residuais resultantes dos efeitos térmicos de seus processos de fabricação.

Para aliviar as tensões do acrílico são empregados dois processos distintos:



1. NORMALIZAÇÃO (NORMALIZING):

Processo de tratamento térmico utilizado para chapas **ANTES** de serem transformadas (usinagem, moldagem ou colagem).

Neste procedimento, as chapas (como fabricadas) são aquecidas uniformemente a uma temperatura acima de seu ponto de transição (entre 138 a 140°C) até que se garanta o completo relaxamento das tensões existentes.

Depois, se dá o resfriamento lento até a temperatura ambiente em uma proporção que evite a reintrodução de tensões. Nas aplicações mais críticas exige-se a normalização independente da intensidade das tensões internas presentes no material.

2. RECOZIMENTO (ANNEALING):

Processo de tratamento térmico utilizado para aliviar as tensões **APÓS** o material sofrer qualquer transformação (usinagem, moldagem ou colagem).

Para o uso comum das chapas *cast*, é permitido que o alívio das tensões presentes no material original, quando esse for de baixa intensidade, seja negligenciado dispensando o processo de normalização. No entanto, as tensões térmicas e mecânicas decorrentes da transformação e usinagem do material, principalmente as que precedem a colagem, não podem ser desprezadas, pois são justamente as responsáveis pelas falhas de aparência e resistência.

Vale lembrar que, por utilizarem solventes, a colagem e a impressão com tintas atacam a superfície do acrílico evidenciando e intensificando o efeito *crazing*. Neste caso, é necessário fazer o **recozimento**. Esse tratamento térmico é realizado com temperaturas abaixo da temperatura de transição. São três etapas consecutivas:

- a) O componente é aquecido lentamente até a faixa de temperatura entre 87°C e 93°C.
- b) Essa temperatura é mantida por um tempo “T” determinado (patamar).
- c) Depois o material é resfriado lentamente para evitar a reintrodução de tensões ou deformações térmicas.



a) Aquecimento

Carregar a peça na estufa com temperatura ambiente. A temperatura do ar circulando dentro da estufa não deve aumentar mais que 18°C/hora até atingir a temperatura selecionada (conf. tabela).

b) Patamar de temperatura constante:

Na prática, o tempo de recozimento (annealing) - "T" em horas, pode ser determinado como sendo igual a espessura da chapa - em mm. Assim, uma chapa de 3,0 mm deve permanecer por 3 horas na temperatura descrita pela tabela a seguir:

Tabela para condições de recozimento de peças moldadas (conformadas por calor)

Razão de redução de espessura	Temperatura de recozimento	% de acréscimo no tempo (T)
1:1	87°C - 93°C	sem mudança
2:1	80°C - 86°C	+ 10 %
4:1	74°C - 80°C	+ 20 %
6:1	67°C - 73°C	+ 25 %

A temperatura do ar circulante na estufa deve permanecer dentro de uma variação não superior a $\pm 3^{\circ}\text{C}$ da temperatura selecionada na tabela acima.

c) Resfriamento

O tempo de resfriamento não deve ser menor que o tempo utilizado no patamar, ou assegurar um gradiente de resfriamento de pelo menos 12°C / hora.

CONSIDERAÇÕES

Para as chapas extrusadas as condições de tempo e temperaturas para operações de alívio são diferentes e devem ser consultadas junto ao fabricante do material.

As operações de alívio de tensões só devem ser realizadas em estufas de circulação de ar com controle preciso e com variações não superiores a $\pm 3^{\circ}\text{C}$ para o diferencial de temperatura no espaço entre as prateleiras.

As estufas adequadas devem possuir dutos com trocadores de calor ou resistências blindadas. O ventilador deve ter capacidade de suprimento de ar a uma velocidade de aproximadamente 100m/min. Podem ser estufas elétricas ou a gás e, neste caso, com trocadores de calor para evitar circulação de produtos combustíveis no espaço aquecido.

No Brasil são raríssimos os casos em que são requisitados ou especificados alívio de tensões (**recozimento**) para produtos fabricados em acrílico. No exterior, entretanto, existem empresas especializadas em executar esse serviço.

Para comprovar a eficácia do tratamento de **recozimento** utilizam-se placas Polaroid (ou o efeito de luz polarizada) e a conclusão é baseada na experiência prática do avaliador sendo, portanto, um critério sem caráter científico que deve ser amplamente discutido entre fornecedor e cliente.

Para maiores detalhes sobre Alívio de Tensões do Acrílico, [acesse o link: www.indac.org.br/alivio-tensoes](http://www.indac.org.br/alivio-tensoes)

CONSTRUINDO UM FUTURO VERDE

100% reciclável, material surge como aliado de arquitetos e engenheiros em projetos sustentáveis

A preocupação com o meio ambiente é, atualmente, a principal pauta discutida por investidores, financiadores e consumidores, que passaram a exigir das empresas mais responsabilidade sobre o impacto de seu desenvolvimento. No setor da construção civil, que consome 75% dos recursos naturais e gera 80 milhões de toneladas por ano de resíduos – segundo dados do Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS) – o pensamento ‘verde’ ganhou um peso ainda maior.

Para atestar empreendimentos ecologicamente corretos, o US Green Building Council, órgão norte-americano de sustentabilidade de edifícios, desenvolveu a certificação LEED (Liderança em Energia e Ambientalismo em Projetos, em português), espécie de selo de qualidade concedido a construções que obedecem aos mais avançados conceitos ecológicos. Entre eles, está a utilização de produtos recicláveis e equipamentos menos agressivos ao meio ambiente.

E é neste cenário que o acrílico, por ser um material 100% reciclável, ganha destaque mais uma vez.



Prédio comercial na cidade de Norköping, Suécia.

Cléo Martins/Boião de 3

“O volume de peças produzidas em acrílico é muito maior que o encontrado em descartes. Tudo que é produzido tem uma grande durabilidade e caso vire sucata, é 100% reciclável”, diz o presidente do INDAC, Instituto Nacional de Desenvolvimento do Acrílico, Fábio Fiasco. “Até mesmo em sua fabricação o acrílico é sustentável”, diz.

De acordo com o consultor da Bérkel, Danilo Trevisan, o material está no topo da escolha dos projetos mais verdes. “Isso porque além de ser um material reciclável, tem alta durabilidade e pode ser usado para projetos de iluminação zenital”. O especialista afirma ainda que o acrílico absorve 97% dos raios ultravioletas do sol, o que ajuda a proteger a saúde das pessoas e evita o aquecimento dos ambiente, reduzindo o consumo de energia com o uso de sistemas de ar-condicionado.

Conselho Brasileiro de Construção Sustentável:
www.cbcs.org.br

Bérkel Chapas Acrílicas
www.berkel.com.br (11) 4361-1080



Mantenedores INDAC



Patrocinadores INDAC



exclusivo no site www.indac.org.br

Fabricando Chapas Acrílicas “Cast” ou Fundidas

Veja as fases da fabricação de Chapas Acrílicas “Cast”, desde o preparo dos moldes ao armazenamento.

<http://migre.me/5QWmJ>

A Colagem de Chapas Acrílicas

Veja o resultado do Debate sobre Colagem no 11º Fórum Acrílico em junho de 2011.

<http://migre.me/5ZI8Y>

Acompanhe o Indac:



twitter.com/indac_acrilico



youtube.com/indacacrilico

cartas do leitor



Envie dúvidas e sugestões de temas para o Indac. Participe!

Por e-mail:

jornal@indac.org.br

Via Twitter:

twitter.com/indac_acrilico

Ou por carta:

Rua Martinico Prado, 26, cj. 94,
CEP 01224-010, São Paulo - SP

expediente

O Jornal do Acrílico é o órgão oficial de divulgação do INDAC – Instituto Nacional para o Desenvolvimento do Acrílico.
www.indac.org.br • indac@indac.org.br
(11) 3171.0423

DIRETORIA EXECUTIVA GESTÃO 2011-2013
Fábio Fiasco, Luis Carlos Maradini,
Renato Almeida, Jones Pellini, Ralf Sebold
e Paola Iannelli.
Consultor executivo: João Orlando Vian

PRODUÇÃO EDITORIAL
Texto e reportagem: Milene Rios
Direção de arte: Márcia Mitsue
Jornalista resp.: Milene Rios, mtb 46.219
Gráfica: Cromat

Genkidesign
comunicação
www.genkidesign.com.br
atendimento@genkidesign.com.br