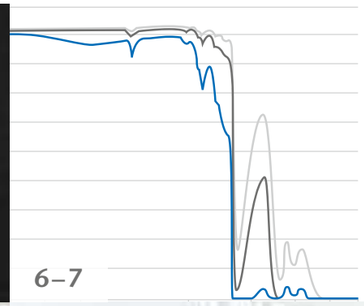
SCHOTT
glass made of ideas

DURAN®

Tubos, bastões e capilares de vidro de borossilicato 3.3

A SCHOTT é um principal grupo tecnológico internacional nas áreas das especialidades de vidros e vitrocerâmicos. Com mais de 130 anos de desenvolvimento excecional, conhecimentos de materiais e tecnologia nós oferecemos um amplo portfólio de produtos de alta qualidade e soluções inteligentes que contribuem para o sucesso dos nossos clientes. Com uma capacidade de produção de mais de 140 mil toneladas e fábricas na Europa, América do Sul e Ásia, a SCHOTT Tubing é uma das líderes mundiais na fabricação de tubos, barras e perfis de vidro. Cerce de 60 tipos de vidro são produzidos em uma gama de diâmetros externos e comprimentos com base nas estratégias em desenvolvimento, produção e garantia de qualidade de cada planta. A SCHOTT Tubing oferece produtos e serviços feitos sob medida para mercados internacionais em crescimento, tais como, as áreas farmacêuticas e de eletrônica assim como as de engenharia industrial e ambiental.



Índice de conteúdos

2	Marca
3	Índice de conteúdos
4 – 5	Inventor Otto Schott
6 – 7	Propriedades do vidro
8	Gama de dimensões
9	Controle de qualidade
10 – 11	Ampla gama de aplicações
12 – 13	Serviços de assistência/Embalagem
14	Serviços de logística
15 – 17	Sugestões para processamento
18 – 25	Tubos
26	Bastões
27	Capilares
28	Produtos relacionados
29	Outros tipos de vidros para aplicações técnicas
31	Anexo

made by SCHOTT
A invenção de Otto Schott

Versátil, altamente resistente, fácil de processar – suas numerosas propriedades tornam o tubo de vidro DURAN® em um multitalento entre os vidros técnicos. Criada, em 1897, por Otto Schott, a empresa SCHOTT, no que toca a muitos aspectos do vidro de borossilicato 3.3, é ainda hoje uma empresa líder – com uma singular e ampla gama de dimensões, tolerâncias geométricas mais estritas e maior qualidade ótica.

Otto Schott

O inventor:
Cientista e fundador da empresa

1897

A invenção:
O vidro de borossilicato 3.3, resistente quimicamente ao calor e aos choques térmicos, foi desenvolvido por Otto Schott em 1897.

1938

Patenteado:
Em 1938, a patente foi registrada sob o nome de marca DURAN®.

1950

Padrão na indústria:
Desde a década de 1950, os tubos de vidro de borossilicato DURAN® foram estabelecidos como um material padrão na fabricação de produtos de vidraria de laboratório.

2011

Pela primeira vez: tubo de vidro com 10 metros de comprimento!
A SCHOTT de Mitterteich produziu, pela primeira vez, um tubo DURAN® com um comprimento de 10 metros, o que o torna em o tubo de vidro mais longo no âmbito da produção industrial.

2015

Pela primeira vez: tubo de vidro com 460 mm de diâmetro externo!
A SCHOTT de Mitterteich estabeleceu um recorde mundial: produziu um tubo DURAN® com um diâmetro externo de 460 mm, o que o torna em o maior tubo de vidro no âmbito da produção industrial.

Propriedades

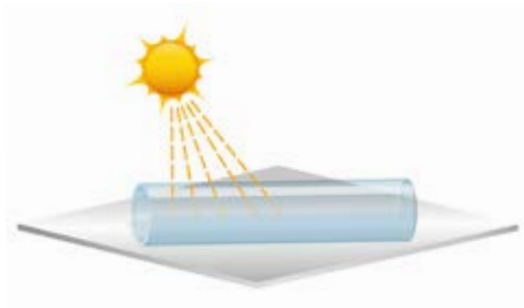
Alta resistência química

Durabilidade do material em ambientes corrosivos graças à sua resistência química

Resistência química	
Classe hidrolítica (DIN ISO 719)	HGB 1
Classe de acidez (DIN 12116)	Classe S 1
Classe alcalina (DIN ISO 695)	Classe A 2

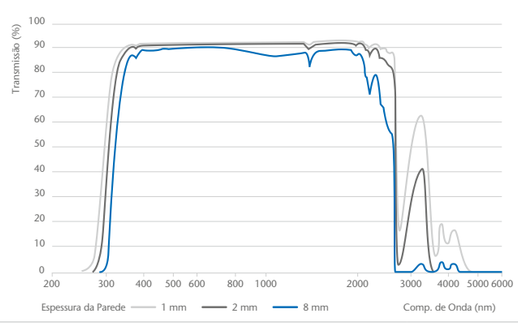
O vidro de borossilicato 3.3 DURAN® é altamente resistente à água, soluções neutras e ácidas, ácidos concentrados e misturas de ácido, assim como ao cloro, bromo, iodo e substâncias orgânicas. Soluções de ácido fluorídrico, ácido fosfórico aquecido e soluções alcalinas atacam a superfície do vidro de acordo com a concentração e a temperatura. Portanto, deve realizar-se um teste para cada aplicação individual.

Propriedades de transmissão excepcionais



Matéria-prima ideal para encapsulamentos transparentes graças a uma visibilidade clara sempre estável relativamente aos UVA até à gama de IV

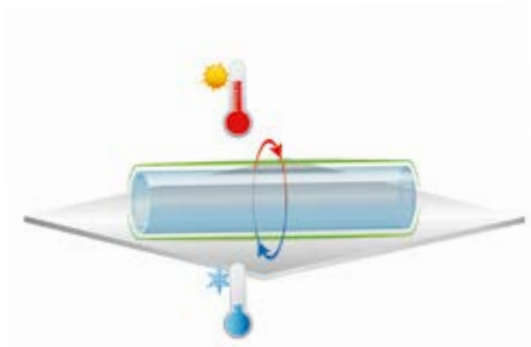
Transmissão



Índice de refração(λ = 587,6 nm) n_d	1,473

Outras propriedades			
Densidade ρ a 25 °C	2,23 g · cm^{-3}	Coeficiente de Poisson μ	0,20
Módulo de elasticidade E (Módulo de Young)	63 · 10^3 N · mm^{-2}	Coeficiente de estresse óptico (DIN 52 314) K	4,0 · 10^{-6} mm^2 · N^{-1}

Alta resistência térmica e resistência ao choque térmico



ideal para aplicações em contato com fogo ou altas temperaturas devido a altas temperaturas de trabalho e choque térmico

Resistência à temperatura e expansão térmica	
Coeficiente de expansão termal linear média α (20 °C; 300 °C) conforme DIN ISO 7991	3,3 · 10^{-6} K^{-1}
Temperatura de transformação T_g	525 °C
Temperatura do vidro com viscosidade η em dPa · s:	
10^{13} (temperatura de recozimento)	560 °C
10^{7,6} (temperatura de abrandamento)	825 °C
10^4 (temperatura de funcionamento)	1260 °C
Condutividade térmica λ_w a 90 °C	1,2 W · m^{-1} · K^{-1}

Boas propriedades elétricas

Ideal para aplicações de alta tensão graças às boas propriedades de isolamento elétrico com elevada rigidez dielétrica

Propriedades elétricas	
Temperatura para resistência elétrica específica de 10^8 Ω · cm (DIN 52 326) $t_{k\,100}$	250 °C
Logaritmo da resistividade elétrica volumétrica (Ω · cm) a 250 °C	8
a 350 °C	6,5
Propriedades dielétricas (1 MHz, 25 °C)	
Constante dielétrica (permissividade) ε	4,6
Fator de perda (dissipação) dielétrica tan δ	37 · 10^{-4}

Versátil em tamanhos e comprimentos

Gama de dimensões

Tubos DURAN®

Dimensões [mm]		
Diâmetro externo (DE)	3,00	até 465,00
Espessura da parede (ESP)	0,45	até 14,00
Comprimento (C)	600	até 10.000

Bastões DURAN®

Dimensões [mm]		
Diâmetro (D)	> 2,00	até 42,00
Comprimento (C)	1.200	até 3.000

Capilares DURAN®

Dimensões [mm]		
Diâmetro externo (DE)	4,00	até 9,00
Diâmetro interno (DI)	0,40	até 3,00
Comprimento (C)	1.000	até 2.000

Estas dimensões não podem ser selecionadas através da combinação livre de diâmetro externo, espessura da parede, diâmetro interno e comprimento. Estão disponíveis outras dimensões mediante solicitação. Condição: testar tecnicamente quanto à viabilidade.

Comprimentos menores dependentes de reprocessamento são possíveis mediante solicitação.

Controle de qualidade

A qualidade da SCHOTT é alcançada com base em métodos de produção modernos, é 100% inspecionada, controlada, documentada e com rastreabilidade até à sua origem.

Qualidade certificada

DURAN® cumpre com todas as normas aplicáveis aos vidros técnicos como, p. ex., ISO 3585:1998 ou ASTM E438 Tipo I. Good Manufacturing Practice (GMP) , como diretriz para os processos de produção e para o ambiente de produção (ISO 15378), constitui uma extensão da conhecida norma ISO 9001. SCHOTT, em Mitterteich, Alemanha, é a primeira fabricante de tubos de vidro do mundo a ser certificada sob a ISO 15378 que é o standard Europeu aplicável.

TÜVRheinland CERTIFIED
Management System
ISO 9001:2015
ISO 15378:2015
www.tuv.com
ID 0091003274
Germany: Site Mitterteich and Mainz

Qualidade SCHOTT comprovada

Além da medição feita dentro das linhas de produção, são retiradas regularmente amostras do processo de produção. O laboratório, próprio da empresa, realiza os testes químicos, físicos e visuais, para assegurar o controle automático e continuar melhorando. Uma vez que o tubo terminado é embalado e pronto para envio, todos os resultados da medição e informações da embalagem são arquivados para qualquer acesso posterior que venha ser necessária.

Ampla gama de aplicações

Você sabe quais são as áreas em que os tubos DURAN® encontram aplicação?
Nós lhe damos alguns exemplos:

Laboratório

Dispositivos de laboratório: tubo DURAN® para alta resistência às temperaturas e à corrosão

Arte & Design, segurança e mais

Apresentação do produto: tubos DURAN® com elevada transparência e resistência aos riscos

Artigos de presente: tubo DURAN® como matéria-prima de fácil processamento

Luminárias à prova de explosão: tubo DURAN® para durabilidade em ambientes corrosivos

Design interno: tubos DURAN® para soluções de design modernas e inovadoras

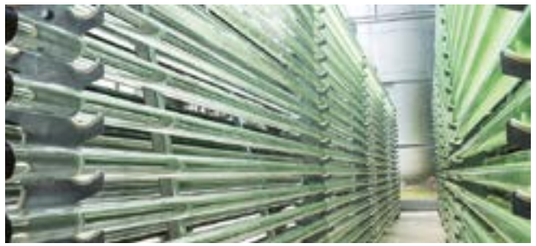
Sprinkler: tubo DURAN® com expansão térmica sempre confiável

Câmara de 360°: tubo DURAN® envolvente como proteção contra riscos, influências ambientais e reflexões

Construção de equipamentos

Construção de equipamentos de engenharia química: tubo DURAN® geometricamente preciso para instalações industriais

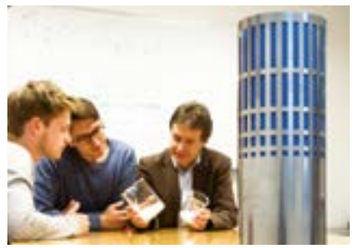
Janelas de inspeção: tubo DURAN® para uma visibilidade sempre estável



Fotobiorreatores: tubo DURAN® com alta transmissão para o crescimento ideal de algas

Geradores de ozônio: tubo DURAN® como isolador

Permutadores de calor: tubo DURAN® para alta resistência à corrosão

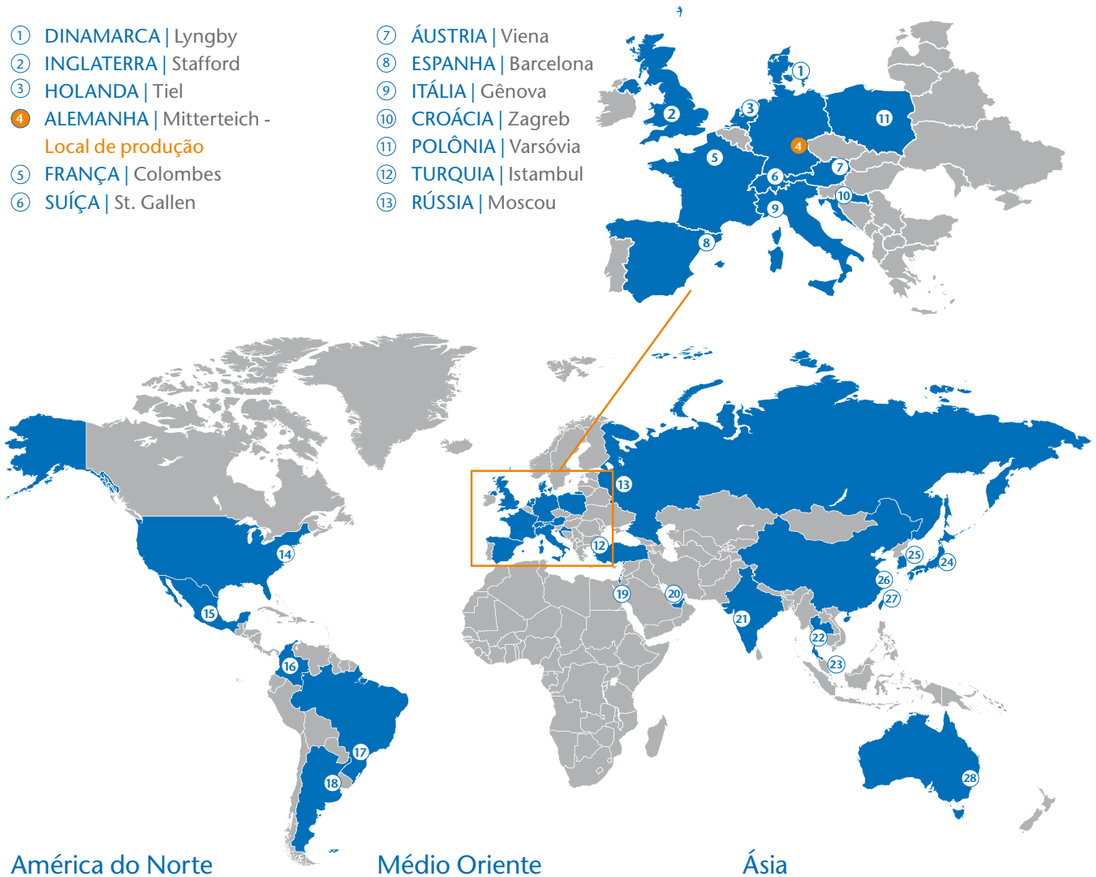


Sistemas de ventilação: tubo DURAN® para ideal grau de eficácia e longa duração

SCHOTT Technical Tubing,
presença mundial próxima aos clientes

Europa

① DINAMARCA | Lyngby
② INGLATERRA | Stafford
③ HOLANDA | Tiel
④ ALEMANHA | Mitterteich - Local de produção
⑤ FRANÇA | Colombes
⑥ SUÍÇA | St. Gallen
⑦ ÁUSTRIA | Viena
⑧ ESPANHA | Barcelona
⑨ ITÁLIA | Gênova
⑩ CROÁCIA | Zagreb
⑪ POLÔNIA | Varsóvia
⑫ TURQUIA | Istambul
⑬ RÚSSIA | Moscou



América do Norte

⑭ EUA | Elmsford, Nova Iorque
⑮ MÉXICO | Cidade do México

América do Sul

⑯ COLÔMBIA | Bogotá
⑰ BRASIL | Itupeva
⑱ ARGENTINA | Buenos Aires

Médio Oriente

⑲ ISRAEL | Tel Aviv
⑳ EMIRADOS ÁRABES UNIDOS | Dubai

Ásia

㉑ ÍNDIA | Mumbai
㉒ TAILÂNDIA | Bancoque
㉓ SINGAPURA | Singapura
㉔ JAPÃO | Tóquio
㉕ COREIA | Seul
㉖ CHINA | Xangai
㉗ TAIWAN | Taipé
㉘ AUSTRÁLIA | Frenchs Forest

Serviços de assistência

Know-how e consultoria

Os especialistas em vidro da SCHOTT Technical Tubing apoiam você em todas as questões sobre a produção, processamento e aplicação de tubos, bastões e capilares de vidro. Nossos peritos qualificados possuem conhecimentos fundamentados sobre as propriedades inerentes ao vidro e sobre os processos, assim como um know-how abrangente com respeito ao vidro. Sendo assim, oferecemos a você serviços de consultoria customizada e serviços desde a seleção de materiais, passando pelo apoio no estudo de viabilidade até o desenvolvimento do produto.

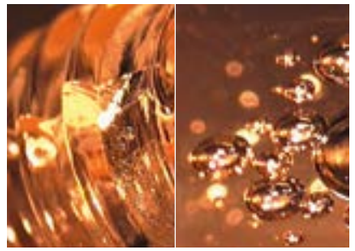
Serviços científicos

- Análise de falhas durante processo de transformação
- Consultoria técnica específica da aplicação
- Transferência de Know-how através de treinamento e palestras

Consultoria técnica

Beneficie-se de nossas competências com relação aos materiais, propriedades e processamento dos produtos.

Análise de falhas no vidro



Nossos peritos melhoram a qualidade e a eficiência de sua produção ao longo de toda a cadeia de processo.

Inovação

Teremos todo o prazer em ser seu parceiro no desenvolvimento de soluções perfeitas para sua ideia de produto.

Palestras especializadas

Partilhamos nossos amplos conhecimentos especializados com você.

Serviços de logística

Solução padronizada de embalagem

Caixa de papelão

Soluções individuais de embalagem

Existe a possibilidade de obter outras embalagens específicas de acordo com as necessidades individuais de nossos clientes.

DENSOPACK®

Método de empacotamento mais denso + revestimento termorretrátil = maior segurança no transporte

- **Até o diâmetro externo de 50 mm**
- Comprimento padronizado de 1500 mm
- **Possível como confecção especial**

Caixa grande de papelão

Caixa de madeira

A granel sobre palete

Encomenda a qualquer hora

Todas as dimensões apresentadas neste prospeto podem ser encomendadas por E-Commerce:

www.schott.com/tubos/ecom

Os produtos DURAN® podem ser encomendados confortavelmente e a qualquer hora pela Internet. Disponibilidade em estoque, transparência nos preços e previsão de prazos de entrega são apenas algumas das funções práticas.
As funções abrangentes, protegidas por Login facilitam o processo de encomenda: www.schott.com/tubos/ecom

Poderá obter mais informações e dados individuais para o acesso (Login) por telefone +49 (0) 9633/80-100 ou por e-mail customerservice.tubing@schott.com.

Sugestões para processamento

Resistência

O vidro é um material frágil.
Os valores de resistência teoricamente calculáveis, na prática, não têm qualquer significado na aplicação do vidro. Pois não é a propriedade do material, mas a consistência da superfície que determina a resistência do vidro. A superfície do vidro sempre contém defeitos microscópicos. Além disso, a embalagem, o transporte e especialmente o processo de transformação determinam a superfície, uma vez que aí a superfície sofre outros danos, desde danos microscópicos a macroscópicos. A resistência das peças de vidro são, por isso examinadas experimentalmente e não teoricamente.

Os testes experimentais à resistência do vidro fornecem uma distribuição da frequência das falhas com certas cargas. As análises estatísticas desta distribuição possibilitam o cálculo das probabilidades de fratura. As probabilidades de fratura, por sua vez, permitem uma interpretação da peça de vidro ou uma avaliação da adequação para uma certa aplicação.

As seguintes considerações teóricas podem ajudar na concepção de aplicações ou na definição de condições de emprego, mas não substituem os exames práticos à resistência quando há dúvidas. Estes têm que ser realizados ao produto final e são da responsabilidade do fabricante do produto final.

Sugestões para processamento

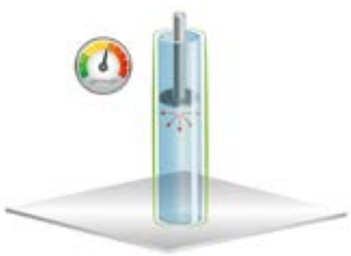
Resistência à pressão de tubos de vidro de borossilicato 3.3 DURAN®

A fórmula a seguir se aplica à tubos livres de estresse e corpos cilíndricos ocos de perfil circular, com espessura de parede uniforme e extremidades abertas, livre de cargas térmicas, sob pressão interna positiva e pressão externa negativa.

Cálculo da resistência a pressão (p)	Cálculo da espessura da parede (ESP)
$p = \frac{ESP \cdot 140\ bar}{DE - ESP}$	$ESP = \frac{DE \cdot p}{140\ bar + p}$

DE = Diâmetro externo em mm
ESP = Espessura da parede em mm
p = Pressão em bar

A fórmula deriva do folheto "AD 2000 n N4", edição 2000-10: "Vasos de pressão feitos de vidro", anexo 1, edição 2000-10: "Avaliação de falhas nas paredes de recipientes de pressão feitos de vidro" e B1, edição 2000-10: "Vasos cilíndricos e esféricos em sobrecarga de pressão interna", em que, conforme DIN EN 1595: "Equipamentos de pressão feitos de borossilicato 3.3 – Normas gerais para projeto, fabricação e testes", uma carga permissível de 7N/mm² foi tomada como base.
Segundo DIN EN 1595: "Equipamentos de pressão feitos de borossilicato 3.3 – Normas gerais para projeto, fabricação e testes", DURAN® é um material aprovado e pode ser utilizado na construção de aparelhos pressurizados.



Resistência ao choque térmico

A resistência ao choque térmico dos tubos de vidro pode ser estimada, por exemplo, com a ajuda de uma publicação da editora GIT (Fichas técnicas e de trabalho, Ficha de trabalho GIT 6 [1962], Caderno 12 [Dez.]). Resistência ao choque térmico é a capacidade que um tubo de vidro tem de resistir mecanicamente a rachadura e quebras em caso de alterações extremas da temperatura. Os valores desta publicação se baseiam em estudos teóricos e experiências práticas e devem figurar diferenças de temperatura, que podem ser esperadas dos corpos de vidro na prática. Logo, a quebra é de esperar apenas na presença de diferenças de temperatura 1,2 até 2 vezes mais elevadas.

Sugestões para processamento

A tabela a seguir apresenta duas diferenças de temperatura para algumas dimensões. Neste contexto, a publicação distingue, para os tubos de vidro, entre dois tipos de alteração de temperatura.
1. A alteração de temperatura sobre o tubo sucede apenas a partir do exterior, sem que haja qualquer influência direta na atmosfera do interior.
2. A alteração da temperatura sucede ao mesmo tempo a partir do exterior e no interior do tubo.
Este caso é menos crítico e representa o valor mais alto presente na tabela abaixo.

Tubos	Bastão
DE 50,5 / ESP 5,00 mm: 100/140 °C	DE 24,0 mm: 75 °C
DE 133,0 / ESP 7,00 mm: 90/120 °C	
DE 120,0 / ESP 8,00 mm: 85/110 °C	

A resistência ao choque térmico dos tubos, capilares e bastões depende da espessura da parede, da forma e da dimensão da área resfriada, do estado da superfície, das tensões existentes e do acabamento final. Recomenda-se que não se ultrapasse uma diferença de temperatura de 120 °C.

Resfriamento livre de estresse

Para o impedimento de tensões temporárias, resultantes do processo de trabalho, o vidro deve ser bem aquecido até uma temperatura máxima de 550 °C e mantido, durante o período máximo de 30 minutos, nesta temperatura. Para espessuras de parede mais finas, basta, geralmente, uma fração deste período de tempo. O quadro seguinte indica os valores de referência relativos a rapidez de resfriamento recomendada para o tratamento térmico posterior:

Espessura da parede	Faixa de temperatura		
em mm	550 até 480 °C	480 até 400 °C	400 até 20 °C
3	~ 12 °C/min	~ 24 °C/min	até ~ 480 °C/min
6	~ 3 °C/min	~ 6 °C/min	até ~ 120 °C/min
12	~ 0,8 °C/min	~ 1,6 °C/min	até ~ 32 °C/min

Se uma peça necessitar de vários resfriamentos, a soma de todos os períodos de recozimento a 550 °C não deve exceder 2 horas.

Diâmetro externo
de 3 - 465 mm

Gama de produtos padronizados
Tubos

Diâmetro externo		Espessura da parede		Peso por tubo Comprimento aprox. 1500 mm	Conteúdo do pacote (caixa)		Peso do palete	
mm		mm		g	Número de tubos	Peso aprox. kg	Número de caixas	Peso aprox. kg
3	±0,13	**0,7**	±0,03	17	941	16,0	27	432,0
4	±0,13	**0,8**	±0,03	27	555	15,0	36	540,0
5	±0,13	**0,8**	±0,03	35	343	12,0	45	540,0
6	±0,13	**1,0** **1,5**	±0,04 ±0,07	53 71	245 211	13,0 15,0	36 36	468,0 540,0
7	±0,13	**1,0** **1,5**	±0,04 ±0,07	63 87	190 172	12,0 15,0	45 36	540,0 540,0
8	±0,13	**1,0** **1,5**	±0,04 ±0,07	74 102	149 147	11,0 15,0	45 36	495,0 540,0
9	±0,13	**1,0** **1,5**	±0,04 ±0,07	84 118	119 119	10,0 14,0	45 36	450,0 504,0
10	±0,13	**1,0** **1,5** **2,2**	±0,04 ±0,07 ±0,11	95 134 180	95 90 56	9,0 12,0 10,0	45 45 45	405,0 540,0 450,0
11	±0,16	**1,0** **1,5** **2,2**	±0,04 ±0,07 ±0,11	105 150 203	86 73 42	9,0 11,0 8,5	45 45 45	405,0 495,0 382,5
12	±0,16	**1,0** **1,5** **2,2**	±0,04 ±0,07 ±0,11	116 165 226	130 67 42	15,0 11,0 9,5	35 45 45	525,0 495,0 427,5
13	±0,16	**1,0** **1,5** **2,2**	±0,04 ±0,07 ±0,11	126 181 250	119 55 36	15,0 10,0 9,0	35 45 45	525,0 450,0 405,0
14	±0,16	**1,0** **1,5** **2,2**	±0,04 ±0,07 ±0,11	137 197 273	110 46 30	15,0 9,0 8,2	35 45 45	525,0 405,0 369,0
15	±0,16	**1,2** **1,8** **2,5**	±0,05 ±0,08 ±0,12	174 250 328	86 56 25	15,0 14,0 8,2	35 35 45	525,0 490,0 369,0
16	±0,16	**1,2** **1,8** **2,5**	±0,05 ±0,08 ±0,12	187 268 354	81 49 25	15,0 13,1 8,8	35 35 45	525,0 458,5 396,0

Gama de produtos padronizados
Tubos

Diâmetro externo		Espessura da parede		Peso por tubo Comprimento aprox. 1500 mm	Conteúdo do pacote (caixa)		Peso do palete	
mm		mm		g	Número de tubos	Peso aprox. kg	Número de caixas	Peso aprox. kg
17	±0,16	**1,2**	±0,05	199	75	15,0	35	525,0
		1,8	±0,08	287	49	14,0	35	490,0
		2,5	±0,12	381	25	9,5	45	427,5
18	±0,16	**1,2**	±0,05	212	66	14,0	35	490,0
		1,8	±0,08	306	49	15,0	35	525,0
		2,5	±0,12	407	20	8,1	45	364,5
19	±0,16	**1,2**	±0,05	224	63	14,0	35	490,0
		1,8	±0,08	325	42	13,7	35	479,5
		2,5	±0,12	433	36	15,6	35	546,0
20	±0,23	**1,2**	±0,05	237	55	13,0	35	455,0
		1,8	±0,08	344	36	12,4	35	434,0
		2,5	±0,12	460	20	9,2	45	414,0
22	±0,23	**1,2**	±0,05	262	42	11,0	35	385,0
		1,8	±0,08	382	30	11,5	35	402,5
		2,5	±0,12	512	30	15,4	35	539,0
24	±0,23	**1,2**	±0,05	287	36	10,3	35	360,5
		1,8	±0,08	420	25	10,5	35	367,5
		2,5	±0,12	565	25	14,0	45	490,0
26	±0,24	**1,4**	±0,05	362	30	10,9	35	381,5
		2,0	±0,09	504	25	12,6	35	441,0
		2,8	±0,14	682	20	13,6	35	476,0
28	±0,24	**1,4**	±0,05	391	25	9,8	35	343,0
		2,0	±0,09	546	20	11,0	35	385,0
		2,8	±0,14	741	20	14,8	35	518,0
30	±0,30	**1,4**	±0,07	421	36	15,2	20	304,0
		2,0	±0,09	588	16	9,4	35	329,0
		2,8	±0,14	800	16	12,8	35	448,0
32	±0,30	**1,4**	±0,07	450	25	11,3	20	226,0
		2,0	±0,09	630	16	10,1	35	353,5
		2,8	±0,14	859	16	13,8	35	483,0
33	±0,30	**2,0**	±0,09	651	25	16,2	20	324,0
34	±0,30	**1,4**	±0,07	479	25	12,1	20	242,0
		2,0	±0,09	672	16	10,8	35	378,0
		2,8	±0,14	918	16	14,8	35	518,0

Gama de produtos padronizados
Tubos

Diâmetro externo		Espessura da parede		Peso por tubo Comprimento aprox. 1500 mm	Conteúdo do pacote (caixa)		Peso do palete	
mm		mm		g	Número de tubos	Peso aprox. kg	Número de caixas	Peso aprox. kg
36	±0,35	**1,4**	±0,07	509	25	12,6	20	252,0
		2,0	±0,09	714	25	18,0	20	360,0
		2,8	±0,14	976	12	11,7	35	409,5
38	±0,35	**1,4**	±0,07	538	20	10,8	20	216,0
		2,0	±0,09	756	20	15,0	20	300,0
		2,8	±0,14	1 035	9	9,4	35	329,0
40	±0,50	**1,6**	±0,08	645	16	10,2	20	204,0
		2,3	±0,11	911	16	14,6	20	292,0
		3,2	±0,18	1 237	9	11,2	35	392,0
		5,0	±0,30	1 838	9	16,5	28	462,0
42	±0,50	**1,6**	±0,08	679	16	10,9	20	218,0
		2,3	±0,11	959	16	15,3	20	306,0
		3,2	±0,18	1 304	9	11,7	35	409,5
44	±0,50	**1,6**	±0,08	713	16	11,4	20	228,0
		2,3	±0,11	1 007	16	16,0	20	320,0
		3,2	±0,18	1 371	9	12,4	35	434,0
45	±0,60	**5,0**	±0,30	2 101	9	18,9	28	529,2
46	±0,60	**1,6**	±0,08	746	16	11,9	20	238,0
		2,3	±0,11	1 056	9	9,5	35	332,5
		3,2	±0,18	1 439	9	13,0	35	455,0
48	±0,60	**1,6**	±0,08	780	16	12,4	20	248,0
		2,3	±0,11	1 104	16	17,6	20	352,0
		3,2	±0,18	1 506	6	9,0	35	315,0
50	±0,65	**1,8**	±0,11	911	12	10,9	20	218,0
		2,5	±0,14	1 247	12	15,0	20	300,0
		3,5	±0,22	1 709	12	20,5	20	410,0
		5,0	±0,30	2 363	6	14,1	35	493,5
		7,0	±0,45	3 161	6	19,0	28	532,0
		9,0	±0,60	3 876	6	23,2	21	487,2
52	±0,65	**1,8**	±0,11	949	9	8,5	20	170,0
		2,5	±0,14	1 300	9	11,7	20	234,0
		3,5	±0,22	1 783	9	16,0	20	320,0
54	±0,65	**1,8**	±0,11	987	9	8,9	20	178,0
		2,5	±0,14	1 352	9	12,2	20	244,0
		3,5	±0,22	1 856	9	16,7	20	334,0
55	±0,65	**5,0**	±0,30	2 626	4	10,5	35	367,5

Gama de produtos padronizados
Tubos

Diâmetro externo		Espessura da parede		Peso por tubo Comprimento aprox. 1500 mm	Conteúdo do pacote (caixa)		Peso do palete	
mm		mm		g	Número de tubos	Peso aprox. kg	Número de caixas	Peso aprox. kg
56	±0,65	**1,8**	±0,11	1 025	9	9,2	20	184,0
		2,5	±0,14	1 405	9	12,6	20	252,0
		3,5	±0,22	1 930	9	17,5	20	350,0
58	±0,65	**1,8**	±0,11	1 063	9	9,6	20	192,0
		2,5	±0,14	1 457	9	13,1	20	262,0
		3,5	±0,22	2 004	9	18,0	20	360,0
60	±0,75	**2,2**	±0,16	1 336	9	12,0	20	240,0
		3,2	±0,18	1 910	9	17,2	20	344,0
		4,2	±0,25	2 462	4	9,8	35	343,0
		5,0	±0,30	2 888	4	11,5	35	402,5
		7,0	±0,45	3 897	4	15,6	35	546,0
		9,0	±0,60	4 821	4	19,3	28	540,4
65	±0,75	**2,2**	±0,16	1 451	8	11,7	20	234,0
		3,2	±0,18	2 077	4	8,3	35	290,5
		4,2	±0,25	2 682	4	10,7	35	374,5
		5,0	±0,30	3 151	4	12,6	35	441,0
70	±0,85	**2,2**	±0,16	1 567	8	12,5	15	187,5
		3,2	±0,18	2 245	4	9,0	35	315,0
		4,2	±0,25	2 903	4	11,6	35	406,0
		5,0	±0,30	3 414	4	13,6	35	476,0
		7,0	±0,45	4 632	4	18,5	35	647,5
		9,0	±0,60	5 766	4	23,1	21	485,1
75	±0,85	**2,2**	±0,16	1 682	8	13,5	15	202,5
		3,2	±0,18	2 413	4	9,7	20	194,0
		4,2	±0,25	3 123	4	12,5	20	250,0
		5,0	±0,30	3 676	4	14,7	20	294,0
80	±1,10	**2,5**	±0,16	2 035	4	8,2	20	164,0
		3,5	±0,22	2 812	4	11,3	20	226,0
		5,0	±0,35	3 939	4	15,8	20	316,0
		9,0	±0,65	6 712	4	26,8	20	536,0
85	±1,10	**2,5**	±0,16	2 166	4	8,7	20	174,0
		3,5	±0,22	2 996	4	12,0	20	240,0
		5,0	±0,35	4 201	4	16,8	20	336,0

Gama de produtos padronizados
Tubos

Diâmetro externo		Espessura da parede		Peso por tubo Comprimento aprox. 1500 mm	Conteúdo do pacote (caixa)		Peso do palete	
mm		mm		g	Número de tubos	Peso aprox. kg	Número de caixas	Peso aprox. kg
90	±1,10	**2,5**	±0,16	2 298	4	9,2	20	184,0
		3,5	±0,22	3 180	4	12,7	20	254,0
		5,0	±0,35	4 464	4	17,9	20	358,0
		7,0	±0,45	6 102	3	18,3	15	274,5
		9,0	±0,65	7 657	3	23,0	15	345,0
95	±1,30	**2,5**	±0,16	2 429	4	9,7	20	194,0
		3,5	±0,22	3 364	4	13,4	20	268,0
		5,0	±0,35	4 726	4	18,9	20	378,0
100	±1,30	**2,5**	±0,16	2 560	4	10,3	20	206,0
		3,0	±0,18	3 056	4	12,1	9	108,9
		3,5	±0,22	3 547	3	10,7	12	128,4
		5,0	±0,35	4 989	3	15,0	12	180,0
		7,0	±0,45	6 838	3	20,5	12	246,0
		9,0	±0,65	8 602	3	25,8	12	309,6
105	±1,40	**3,0**	±0,18	3 214	3	9,6	12	115,2
		5,0	±0,40	5 252	3	15,8	12	189,6
110	±1,40	**3,0**	±0,25	3 372	3	10,1	12	121,2
		5,0	±0,45	5 514	3	16,5	12	198,0
		7,0	±0,60	7 573	3	22,7	12	272,4
115	±1,40	**3,0**	±0,25	3 529	4	14,1	9	126,9
		5,0	±0,45	5 777	2	11,6	15	174,0
		7,0	±0,60	7 940	2	15,9	15	238,5
120	±1,40	**3,0**	±0,25	3 687	4	14,7	9	132,3
		5,0	±0,45	6 039	2	12,1	15	181,5
		7,0	±0,60	8 308	2	16,6	15	249,0
		9,0	±0,80	10 493	2	21,0	15	315,0
125	±1,40	**5,0**	±0,45	6 302	2	12,6	15	189,0
		9,0	±0,80	10 965	2	21,9	15	328,5
130	±1,50	**3,0**	±0,25	4 002	4	16,0	9	144,0
		5,0	±0,45	6 565	2	13,1	15	196,5
		7,0	±0,60	9 043	2	18,1	15	271,5
		9,0	±0,80	11 438	2	22,9	15	343,5
135	±1,50	**5,0**	±0,45	6 827	2	13,7	15	205,5
		7,0	±0,60	9 411	2	18,8	15	282,0
140	±1,60	**3,0**	±0,25	4 317	4	17,3	9	155,7
		5,0	±0,45	7 090	2	14,2	15	213,0
		7,0	±0,60	9 779	2	19,6	15	294,0

Gama de produtos padronizados
Tubos

Diâmetro externo		Espessura da parede		Peso por tubo Comprimento aprox. 1500 mm	Conteúdo do pacote (caixa)		Peso do palete	
mm		mm		g	Número de tubos	Peso aprox. kg	Número de caixas	Peso aprox. kg
145	±1,60	**5,0**	±0,45	7 352	2	14,7	15	220,5
150	±1,70	**3,0**	±0,25	4 632	2	9,3	12	111,6
		5,0	±0,45	7 615	2	15,2	12	182,4
		7,0	±0,60	10 514	2	21,0	12	252,0
		9,0	±0,80	13 329	2	26,7	12	320,4
155	±1,75	**5,0**	±0,45	7 877	2	15,8	12	189,6
160	±1,75	**5,0**	±0,45	8 140	2	16,3	12	195,6
		7,0	±0,70	11 249	2	22,5	12	270,0
165	±1,75	**5,0**	±0,45	8 403	2	16,8	12	201,6
		7,0	±0,70	11 617	2	23,2	12	278,4
170	±1,75	**5,0**	±0,45	8 665	2	17,3	12	207,6
		7,0	±0,70	11 984	2	24,0	12	288,0
		9,0	±0,90	15 219	1	15,2	20	304,0
180	±1,95	**5,0**	±0,45	9 190	1	9,2	20	184,0
		7,0	±0,70	12 720	1	12,7	20	254,0
		9,0	±0,90	16 165	1	16,2	20	324,0
190	±2,05	**5,0**	±0,45	9 716	1	9,7	20	194,0
		7,0	±0,70	13 455	1	13,5	20	270,0
200	±2,30	**5,0**	±0,70	10 241	1	10,2	20	204,0
		7,0	±0,80	14 190	1	14,2	20	284,0
		9,0	±1,00	18 055	1	18,1	20	362,0
215	±2,40	**5,0**	±0,70	11 029	1	11,0	9	99,0
		7,0	±0,80	15 293	1	15,3	9	137,7
		9,0	±1,00	19 473	1	19,5	9	175,5
225	±2,60	**7,0**	±0,80	16 028	1	16,0	9	144,0
		9,0	±1,10	20 418	1	20,4	9	183,6
240	±2,80	**9,0**	±1,10	21 836	1	21,8	9	196,2
250	±2,90	**5,0**	±0,70	12 867	1	12,9	9	116,1
		7,0	±0,90	17 866	1	17,9	9	161,1
		9,0	±1,10	22 782	1	22,8	9	205,2
270	±2,90	**5,0**	±0,70	13 917	1	13,9	9	125,1
		7,0	±0,90	19 337	1	19,3	9	173,7
		9,0	±1,10	24 672	1	24,7	9	222,3

Gama de produtos padronizados
Tubos

Diâmetro externo		Espessura da parede		Peso por tubo Comprimento aprox. 1500 mm	Conteúdo do pacote (caixa)		Peso do palete	
mm		mm		g	Número de tubos	Peso aprox. kg	Número de caixas	Peso aprox. kg
300	±3,70	**5,0**	±0,70	15 492	1	15,5	9	139,5
		7,0	±1,10	21 542	1	21,5	9	193,5
		9,0	±1,40	27 508	1	27,5	9	247,5
315	±3,80	**7,0**	±1,10	22 645	1	22,6	9	203,4
		9,0	±1,40	28 926	1	28,9	9	260,1
325	±4,00	**9,0**	±1,40	29 871	1	29,9	4	119,6
		10,0	±1,40	33 085	1	33,0	9	297,0
350	±4,00	**5,0**	±0,80	18 118	1	18,1	4	72,4
365	±4,50	**7,0**	±1,40	26 321	1	26,3	4	105,2
400	±5,00	**6,0**	±1,50	24 829	1	24,8	4	99,2
415	±5,00	**7,0**	±1,50	29 997	1	30,0	4	120,0
420	±5,00	**9,5**	±1,50	40 960	1	41,0	4	164,0
430	±5,00	**6,0**	±1,00	26 720	1	26,7	4	106,8
440	±5,00	**7,0**	±1,00	31 836	1	31,8	4	127,2
450	±5,00	**7,0**	±1,00	32 571	1	32,6	4	130,4
		8,0	±1,00	37 140	1	37,1	4	148,4
460	±5,50	**8,5**	±1,20	40 309	1	40,3	4	161,2
465	±6,00	**7,0**	±1,00	33 674	1	33,7	4	134,8

Comprimento padronizado: aprox. 1500 mm

Gama de produtos padronizados
Bastões

Diâmetro		Peso por bastão Comprimento aprox. 1500 mm	Conteúdo do pacote (caixa)		Peso do palete	
mm		g	Número de bastões	Peso aprox. kg	Número de caixas	Peso aprox. kg
3	±0,13	24	529	12,5	44	550,0
4	±0,13	42	298	12,5	44	550,0
5	±0,13	66	183	12,0	44	528,0
6	±0,13	95	140	13,2	44	580,8
7	±0,13	129	98	12,6	44	554,4
8	±0,18	168	80	13,4	44	589,6
9	±0,18	213	63	13,4	44	589,6
10	±0,18	263	45	11,8	44	519,2
12	±0,18	378	35	13,2	44	580,8
14	±0,26	515	24	12,4	44	545,6
16	±0,26	672	20	13,4	36	482,4
18	±0,36	851	20	17,0	27	459,0
20	±0,36	1 050	16	16,8	27	453,6
22	±0,40	1 271	12	15,3	36	550,8
24	±0,40	1 512	12	18,2	27	491,4
26	±0,50	1 775	9	16,0	27	432,0
28	±0,70	2 059	9	18,5	27	499,5
30	±0,70	2 363	6	14,2	36	511,2

Comprimento padronizado: aprox. 1500 mm

Gama de produtos padronizados
Capilares

Diâmetro externo		Diâmetro interno		Peso por tubo Comprimento aprox. 1500 mm	Conteúdo do pacote (caixa)	
mm		mm		g	Número de tubos	Peso aprox. kg
4	±0,16	**0,8**	±0,08	40	250	10,0
5	±0,16	**0,4**	±0,08	65	154	10,0
		0,6	±0,08	65	154	10,0
		0,8	±0,08	64	156	10,0
		1,2	±0,08	62	161	10,0
6	±0,16	**0,4**	±0,08	94	104	10,0
		0,8	±0,08	93	108	10,0
		1,2	±0,08	91	110	10,0
		1,7	±0,10	87	115	10,0
		2,2	±0,10	82	122	10,0
		2,7	±0,10	75	133	10,0
7	±0,18	**0,8**	±0,08	127	79	10,0
		1,2	±0,08	125	80	10,0
		1,7	±0,10	121	83	10,0
		2,2	±0,10	116	86	10,0
		2,7	±0,10	110	91	10,0
		3,0	±0,10	105	95	10,0
8	±0,18	**0,8**	±0,08	166	60	10,0
		1,2	±0,08	164	61	10,0
		1,7	±0,10	160	63	10,0
		2,2	±0,10	155	65	10,0
		2,7	±0,10	149	67	10,0
		3,0	±0,10	144	69	10,0
9	±0,18	**0,8**	±0,08	211	47	10,0
		1,2	±0,08	209	48	10,0
		1,7	±0,10	205	49	10,0
		2,2	±0,10	200	50	10,0
		2,7	±0,10	194	52	10,0
		3,0	±0,10	189	53	10,0

Peso do palete Capilares:
Número de caixas: 55
Peso: aprox. 550,0 kg

Comprimento padronizado: aprox. 1500 mm

Produtos relacionados

CONTURAX® e CONTURAX® Pro

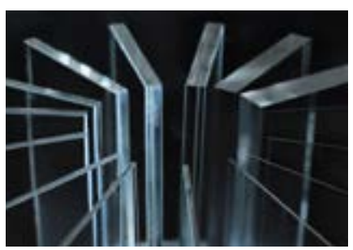
Os tubos e os bastões DURAN® com corte não redondo mas, sim, perfilado são comercializados sob os nomes de marca CONTURAX® e CONTURAX® Pro. As propriedades químicas e físicas do vidro destes produtos são idênticas às dos produtos DURAN®. Com CONTURAX® e CONTURAX® Pro, a SCHOTT oferece, uma ampla variedade de formas. Teremos todo o prazer de verificar a viabilidade de sua ideia individual de produto e ofereceremos aconselhamento para esse efeito.
Obtenha mais informações sobre CONTURAX® e CONTURAX® Pro com seu contato comercial da SCHOTT.

DURATAN®

A resistência mecânica do tubo DURAN® pode ser significativamente melhorada através de um processo de endurecimento. Este produto DURAN® termicamente pré-tensionado (temperado) é comercializado sob o nome de marca DURATAN®. As vantajosas e clássicas propriedades químicas e físicas do DURAN® perduram em sua integralidade. Nós teremos muito gosto em fornecer informações sobre os produtos padronizados e avaliar a temperabilidade da dimensão que você solicita.
Obtenha mais informações sobre DURATAN® com seu contato comercial da SCHOTT.

DURAN® com revestimento

Os tubos DURAN® podem ser adicionalmente revestidos para oferecerem outras propriedades especiais. Um revestimento especial antirreflexo e anti-impressões digitais foi devenvolvida pela SCHOTT para os tubos DURAN®. Este revestimento lipofóbico previne contra a contaminação de impressões digitais, enquanto as propriedades antirreflexo maximizam a transparência, tornando o tubo de vidro quase invisível.
Obtenha mais informações sobre DURAN® com revestimento com seu contato comercial da SCHOTT.

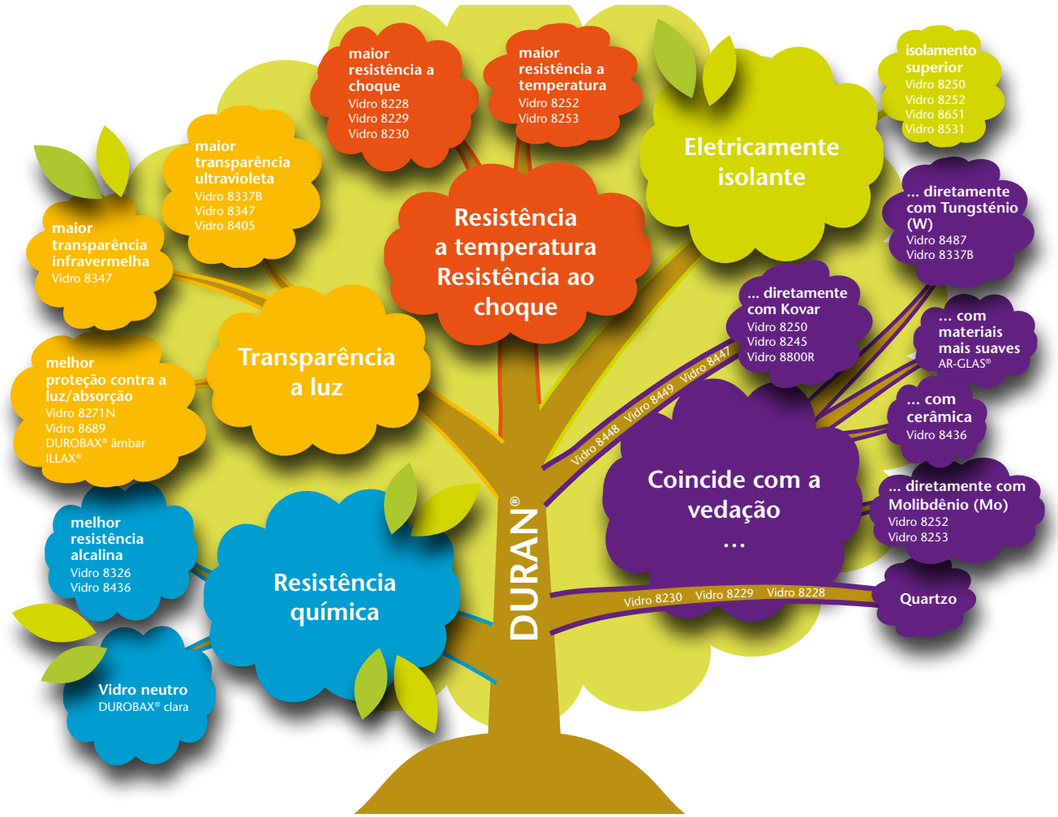


BOROFLOAT® 33

Para aplicações que exigem as propriedades de DURAN® como vidro plano, a SCHOTT oferece, com BOROFLOAT® 33, o primeiro vidro plano flutuado de borossilicato. Ele impressiona com sua superfície plana e qualidade singular, assim como com suas excelentes propriedades térmicas, ópticas, químicas e mecânicas.
Obtenha mais informações sobre BOROFLOAT® 33 em www.schott.com/borofloat.

Outros tipos de vidros para aplicações técnicas

DURAN® é um vidro com uma aplicação muito versátil. Além de sua resistência química, transparência, alta resistência térmica e elevadas propriedades de isolamento elétrico e dielétrico, ele também pode ser fundido com metais, como por exemplo, utilizando vidros de transição.
Para exigências especiais, essas propriedades básicas nem sempre são suficientes. Para esses casos, o portfólio da SCHOTT Technical Tubing inclui outros tipos de vidros especiais, que superam e ultrapassam o DURAN® em certas propriedades. A "árvore dos vidros" na figura abaixo apresenta estes tipos de vidros especiais, que estão ordenados de acordo com suas singulares propriedades.



Você tem interesse nos dados técnicos de algum vidro especial de nosso portfólio?
Seu contato comercial terá todo o prazer em ajudar você.

DURAN® –
nas mais difíceis aplicações

Anexo

Arquivo de imagens
Segue abaixo lista das empresas que detêm os direitos autorais sobre as imagens e/ou seus fotógrafos.

©Alexander Raths/Fotolia.com: página 10 no topo
©Bertold Werkmann/Fotolia.com: página 10 em baixo no centro
©Juk86/Shutterstock.com: página 4 em baixo no centro
©kasto/Fotolia.com: página 13 em baixo à direita
©KROHNE: página 11 no topo à direita
©Oana Szekely: páginas 4-5 no topo, 15 no topo
©QVF®: página 11 no topo à esquerda
©sk_design/Fotolia.com: página 13 em baixo à esquerda
©Swift Horsman Ltd, Ware, UK: página 10 em baixo à esquerda
©Triplan: página 11 em baixo à direita
©videostream360: página 10 em baixo à direita

SCHOTT AG detêm o direito autoral das demais imagens.

Produtos com marcas registradas
SCHOTT®, DURATAN®, DENSOPACK®, BOROFLOAT®, CONTURAX® e CONTURAX® Pro são marcas registradas da SCHOTT.
DURAN® é uma marca registrada do DURAN Group GmbH.

Nota
Informações detalhadas sobre falhas admissíveis, definições de falha, métodos de teste e unidades de teste poderão ser obtidas mediante solicitação.
Tolerâncias estritas também poderão ser obtidas mediante solicitação.
Em caso de reclamações, são válidas as respectivas “Condições técnicas de fornecimento” em vigor para a aplicação em questão ou as disposições escritas nos respectivos acordos contratuais individuais.

Sujeito a alterações técnicas.

Tubing
SCHOTT AG
Erich-Schott-Strasse 14
95666 Mitterteich
Alemanha
Telefone +49 (0)9633/80-0
Fax +49 (0)9633/80-614
info.tubos@schott.com
www.schott.com/tubos

MIX
Paper from responsible sources
FSC® C006655
FSC
www.fsc.org

carbon neutral
natureOffice.com | DE-077-022910
print production

4pt01.09.2016AH / Printed in Germany