

## Eliminação do Vírus HIV (SIDA)

### Resumo

CORIAN® é um material sem orifícios que pode ser limpo facilmente para eliminar o vírus de imunodeficiência humana (HIV, causa SIDA). Além disso, CORIAN® não libera nenhum composto tóxico para o HIV. Os testes realizados pelo Grupo de Biotecnologia Aplicada da DuPont demonstram que é possível eliminar uma concentração elevada do HIV em superfícies de CORIAN® de instalações sanitárias, lavando com soda diluída de uso doméstico. Uma solução a 10% de soda corrente (hipoclorito de sódio 0,5%) elimina toda a contaminação HIV infecciosa no CORIAN®.

### O método de teste

1. São preparados discos de CORIAN® de 1” (24 mm) de diâmetro e 1/8” (6 mm) de espessura. (Ligeiramente menores que as cubas de medição Costar).
2. Esterilização dos discos em autoclave.
3. Clarificação de um cultivo de tecido de células CEM contaminadas com o vírus HIV 3B, mediante centrifugação a baixa velocidade, e colocação em uma proveta de cultivo p150.
4. Os discos de CORIAN® são submergidos neste cultivo de vírus. (Não foi medido o título do cultivo; geralmente entre 10<sup>4</sup> e 10<sup>5</sup> TCID/ml).
5. Se retiram três disco com um hemostato para colocá-los nas cubas de uma bandeja de seis cavidades. Para simular uma superfície (contaminada), não se retira o cultivo aderido aos discos.
6. Outros três discos retirados do cultivo são lavados (duas imersões completas) em três recipientes sucessivos, cada um com 150 ml de solução HBSS (Hanks Buffered Saline Solution) livre de cálcio e magnésio. Em seguida são colocados nas cubas de uma bandeja de seis cavidades.
7. Da mesma forma se retiram outros três discos, que são submetidos duas vezes num recipiente com 250 ml de etanol a 70%, e posteriormente três vezes em HBSS (como os anteriores).
8. Se retiram também com hemostatos os últimos três discos. Estes são submergidos duas vezes em um recipiente com 150 ml de soda corrente recém diluída (hipocloreto de sódio a 0,5%, diluição 1:10) e posteriormente três vezes em HBSS (como os anteriores).
9. Se despeja 1 ml do caldo de cultura que contém 10<sup>6</sup> células CEM sobre os discos CORIAN® tratados nas cavidades. Os discos ficam submersos neste caldo.

10. Incubação das bandejas a 37° C em uma incubadora de CO<sub>2</sub> durante 12 dias. As culturas são alimentadas no segundo, no quinto e no sétimo dia. Se tiram amostras da cultura flutuante no sétimo dia e no décimo segundo dia, que são congeladas a -80°C até o teste do vírus p24 (proteína nuclear de HIV) realizado pelo método de antígeno HIV ELISA da DuPont.
11. Se adaptam as amostras a 0,5% de Triton TM X-100 e se analisam partes proporcionais de 0,2 ml para determinar os níveis de antígenos virais p24, por meio do sistema antígeno HIV ELISA (NEA-500) da DuPont. Seguindo as indicações do produto, a bandeja de teste com a amostra foi incubada durante uma noite.

### **Os resultados**

1. Observações visuais: As células CEM cresceram bem nas cubas de cultura. Não se observaram efeitos tóxicos da soda e o etanol 70% após as três imersões na solução HBSS. Foi observada a presença de CPE (células gigantes fundidas) nas cubas com uma cultura de discos (contaminados) não lavados, e nas cubas com discos lavados na solução.
2. Foram observados valores virais p24 elevados (superiores a 1.00 pg/ml) nos flutuantes dos caldos de cultura de células CEM com discos não lavados ou lavados em solução HBSS.
3. Foram observados valores virais p24 mais baixos (100 pg/ml a 700 pg/ml) nos flutuantes dos caldos de cultura de célula CEM com discos lavados no etanol a 70%.
4. Não foram observados valores virais p24 detectáveis (menos de 10pg/ml) nos flutuantes dos caldos de cultura de células CEM com discos lavados em soda diluída.

Na tabela 28.5 são resumidos os resultados dos testes para todas as amostras.

### **Interpretação dos resultados**

1. O rápido crescimento das células CEM nas culturas com discos de CORIAN® permite deduzir que o material não libera produtos tóxicos que possam interferir com o crescimento destas células.
2. O método de cultivo CEM permite o crescimento de vírus. Um vírus infeccioso não eliminado pelo procedimento de desinfecção poderá desenvolver-se até níveis facilmente detectáveis no caldo de cultura CEM.

3. O vírus infeccioso HIV foi detectado em todos os discos, exceto nos que foram enxaguados com a solução de carbonato de cálcio. A simples diluição ou a imersão em etanol não são suficientes para desinfetar o CORIAN<sup>®</sup> contaminado com vírus HIV nesta experiência. A solução de carbonato de cálcio foi o único tratamento eficaz para eliminar o vírus.

**Informação adicional**

Se desejar obter mais informações sobre a estabilidade do HIV em situações clínicas e de laboratório, veja o “Journal of the American Medical Association” (datado de 11 de abril de 1986, vol. 255, N° 14).

**Tabela D**

<b>RESULTADOS DAS ANÁLISES DO ANTÍGENO ELISA</b>				
<b>Em amostras do CORIAN<sup>®</sup> contaminadas com o vírus HIV</b>				
<b>ELISA O.D.</b>				
<b>Amostra</b>	<b>Número da cultura</b>			<b>P24 Viral (pg/ml)</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
<b>Sétimo dia</b>				
Não lavada	>3	>3	>3	>1,000
Lavada	>3	>3	>3	>1,000
Etanol 70%	1,512	1,953	1,718	500-700
Solução de carbonato de sódio a 10%	0,051	0,037	0,037	>10
<b>Décimo segundo dia</b>				
Não lavada	>3	>3	>3	>1,000
Lavada	>3	>3	>3	>1,000
Etanol a 70%	0,452	0,472	0,488	125
Solução de carbonato de sódio a 10%	0,030	0,059	0,036	>10

**Propriedades  
Físicas**

CORIAN® é um material de metilmetacrilato com alto conteúdo de carga mineral, duradouro e resistente como pedra porém tão fácil de trabalhar como a madeira.

É um material sólido, homogêneo, sem poros e resistente a muitos produtos químicos e condições físicas adversas. Não existe nenhum risco de deterioração pela separação das camadas, não se decompõe, resiste praticamente a qualquer mancha, apresenta uma elevada resistência térmica e ao impacto, e não necessita de cuidado especial.

É possível realizar qualquer desenho. Além disso, apresenta uma grande facilidade para a higiene em numerosas aplicações onde este critério e a facilidade de manutenção são essenciais, porque permite realizar juntas sólidas e impermeáveis com o adesivo CORIAN® da DuPont.

Apesar da sua extraordinária resistência, CORIAN®, da mesma forma que outros materiais, pode deteriorar-se pela exposição excessiva e prolongada de produtos químicos concentrados (ocorre em alguns laboratórios).

É oportuno fazer um teste nestes casos (solicite amostras a seu fornecedor).

Uma superfície de CORIAN® deteriorada pode ser reparada para recuperar o aspecto original da instalação. Na maioria dos casos, a reparação se faz na obra com esponjas abrasivas ou utilizando uma lixadeira orbital.

Nos piores casos, é possível recortar a superfície mais deteriorada e substituí-la por outra peça de CORIAN®, o que permite recuperar uma superfície homogênea sobre a qual apenas o reparo aparecerá.

**As substâncias mais usuais:**

As seguintes substâncias se eliminam normalmente sem deixar mancha, com água e produtos de limpeza usuais, com produtos abrasivos em pó ou com a esponja abrasiva Scotch-Brite™: álcool, café, chá, frutas e verduras, amoníaco (10%), detergentes clorados (5%), desinfetantes, soda cáustica para lavar, graxa, etc.

Da mesma forma elimina-se a marca deixada por um cigarro acessos sobre a superfície.

Limpe as manchas mais difíceis de cosméticos com álcool e os respingos de verniz da unha com o dissolvente apropriado, clareando depois com água.

Os ácidos concentrados, os dissolventes clorados (como o clorofórmio e algumas acetonas usadas para dissolver o verniz de unha ou limpar escovas)

Podem deteriorar a superfície após um contato prolongado. Se bem que, no caso de diluição rápida na água, a maioria dos reativos fortes e os produtos bioquímicos especiais não deixam manchas permanentes.

Na seguinte tabela apresentamos os resultados de diversos testes que foram submetidos elementos de CORIAN®.

**Resistência  
Química**

PROPRIEDADE RESULTADO UNIDADES ESPECIFICAÇÃO DOS TESTES

O teste que se costuma realizar para comparar as propriedades de vários materiais é a exposição do material a um determinado reagente durante 16 horas, coberto e descoberto (ANSI Z 124.3, seção 5.2).

O resíduo elimina-se esfregando com uma esponja Scotch-Brite™ úmida e com produtos de limpeza clorados (Ajax®, Comet®, Soft Scrub®, etc..)

Se o reagente não produzir nenhum efeito, é classificado entre os produtos da Classe I.

Os reagentes que afetam o aspecto e as propriedades do material são classificados entre os produtos Classe II.

Características gerais do CORIAN®

- Resiste às bases fortes
- Não é deteriorado pelos agentes testados (por exemplo hipoclorito sódico)
- Pode ser deteriorado pelos ácidos fortes se estes produtos ficarem em contato prolongado sobre a superfície (durante 20-25 minutos não o danifica, ou somente levemente)
- A superfície ser muito deteriorada por dissolventes orgânicos em contato prolongado: cloreto de metileno (CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>), clorofórmio (CHCl<sub>3</sub>) ou metiletilcetona (MEK).

A importância da deterioração superficial dependerá da concentração do produto e do tempo de exposição. A exposição a um reagente Classe I durante vários dias ou semanas poderá causar danos a superfície.

Também é possível que um reagente Classe II não cause danos à superfície se somente estiver em contato durante alguns minutos.

Por outro lado, em laboratórios de fotografia, quartos limpos e outras aplicações não se poderá esfregar a superfície com produtos abrasivos para eliminar as manchas. O melhor é testar antes em cada aplicação com uma parte do material para verificar se é apropriado.

**Geralmente, o reagente não penetra no CORIAN® e somente deteriora a superfície.**

Quase sempre pode-se eliminar a mancha resultante de uma exposição acidental a um reagente Classe II. Esfregar com produtos domésticos as manchas leves.

Nos casos mais graves, lixar a superfície. CORIAN® não perde suas propriedades por abrasão, porque é um material sólido com a mesma estrutura em toda a massa.

**PROPRIEDADE E RESULTADOS DOS TESTES**

**Características dos produtos CORIAN®**

PROPRIEDADE		RESULTADO	UNIDADES	ESPECIFICAÇÃO DOS TESTES*
Densidade		1,78 ± 0,03	Gms/cc	DIN 53 479 ISO R 1183 (2)
Resistência à tração		34,9 – 39,5	N/mm <sup>2</sup>	DIN 53 455 ISO/DIS 527-78 (2)
Peso por m2	6mm 13mm 19mm	11,5 23,00 34,00	Kg/m <sup>2</sup> Kg/m <sup>2</sup> Kg/m <sup>2</sup>	(5)
Alongamento no ponto de ruptura		0,36 – 0,49	%	DIN 53 445 ISO/DIS 527-78 (2)
Resistência à flexão	6mm 13mm 19mm	57 60 66	N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup>	DIN 53 445 ISO 178-75
Módulo de elasticidade		10.000 ± 400	N/mm2	DIN 53 457-Z-B 3 ISO/DIS 527 –78 (2)
Dureza por penetração de uma bola		337,3 ± 8,4	N/mm <sup>2</sup>	DIN 53 456 ISO/DIS 2039 (2)
Resistência ao impacto 2J sem entalhe	6mm 13mm 19mm	3,5 4,7 7,7	Kj/m <sup>2</sup> Kj/m <sup>2</sup> Kj/m <sup>2</sup>	DIN 53 453 ISO / R 179/61 (2)
Resistência ao impacto 2J sem entalhe	6mm 13mm 19mm	1,7 1,9 2,3	Kj/m <sup>2</sup> Kj/m <sup>2</sup> Kj/m <sup>2</sup>	DIN 53 453 ISO / R 179/61 (2)
Resistência ao impacto De uma bola a certa altura	Placa de 6mm Placa de 13mm Placa de 19mm	Sem fratura com queda de 90cm: bola de 250 gr Bola de 450gr  Bola de 900gr		NEMA-LDI-2.15 (2)
Resistência ao impacto de uma bola de 500gr em queda de altura W 50	6mm 13mm 19mm	10,3 87,5 >200,0	Cm Cm Cm	DIN 53 443 BL 1 (2)
Resistência à água em ebulição		Sem efeito Alteração de peso e espessura + 0.09	%	ISO 4586/2 (1981) δ 7; Idem DIN 53 799 (1975) δ 4.10 (1)
Resistência ao calor seco		Leve alteração do brilho. Nenhum outro efeito visível.		ISO 4586/2 (1981) δ 8; Idem DIN 53 799(1975) δ 4.9 (1)
Resistência a queimaduras de cigarros		Pode eliminar-se as manchas amarelas utilizando um produto abrasivo		ISO 4586/2 (1981) δ 18; Idem DIN 53 799 (1975) δ 4.8 (1)
Contaminação por fungos		0 2-3 sem efeito		ISO 486 A  ISO 486 B (4)
Absorção de água	6mm 13mm 19mm	24 h 60 d 0,04 0,30 0,03 0,21 0,03 0,17	% % %	DIN 53 495 ISO/ R 62-80 3L (2)
Desgaste por atrito		Wm = 110 +12	Mg	DIN 53 7554 (2)

\*(1) Certificação de testes BAM 3.2/3656/85

(2) Certificação de testes BAM 3.12/2166/84

(3) Certificação de testes BAM 2.42/21166

(4) Certificação de testes BAM 5.1/4026

(5) Certificação de testes BAM DuPont.

**PROPRIEDADE E RESULTADOS DOS TESTES**

PROPRIEDADE		RESULTADO	UNIDADES	ESPECIFICAÇÃO DOS TESTES*
Coeficiente de atrito		$\delta$ Estaático = 0,43 $\delta$ Dinâmico = 0,39		Equivalente a 3 bolas de aço temperado de _“ de 100 CR 6 Carga $F^N = 5,5 N$ Velocidade de atrito = 0,5 mm/s
Inflamabilidade Reação ao fogo	6mm 13mm 19mm	Classe B1		DIN 4102/15.1  BAM PA 111 2 1969 (2)
Toxicidade dos gases de combustão		Classe FO	-	NF16 101 (França)
Opacidade dos gases de combustão		Índice IF = 1,7	-	NF F16 101 (França)
Certificação para contato com alimentos		Apropriado	-	LMBG alinea 30-31 Ab.1 (Alemanha)
Índice de oxigênio		39,1 (amostra de 4mm de espessura)	%	ISO 4589  método A (1)
Informação de segurança DIN		Preparação não representante perigo		DIN 52 900 (5)
Resistência à Imtempérie		Nenhuma alteração ao término de 1.000 horas		ASTM -D-1499 (5)
Estabilidade da cor		Nenhuma alteração		NEMA LDI-2.06 (5)
Estabilidade à luz		Superior a 7		DIN 53 389 (2)
Grau de transmissão com fonte luminosa padrão A		3,0...7,3	%	DIN 5036 T 3 (2)
Índice de reflexão 60°		12...14		DIN 67 530 (2)
Resistência de arco		Grau L/4 Tabela 1		DIN 53 484 (2)
Fator de fuga dielétrico		$\tan\delta = 0,055$		DIN 53 483 (2)
Resistência dielétrica		Média 32	KV/mm	DIN 53 481 IEC 243 (2)
Resistência específica		Média $P_D = 3.1 \times 10^{14}$	$\Omega$ cm	DIN 53 482 IEC 932 (2)
Condutividade		$3,2 \times 10^5$	$\Omega$ cm	DIN 53 482 IEC 932 (2)
Resistência á deformação progressiva		Valor de controle CTI 600 Profundidade de erosão > 0,1	mm	IEC 112. VDE 0303 T1 (2)
Resistência superficial		Média $R_{OA} = 3.3 \times 10^{13}$	$\Omega$	DIN 53 482 IEC 932 (2)
Carga final elétrica		Poliacrílico + $1.3 \times 10^4$ ex.: Poliamida - $3.10 \times 10^3$	Vcm4 Vcm4	DIN 53 486 (2)
Meia vida		36	Min.	
Condutividade térmica		$10^\circ$ seco = 0,769	W(mK)	DIN 52 612 (3)
Coeficiente de dilatação Longitudinal		Max. $30,5 \times 10^6$	$K^4$	DIN 51 045 (2)
Dissipação do calor		$W^I = 62$ $W^{10} =$	$KJ/m^2$ $Kj/m^2$	DIN 52 614 (3)

\*(1) Certificação de testes BAM 3.2/3656/85

(2) Certificação de testes BAM 3.12/2166/84

(3) Certificação de testes BAM 2.42/21166

(4) Certificação de testes BAM 5.1/4026

(5) Certificação de testes BAM DuPont.

### Reagentes Classe I

Os reagentes Classe I não deixam vestígios sobre uma lâmina de CORIAN® após uma exposição de 16 horas. Elimine os resíduos esfregando com uma esponja **Scotch-Brite™ úmida e um produto de limpeza**. (Efeitos mínimos em alguns casos, estão assinalados no rodapé).

- Óleo de Cozinha
- Óleo de oliva
- Óleo de sementes de algodão
- Óleo mineral
- Acelerador “Luralite” (16% Eugenol)
- Acelerador de correção (23% Eugenol)
- Acelerador marcador de vestígio (2% Eugenol)
- Acetato amílico
- Acetato etílico
- Acetona
- Ácido cítrico (10%)
- Ácido clorídrico (20,30 %)
- Ácido perclórico
- Ácido pícrico
- Ácido sulfúrico (25, 33, 60%)
- Ácido tânico
- Ácido úrico
- Ácido acético (10%)
- Ácido nítrico (6%)
- Adesivo dental “a seco”
- Álcool amílico
- Álcool butílico
- Álcool etílico (etanol) \*\*
- Amoníaco (10%)
- Amoníaco aromático
- Antidesidratante de restauração
- Açucar (sacarose)
- Azul di-metileno
- Azul Eosin AG (5%)
- Azul TrypanSales
- Verniz de unhas
- Verniz intermediário Copalite
- Base “Luralite”
- Base de correção
- Base para marcador de vestígio
- Benzeno\*\*
- Betume
- Betume líquido
- Bi-sulfureto de sódio
- Café
- Cigarro (nicotina)
- Cloreto de zinco
- Cloreto de ferro
- Corantes alimentares
- Debacterol
- Detergente clorado (produto doméstico)
- Detergente sem sabão
- Di-metilformamida
- Dissolvente de verniz de unha (acetona)
- Dissolvente solitine
- Di-sulfuro de carbono
- Eosine
- Éter etílico
- Eucaliptol
- Eugenol (com/sem ZnO)
- Fenofaleno (1%)
- Formaldeído
- Formadeído “Fisher” (40%)
- Fosfato trisódico (30%)
- Nafta
- Hidróxido de amônia (5,28%)\*\*
- Hidróxido de sódio em escamas\*\*
- Hipocloreto de sódio (5%)
- Isocianato rodamina tetra-metil

\* Pode corroer ou despolir a superfície se deixar mais de 16 horas

\*\* Pode clarear ligeiramente se deixar mais de 16 horas

\*\*\* Pode escurecer ligeiramente se deixar mais de 16 horas.



- Sabões domésticos
- Ketchup
- Batom
- Soda (1%)
- Líquido arterial (Permaglow)
- Líquidos/pós de lava-louças
- Creme dental de silício (liquida)
- Mercúrio cromo (2% em água) \*\*\*
- Metanol \*\*
- Metil-etilcetona
- Mistura para marcador de vestígio (50/50)
- Grafite de lápis
- Mostarda
- n-hexano
- Naftaleno (nafta)
- Laranja de acridina
- Laranja de metilo (1%)
- Neotopanel
- Nitrato de prata (10%)
- Obturador IRM (com/sem/ZnO)
- Urina
- Óxido de zinco (pasta, unguento)
- Pentóxido fosfórico
- Permanganato de potássio (2%)
- Peróxido
- Peróxido de hidrogênio
- Pré-injeção "Permaflow"
- "Procaine"
- Produto de embalsamar "Cavity" em fenol
- Produto de embalsamar Cavity "Kelviscera"
- Produto de limpeza "Lysol"
- Produto de preservação biológica
- Querosene
- Químico arterial Introfiant
- Vermelho de metila(1%)
- Safrani
- Sal (Cloreto de sódio)
- Molho de soja
- Molho de tomate
- Sangue
- Solução "Betadine"
- Solução cuproaminical
- Solução de hidróxido de sódio (5,10, 25, 40%) \*\*
- Solução de Munsel
- Sulfato de sódio
- Chá
- Tetracloroeto de carbono \*\*\*
- Tetra-hidrofurano
- "Thymol" em álcool
- Tinta de caneta
- Tinta de hidrocór permanente
- Tintas laváveis
- Tintura de mercúrio-cromo
- Tintura de mertiolate
- Tintura de Wright
- Tintura de iodo
- Tintura para cabelo
- Tiocianato de cálcio (78%)
- Tolueno \*\*\*
- Tri-cloroetano
- Uréia (6%)
- Vinagre
- Vinho (todas as marcas)
- Violeta cristal
- Violeta genciana
- Violeta genciana AG
- Xileno
- Iodo (1% em álcool) \*\*\*
- Cloreto de Zephiran
- Suco de limão

**Reativos Classe II**

Poderá ser preciso lixar para eliminar estes resíduos.

**Evitar o contato prolongado (16 horas) com os seguintes produtos:**

- Acetato etílico
- Ácido acético (90, 98%)
- Ácido acético puro
- Ácido crômico trióxido
- Ácido fórmico (50, 90%)
- Ácido fosfórico (75, 90%)
- Ácido nítrico (25, 30, 70%)
- Ácido sulfúrico (77, 96%)
- Ácido tricloroacético (10, 505%)
- Ácidos para desentupir canos
- Clorobenzeno
- Clorofórmio (100%)
- Dioxano
- Fenol (40, 85%)
- Furfural
- Giemsa
- Líquido “Hexaphene” Autopsy Viscera”
- Mistura de correção (50/50)
- Produtos com cloreto de metileno
  - . Descascadores de pintura
  - . Produto para limpar pincéis
  - . Alguns produtos para limpar metais
- Produto de limpeza de água-régia
- Revelador fotográfico

**Produtos Especiais**

Os corantes bioquímicos quase sempre mancham CORIAN® ao final de alguns minutos, porém em geral é possível eliminar estas manchas esfregando Rapidamente com acetona.

- Giemsa
- Trypan Blue – as manchas se eliminam com acetona
- Laranja de acridina
- Safranina
- Violeta de metileno – eliminação parcial com acetona

Os seguintes **materiais de odontologia** tiram o polimento, corroem ou mancham ligeiramente as superfícies de CORIAN®. É possível recuperar o material esfregando com a esponja Scotch-Brite™.

- Verniz intermediário Copalite
- Obturador IRM (com ou sem ZnO)
- Eugenol (com ou sem ZnO)
- Acelerador Luralite (16%) Eugenol
- Base Luralite
- Dissolvente Solitine
- Acelerador de correção (23% Eugenol)
- Base de Correção
- Base de Registro de mordida
- Acelerador de registro engastado (2% Eugenol)
- Mistura para registro engastado (50/50)

Para eliminar as manchas deixadas pelos materiais de odontologia seguintes, é necessário lixar ligeiramente.

- Mistura Luralite (50/50)
- Mistura de correção (50/50)

### **Materiais para embalsamar** (concentrados)

Estes materiais podem despolir, corroer ou manchar ligeiramente as superfícies de CORIAN®. É possível recuperar o material esfregando com a esponja Scotch-Brite™ ou com acetona.

- 20<sup>th</sup> Century Cavity Fluid ( Lear Embalming Service Ltd.)
- 20<sup>th</sup> Century Arterial Fluid
- ACA Hall Cavity Fluid
- ACA Hall Arterial Fluid
- CWS Glycoform Cavity Fluid
- Formotel Arterial Fluid (França)
- Hygecolbel Hygefluide (França)
- Peach Bloom

**Reação ao Fogo  
Classificação**

**Objetivo**

As normas de incêndio somente se aplicam em alguns casos à construção de moradias, porém são fundamentais nos edifícios comerciais. A excelência de CORIAN® por este critério é portanto muito significativa.

Cada país tem normas diferentes para a Construção e para os testes. Estas são algumas das normas que determinam a reação de um material ao fogo: DIN 4102, Seção 1 (Alemanha); BS 476, Seção 6-7 (Reino Unido); NF 92-501 (França).

O distribuidor CORIAN® lhe informará sobre os resultados segundo as normas específicas aplicáveis.

Apresentamos brevemente o método utilizado (ASTM-E-84) para medir a inflamabilidade de CORIAN®, para obter os resultados e para fazer comparações com outros materiais de construção.

**Os serviços de CORIAN®**

A sociedade United States Testing Company, Inc. realizou testes com CORIAN® em fevereiro e abril de 1987.

**Tabela A**

REAÇÃO AO FOGO	CORES DE SÉRIE		CORES SIERRA DESIGNER			
	6mm* Alvenaria	Gesso	Prancha 13mm	Prancha 19mm	Prancha 13mm	Prancha 19mm
Propagação de chama	15	25	5	5	15	15
Fumaça produzida	20	25	10	15	25	30
Classe	I	I	I	I	I	I

\* Os resultados da coluna 6mm são para materiais sobre obras de alvenaria e painéis de gesso standard de 13mm, com o adesivo CORIAN da DuPont. Conjunto submetido aos testes como um painel composto.

\* Os resultados da coluna 6 mm são para materiais sobre obras de alvenaria e painéis de gesso standard de 13 mm, com o adesivo CORIAN® da DuPont. Conjunto submetido aos testes como um painel composto.

Os resultados de CORIAN® são muito satisfatórios, especialmente se comparados com outros materiais empregados em moradias. A quantidade de fumaça é um critério importante, porque pode reduzir a visibilidade e dificultar a desocupação e a extinção do incêndio. Mencionamos na página seguinte os valores de outros materiais de acordo com o catálogo de materiais de construção UL 1986. ( Os resultados podem diferir segundo o material de base, o tipo de produto e de adesivo e a quantidade de adesivo utilizado).

Tabela B

MATERIAL	PROPAGAÇÃO DE CHAMAS	FUMAÇA PRODUZIDA
Painel Composto, gesso (1)	15	0
Painéis de partículas (2)	155	200
Painéis com reforço de fibra de vidro (FRP) (3)	70	500+
Laminados, plástico (4)	70	35
Papel mural, interior (5)	25	15
Prancha de fibra prensada (6)	150	400
Azulejo acústicos e painéis reticulados (7)	25	10

- (1) celotex Corp. – Núcleo de gesso com revestimento de papel sobre as duas faces
- (2) Georgia Pacific Corp. – painel não tratado com primeiro acabamento para uma face
- (3) Lasco, Div. Da Philips Industries – Tipo 75
- (4) Nevamar Corp. –Tipo BKR. O preço depende do tipo do produto
- (5) Columbus Coated Fabrics, Div. Da Borden Chemical – Tipo 111-R
- (6) Masonite Corp. – pranchas com diferentes acabamentos superficiais
- (7) Armstrong World Industries – acabamento liso, com reboco irregular ou acrílico.

Os dados utilizados pelos órgãos de normatização consideram em particular os serviços dos materiais empregados nas zonas muito povoadas, em colégios, instituições sanitárias para os idosos, hospitais, edifícios residenciais altos, hotéis, etc.. A propagação das chamas é o critério fundamental nesses casos. Em geral, indica-se o emprego de materiais Classe I em corredores, vestíbulos, acessos, etc.. Todos os produtos em pranchas CORIAN® cumprem os requisitos Classe I se instalados corretamente.

Tabela C

PROPAGAÇÃO DE CHAMAS	FUMAÇA PRODUZIDA	CLASSIFICAÇÃO
0-25	450	Classe I
26-75	450	Classe II
76-225	450	Classe III

**Método de Teste**

A inflamabilidade das pranchas de CORIAN® é medida em um “Túnel Steiner”. Se trata do teste ASTM E84 homologado para medir as CONSEQUÊNCIAS SUPERFICIAIS DA EXPOSIÇÃO DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO AO FOGO. É similar aos seguintes testes: N° 723 da “Underwriters’ Laboratories” (UL), N° 255 da National Fire Protection Association (NFPA), ANSI N° 2.5, e UBC 42-1.

A amostra (50x 72 cm) é colocada em um forno de 7,50 metros de largura. A amostra é introduzida na parte superior do túnel, e este é coberto com placas minerais. Há um queimador em uma extremidade, na outra um ventilador, e um canal de saída para criar uma corrente controlada.

Se mede a propagação da chama sobre a superfície da amostra durante dez minutos. Para medir a quantidade de fumaça se emprega um sistema fotométrico instalado no canal de ventilação.

Se atribui um valor ao material por comparação com uma placa de cimento inorgânico (valor 0) e material de piso de carvalho vermelho (valor 100). Assim, um material com valor 150 é uma vez e meia mais inflamável que o carvalho vermelho. O índice de produção de fumaça se estabelece de uma forma similar.

**Observação:**

A norma e os resultados mencionados constituem uma indicação do comportamento de CORIAN® nas condições descritas, em comparação com outros materiais. Num incêndio real, o material pode apresentar um comportamento diferente do indicado nestes resultados.

## Resistência ao Impacto de Balas

A proteção do pessoal é um critério fundamental em instalações como bancos, Caixas Econômicas, instituições de crédito e outras instalações onde se encontra uma quantidade importante de pessoas e grandes valores. O revestimento decorativo de CORIAN® sobre as superfícies verticais que rodeiam uma janela na tesouraria constitui um elemento de proteção.

Mencionamos aqui os testes realizados para medir o comportamento de CORIAN® nestas aplicações. Os testes foram realizados por H.P. White Laboratories, Inc., Bel Air, Maryland, uma organização independente de investigação e desenvolvimento em balística, especializada nesta área desde 1936.

### Os métodos do teste

Foram utilizadas como amostras lajes de 45 cm de espessura constituídas por uma prancha de CORIAN® de 13 mm<sup>(1)</sup> ou 19 mm fixada a uma placa de madeira compensada é um método de construção apropriado, necessário para garantir a resistência ao impacto das balas.

As lajes são colocadas no suporte rígido perpendicular à linha de tiro, a 4,5 metros do cano da arma. Se mede a velocidade do projétil a 2,25 m da boca do canhão. Se coloca uma folha de cartão ondulada atrás da amostra a 45 cm, para comprovar a penetração. O teste é satisfatório se o cartão não apresentar marcas, cavidades nem orifícios.

Este método de teste foi estabelecido de acordo com duas normas. A norma BS5051: Part 1: 1973 (British Standard Institute) serviu de base, porque considera os projéteis de armas portáteis usadas em todo o mundo. A norma UL752 (Underwriters' Laboratories) foi considerada pela informação relativa às armas do mercado norte americano.

- (1) Madeira compensada de conformidade com a definição "U.S. Product Standard PS-1 Softwood". Adesivo de conformidade com a definição "American National Standard N° A136.1-1967" para adesivos orgânicos, também chamados massas com dissolvente. Aplicação do adesivo com plaina e segundo as indicações do fabricante.

### **Os resultados**

O impacto da bala geralmente racha a amostra de 45 cm de lado. A placa de CORIAN® deve ficar bem firme ao suporte de madeira compensada, para mantê-la em posição de escudo protetor e evitar a projeção de fragmentos por trás na zona protegida.

Resumo dos resultados obtidos:

1. De acordo com a norma BS5051: Part 1: 1973 (British Standard Institute), utilizam-se projetis de 9 mm Parabellum para medir os impactos de nível “G0”, e projetis 357 Magnum para o nível “G1”. Os resultados indicam que a placa de CORIAN® de 19 mm é uma proteção eficaz contra as agressões de nível G0 e G1.
2. De acordo com a norma UL 752 (“Underwrites’ Laboratories) datada de 18 de fevereiro de 1974, se utilizam projetis calibre 38 Super Auto para medir os chamados “impactos de média intensidade”. Os resultados indicam que a placa de CORIAN® de 19 mm oferece proteção contra os impactos de média intensidade.
3. Em outro teste, que não faz parte dos procedimentos normatizados, a placa de CORIAN® de 19 mm resistiu a um tiro de escopeta calibre 12 carregado com granalha “00”.
4. Veja abaixo um resumo dos testes realizados.



PROPRIEDADE E RESULTADOS DOS TESTES

		<b>RESULTADO CORIAN®</b>		<b>CLASSIFICAÇÃO</b>	
Projétil	Velocidade Média m/s**	Placa 13mm	Placa 19mm	British Standards Institute UL	
<b>TESTES COM UM SÓ TIRO</b>					
.30 Mauser	502	NT	Aprovado	NA	NA
5.56 mm (.223)	973	NT	Insuficiente	NA	NA
7.62 x 39	713	NT	Insuficiente	NA	NA
Calibre 12, granalha "00"	407	Insuficiente	Aprovado	NA	NA
	450			NA	NA
<b>DOIS TIROS A UMA DISTÂNCIA DE 4 CM</b>					
.38 Super Auto	366	NT	Aprovado	NA	Int. Média
.38 Super Auto	362	NT	Aprovado*	NA	Int. Média
.357 Magnum	419	NT	Insuficiente	NA	Alta Int.
<b>TRÊS TIROS A UMA DISTÂNCIA DE 10 CM</b>					
.22 Long Rifle	385	Aprovado	Aprovado	NA	NA
	382			NA	NA
.38 Special velocidade normal	222	Aprovado	NT	NA	NA
.38 Super Auto	362	Insuficiente	Aprovado	NA	Int Média
	355			NA	Int. Média
9mm**	376	Insuficiente	Aprovado	G0	NA
	377			G0	NA
.357 Magnum	408	Insuficiente	Aprovado	G1	Alta Int.
	401			G1	Alta Int.
.30 Mauser	504	NT	Aprovado	NA	NA
.44 Magnum	463	NT	Aprovado	NA	NA
NT – Não testado NA – Não examinado					

\* Placa Mantida 18 horas a 0°C (33 ° F)

\*\* Utilização de modelo canadense de cobertura de aço. A norma BS especifica uma ponta macia

## Eliminação de Compostos Radiativos

CORIAN® é um material sem poros que pode ser descontaminado facilmente em caso de radioatividade. Nos testes de laboratório, uma limpeza com a esponja abrasiva Scotch-Brite™ e o descontaminante de radioatividade DuPont COUNT OFF™ foi suficiente para tratar superfícies de CORIAN® contaminadas com isótopos radiativos  $^{14}\text{C}$ ,  $^3\text{H}$ ,  $^{35}\text{S}$  e  $^{32}\text{P}$ , visando reduzir a radioatividade a níveis de “acesso livre”.

Em ciclos repetidos de contaminação/descontaminação sempre foram obtidos resultados satisfatórios.

### O método de teste

Deixam-se secar dez partes proporcionais de 10 microcuries de cada isótopo radiativo sobre cada amostra de CORIAN®. São utilizadas amostras de CORIAN® nas cores Cameo White e Sierra Dusk.

Limpa-se uma série de amostras 20 minutos depois da contaminação. Uma série idêntica de amostras é limpa uma semana depois da contaminação. Nos dois casos e aplica o seguinte processo de limpeza:

1. Limpeza da superfície com Windex® e secagem com um papel absorvente
2. Lavagem da superfície com uma solução 2% de COUNT-OFF™ e secagem com papel absorvente.
3. Esfregar a superfície com esponja Scotch-Brite® molhada em solução 2% de COUNT-OFF™ para retirar a camada superficial de CORIAN®. Secar com papel absorvente.
4. Repetição das operações 1 e 3.
5. Repetição da operação 3 com lixa de grão 200 ao invés de Scotch-Brite®
6. Repetição da operação 1.

### Observação:

Foi medida a radioatividade da superfície depois de cada uma destas operações de limpeza, pelo método de esfregação e conteúdo de brilho líquido. As amostras contaminadas com um tubo Geiger-Muller de janela aberta conectado a um medidor de “mrad” mantido a uma distância de 1 cm da peça de CORIAN®.

### Os resultados

As amostras de CORIAN® foram descontaminadas a um nível de atividade inferior a 100 desintegrações por minuto (dpm) por 100 cm<sup>2</sup> da superfície e menos de 0,2 mrad.

### **Interpretação dos resultados**

O “Roteiro 8.23” publicado pela Nuclear Regulatory Commission (NRC) dos EE.UU. trata dos métodos de análises de zonas contaminadas por radioatividade. Na Tabela 2 da página 8.23-8 são indicados os limites de radioatividade de superfícies em centros sanitários. De acordo com estas indicações, aconselhamos um procedimento de limpeza que permite descontaminar um elemento de CORIAN® até um nível “de acesso livre”, ou seja, que pode ser tocado sem precisar de equipamento de proteção.

### **Procedimento de limpeza e descontaminação**

A pessoa encarregada de transportar o equipamento de proteção usual em laboratórios (luvas de plástico ou borracha, jaleco de laboratório, tenazes de segurança e máscara com filtro para pó.

1. Localizar as áreas contaminadas na área de trabalho
2. Esfregar a área contaminada com uma esponja Scotch-Brite™ molhada em uma solução a 2% de COUNT-OFF™, eliminando ligeiramente a camada superficial. Secar com papel absorvente.
3. Fazer novas medidas da área. Repetir as operações 2 e 3 até reduzir o nível de contaminação ao nível indicado pela NRC para as áreas de trabalho. Quando alcançar o limite tolerado, limpe a área com um produto doméstico para cristais. Secar com papel absorvente.
4. Fazer novas medidas da área. Repetir as operações 2 –4 se necessário.

#### **Observação:**

Seguir as indicações da NRC para eliminar o material utilizado na limpeza (norma 10 CRF Parte 61) e qualquer outra norma oficial aplicável.

#### **Comentários:**

Este processo de descontaminação é eficaz, porém a pessoa encarregada tem a responsabilidade de garantir que a contaminação residual da área esteja abaixo dos limites adotados da NRC, e que cumpriu toda a norma aplicável.

### **Análises de descontaminação de CORIAN®**

Foi realizada uma avaliação de descontaminação até um nível “de acesso livre” de áreas de trabalho com CORIAN® nas cores Cameo White e Sierra Dusk. Apresentamos, em resumo, o método de análise, os resultados e as conclusões.

#### **O método**

Deixe secar durante uma noite a amostra de 10 microcuries de cada composto radioativo sobre a superfície de CORIAN®.

A descontaminação inicial se realizada segundo as práticas normais de laboratório:

Lavar com Windex® vaporizado; se necessário, lavar com solução COUNT-OFF™2%. Posteriormente se empregam outros meios de descontaminação com maior grau de atrito: lã de aço, lã de aço e pó abrasivo, e por último uma lixa. Depois de cada tratamento abrasivo (esfregação suave) se lava com Windex® vaporizado para eliminar as partículas de CORIAN® retiradas. Realizar medições de radioatividade por esfregação ao final de cada operação de descontaminação, e também medir o centelhamento líquido. Uma vez reduzido o nível de contaminação eliminável ao nível de acesso livre, é medido o nível de contaminação fixa com um instrumento de controle.

#### **Os resultados**

Não foi observada uma diferença significativa entre as amostras de CORIAN® Cameo White e Sierra Dusk com relação à facilidade de descontaminação (nos dois casos é necessário lixa ligeiramente a superfície para não ultrapassar o nível de acesso livre). A glicina ( $^{14}\text{C}$ ), um produto químico solúvel em água, foi eliminada mais rapidamente que os compostos orgânicos solúveis (com o limite de acesso diminuído, lavando com Windex®), mas também é necessário lixar para alcançar o limite de acesso livre.

Nenhuma das operações de descontaminação causam descoloração ou deterioração do CORIAN® com exceção dos riscos da superfície pelo atrito.

#### **Conclusões**

É fácil eliminar a radioatividade no CORIAN® mediante um ligeiro tratamento com lixa. Assim são reduzidos os valores de contaminação fixa e eliminável para valores inferiores aos dos limites de acesso livre, sem deteriorar de forma significativa os elementos de CORIAN®.

### **Materiais**

#### **CORIAN®**

- Sierra Dusk
- Cameo White

#### **Compostos marcados de forma radioativa**

Solúveis em água

- NEC-047H (1-<sup>14</sup>C) glicina em 0,1 N HCL
- NEC-271 Dimetiloxazolidina -2, 4-Dione, 5, 5- (2-<sup>14</sup>C) em acetato de etila

Solúveis orgânicos

- NEC-109 Cloreto de colina (metil-<sup>3</sup>H) em etanol
- NEG-049 Biciclofosforotionato de butilo terciário (<sup>35</sup>S), em etanol

#### **Materiais de descontaminação**

- Windex®
- NEF-942 Count-Off™ em solução de 2%
- Lã de aço – tamanho 2 (médio)
- Pó abrasivo Bab – O
- Folha de lixa – 120 CWT
- Papel absorvente Kleenex

#### **Instrumentos radiológicos**

- Contador de centelha – Packard
- Instrumento de controle Ludlum modelo 3 com tubo de Geiger-Muller para medição da contaminação fixa.

NÍVEIS DE RADIAÇÃO DETECTADOS					
Tratamento	Eliminável	NEC-047H	NEC-271	NET-109	NEG-049
		<sup>14</sup> C dpm	<sup>14</sup> C dpm	<sup>3</sup> H dpm	<sup>35</sup> S dpm
Windex <sup>®</sup> vaporizado	Cameo	2176	21231	3820	25604
	Sierra	1050	4348	4223	38588
Windex <sup>®</sup> vapprizado	Cameo	1141	28533	3848	92961
	Sierra	1117	23468	7578	15297
Count-Off <sup>TM</sup> 2%	Cameo	2781	13150	1263	26721
	Sierra	1358	8108	16005	13306
Count-Off <sup>TM</sup> 2%	Cameo	151	11746	3350	16776
	Sierra	199	5574	7103	7874
Lã de aço e após Windex <sup>®</sup>	Cameo	399	2096	1060	903
	Sierra	461	1232	1300	669
Lã de aço com pó abrasivo e após Windex <sup>®</sup>	Cameo	694	1990	303	409
	Sierra	86	1200	828	353
Folha de lixa e após Windex <sup>®</sup>	Cameo	<100	<100	<100	<100
	Sierra	<100	<100	<100	<100
Fixa Cameo/Sierra		<.2MR	<.2MR	Não foi determinado	<.2MR
NÍVEIS TOLERADOS					
		ÁREA DE ACESSO LIVRE		ÁREA DE ACESSO RESTRINGIDO	
		Eliminável	Fixa	Eliminável	Fixa
<sup>14</sup> C, <sup>35</sup> S e <sup>3</sup> H		5000 dpm	10mR	100 dpm	.2mR
		1000 dpm	5mR	100 dpm	.2mR

**Dados sobre  
segurança com pó  
e fumaça de  
CORIAN®**

O pó e a fumaça que se desprendem quando se lixa, serra ou manipula de outra maneira o CORIAN® não se representam grandes riscos. Não obstante, foram tomadas as precauções normais de segurança. A seguir, descrevemos algumas características próprias do pó ou fumaça que CORIAN® pode produzir.

**1. Inalação de poeira**

As pequenas partículas que podem se desprender quando se manipula o CORIAN® podem ser mais consideradas como poeira incômoda e não como poeira tóxica. Os limites toleráveis de exposição a poeira segundo a OSHA são 5 mg/m<sup>3</sup> (fração respirável) ou 15 mg/m<sup>3</sup> de poeira total (29 CFR 1910.1000.Modelo Z3). Se fará portanto a ventilação e retirada da poeira local para reduzir o máximo possível a concentração de poeira nas áreas de trabalho. Quando a ventilação disponível for insuficiente para manter a poeira abaixo dos limites, os operadores utilizam máscara especial, autorizada pela NIOSH/MSHA\*, adaptada a estas circunstâncias. A ‘American Conference of Governmental Industrial Hygienists’ (ACGIH) estabeleceu um limite de 10 mg/m<sup>3</sup> para as partículas incômodas. Desde setembro de 1987, a OSHA não modifica o limite autorizado de exposição a respeito da fração total ou respirável.

**2. Perigos de Explosão**

A poeira do CORIAN® não cria nenhum risco de explosão. Os testes realizados na Factory Mutual Research e no Engineering Test Center da DuPont confirmam inclusive que, quando a poeira do CORIAN® é muito fina e se mistura ao ar, as possibilidades de explosão são muito escassas. Não é surpreendente, quando se conhece a composição do CORIAN®. CORIAN® é um excelente exemplo de produto que produz uma poeira não explosiva graças à sua diluição com um material inerte tal como descrito no “Fire Protection Handbook” da NFPA, 16ª. edição, primeira alínea da página 5-101. Se mistura poeira de rocha inativa à poeira de carbono, explosiva, em uma concentração suficiente (65%) para que seja inativa a mistura total da poeira. A fórmula do CORIAN® se assemelha muito ao material inativo utilizado neste exemplo.

O “Factory Mutual Research” utilizou seu próprio dispositivo de explosão de poeira para avaliar uma amostra de poeira de CORIAN®. Se comprovaram as pressões seguintes, em satisfatórias condições de serviço de dispersão da poeira e ignição, utilizando 0,78 onça por pé cúbico de material.

VENTILAÇÃO	PRESSÃO (psig)		
	Baixa	-200 Mesh	-100 Mesh + 200 Mesh
Sem ventilar	11,00	7,00	16,00
1 ft <sup>2</sup> a 180 ft <sup>3</sup> (930 cm <sup>3</sup> a 5,10 m <sup>3</sup> )	<1	<1	1,00
1 ft <sup>2</sup> a 100 ft <sup>3</sup> (930 cm <sup>3</sup> a 2,83 m <sup>3</sup> )	--	--	<1

Estes resultados, tal como interpretados pelo “Factory Mutual Research”, indicam que a possibilidade de uma explosão devida à poeira do CORIAN® é mínima, para não dizer nula.

Nos testes de explosão de poeira realizados no Engineering Test Center da DuPont, utilizando um equipamento de teste Hartmann, foi comprovado que as dispersões da poeira no ar não são explosivas. A poeira examinada foi peneirada com uma malha 200 para ver se teria propriedades explosivas, e as concentrações examinadas ficaram entre 0,038 e 1,54 g/l. A fonte de ignição foi um arco contínuo de 10 kv, descarregado na dispersão da poeira.

### 3. Inflamabilidade da poeira de CORIAN®

A poeira de CORIAN® foi exposta a dois tipos de testes de inflamabilidade:

1. Se descarrega um arco contínuo de 10 kv em uma camada de poeira há uma pequena queima na zona do arco, que não se propaga além do ponto de ignição e se detém quando se interrompe o arco.
2. Se aplica a chama de um maçarico de propano a uma camada de poeira. A amostra se queima enquanto há chama, porém se apaga logo que se separa a fonte de ignição.

### 4. Fumaça

Quando se trabalha com CORIAN® é preciso serrar, lixar, recortar, etc para confeccionar o produto. Estas operações criam atritos e produzem temperaturas elevadas na parte do material em contato com as ferramentas, passando-se no mínimo dos 300° C. É uma temperatura suficiente para que se possam desprender pequenas quantidades de fumaça de metacrilato de metila em concentrações tão baixas como uma parte por milhão (1 ppm), que o olfato pode detectar. Cabe assinalar que uma quantidade limite de 100 ppm se considera como suficientemente baixa para evitar os inconvenientes devidos a irritação e está muito abaixo do nível que pode produzir qualquer efeito sistemático \*\*. Estas concentrações de fumaça no ponto de contato com as ferramentas de corte se dissipam com uma boca ventilação e ficam reduzidas A níveis muito baixos a poucos centímetros da ferramenta. Portanto, bastará proporcionar uma ventilação localizada nas áreas onde se usam muitas ferramentas.



### Conclusões

- A poeira de CORIAN® está classificada como poeira incômoda
- É uma poeira não explosiva, mesmo dispersa no ar e com uma fonte de ignição presente
- Os “montes” de poeira queimam, porém se apagam sozinhos tão logo se apaga a fonte de ignição
- A fumaça de metacrilato de metila é desagradável, pode ser sentida em concentrações muito baixas e pode exceder o valor limite no lugar de contato com a ferramenta de corte. Não obstante, com uma boa ventilação, a fumaça se dissipa rapidamente e somente muito perto da ferramenta se encontra em alguma concentração, de qualquer forma muito baixa.

\* National Institute for Occupational Safety and Health/Mine safety and Health Administration

\*\* The American conference of Governmental Industrial Hygienists Documentation of the Threshold Limit Values for Substances in workroom Air 5<sup>th</sup> ed. Cincinnati. OH, 1986.

**CORIAN® e o  
Meio Ambiente**

A política da DuPont está fundamentada na firme decisão de converter-se na primeira empresa mundial em matéria de segurança, saúde e proteção do meio ambiente.

Nos comprometemos a oferecer produtos que possam ser produzidos, manipulados ou eliminados com os melhores critérios aplicados em matéria de segurança para o homem e de proteção do meio ambiente.

Temos à sua disposição um folheto dedicado especialmente ao meio ambiente. Nos interessa que os agentes e as oficinas autorizadas transmitam esta informação aos usuários finais.