

# GEOSSINTÉTICOS - REQUISITOS PARA APLICAÇÃO (BARREIRAS GEOSSINTÉTICAS)

*Baseado na norma ABNT NBR 16757-2*



## ESCOPO

Esta cartilha baseia-se na norma ABNT NBR ISO 16757-2:2020 que versa sobre a identificação em obra de produtos geossintéticos em geral. A identificação não substitui o relatório de dados técnicos e não deve ser utilizada para verificação de conformidade a requisitos técnicos.

## TERMOS E DEFINIÇÕES

Esta cartilha baseia-se na norma ABNT NBR ISO 16757-2:2020 que versa sobre os requisitos e procedimentos necessários para fabricantes e distribuidores de produtos geossintéticos classificados no grupo de barreiras geossintéticas.

## REQUISITOS

Para que o produto seja declarado como barreira geossintética polimérica (GBR-P)/ argilosa (GBR-C ou GCL), deve atender aos seguintes critérios:

- Apresentar programas de controle de qualidade da matéria-prima, do processo de fabricação e da durabilidade do produto, com atendimento aos requisitos mínimos de desempenho;
- Marcação e identificação das bobinas na entrega do produto;
- Proteção com embalagem adequada das bobinas entregues em obra;
- Apresentar aos projetistas uma declaração de desempenho do material.

## PROCEDIMENTOS

### **Controle de qualidade da matéria-prima**

A resina usada na fabricação de GBR-P deve ser 100% virgem, com exceção de produtos em PE ou PVC, que podem conter até 10% de material retrabalhado, obtido do processo de fabricação, sem incluir material reciclado pós-consumo ou pós-industrial.

### **Controle de fabricação**

O controle de fabricação deve ser estabelecido e documentado no sistema de gestão. Deve ser incluído os tipos de ensaio e suas frequências. É recomendado que a empresa atenda aos requisitos da ABNT NBR ISO 9001 para manutenção da qualidade.

## Propriedades das características de controle

Ensaio de controle devem ser realizados e seus resultados devem ser registrados e mantidos disponíveis para inspeção. Essas recomendações consideram que não há alteração do fornecedor ou matéria-prima. Nesses casos, é necessária a revisão dos ensaios de controle. Os resultados devem ser declarados com base em interpretação estatística com 95% de nível de confiança. Para mais informações sobre como calcular e fazer a verificação de conformidade, consultar a norma ABNT NBR 16757-2. Nas Tabelas 1 e 2 são apresentados os ensaios requeridos para GBR-P e GCL.

Características de Controle (CC)	Método de ensaio	VN, VT	Frequência mínima <sup>a,c</sup>
Espessura nominal	ABNT NBR ISSO 9863-1	(mm, – mm)	1 por bobina
Densidade	ISSO 1183-2 ou ASTM D1505 ou D792	(g/cm <sup>3</sup> , – g/cm <sup>3</sup> )	1 a cada 90 t
Resistência à tração na ruptura	ABNT NBR 15856	(kN/m <sup>2</sup> , – kN/m <sup>2</sup> )	1 a cada 9 t para PE e PP 1 a cada 18 t para PVC
Deformação à tração na ruptura	ABNT NBR 15856	(%, +/- %) <sup>a</sup>	1 a cada 9 t para PE e PP 1 a cada 18 t para PVC
Resistência ao puncionamento estático <sup>b</sup>	ASTM D4833 ou ABNT NBR ISSO 12236	(N, – N) ou (kN, – kN)	1 a cada 20 t

<sup>a</sup> Quando um fabricante opera mais que uma linha de produção no mesmo local, a frequência de ensaios é por linha de produção.

<sup>b</sup> Considerando que os fabricantes brasileiros têm um amplo histórico de resultados utilizados a ASTM D4833 e ainda muitos projetos no país se baseiam em recomendações americanas, o resultado da resistência ao puncionamento estático pode ser apresentado com base neste método de ensaio, lembrando que os resultados de ensaios realizados pelos dois métodos podem ou não ser correlacionáveis, mas são sempre diferentes.

<sup>c</sup> Para polímeros diferentes do PE, PP e PVC, ou produtos reforçados, a frequência do controle deve se basear em recomendações da leitura internacional devidamente justificadas e referenciadas.

**Tabela 1 - Características requeridas, método de ensaio e frequência mínima para GBR-P.**

Características de Controle (CC)	Método de ensaio	VN, VT	Frequência mínima <sup>a</sup>
Espessura nominal	ABNT NBR ISSO 9863-1	(mm, – mm)	1 a cada 4 000 m <sup>2</sup> e no mínimo 1 por lote de fabricação <sup>a</sup>
Massa por unidade de área	ASTM D5993	(g/m <sup>2</sup> , – g/m <sup>2</sup> )	1 a cada 4 000 m <sup>2</sup> e no mínimo 1 por lote de fabricação <sup>a</sup>
Resistência ao deslocamento <sup>b</sup>	ASTM D6496	(N/m, – N/m)	1 a cada 4 000 m <sup>2</sup> e no mínimo 1 por lote de fabricação <sup>a</sup>
Permeabilidade à água	ASTM D5887	(m/s, +/- m/s)	1 por 25 000 m <sup>2</sup>
Resistência à tração	ABNT NBR ISSO 10319	(kN/m, – kN/m)	1 por 20 000 m <sup>2</sup>

<sup>a</sup> Lote de fabricação é a quantidade continuamente produzida de um produto com a mesma matéria-prima e de acordo com a mesma especificação de produção.

<sup>b</sup> Para barreiras em não tecido agulhado.

NOTA Quando um fabricante opera mais que uma linha de produção no mesmo local, a frequência de ensaios é considerada por linha de produção.

**Tabela 2 - Características requeridas, método de ensaio e frequência mínima para GCL.**

### • Avaliação da durabilidade e resistência ao intemperismo

O produto deve ser avaliado conforme os procedimentos e critérios descritos na norma ISO/TS 13434. Caso o produto seja utilizado em obras com vida de serviço de projeto de até 5 anos, em condições ambiente normais (ver ISO/TS 13434), deve ser indicado na declaração de desempenho: “Este produto atende a obras com vida de serviço de projeto de até cinco anos, quando aplicado em solo e água naturais, com pH entre 4 e 9 e temperatura do solo inferior a 25 °C”. A Tabela 3 apresenta os métodos de ensaio para avaliação de durabilidade de GBR-P e GCL.

Característica	Polímero	Método de ensaio	Frequência <sup>a</sup>	Critério de aceitação
Teor de negro de fumo	PE, FPP Aditivados com negro de fumo	ASTM D4218 (PE) ASTM D1603 (FPP)	1 a cada 9 t para HDPE e 1 a cada 20 t para LLDPE e FPP	Entre 2 e 3 % para HDPE e LLDPE entre 2 e 15 % para FPP
Dispersão de negro de fumo	PE Aditivados com negro de fumo	ASTM D5596	1 a cada 20 t produzidas	A cada 10 vistas pelo meno 9 nas categorias 1 ou 2 e no máximo 1 na categoria 3 (considerar apenas aglomerados aproximadamente esféricos)
Tempo de oxidação indutiva	PE	ASTM D3895 ou ASTM D5885	1 a cada 90 t produzidas	No mínimo 100 min para ASTM D3895 e no mínim 400 min para ASTM D5885
Resistência ao <i>stress crack</i>	HDPE	ASTM D5397	1 a cada 180 t produzidas	O produto deve suportar mais de 500h de solicitação
Resistência à oxidação	PE, FPP	EN 14575	1 a cada 5 anos <sup>b</sup>	Resistência à tração retida > 75 % após ensaio a 85°C por 90 dias
Resistência à lixiviação	PVC	Método A da EN 14415	1 a cada 5 anos <sup>b</sup>	Resistência à tração retida > 75 %, com perda de massa < 5 % e sem sinal visível de degradação
Peso molecular médio do plastificante	PVC	ASTM D2124	1 a cada 5 anos	No mínimo 400
Resistência à perda de voláteis	PVC	ASTM D1203	1 a cada 5 anos	No máximo de 0,5 % para espessura ≥ 1 mm
<sup>a</sup> Todos os ensaios devem ser feitos a cada nova formulação				
<sup>b</sup> Pode ser ensaiada apenas a menor espessura se produtos tem mesma formulação e processo de fabricação				
NOTA 1 Quando um fabricante opera mais que uma linha de produção no mesmo local, a frequência de ensaios é por linha de produção				
NOTA 2 Para polímeros diferentes do HDPE, LLDPE, FPP e PVC, ou barreiras reforçadas, a frequência mínima dos ensaios para avaliação da durabilidade e o critério de aceitação devem se basear em recomendações da liteatura internacional devidamente justificadas e referenciadas.				

**Tabela 3 - Ensaios para avaliação da durabilidade de GBR-P.**

Os componentes em geotêxtil, fibras de agulhamento e/ou fios de costura devem ser avaliados conforme os critérios da norma ABNT NBR 16757-1 (Cartilha 3).

## Marcação e Identificação

As amostras devem ser marcadas e etiquetadas conforme a norma ABNT NBR ISO 10320 (Cartilha 5). A embalagem do produto deve oferecer proteção durante o transporte e estocagem e só deve ser removida no momento da aplicação do material. Caso o produto seja embalado pelo próprio material, o fabricante deve indicar o número de voltas que está sendo usado como proteção.

## Declaração de Desempenho

A declaração de desempenho do material deve ser fornecida no momento da entrega do produto, conforme o exemplo apresentado na Figura 1.

Figura 1 - Exemplo de Declaração de Desempenho.

Declaração de desempenho	Descrição
PRODUTO A	Nome comercial do produto
Tipo: Barreira geossintética polimérica (geomembrana)	Indicar o tipo conforme ABNT NBR ISO 10318-1
Fabricante: EMPRESA Endereço CNPJ	Nome ou marca de identificação do fornecedor Endereço completo CNPJ do fabricante ou do importador
Controle de fabricação:	Número do certificado de controle de fabricação (se houver)
Atende à ABNT NBR ISO 10320 e ABNT NBR 16757-2	Normas ou recomendações atendidas
Apto a desempenhar a função de barreira de fluxo (B)	Função que pode desempenhar
Polímero principal: polietileno de alta densidade (HDPE)	Declaração do polímero componente principal
Características de controle Espessura (ABNT NBR 9063-1): VN mm (- VT mm) Densidade (ASTM D 792): VN g/cm <sup>3</sup> (- VT g/cm <sup>3</sup> ) Resistência à tração (ABNT NBR 15856): MD VN N/mm <sup>2</sup> (- VT N/mm <sup>2</sup> ) CMD VN N/mm <sup>2</sup> (- VT N/mm <sup>2</sup> ) Deformação (ABNT NBR 15856): MD VN % (+/- VT %) CMD VN % (+/- VT %) Resistência ao penciamento estático: (ABNT NBR ISO 12236): VN kN (- VT kN)	Valores declarados das características de controle: Valores nominais (valores de tolerância)
Durabilidade (análise considerando a ABNT NBR 1757-2 e a ISO TS 13434) - "A ser coberto em até um ano após a instalação"  -"Este produto atende a obras com vida de serviço de projeto prevista de até 25 anos, quando aplicado em solo e água naturais, com pH entre 4 e 9 e temperatura do solo interior a 25°C, desde que os cuidados durante a estocagem e instalação e o tempo de exposição ao intemperismo indicados sejam atendidos".	Indicar as condições de durabilidade baseadas em 5.5
Condições de armazenamento:	Recomendações do fabricante de como o produto deve ser armazenado
Dados do lote de fabricação: identificação do lote: massa por unidade de área (ABNT NBR ISO 9864): (em g/m <sup>2</sup> ) massa nominal bruta: (em kg) Comprimento: (em m) Largura: (em m)	Dados da unidade