

NORMA  
BRASILEIRA

ABNT NBR  
17148

Primeira edição  
19.10.2023

---

## Geoexpandido — Requisitos para aplicação

*Geofoam — Application requirements*



ICS 59.080.70

ISBN 978-85-07-09886-7



ASSOCIAÇÃO  
BRASILEIRA  
DE NORMAS  
TÉCNICAS

Número de referência  
ABNT NBR 17148:2023  
9 páginas

© ABNT 2023



© ABNT 2023

Todos os direitos reservados. A menos que especificado de outro modo, nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida ou utilizada por qualquer meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia e microfilme, sem permissão por escrito da ABNT.

ABNT

Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar

20031-901 - Rio de Janeiro - RJ

Tel.: + 55 21 3974-2300

Fax: + 55 21 3974-2346

[abnt@abnt.org.br](mailto:abnt@abnt.org.br)

[www.abnt.org.br](http://www.abnt.org.br)

**Sumário**

Página

<b>Prefácio .....</b>	<b>iv</b>
<b>1 Escopo .....</b>	<b>1</b>
<b>2 Referências normativas .....</b>	<b>1</b>
<b>3 Termos e definições e abreviações .....</b>	<b>1</b>
<b>4 Requisitos .....</b>	<b>2</b>
<b>5 Procedimentos .....</b>	<b>3</b>
<b>5.1 Controle da qualidade da matéria prima .....</b>	<b>3</b>
<b>5.2 Controle de fabricação .....</b>	<b>3</b>
<b>5.3 Determinação das propriedades de controle .....</b>	<b>4</b>
<b>5.3.1 Propriedades de controle .....</b>	<b>4</b>
<b>5.3.2 Amostragem e obtenção dos corpos de prova .....</b>	<b>5</b>
<b>5.3.3 Verificação de conformidade .....</b>	<b>5</b>
<b>5.4 Avaliação da adequação e durabilidade .....</b>	<b>6</b>
<b>5.4.1 Requisitos de análise, frequência e critérios de aceitação .....</b>	<b>6</b>
<b>5.4.2 Fatores de influência da durabilidade em campo .....</b>	<b>7</b>
<b>5.5 Marcação .....</b>	<b>7</b>
<b>5.6 Declaração de desempenho .....</b>	<b>8</b>
<b>Anexo A (informativo) Relação entre densidade e resistência à compressão à deformação de 1 % .....</b>	<b>9</b>
<b>Figuras</b>	
<b>Figura 1 – Exemplo de retirada de corpos de prova para ensaios de resistência à compressão .....</b>	<b>5</b>
<b>Figura A.1 – Correlação entre densidade e resistência à compressão à deformação de 1 %, válida para valores de densidade entre 12 kg/m<sup>3</sup> e 46 kg/m<sup>3</sup> .....</b>	<b>9</b>
<b>Tabela</b>	
<b>Tabela 1 – Características requeridas, métodos de ensaio e frequência mínima do controle da qualidade de fabricação para geoexpandidos .....</b>	<b>4</b>

## Prefácio

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o Foro Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB), dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e das Comissões de Estudo Especiais (ABNT/CEE), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas pelas partes interessadas no tema objeto da normalização.

Os Documentos Técnicos ABNT são elaborados conforme as regras da ABNT Diretiva 2.

A ABNT chama a atenção para que, apesar de ter sido solicitada manifestação sobre eventuais direitos de patentes durante a Consulta Nacional, estes podem ocorrer e devem ser comunicados à ABNT a qualquer momento (Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996).

Os Documentos Técnicos ABNT, assim como as Normas Internacionais (ISO e IEC), são voluntários e não incluem requisitos contratuais, legais ou estatutários. Os Documentos Técnicos ABNT não substituem Leis, Decretos ou Regulamentos, aos quais os usuários devem atender, tendo precedência sobre qualquer Documento Técnico ABNT.

Ressalta-se que os Documentos Técnicos ABNT podem ser objeto de citação em Regulamentos Técnicos. Nestes casos, os órgãos responsáveis pelos Regulamentos Técnicos podem determinar as datas para exigência dos requisitos de quaisquer Documentos Técnicos ABNT.

A ABNT NBR 17148 foi elaborada pela Comissão de Estudo Especial de Geossintético (ABNT/CEE-175). O Projeto circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 08, de 31.08.2023 a 02.10.2023.

O Escopo em inglês da ABNT NBR 17148 é o seguinte:

### Scope

*This Standard specifies the minimum requirements and procedures to be applied by manufacturers and distributors of geofam.*

*This Standard is applicable to geofam manufactured by expanding polystyrene beads by molding process (EPS).*

*This Standard comprise a minimum set of requirements, manufacturing control and information to be provided to users and designers in order to meet design requirements. Other properties established according to application, type of product and specific requirements of each project may be necessary.*

# Geoexpandido — Requisitos para aplicação

## 1 Escopo

Esta Norma especifica os requisitos e os procedimentos a serem aplicados por fabricantes e distribuidores de geoexpandidos.

Esta Norma é aplicável aos geoexpandidos fabricados por meio da expansão de pérolas de poliestireno por processo de moldagem (EPS).

Esta Norma compõem um conjunto mínimo de requisitos, controle da fabricação e de informações a serem fornecidas aos usuários e projetistas a fim de atender às necessidades de projeto. Outras propriedades estabelecidas em função do tipo de aplicação, do tipo de produto e dos requisitos específicos de cada obra podem ser necessárias.

## 2 Referências normativas

O documento relacionado a seguir é indispensável à aplicação deste documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

ABNT NBR 16866, *Poliestireno expandido (EPS) – Determinação das propriedades – Métodos de ensaio*

ABNT NBR ISO 9001, *Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos*

ABNT NBR ISO 10318-1, *Geossintéticos – Parte 1: Termos e definições*

## 3 Termos e definições e abreviações

### 3.1 Termos e definições

Para os efeitos deste documento, aplicam-se os termos e definições da ABNT NBR ISO 10318-1 e os seguintes.

#### 3.1.1

##### **declaração de desempenho**

documento emitido pelo fabricante ou distribuidor contendo as informações requeridas nesta Norma, com o objetivo de assegurar a qualidade do produto e apresentar os valores declarados para suas propriedades

#### 3.1.2

##### **geoexpandido**

bloco tridimensional de polímero celular rígido usado em aplicações de engenharia geotécnica

#### 3.1.3

##### **lote de produção**

produção consecutiva de blocos com a mesma densidade e as mesmas dimensões, sem que ocorra troca de matéria-prima ou de parâmetros de produção

### 3.1.4

#### **material reciclado pós-consumo**

material reciclado produzido a partir de material que foi usado anteriormente em outras aplicações, como embalagens

### 3.1.5

#### **material reciclado pós-industrial**

material reciclado de material industrial originário de outro processo ou resíduos de terceiros

### 3.1.6

#### **material retrabalhado**

RM

material compreendendo aparas a serem reutilizadas, diretamente ou após mistura com a matéria-prima, desde que oriundo do mesmo processo, da mesma fábrica e proveniente da mesma família de produtos

### 3.1.7

#### **propriedade característica de controle**

CC

propriedade índice a ser controlada pelo fabricante com frequência mínima e método de ensaio estabelecidos nesta Norma, e que é para ser apresentada na Declaração de Desempenho com base em valor declarado

### 3.1.8

#### **valor declarado da propriedade característica**

valor estabelecido pelo fabricante com base na interpretação estatística das medidas de seu controle da qualidade interno, expresso como valor nominal e valor de tolerância correspondendo a 95 % do nível de confiança

### 3.1.9

#### **valor nominal da propriedade característica**

VN

valor estabelecido pelo fabricante, determinado como o valor médio obtido no conjunto de ensaios de controle da propriedade característica realizados em um número considerável de amostras do produto

### 3.1.10

#### **valor tolerância da propriedade característica**

VT

valor estabelecido pelo fabricante em função dos resultados dos ensaios de controle de qualidade que serviram para estabelecer o valor nominal da propriedade característica

## 3.2 Abreviaturas

Para os efeitos deste documento, aplicam-se as seguintes abreviaturas.

EPS poliestireno expandido

PS poliestireno

## 4 Requisitos

Um produto deve atender aos requisitos descritos em 4.1 a 4.9 para ser declarado geoexpandido.

**4.1** Ter um programa de controle de qualidade da matéria-prima que atenda aos critérios de aceitação e aos procedimentos indicados em 5.1.

**4.2** O EPS deve ter densidade uniforme e ser composto por células fechadas. Por densidade uniforme entende-se um produto cujos resultados de densidade dos corpos de prova analisados não variem mais que 10 %.

**4.3** Ter um programa de controle da qualidade do processo de fabricação bem definido no sistema de gestão, conforme 5.2, que permita satisfazer o descrito em 5.3.

**4.4** Ter um programa de controle de qualidade do produto que assegure o atendimento das propriedades características de controle requeridas para o geoexpandido e que devem constar da Declaração de Desempenho, conforme o indicado em 5.3.

**4.5** Ter um programa de controle da adequabilidade e durabilidade do produto que garanta o atendimento dos requisitos para condições de uso e conste da Declaração de Desempenho, conforme indicado em 5.4.

**4.6** Ser curado em local arejado e protegido da umidade e da radiação UV, por um mínimo de 24 h antes da entrega, a menos de outras restrições especificadas em contrato.

**4.7** Ter todos os blocos fabricados marcados conforme 5.5 e acompanhados das informações conforme 5.6.

**4.8** Proteger de intempéries todos os blocos a serem entregues na obra.

**4.9** Disponibilizar aos usuários e projetistas, e entregar junto com o produto na obra, a Declaração de desempenho conforme 5.6.

## **5 Procedimentos**

### **5.1 Controle da qualidade da matéria prima**

Toda matéria-prima deve ter sua qualidade controlada conforme procedimento estabelecido em documento específico. O fabricante deve definir, nesse documento, os requisitos de aceitação da matéria-prima e os procedimentos para garantir que estes requisitos sejam cumpridos.

O geoexpandido deve ser inteiramente composto por poliestireno e aditivos. A critério do fabricante, o polímero pode ser proveniente de mistura de matéria-prima virgem e de matéria-prima reciclada (ver 3.1.4 a 3.1.6), entendendo por matéria-prima o polímero utilizado na pré-expansão.

O geoexpandido não pode ser produzido a partir de materiais reciclados advindos de resíduos do EPS triturado.

### **5.2 Controle de fabricação**

O controle de fabricação deve ser estabelecido e documentado no sistema de gestão. Este sistema deve incluir os procedimentos de controle de fabricação relevantes para as propriedades de controle a serem declaradas e a descrição detalhada das tarefas do fabricante, incluindo os tipos de ensaios a serem realizados e a frequência destes ensaios (ver 5.3).

Qualquer mudança fundamental na matéria-prima e nos aditivos, processos de fabricação ou esquema de controle que afete as propriedades ou uso de um produto deve ser prevista neste sistema.

Para que a qualidade de um produto seja mantida é recomendado que a empresa tenha o sistema de gestão da qualidade, conforme a ABNT NBR ISO 9001, buscando avaliar se as condições de fabricação são mantidas constantes, e se o fabricante atende aos cuidados indicados nesta Norma.

### 5.3 Determinação das propriedades de controle

#### 5.3.1 Propriedades de controle

Ensaio de controle devem ser realizados pelo fabricante para estabelecer os valores das propriedades de controle a serem declaradas para que o produto possa satisfazer os requisitos para o emprego de geoexpandidos. Os resultados dos ensaios devem ser registrados e estar disponíveis para inspeção.

As propriedades características a serem controladas, o método de ensaio a ser empregado para determiná-las e a frequência dos ensaios a serem realizados são apresentados na Tabela 1. A frequência indicada para os ensaios considera que o produto é fabricado utilizando sempre a mesma matéria-prima e não sofre mudança significativa na técnica de produção.

Uma mudança significativa no processo pode ser aquela que envolve uma mudança na formulação ou alteração dos níveis de concentração dos ingredientes ativos da formulação do polímero na matéria-prima. Qualquer alteração no procedimento de fabricação ou na formulação, incluindo a troca de fornecedor ou matéria-prima, que possa afetar as propriedades declaradas ou o uso do produto, constitui uma mudança significativa de processo e requer novos ensaios de controle.

As características de controle devem ser declaradas pelo fabricante com base na interpretação estatística das medidas de seu controle de qualidade de fabricação e expressas como valores nominais e valores de tolerância correspondendo a 95 % do nível de confiança.

**Tabela 1 – Características requeridas, métodos de ensaio e frequência mínima do controle da qualidade de fabricação para geoexpandidos**

Características de Controle (CC)	(VN, VT)	Método de ensaio	Frequência mínima <sup>a, d</sup>
Densidade	(kg/m <sup>3</sup> , –kg/m <sup>3</sup> )	ABNT NBR 16866	1 bloco a cada lote <sup>b</sup>
Resistência à compressão a 1 % de deformação <sup>c</sup>	(kPa, – kPa)	ABNT NBR 16866	1 bloco a cada ano
Resistência à compressão a 5% de deformação <sup>c</sup>	(kPa, – kPa)	ABNT NBR 16866	1 bloco a cada ano

NOTA 1 É recomendado para a aplicação em obra um valor declarado de resistência à compressão a 1 % de deformação maior ou igual a 15 kPa, com 95 % de confiança (valor nominal menos o valor de tolerância), valor este considerado mínimo necessário, pela experiência do mercado, para sobreviver ao carregamento imposto pela camada de cobertura, na situação de menor solicitação. Este valor não pode ser diretamente considerado na especificação de projeto – o projetista deverá dimensionar e especificar o geoexpandido de acordo com as necessidades da obra em que o produto será aplicado.

NOTA 2 Em geral, há uma correlação entre densidade e resistência à compressão, ver Anexo A.

<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> lote de produção (ver 3.1.3)

<sup>c</sup> o valor a ser considerado em projetos é a resistência à compressão a 1 % de deformação. O valor a 5 % deve ser utilizado somente como informação adicional.

<sup>d</sup> qualquer alteração no procedimento de fabricação ou na formulação, incluindo a troca de fornecedor ou matéria-prima, que possa afetar as propriedades declaradas ou o uso do produto, constitui uma mudança significativa de processo e requer novos ensaios de controle.

### 5.3.2 Amostragem e obtenção dos corpos de prova

As amostras para os ensaios de controle devem ser obtidas da linha de produção normal. De cada bloco amostrado devem ser retiradas três subamostras com seção transversal de 350 mm × 250 mm em toda a altura do bloco, sendo duas em dois cantos opostos e a terceira, no centro.

Os corpos de prova devem ser obtidos no interior das subamostras, desprezando-se 2 cm mais externos de suas faces.

Para os ensaios de densidade, são necessários cinco corpos de prova cúbicos com 200 mm de aresta, dois obtidos nas duas subamostras laterais e um no centro da subamostra central.

O valor da resistência à compressão será obtido por região do bloco amostrado. Os ensaios de resistência à compressão devem ser realizados para cada subamostra, com cinco corpos de prova cúbicos com 50 mm de aresta, distribuídos na altura da subamostra. O valor da resistência à compressão do lote de produção será dado pela média dos resultados de cada região.

A **p** ilustra um exemplo de retirada dos corpos de prova para o ensaio de resistência à compressão.

O tamanho da amostra deve ser suficiente para permitir determinar as características especificadas na Tabela 1. Amostras artesanais, pequenos lotes experimentais e outros protótipos desenvolvidos, podem ser ensaiados pelos mesmos métodos, mas não podem ser usados para estabelecer valores característicos em ensaios de controle.

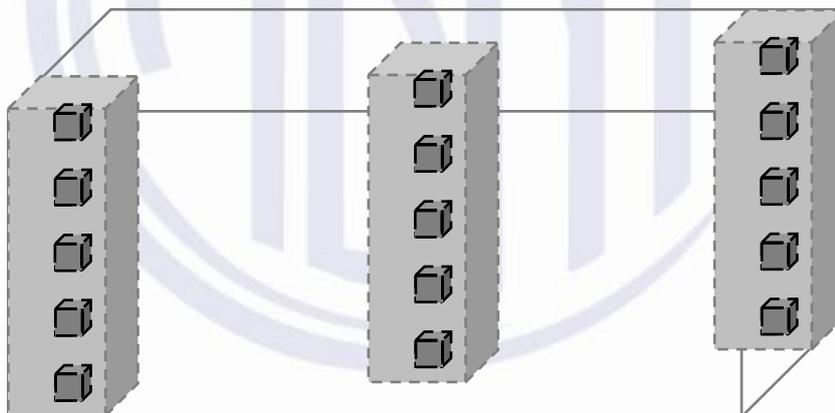


Figura 1 – Exemplo de retirada de corpos de prova para ensaios de resistência à compressão

### 5.3.3 Verificação de conformidade

A verificação da conformidade das características de controle, medidas em relação aos valores declarados, deve ser baseada em medidas feitas em dois blocos representativos (A e B). As características indicadas na Tabela 1 devem ser medidas, de acordo com as Normas correspondentes, em corpos de prova preparados da amostra A.

A obtenção dos corpos de prova deve estar de acordo com o indicado em 5.3.2. O valor médio de cada conjunto de cinco corpos de prova de cada região deve ser de ao menos 90 % de (VN - VT) da propriedade e nenhum corpo de prova deve apresentar menos que 80 % de (VN - VT). O valor médio da amostra será obtido considerando a média dos valores das 3 regiões ensaiadas.

Se o resultado do ensaio para uma característica particular estiver dentro do intervalo estabelecido pelo fabricante (VN - VT), o produto é aceito como satisfatório em relação a esta característica.

Se o resultado do ensaio para uma característica particular estiver fora do intervalo (VN - 1,5VT), o produto não é satisfatório em relação a esta característica.

Se o resultado do ensaio para uma característica particular estiver entre 1 e 1,5 vez o valor de tolerância, corpos de prova preparados a partir da amostra B devem ser ensaiados.

NOTA O nível de confiança de 95 % corresponde ao valor nominal menos o valor de tolerância.

Se os resultados do ensaio dos corpos de prova da segunda amostra, para as mesmas características, estiverem dentro do intervalo estabelecido pelo fabricante (VN - VT), o produto é aceito como satisfatório para esta característica. Se os resultados de ensaio estiverem fora do intervalo de tolerância, o produto não é aceito.

NOTA É recomendado que o método proposto também seja empregado no controle da qualidade do material entregue na obra.

## **5.4 Avaliação da adequação e durabilidade**

### **5.4.1 Requisitos de análise, frequência e critérios de aceitação**

Para que um produto seja classificado como geoexpandido, ele deve atender os critérios descritos em a 5.4.1.4, em termos de propriedades, procedimento e frequência de ensaios. Qualquer modificação na matéria-prima (formulação ou fornecedor) ou no procedimento de fabricação que possa afetar a durabilidade requer novos ensaios, atendendo aos critérios estabelecidos neste documento. Os resultados dos ensaios devem ser registrados e estar disponíveis para inspeção, e as características do produto devem estar indicadas na Declaração de Desempenho.

#### **5.4.1.1 Características dimensionais**

Os blocos devem ter suas dimensões indicadas na Declaração de Desempenho em milímetros. O controle da largura, do comprimento e da altura do bloco deve ser realizado no mínimo em um bloco a cada lote de produção. A variabilidade máxima observada entre o valor obtido e o indicado na Declaração de Desempenho não pode ser superior a 0,5 %.

#### **5.4.1.2 Características geométricas**

É recomendado que as faces dos blocos sejam planas e sem irregularidades. Nenhuma região da face deve apresentar irregularidade superior a 5 mm, quando medida usando um referencial reto e rígido com um comprimento superior ao da face analisada.

O canto ou borda formado por quaisquer duas faces do bloco deve ser perpendicular, ou seja, formar um ângulo de 90°. O desvio de qualquer face do bloco em relação ao plano perpendicular à face não deve exceder 3 mm ao longo de uma distância de 500 mm.

Para a verificação das características geométricas, ao menos um bloco deve ser amostrado a cada lote de produção.

NOTA Geometrias especiais produzidas por solicitação do cliente são verificadas conforme acordado entre as partes.

### 5.4.1.3 Absorção de água

A porcentagem de água absorvida pelo geoexpandido quando submerso conforme procedimento estabelecido na ABNT NBR 16866 reflete a qualidade do fechamento de suas células. O valor obtido para a amostra de controle deve ser:

- $\leq 4$  % para produtos de densidade até  $15 \text{ kg/m}^3$ ;
- $\leq 3$  % para produtos de densidade entre  $15$  e  $22 \text{ kg/m}^3$ ;
- $\leq 2$  % para produtos de densidade superior a  $22 \text{ kg/m}^3$ .

Ao menos um bloco a cada ano deve ser submetido a ensaio para verificação deste critério.

### 5.4.1.4 Índice de oxigênio

Todo geoexpandido deve ter sido aditivado com um retardante à chama que permita atender um índice de oxigênio mínimo de 24 % quando ensaiado conforme a ABNT NBR 16866. Ao menos um bloco a cada 3 anos deve ser submetido a ensaio de verificação deste índice.

## 5.4.2 Fatores de influência da durabilidade em campo

Os blocos de geoexpandido são considerados duráveis quando protegidos contra os fatores apresentados em a 5.4.2.3. A Declaração de Desempenho deve indicar a necessidade de proteção contra estes fatores ou de sua consideração no projeto.

**5.4.2.1** O geoexpandido não pode ser exposto à chama ou outra fonte de ignição por ser composto por material orgânico combustível, mesmo tendo retardantes à chama em sua composição que satisfaçam o critério de aceitação do produto (índice mínimo de oxigênio). É recomendado que os blocos sejam sempre recobertos por uma camada de solo ou concreto que possa assegurar sua proteção.

**5.4.2.2** O geoexpandido não pode ser exposto ao contato direto com os vapores de substâncias à base de hidrocarbonetos, como gasolina e diesel, e não pode entrar em contato com esse tipo de substância durante a obra ou durante a vida de serviço do produto. No caso de risco de exposição a estas substâncias, os blocos devem ser protegidos por camada de barreira de geomembrana polimérica resistente a hidrocarbonetos, protegida de perfurações e recoberta por solo ou concreto.

**5.4.2.3** O geoexpandido não pode ser exposto à radiação UV por longos períodos, devendo ser protegido das intempéries por cobertura opaca caso o tempo para o recobrimento definitivo supere os três dias.

**5.4.2.4** O geoexpandido tem deformação à compressão no tempo considerada desprezível se as solicitações de compressão não ultrapassarem a resistência à compressão à deformação de 1 % do produto. O comportamento em fluência sob compressão precisa ser avaliado sempre que o geoexpandido possa ser submetido a uma deformação sob compressão superior a 1 %.

## 5.5 Marcação

Todo bloco de geoexpandido a ser entregue na obra deve ter marcado, de forma legível e permanente, no mínimo, as seguintes informações:

- a) código de identificação do produto;

- b) densidade do lote;
- c) data de fabricação;
- d) lote de fabricação.

## **5.6 Declaração de desempenho**

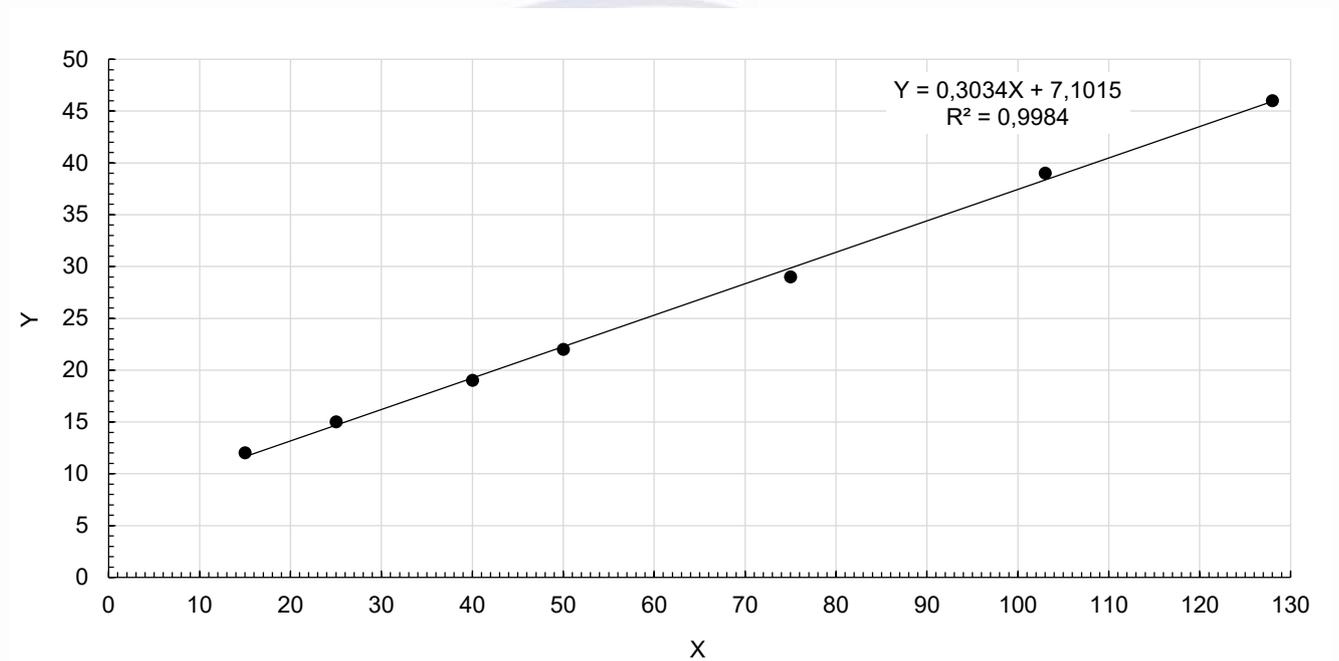
A Declaração de desempenho de todo produto geossintético deve estar disponível para projetistas e usuários e acompanhar o produto a ser entregue na obra, contendo, no mínimo, as seguintes informações:

- a) todas as informações para identificação e localização do fabricante ou do distribuidor, quando este for o responsável pela declaração, no caso de marca própria ou importação;
- b) produto concebido para aplicação em aterros leves em substituição ao solo natural;
- c) os valores médios e valores de tolerância declarados e garantidos pelo fabricante para as características de controle conforme indicado na Tabela 1 (valores declarados das propriedades e as Normas técnicas aplicáveis utilizadas para suas medidas);
- d) o valor mínimo do índice de oxigênio e o valor máximo de absorção de água garantidos pelo fabricante, bem como as respectivas Normas técnicas aplicáveis de ensaio;
- e) as dimensões dos blocos e a massa de cada bloco;
- f) as condições de risco de degradação conforme ;
- g) as condições de manipulação, incluindo o processo de carga e descarga no recebimento, armazenamento e instalação;
- h) a identificação do lote e o número de blocos entregue, para os casos que Declaração de desempenho acompanhar o produto entregue na obra.

## Anexo A (informativo)

### Relação entre densidade e resistência à compressão à deformação de 1 %

Em geral, o valor da densidade do bloco pode ser relacionado com a resistência à compressão à deformação de 1 %, para um determinado intervalo de valores de densidade, conforme ilustrado na Figura A1.



#### Legenda

- X é a resistência à compressão a 1 % de deformação, expresso em quilopascal (kPa);  
Y é a densidade, expresso em quilos por metros cúbicos ( $\text{kg/m}^3$ ).

**Figura A.1 – Correlação entre densidade e resistência à compressão à deformação de 1 %, válida para valores de densidade entre  $12 \text{ kg/m}^3$  e  $46 \text{ kg/m}^3$**