

# NORMALIZAÇÃO DOS GEOSINTÉTICOS

## Geosynthetics Standardization

Maria Isabel Moita Pinto\*

Maria de Lurdes Lopes\*\*

Margarida Pinho Lopes\*\*\*

**RESUMO** – Este artigo tem por objectivo informar a comunidade geotécnica de aspectos ligados à normalização dos geossintéticos a nível Europeu e, em particular, a nível Nacional. Grandes avanços se deram na área de normalização dos geossintéticos nestes últimos anos que, por dificuldades várias, nem sempre foram acompanhados por todos aqueles que trabalham com estes materiais, nomeadamente donos de obra, projectistas, construtores e responsáveis pela fiscalização. Com este trabalho procura-se ultrapassar este problema, permitindo a actualização dos conhecimentos nesta área, e, consequentemente, uma melhoria na qualidade técnica dos trabalhos que envolvam os geossintéticos.

**ABSTRACT** – This paper pretends to inform the geotechnical community about some aspects of the standardization of geosynthetics at European and National level. During the last years great advances were achieved in the standardization of the geosynthetics. Due to different difficulties, those who work with these materials, namely owners, designers, contractors and inspectors, did not acknowledge these advances. This work intends to overcome this problem, allowing for the update in this area and consequently for a better quality of the technical works involving geosynthetics.

## 1 – INTRODUÇÃO

É actualmente de aceitação geral que a normalização é de grande importância para todos os sectores de actividade, uma vez que é o elemento base para a Certificação e Qualificação. A Normalização permite benefícios através de uma melhor adequação dos produtos, processos e serviços aos fins para que foram concebidos. Contribui para o desenvolvimento da cooperação entre países e entre as várias entidades dentro de cada país, reduzindo os obstáculos ao comércio e facilitando a cooperação nos planos científico, intelectual, tecnológico e económico.

Geossintético é, segundo a definição da IGS (Sociedade Internacional dos Geossintéticos, 1998), um *material polimérico (sintético ou natural), usado em contacto com solo, rocha ou outro material geotécnico em obras de Engenharia Civil*. Ainda segundo esta sociedade, os geossintéticos podem exercer funções de *barreira, controle da erosão, filtragem, protecção, reforço e separação*.

Os geossintéticos são materiais recentes mas que tiveram um rápido desenvolvimento. As razões principais deste sucesso devem-se ao aparecimento de uma vasta gama de produtos que vieram constituir boas soluções para uma variedade de situações difíceis, apresentando-se, quando comparados com outras soluções mais tradicionais, como materiais com qualidade de fabrico, rapidez e simplicidade de aplicação, e baixo custo. São materiais que reconhecidamente têm vindo a ter grande aplicação, principalmente nas áreas da Engenharia Geotécnica, Engenharia de Transportes e na Engenharia Ambiental.

A expansão dos geossintéticos foi, desde muito cedo, acompanhada pela comunidade científica, facto que também deve ter contribuído para a sua utilização vertiginosa. De facto, já em 1977

---

\* Professora Auxiliar da FCTUC [isabelmp@dec.uc.pt]

\*\* Professora Associada da FEUP [lcosta@fe.up.pt]

\*\*\* Assistente da UA [mlopes@civil.ua.pt]

teve lugar em Paris um Congresso Internacional dedicado apenas a estes materiais. Desde 1982 que são regulares estes congressos. Em 1983 foi criada a então Sociedade Internacional dos Geotêxteis (International Geotextile Society, IGS), passando em 1994 a designar-se por Sociedade Internacional dos Geossintéticos (International Geosynthetic Society). São ainda editadas duas revistas científicas internacionais dedicadas unicamente aos geossintéticos: Geotextiles and Geomembranes e Geosynthetic International, respectivamente desde Janeiro de 1987 e Setembro de 1994.

Em 2002 foi criada a Associação Portuguesa de Geossintéticos, integrada na Sociedade Portuguesa de Geotecnia, em consonância com a Sociedade Internacional de Geossintéticos (IGS). A Associação criada constitui o grupo nacional (Chapter) português da IGS.

Como seria de esperar, do processo de desenvolvimento dos geossintéticos nasceu a necessidade de elaboração de normas. Como consequência, foram vários os organismos que se dedicaram à elaboração de normas para os geossintéticos.

## 2 – ORGANISMOS DE NORMALIZAÇÃO

### 2.1 – Introdução

Existem organismos de normalização Nacionais, Europeus e Internacionais. Todos eles têm como objectivo promover, nas suas áreas de actuação, a normalização e actividades relacionadas com a avaliação da conformidade. Na Tabela 1 indica alguns dos Organismos Nacionais de Normalização mais relevantes para a Normalização Internacional e Europeia.

**Tabela 1 – Organismos Nacionais de Normalização.**

País	Organismo Nacional	País	Organismo Nacional
África do Sul	SABS (South African Bureau of Standards)	<b>Grécia</b>	ELOT (Hellenic Organization for Standardization)*
Albânia	DPS (General Directorate of Standardization)**	<b>Holanda</b>	NNI (Nederlands Normalisatie-Instituut)*
<b>Alemanha</b>	DIN (Deutsches Institut für Normung) *	Hungria	MSZT (Hungarian Standards Institution)**
Angola	CIND (Centro de Informação Industrial)	<b>Irlanda</b>	NSAI (National Standards Authority of Ireland)*
Austrália	SAI (Standards Australia International Ltd.)	<b>Islândia</b>	IST (Iceland Standards)*
<b>Áustria</b>	ÖN (Österreichisches Normungsinstitut)*	<b>Itália</b>	UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione)*
<b>Bélgica</b>	IBN (Institut Belge de Normalisation)*	Japão	JISC (Japanese Industrial Standards Committee)
Brasil	ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas)	Letónia	LVS (Latvian Standards Ltd)**
Bulgária	BDS (Committee for Standardization and Metrology)**	Lituânia	LST (Lithuanian Standards Board)**
Canadá	SCC (Standards Council of Canada)	<b>Luxemburgo</b>	SEE (Service de l'Energie de l'Etat – Département Normalisation)*
China	CSBTS (China State Bureau of Quality and Technical Supervision)	Malta	MSA (Malta Standards Authority)**
Chipre	CYS (Organization for the Promotion of Quality)	Moçambique	CEDIMO (Centro de Documentação e Informação Moçambicana)
Croácia	DZNM (Dravni Zavod za Normizaciju i Mjeriteljstvo)**	Noruega	NSF (Norges Standardiseringsforbund)**
<b>Dinamarca</b>	DS (Dansk Standard)*	Nova Zelândia	SNZ (Standards New Zealand)
Eslováquia	SUTN (Slovak Standards, Institute) **	Polónia	PKN (Polis Committee for Standardization)**
Eslovénia	SIST (Slovenian Institute for Standardization)**	<b>Portugal</b>	IPQ (Instituto Português da Qualidade) *
<b>Espanha</b>	AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación) *	<b>Reino Unido</b>	BSI (British Standard Institution)*
Estados Unidos	ANSI (American National Standards Institut)	<b>República Checa</b>	CSNI (Czech Standards Institute)*
Estónia	EVS (Estonian Centre for Standardisation)**	Roménia	ASRO (Asociatia de Standardizare din România)**
Federação Russa	GOSTR (State Committee of Russian Federation for Standardization and Metrology)	<b>Suécia</b>	SIS (Swedis Standards Institute)*
<b>Finlândia</b>	SFS (Suomen Standardisoimisliitto)*	<b>Suíça</b>	SNV (Schweizerische Normen – Vereinigung)*
<b>França</b>	AFNOR (Association Française de Normalization)*	Turquia	TSE (Türk Standardlari Enstitüsü)**

\* Membro efectivo do CEN, indicado também a negrito; \*\* Membro afiliado do CEN

Na Tabela 2 indicam-se os Organismos Europeus e os Organismos Internacionais de Normalização.

**Tabela 2** – Organismos Europeus e Internacionais de Normalização.

Europeus	CEN (Comité Europeu de Normalização) CENELEC (Comité Europeu de Normalização Electrotécnica) ETSI (Instituto Europeu de Normalização das Telecomunicações)
Internacionais	ISO (Organização Internacional de Normalização) CEI ou IEC (Comissão Electrotécnica Internacional)

## 2.2 – Comité Europeu de Normalização

A existência de vários organismos de normalização e diferentes normas de ensaio torna difícil e confusa a comparação directa dos geossintéticos. Por esta razão, procurou-se desenvolver uma normalização europeia, que permitisse reduzir os obstáculos ao comércio e facilitar a cooperação entre os países da União Europeia.

Presentemente são 18 os países que pertencem ao Comité Europeu de Normalização (CEN), e que, como consequência, têm de seguir obrigatoriamente as normas aprovadas por essa comissão: Alemanha, Áustria, Bélgica, Dinamarca, Espanha, Finlândia, França, Grécia, Holanda, Irlanda, Islândia, Itália, Luxemburgo, Portugal, Reino Unido, República Checa, Suécia, Suíça. Em 1 de Janeiro de 2004 vão entrar mais 6 países: Chipre, Eslovénia, Estónia, Letónia, Lituânia e Polónia. Até agora todos os países tinham o mesmo peso nas votações, de acordo com o Tratado de Roma, mas, a partir da entrada dos novos países, esta relação de igualdade vai desaparecer, e vai seguir-se o Tratado de Nice (Tabela 3).

**Tabela 3** – Peso dos membros do CEN nas votações.

País	Organismo	Peso	País	Organismo	Peso	
Alemanha	DIN	29	Dinamarca	DS	7	
Itália	UNI		Eslováquia	SUTN		
França	AFNOR		Finlândia	SFS		
Reino Unido	BSI		Irlanda	NSAI		
Espanha	AENOR	27	Lituânia	LST	4	
Polónia	PKN		Noruega	NSF		
Holanda	NNI	13	Chipre	CYS		3
Bélgica	IBN	12	Eslovénia	SIST		
Grécia	ELOT		Estónia	EVS		
Hungria	MSZT		Letónia	LVS		
Portugal	IPQ		Luxemburgo	SEE		
República Checa	CSNI	10	Islândia	IST	3	
Áustria	ÖN		Malta	MSA		
Suécia	SIS					
Suíça	SNV					

A normalização dos geossintéticos é tratada pelo Comité Técnico (TC) 189 (CEN/TC 189), que é um dos comités da Construção e Engenharia Civil. O CEN/TC 189 foi criado em 1989 com a designação de Geotêxteis e Produtos Relacionados, tendo, em Dezembro de 1999, passado a designar-se por Geossintéticos, acompanhando assim a tendência internacional. A Sociedade Internacional dos Geotêxteis tinha já em 1994 alterado o nome para Geossintéticos, e a Organização Internacional de Normalização (ISO) preparava-se para seguir esses passos, o que se veio a concretizar em 2000.

O objectivo do CEN/TC 189 é elaborar normas de: exigências dos geossintéticos para as várias aplicações específicas; ensaios para quantificar as propriedades especificadas nas normas das exigências; termos, definições e símbolos relativos aos geossintéticos, bem como as suas funções; recomendações para selecção, aplicações e ensaios dos geossintéticos. Para atingir os seus objectivos, o CEN/TC 189 está dividido em dois grandes grupos, basicamente para elaborar normas relativas a exigências para os vários tipos de aplicações, e normas para ensaios. Para tal o CEN/TC 189 funciona com 6 grupos de trabalho, de acordo com a Tabela 4.

**Tabela 4** – Divisão do CEN/TC 189.

Grupo de trabalho	Designação do grupo
WG 1	Exigências para os geotêxteis e produtos relacionados (marcação CE) Reforço de pavimentos (grupo ad hoc)
WG 2	Terminologia
WG 3	Ensaio mecânicos
WG 4	Ensaio hidráulicos
WG 5	Ensaio de durabilidade
WG 6	Exigências para as barreiras geossintéticas (marcação CE)

As normas publicadas pelo CEN podem ser EN (norma europeia, a ser revista todos os 5 anos), ENV (norma europeia em regime experimental, válida por um período de 2 anos), EN ISO (norma europeia e adoptada pela ISO através de um acordo, o Acordo de Viena, a ser revista todos os 5 anos), e ENV ISO (válida por um período de 2 anos). As normas que se encontram em processo de votação são designadas por prEN, prEN ISO, prENV ou prENV ISO.

Em 2000 foi aprovada a designação de *Barreira Geossintética, para os materiais geossintéticos planares, usados na Engenharia Geotécnica e Engenharia Civil com o objectivo de reduzir ou impedir o fluxo de líquidos e (ou) vapor através da construção. As Barreiras Geossintéticas incluem os seguintes materiais: Barreiras Geossintéticas Poliméricas (anteriormente designadas por Geomembranas), Barreiras Geossintéticas Betuminosas, e Barreiras Geossintéticas Argilosas (anteriormente designadas por Telas Bentoníticas ou GCL).*

### 2.3 – Organismo Nacional de Normalização

A intervenção nos trabalhos de normalização europeus e internacionais é conseguida através da participação nas Comissões Técnicas de Normalização, algumas coordenadas pelo Organismo Nacional de Normalização, e outras, a grande maioria, pelos Organismos com funções de Normalização Sectorial (ONS). O objectivo destes Organismos é permitir uma descentralização da política normativa nacional, e conseguir um maior dinamismo nos trabalhos de normalização.

No caso de Portugal o Organismo responsável pela Normalização é o IPQ, que em 1991 delegou no CITEVE (Centro Tecnológico das Indústrias Têxtil e do Vestuário de Portugal), como Organismo de Normalização Sectorial (ONS), a responsabilidade pela normalização dos geossintéticos. O CITEVE integrou os trabalhos da normalização dos geossintéticos na Comissão Técnica

CT 4 – Comissão Técnica dos Têxteis e do Vestuário, primeiro na subcomissão SC 2 – Ensaios Físicos, e finalmente, em 2000, através da criação de uma Subcomissão própria, a SC6 – Geossintéticos.

As funções do ONS incluem o acompanhamento e participação nas actividades normativas europeias (CEN) e internacionais (ISO), bem como a promoção da aplicação das normas em Portugal. Faz parte das funções do ONS a anulação ou revisão das normas nacionais que se encontrem em conflito com as normas europeias.

Portugal participa nos trabalhos do CEN/TC 189 – Geosynthetics desde a sua criação em 1989. Participa também na ISO/TC 221 – Geosynthetics, tendo sido Membro Observador até 2000 (da então designada ISO/TC 38/SC 21 – Geotextiles), e sendo actualmente Membro Participante. Uma vez que a adopção das normas europeias é de carácter obrigatório para Portugal, e como não existiam no nosso país normas para os geossintéticos, o grupo de trabalho da normalização dos geossintéticos (CT4/SC 6 do ONS) está a proceder à tradução das normas europeias para português, com vista a uma maior facilidade na sua utilização e divulgação. Existem já 3 normas publicadas pelo IPQ, com a designação de NP EN ISO, resultado desse trabalho.

### 3 – NORMAS EM VIGOR E EM PREPARAÇÃO

Nas tabelas 5 a 9 indicam-se as normas aprovadas e as que se encontram em fase de inquérito ou voto formal (estas últimas têm a indicação pr). As normas que se encontram já traduzidas ou em fase de tradução para português constam dos quadros com o nome já em português, ao contrário das não traduzidas que têm o nome ainda em inglês. As que estão traduzidas e já publicadas ou que apenas aguardam publicação pelo IPQ constam dos Quadros já com a indicação NP e a negrito. As normas das exigências (Tabela 5) contêm anexos que descrevem as exigências relacionadas com a marcação CE (secção 4), segundo a Directiva dos Produtos da Construção (DPC).

**Tabela 5** – Normas de exigências (marcação CE).

Número	Nome
EN 13249: 2000	Geotêxteis e produtos relacionados - Características exigidas para a utilização na construção de estradas e outras áreas de tráfego (excluindo caminhos de ferro e inclusões asfálticas) (em tradução)
EN 13250: 2000	Geotêxteis e produtos relacionados - Características exigidas para a utilização em caminhos de ferro (em tradução)
EN 13251: 2000	Geotêxteis e produtos relacionados - Características exigidas para a utilização em obras de terra, fundações e estruturas de suporte (em tradução)
EN 13252: 2000	Geotêxteis e produtos relacionados - Características exigidas para a utilização em sistemas de drenagem (em tradução)
EN 13253: 2000	Geotêxteis e produtos relacionados - Características exigidas para a utilização em obras para controle de erosão (protecção costeira, revestimento das margens) (em tradução)
EN 13254: 2000	Geotêxteis e produtos relacionados - Características exigidas para a utilização na construção de reservatórios e barragens (em tradução)
EN 13255: 2000	Geotêxteis e produtos relacionados - Características exigidas para a utilização na construção de canais (em tradução)
EN 13256: 2000	Geotêxteis e produtos relacionados - Características exigidas para a utilização na construção de túneis e estruturas subterrâneas (em tradução)

**Tabela 5 (Cont.) – Normas de exigências (marcação CE).**

<b>Número</b>	<b>Nome</b>
EN 13257: 2000	Geotêxteis e produtos relacionados - Características exigidas para a utilização em depósitos de resíduos sólidos (em tradução)
EN 13265: 2000	Geotêxteis e produtos relacionados - Características exigidas para a utilização em projectos de resíduos líquidos contaminantes (em tradução)
EN 13361: 2003	Geosynthetic barriers - Required characteristics for use in the construction of reservoirs and dams
prEN 13362	Geosynthetic barriers - Required characteristics for use in the construction of canals
EN 13491: 2003	Geosynthetic barriers - Required characteristics for use in tunnels and underground structures
EN 13492: 2003	Geosynthetic barriers - Required characteristics for use in liquid waste disposals or containments
prEN 13493	Geosynthetic barriers - Required characteristics for use in solid waste storages and waste disposals

**Tabela 6 – Normas de terminologia.**

<b>Número</b>	<b>Nome</b>
EN 963:1995	Geotextiles and geotextile-related products - Sampling and preparation of test specimens
EN 964-1:1995	Geotextiles and geotextile-related products - Determination of thickness at specified pressures - Part 1: single layers
EN 965:1995	Geotextiles and geotextile-related products - Determination of mass per unit area
prEN ISO 9862 (revisão da EN 9632)	Geosynthetics - Sampling and preparation of test specimens
prEN ISO 9863-1 (revisão EN 964-1)	Geosynthetics - Determination of thickness at specified pressures - Part 1: single layers
EN ISO 9863-2: 1996	Geotextiles and geotextile-related products - Determination of thickness at specified pressures – Part 2: Procedure for determination of thickness of single layers of multilayer products
prEN ISO 9864 (revisão da EN 965)	Geosynthetics - Determination of mass per unit area
prEN 10318	Geotextiles, geotextile-related products, geomembranes and geosynthetic clay liners – Terms and their definitions
<b>NP EN ISO 10320: 2003</b>	Geotêxteis e produtos relacionados - Identificação em obra
prEN 14196	Geosynthetic clay liners - Determination of mass per unit area

**Tabela 7 – Normas de ensaios mecânicos.**

<b>Número</b>	<b>Nome</b>
EN 918:1996	Geotextiles and geotextile-related products - Dynamic perforation test (cone drop test)
EN 1897: 2001	Geotextiles and geotextile-related products - Determination of the compressive creep properties
NP EN ISO 10319	Geotêxteis - Ensaio de tração em tiras largas (aguarda publicação)
EN ISO 10321: 1995	Geotextiles - Tensile test for joints/seams by wide-width method
ENV 10722-1: 1997	Geotextiles and geotextile-related products - Procedure for simulating damage during installation - Part 1: Installation in granular materials
<b>NP EN ISO 12236: 2003</b>	Geotêxteis e produtos relacionados - Ensaio de punçoamento estático (ensaio CBR)
prEN ISO 12957-1	Geotextiles and geotextile-related products - Determination of friction characteristics – Part 1: direct shear test
prEN ISO 12957-2	Geotextiles and geotextile-related products - Determination of friction characteristics – Part 2: inclined plane test
EN ISO 13426-1: 2002	Geotextiles and geotextile-related products - Determination of the strength of internal structural junctions - Part 1: Geocells
EN ISO 13427: 1998	Geotextiles and geotextile-related products - Abrasion damage simulation (sliding block test)
EN ISO 13431:1999	Geotextiles and geotextile-related products - Determination of tensile creep and tensile creep rupture behaviour
EN 13719: 2002	Geotextiles and geotextile-related products - Determination of long term protection efficiency
prEN 13738	Geotextiles and geotextile-related products - Determination of pullout resistance in soil

**Tabela 8 – Normas de ensaios hidráulicos.**

<b>Número</b>	<b>Nome</b>
<b>NP EN ISO 11058: 2003</b>	Geotêxteis e produtos relacionados - Determinação das características de permeabilidade à água normal ao plano, sem confinamento
EN ISO 12956 :1998	Geotextiles and geotextile-related products - Determination of the characteristic opening size
NP EN ISO 12958	Geotêxteis e produtos relacionados - Determinação da capacidade de escoamento no seu plano (aguarda publicação)
EN 13562: 2000	Geotextiles and geotextile-related products - Determination of resistance to penetration by water (Hydrostatic pressure test)

**Tabela 9** – Normas de ensaios de durabilidade.

Número	Nome
ENV 12224: 2000	Geotêxteis e produtos relacionados - Determinação da resistência ao envelhecimento devido às condições climatéricas (em tradução)
EN 12225: 2000	Geotextiles and geotextile-related products - Method for determining the microbiological resistance by a soil burial test
<b>NP ENV 12226</b>	Geotêxteis e produtos relacionados - Ensaio gerais para a avaliação após os ensaios de durabilidade (aguarda publicação)
EN 12447: 2001	Geotextiles and geotextile-related products - Screening test method for determining the resistance to hydrolysis in water
EN ISO 13437: 1998	Geotextiles and geotextile related-products - Method for installing and extracting samples in soil, and testing specimen in laboratory
prEN ISO 13438	Geotextiles and geotextile related-products - Screening test method for determining the resistance to oxidation at elevated oxygen pressure
EN 14030: 2001	Geotextiles and geotextile related-products - Screening test method for determining the resistance to acid and alkaline liquids
prEN 14414	Geotextiles and geotextile related-products - Chemical resistance of geotextiles and geotextile related products used in direct contact with landfill waste, leachates and gas
prEN 14415	Geosynthetic Barriers - Determination of resistance to leaching
prEN 14416	Geosynthetic Barriers - Determination of resistance to root penetration
prEN 14417	Geosynthetic Barriers - Determination of resistance to wet/dry cycles
prEN 14418	Geosynthetic Barriers - Determination of resistance to freeze/thaw cycles
prEN 14576	Geosynthetic Barriers - Determination of resistance to environmental stress cracking
CR ISO 13434: 1998	Guide to durability of geotextiles and geotextile-related products

#### 4 – DIRECTIVA EUROPEIA DOS PRODUTOS DE CONSTRUÇÃO – MARCAÇÃO CE

Os geossintéticos são materiais que estão abrangidos pela Directiva Europeia dos Produtos de Construção (DPC). Esta directiva (Directiva 89/106/CEE, 1989), transposta para a legislação nacional pelo Decreto-lei n.º 113/93 de 10 de Abril (DR), impõe que para todos os materiais (produtos) utilizados nas obras de construção é obrigatória a marcação CE. Para efeitos desta directiva, “produtos de construção” *são todos os produtos destinados a ser permanentemente incorporados em obras de construção, incluindo obras de construção civil e de engenharia civil.*

A obrigatoriedade da marcação CE para um determinado material vigora a partir de um período após a publicação de normas ou especificações técnicas desse material. Assim, os primeiros geossintéticos para os quais já é obrigatória, são os geotêxteis e produtos relacionados, i.e., são todos os geossintéticos, com a exclusão apenas das barreiras geossintéticas. Como se mostra na Tabela 5, as normas das exigências para as várias aplicações dos geotêxteis e produtos relacionados foram todas publicadas em 2000, pelo que a partir de 1 de Outubro de 2002 se tornou obrigatória a marcação CE. Uma vez que ainda não foram publicadas (nem ainda aprovadas) todas as normas respeitantes às barreiras geossintéticas, a marcação ainda não é obrigatória para estes materiais. Prevê-se que o seja a partir de meados de 2005 (previsões efectuadas pelo Comité Técnico, na última reunião tida em Novembro de 2003).

O fabricante tem também de preparar uma declaração de conformidade que descreva mais em detalhe as características do produto, e que é a garantia da conformidade com as especificações. É com base nesta declaração que o fabricante faz a marcação CE. Esta declaração é um documento que identifica o produto, e que o acompanha nas suas transacções, obrigatoriamente escrito na língua oficial do país a que se destina, e que deve estar disponível sempre que seja solicitado pelo cliente.

Para cumprir a directiva, o fabricante poderá eventualmente ter de proceder a alterações na gestão do fabrico e no controle da qualidade do produto. Para elaborar a declaração de conformidade é necessário desenvolver um sistema de controle de fabrico, na fábrica, devidamente documentado (inclui testes às matérias-primas, processos, equipamentos e produto acabado), verificações e ensaios aos produtos (inclui ensaios periódicos para controle de fabrico). Há diferentes sistemas de verificação de conformidade (1+, 1, 2+, 2, 3 e 4), consoante o tipo de função e aplicação para a qual o material fica habilitado. Os procedimentos a adoptar para os vários sistemas de verificação apresentam-se na Tabela 10.

**Tabela 10** – Sistemas de avaliação da conformidade, tendo por objectivo a marcação CE.

Sistema	1+	1	2+	2	3	4	Descrição
<b>Compete ao fabricante</b>	•	•	•	•		•	Ensaio inicial de tipo
	•	•	•	•	•	•	Controle interno da produção
	(•)		(•)				Programa de amostragem para ensaio
<b>Compete ao Organismo Notificado</b>	(•)						Ensaio aleatório de amostras
	•	•		•			Ensaio inicial de tipo por um laboratório acreditado
	•	•	•	•			Inspecção inicial do controle da produção (auditoria inicial)
	•	•	(•)				Acompanhamento permanente do controle da produção (auditorias de acompanhamento)
	•	•					Certificação do produto
(•) com possibilidade de ser exigida, eventualmente							

A conformidade de qualquer produto com a DPC é portanto confirmada através da marcação CE aposta no produto. Esta marcação é, como se referiu, obrigatória em qualquer produto do mercado europeu. Se o fabricante do geossintético é autorizado a apor a correspondente marcação CE, tal significa que o produto foi ensaiado segundo as normas europeias, num laboratório acreditado, e com um processo de fabrico controlado. Esse produto tem assegurada a livre circulação no espaço económico europeu, uma vez que nenhum Estado Membro poderá exigir outros requisitos específicos. Ficam assim eliminadas quaisquer barreiras técnicas ao comércio, pela criação de um mercado único europeu para os produtos de construção.

## 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este trabalho as autoras esperam ter contribuído para uma maior divulgação do estado da normalização dos geossintéticos. Devido à sua importância, destaca-se novamente o facto da aprovação das normas a nível Europeu (no CEN/TC 189) implicar obrigatoriamente a sua aplicação a nível Nacional. A normalização permite maior qualidade nos trabalhos que envolvam geossinté-

ticos, exigindo, no entanto, o desenvolvimento de novos procedimentos, começando logo na fase de elaboração dos cadernos de encargos (em que, por ex., as características a exigir aos geossintéticos devem ser as obtidas através das normas em vigor EN ou EN ISO, e não outras), passando pela fiscalização (em que novos procedimentos devem ser estabelecidos, com vista a um controle adequado da qualidade dos geossintéticos, começando logo na recepção em obra).

Está já em vigor a obrigatoriedade da marcação CE para os geotêxteis e produtos relacionados. Torna-se por isso importante que as empresas produtoras se preparem para o cumprimento da legislação, e dela tirem partido, uma vez que constituem instrumentos para facilitar a utilização destes materiais. É necessário também que as empresas consumidoras estejam conscientes de que um produto com marcação CE dá mais garantias relativamente ao uso das normas europeias e controle de fabrico.

O CITEVE, como ONS dos geossintéticos, é o organismo que, como extensão do IPQ, dá apoio à comunidade nacional em termos de procedimentos, nomeadamente em termos de normalização e marcação CE. Em termos de apoio laboratorial, existe já no nosso país uma gama bastante alargada de ensaios disponíveis para os geossintéticos, que, apesar de não estarem certificados, obedecem à normalização europeia.

## **6 – AGRADECIMENTOS**

Agradece-se ao ONS – CITEVE que, através do Programa Operacional de Economia, POE medida 3.1, Acção B2-ONS, tem permitido à Delegação Portuguesa, constituída pelas autoras deste trabalho, representar o IPQ, e participar activamente nos trabalhos de Normalização a nível Europeu.

Agradece-se ainda o apoio financeiro da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), POCTI e FEDER (projecto de investigação: POCTI/ECM/42822/2001) para a investigação de suporte à normalização Europeia de ensaios de geossintéticos.

## **7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

“Directiva 89/106/CEE do Conselho, de 21 de Dezembro de 1989, relativa à aproximação das disposições legislativas, regulamentares e administrativas dos Estados-membros no que respeita aos produtos de construção”, 1989-Jornal Oficial das Comunidades Europeias, L40, Alterada pela “Directiva 93/68/CEE do Conselho, de 22 de Julho de 1993”, 1993-Jornal Oficial das Comunidades Europeias, L220.

IGS, 1998 “Recommended Descriptions of Geosynthetic Functions, Geosynthetic Terminology, Mathematical and Graphical Symbols”, International Geosynthetic Society, South Carolina, USA.

## **NOTA**

Para além das referências bibliográficas indicadas foram ainda consultados os seguintes trabalhos:

CITEVE, 1999 “Normalização nos Têxteis e Vestuário”, Centro Tecnológico das Indústrias Têxtil e do Vestiário de Portugal.

CEN/TC 189, 2003 “Geosynthetics – Work Programme – Status on 2003-10-01”, doc 473.

CEN “Market, Environment and Objectives of CEN/TC 189 – Geotextiles and Geotextile-Related Products, as Approved by Resolution BTC 257/1999”.

Comité Europeu de Normalização, [www.cenorm.be](http://www.cenorm.be)