



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES

SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO E TRANSPORTES

Laboratório Regional de Engenharia Civil

**Catálogo
de
materiais endógenos ou
produzidos e transformados na
Região Autónoma dos Açores**

Junho 2013

Resumo

O catálogo de materiais endógenos ou produzidos e transformados na Região Autónoma dos Açores pretende dar um contributo para o incremento do uso dos materiais produzidos ou transformados nos Açores através da sua inclusão nos programas base de projetos e cadernos de encargos de obras públicas e privadas da região, antecipando, por esta via, uma utilização mais intensiva dos mesmos, potenciando a dinâmica das empresas regionais e alavancando o valor do sector da construção.

Abstract

The endogenous material catalog produced or manufactured in Azores aims to contribute to increase the materials produced or processed in Azores through its inclusion in the public and private project's master plan and specifications anticipating a more intensive use, enhancing the dynamics of regional companies and leveraging the construction value.

Índice

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Nota Introdutória | 10 |
| 2 | Caracterização dos recursos endógenos | 14 |
| 2.1 | Introdução | 14 |
| 2.2 | Classificação geológico-geotécnica..... | 14 |
| 2.2.1 | Rochas:..... | 15 |
| 2.2.2 | Solos | 21 |
| 2.3 | Principais recursos minerais e suas utilizações | 25 |
| 2.4 | Constrangimentos..... | 32 |
| 3 | A Marcação CE dos produtos de construção..... | 36 |
| 3.1 | O que é a Marcação CE | 36 |
| 3.2 | A Diretiva dos Produtos de Construção | 38 |
| 3.3 | O Regulamento dos Produtos de Construção (RPC)..... | 41 |
| 3.3.1 | Estrutura do RPC..... | 41 |
| 3.3.2 | Enquadramento legal..... | 42 |
| 3.3.3 | Requisitos básicos das obras de construção | 44 |
| 3.3.4 | Especificações técnicas harmonizadas | 46 |
| 3.3.5 | Avaliação e verificação do desempenho | 49 |
| 3.3.6 | Marcação CE e Declaração de Desempenho..... | 54 |
| 3.3.7 | Procedimentos simplificados | 56 |
| 4 | Catálogo de materiais endógenos ou produzidos e transformados nos Açores | 57 |
| 4.1 | Edifícios | 58 |
| 4.2 | Estradas | 68 |
| 4.3 | Infraestruturas..... | 77 |
| 4.4 | Obras aeroportuárias | 84 |

| | | |
|------|---|-----|
| 4.5 | Obras de arte | 93 |
| 4.6 | Obras marítimas | 99 |
| 5 | Produtos a desenvolver | 105 |
| 5.1 | Alvenaria de bloco de betão resistente | 105 |
| 5.2 | Alvenaria de bloco betão térmico e acústico | 108 |
| 5.3 | Alvenaria de bloco de betão com pedra-pomes | 110 |
| 5.4 | Lajetas térmicas | 110 |
| 5.5 | Argamassas pré-doseadas | 111 |
| 5.6 | Utilização de pedra-pomes | 111 |
| 5.7 | Pré-fabricados de betão | 112 |
| 5.8 | Barreiras Acústicas em criptomeria | 112 |
| 5.9 | Outros produtos | 113 |
| 6 | Conclusão | 115 |
| 7 | Bibliografia | 116 |
| 8 | ANEXOS - Fichas individuais de produto | 118 |
| 8.1 | ID: 1 - Abobadilhas de betão | 119 |
| 8.2 | ID: 2 - Agregado Natural | 120 |
| 8.3 | ID: 3 - Argilas | 122 |
| 8.4 | ID: 4 - Areia natural | 123 |
| 8.5 | ID: 5 - Agregado reciclado | 124 |
| 8.6 | ID: 6 - Azulejo decorativo regional | 126 |
| 8.7 | ID: 7 - Betão de ligante hidráulico | 127 |
| 8.8 | ID: 8 - Blocos de betão furados | 129 |
| 8.9 | ID: 9 - Blocos de betão maciços | 130 |
| 8.10 | ID: 10 - Calçada | 131 |
| 8.11 | ID: 11 - Cimento CEM II / A-P 42.5 R | 132 |

| | | |
|------|--|-----|
| 8.12 | ID: 12 - Cimento CEM II / B-P 32.5 N | 133 |
| 8.13 | ID: 13 - Chapas e lajetas em pedra..... | 134 |
| 8.14 | ID: 14 - Cone excêntrico para rede de águas | 135 |
| 8.15 | ID: 15 - Enrocamento..... | 136 |
| 8.16 | ID: 16 - Solo-enrocamento..... | 137 |
| 8.17 | ID: 17 - Solo | 138 |
| 8.18 | ID: 18 - Lajetas ou blocos de betão | 139 |
| 8.19 | ID: 19 - Lancil de betão | 140 |
| 8.20 | ID: 20 - Manilhas | 141 |
| 8.21 | ID: 21 - Microaglomerado a frio e slurry-seal..... | 142 |
| 8.22 | ID: 22 - Misturas betuminosas | 143 |
| 8.23 | ID: 23 - Misturas betuminosas recicladas..... | 144 |
| 8.24 | ID: 24 - Pavé | 146 |
| 8.25 | ID: 25 - Elementos de cantaria..... | 147 |
| 8.26 | ID: 26 - Telha de cimento..... | 148 |
| 8.27 | ID: 27 - Telha cerâmica regional..... | 149 |
| 8.28 | ID: 28 - Tijolo cerâmico | 150 |
| 8.29 | ID: 29 - Vidro duplo para caixilharia | 151 |
| 8.30 | ID: 30 - Vigotas | 152 |
| 8.31 | ID: 31 - Tábuas..... | 153 |
| 8.32 | ID: 32 - Caixilharia..... | 154 |
| 8.33 | ID: 33 - Lambrins | 155 |
| 8.34 | ID: 34 - Divisórias..... | 156 |
| 8.35 | ID: 35 - Tetos falsos | 157 |
| 8.36 | ID: 36 - Soalho | 158 |
| 8.37 | ID: 37 - Rodapés | 159 |

8.38 ID: 38 - Vigas de madeira 160

Índice de Figuras

| | |
|---|-----|
| Figura 1 - Escoadas do tipo "Pahoehoe, S. Caetano, ilha do Pico(Fonte: LREC) | 16 |
| Figura 2 - Escoadas do tipo "aa", Pedreira na zona dos Picos, S. Miguel(Fonte: LREC) | 16 |
| Figura 3 - Escoadas do tipo "em bloco"(Fonte: LREC) | 17 |
| Figura 4 - Clinker, Ponta Delgada (Fonte: LREC) | 18 |
| Figura 5 – Traquitos, afloramento no Porto Formoso, S. Miguel (Fonte: LREC) | 19 |
| Figura 6 - Ignimbritos soldados, Povoação (Fonte: LREC) | 20 |
| Figura 7 - Tufos soldados, forte de S. Sebastião, Horta (Fonte: LREC) | 21 |
| Figura 8 - Pedra-pomes, Furnas (Fonte: LREC) | 22 |
| Figura 9 - Piroclastos pomíticos indiferenciados, Achada do Nordeste, S. Miguel (Fonte: LREC) | 23 |
| Figura 10 - Ignimbritos não soldados (tufos), Água d’Alto, S. Miguel (Fonte: LREC) | 23 |
| Figura 11 - Piroclastos basálticos "bagacinas", Pico do Carvão, maciço das Sete Cidades (Fonte: LREC) | 24 |
| Figura 12 - Evolução do enquadramento legal da marcação CE nos produtos de construção | 44 |
| Figura 13 - Fluxograma Marcação CE | 55 |
| Figura 14 – Exemplos de blocos de betão de alvenaria estrutural (Fonte: LREC) | 106 |
| Figura 15 – Esquema alvenaria estrutural (Fonte: LREC) | 107 |
| Figura 16 – Alvenaria estrutural (Fonte: LREC) | 108 |
| Figura 17 – Exemplos de um bloco térmico (Fonte: archiproducts.com) | 109 |
| Figura 18 - Outro exemplo de bloco térmico (Fonte: Homepage da weber.se) | 110 |
| Figura 19 - Exemplo de bloco betão com pedra pomes | 110 |
| Figura 20 - Exemplo lajetas térmicas (Fonte: Homepage da Grazimac-Materiais de Construção, Lda) | 111 |
| Figura 21 - Exemplo de elementos pré- fabricados. (Fonte Homepage da Moore Concrete) | 112 |
| Figura 22 - Exemplo de caleia sumidouro. (Fonte Homepage da Almeida, Cunha & Chaves, Lda) | 112 |
| Figura 23 – Barreiras acústicas Silent Wood. (Fonte Homepage da Carmo) | 113 |

Figura 24 – Blocos de muros - pó de pedra + óxido de ferro – versão Açores. (Fonte Homepage da Soplacas) 113

Figura 25 – Pavimentos - pó de pedra + óxido de ferro – versão Açores. (Fonte Homepage da Soplacas) 114

Índice de Tabelas

| | |
|--|----|
| Tabela 1 - Proposta de inventário para o PAE (Fonte: Caracterização feita na 1ª Fase do Plano das Atividades Extrativas) | 25 |
| Tabela 2 - Recursos Minerais dos Açores e suas principais utilizações (Fonte: Adaptado de Caetano, 2007) | 27 |
| Tabela 3 - Produtos fabricados nos Açores e respetivas matérias-primas (Fonte: Caracterização feita na 1ª Fase do Plano das Atividades Extrativas) | 28 |
| Tabela 4 - Produtos utilizados nos diferentes tipos de obras nos Açores e respetivas matérias-primas, (Fonte: Caracterização feita na 1ª Fase do Plano das Atividades Extrativas) | 29 |
| Tabela 5 - Distribuição dos recursos minerais por ilha e indicação da sua exploração atual ou histórica (Fonte: Caetano, 2007 e Caracterização feita na 1ª Fase do Plano das Atividades Extrativas,) | 30 |
| Tabela 6 - Sistemas de avaliação previstos no RPC (Anexo V) | 50 |
| Tabela 7 - Sistemas de avaliação e verificação da regularidade do desempenho | 52 |
| Tabela 8 - Lista de materiais endógenos, por tipo de obra – Edifícios (Fonte: LREC) | 58 |
| Tabela 9- Lista de materiais endógenos, por tipo de obra – Estradas (Fonte: LREC) | 68 |
| Tabela 10- Lista de materiais endógenos, por tipo de obra – Infraestruturas (Fonte LREC). | 77 |
| Tabela 11- Lista de materiais endógenos, por tipo de obra – Obras aeroportuárias (Fonte: LREC) | 84 |
| Tabela 12 - Lista de materiais endógenos, por tipo de obra – Obras de arte (Fonte: LREC) | 93 |
| Tabela 13 - Lista de materiais endógenos, por tipo de obra – Obras marítimas (Fonte: LREC) | 99 |

1 Nota Introdutória

Entende-se por desenvolvimento endógeno o que é feito com recursos oriundos da própria região. Esta forma de desenvolvimento permite incrementar a utilização de materiais e empresas locais, sendo estas, geralmente, micro, pequenas e médias empresas, que contribuem positivamente para a empregabilidade na região e se desenvolvem alinhadas com a cultura empresarial e o perfil dos recursos humanos locais.

O desenvolvimento endógeno constrói-se fundamentalmente a partir dos recursos locais disponíveis, naturais e humanos, com a utilização dos conhecimentos e técnicas locais, com vista à articulação da produção com o consumo. De modo algum fomenta a utilização ou o recurso a elementos e bens externos, pelo contrário, potencia o desenvolvimento sustentável local, como forma de integração dos processos, recursos e empresas locais.

Por definição ¹Endógeno (do grego éndon, «dentro» +génos, «geração; nascimento») é referente a causa interna, que tem origem e se desenvolve no interior. No âmbito deste catálogo, endógeno é o material com origem e desenvolvimento ou transformação nos Açores.

Por iniciativa do XI Governo Regional, através do Secretário Regional do Turismo e Transportes, foi promovida a elaboração do presente catálogo de materiais endógenos ou produzidos ou transformados na Região Autónoma dos Açores, a aplicar no sector da construção civil e obras públicas, procurando-se assim incrementar a dinâmica das empresas regionais e a criação de valor acrescentado dentro da fileira da construção.

Os materiais de construção e as soluções de projeto utilizados na fileira regional da construção dependem fortemente da importação. Esta situação deve-se aos recursos limitados que uma região como os Açores tem à sua disposição, mas também devido à não utilização dos materiais endógenos nas soluções de projetos e à variedade e oferta de materiais à disposição dos donos de obra e projetistas.

¹ Endógeno In Infopédia [Em linha]. Porto: Porto Editora, 2003-2013. [Consult. 2013-04-08] <URL: <http://www.infopedia.pt/lingua-portuguesa/end%C3%B3geno>>.

Pretende-se que o catálogo funcione como documento orientador e guia dos materiais de construção à disposição nos Açores, referenciando as características e disposições legais aplicáveis aos mesmos.

Será uma maior valia e orientação para a elaboração dos cadernos de encargos nas obras públicas regionais, pretendendo-se que seja igualmente adotado pelas autarquias da região e clientes privados que assim o entendam, contribuindo desta forma para que as empresas regionais se tornem sustentáveis e possam preservar os seus postos de trabalho.

A utilização deste catálogo pelos técnicos da região, ou que projetem para esta, permitirá potenciar a utilização dos materiais e recursos regionais de forma consistente, original e criativa, evitando a tentação, muitas vezes fomentada pelos donos de obras, de utilização de uma diversidade de materiais inadequados para a região.

Por outro lado, permitirá igualmente apoiar a consolidação das empresas do setor produtoras desses materiais e colaborar na implementação da certificação dos produtos, consolidando a adequada utilização dos mesmos.

A metodologia seguida para a elaboração do presente catálogo passou pela constituição de um grupo de trabalho no Laboratório Regional de Engenharia Civil, formado por técnicos das mais variadas áreas, desde a geologia, à engenharia estrutural, passando pela qualidade e construção civil em geral.

Foram promovidas e realizadas diversas reuniões e encontros com diferentes entidades representativas deste setor, nomeadamente ordens profissionais, associações profissionais, empresas produtoras de materiais de construção civil, empreiteiros e particulares com intervenção relevante no setor.

A todos foi apresentado e exposto o projeto, discutidos os objetivos do catálogo e recolhidos os contributos, os quais desde já se agradecem.

Numa 2ª fase e, com o catálogo elaborado numa versão aproximada do final, foi enviado a todos os parceiros que foram oscultados, para que fizessem uma análise crítica do mesmo com vista à recolha de contributos adicionais.

Com base no trabalho de investigação, pesquisa dos materiais existentes e recolha de contributos, foi elaborada uma base de dados contendo uma compilação dos produtos endógenos de construção civil existentes ou transformados e produzidos nos Açores, e sua aplicação, correlacionada com os tipos de obra em que se enquadram e os requisitos legais aplicáveis caso a caso.

Pretende-se que seja um catálogo dinâmico, que possa ser atualizado sempre que tal se justifique. Novos produtos que passem a ser produzidos ou transformados nos Açores, ou que deixem de ser produzidos, ou produtos atualmente existentes mas que não constem deste catálogo, serão acrescentados nas sucessivas versões de atualização.

A mais-valia do presente catálogo não reside tanto na novidade do tipo de produtos, mas, sobretudo, na tentativa de mais facilmente se viabilizar a sua aplicação nas várias obras. Como se disse, pretende-se que os produtos constantes deste catálogo sejam, na medida do aplicável, incluídos nos projetos a executar pelo Governo Regional. Desta forma, haverá uma maior garantia que os mesmos passarão a ser, efetivamente, referenciados nos projetos, e potencialmente, mais utilizados na construção das várias obras. Como se sabe, o Código dos Contratos Públicos não permite que as empresas construtoras sejam obrigadas a utilizar produtos de uma determinada marca ou fornecedor, sendo que o simples facto de se identificarem nos projetos produtos que sejam produzidos ou transformados na região, utilizando os recursos endógenos desta, permitirá avaliar mais facilmente as vantagens competitivas que os produtos locais permitem à partida, antevendo-se que possam vir a ser utilizados de uma forma mais intensiva nas futuras obras regionais.

Se, para além deste fator, a utilização deste catálogo for adotada pelas autarquias e por entidades privadas, conseguir-se-á cumprir o seu principal objetivo, de maximizar e potenciar a utilização dos materiais endógenos ou produzidos ou transformados nos Açores, valorizando a dinâmica das empresas regionais, com inequívoca criação de valor acrescentado dentro da fileira da construção.

Este catálogo inicia-se com a presente nota introdutória, seguindo-se um capítulo descrevendo a distribuição de recursos endógenos, minerais de natureza basáltica e

naturais de natureza ácida, pelas várias ilhas açoreanas, sendo ainda descritas e caracterizadas as várias unidades geológico-geotécnicas de depósitos vulcânicos nos Açores. De seguida, e como importante aspeto relacionado com estes produtos de construção civil, descrevem-se os requisitos legais a cumprir caso a caso, associados às exigências previstas no Regulamento dos Produtos de Construção (RPC) e Regulamento UE n.º305/2011, vulgo Marcação CE. No capítulo seguinte são apresentados os produtos agrupados por tipos de obras. Posteriormente é apresentada uma ficha individual para cada produto, com a sua designação, recursos endógenos utilizados, requisitos legais, aplicações e tipos de obras onde pode ser aplicado. Por fim, e antes das conclusões, é lançado um desafio às empresas regionais com a sugestão de produtos que ainda não são produzidos nos Açores, mas que o poderão vir a ser, criando mais autonomia e sustentabilidade nas empresas regionais e acréscimo de valor dentro da fileira da construção.

2 Caracterização dos recursos endógenos

2.1 Introdução

As ilhas açorianas são de natureza vulcânica, apresentando uma grande variedade de formações que resultam da natureza dos magmas, do estilo eruptivo e dos condicionalismos geotectónicos e geoambientais. Como consequência, cada uma das nove ilhas apresenta características intrínsecas e específicas, sendo por este facto, os recursos locais e a forma como são aproveitados, diferentes em cada ilha. Estes aspetos refletem-se também nos materiais de construção e nas tipologias construtivas de cada ilha.

Os recursos minerais de natureza básica – basaltos, piroclastos basálticos e tufos hialoclastíticos são os mais abundantes e estão presentes em todas as ilhas, sendo os dois primeiros ainda explorados atualmente.

Os recursos minerais de natureza ácida – traquitos, depósitos pomíticos e obsidianas ocorrem, com maior ou menor abundância, praticamente em todas as ilhas, geralmente associados a edifícios vulcânicos centrais, à exceção do Pico, pela sua juventude. Este tipo de materiais é menos explorado que os de natureza básica, sendo que a pedra-pomes e os ignimbritos não soldados são os mais aproveitados, especialmente nas ilhas de São Miguel, Terceira e Faial.

2.2 Classificação geológico-geotécnica

De uma forma resumida apresenta-se, de seguida, uma classificação geológico-geotécnica dos diferentes materiais vulcânicos que se encontram no arquipélago e que, de alguma forma, possam ser utilizados como matéria-prima na construção civil. (AMARAL, P. e MALHEIRO, A., 2012)

2.2.1 Rochas:

2.2.1.1 *Basaltos (s.l)*

Resultam da atividade vulcânica efusiva de erupções do tipo havaiano e/ou estromboliano, podendo apresentar uma grande diversidade de formas e estruturas internas em função do tipo de magma que os originou, da taxa de efusão e das características de escoamento. No campo, apresentam, com frequência, espessuras variadas, também com grande variabilidade lateral, desde poucos centímetros a dezenas de metros nas zonas deprimidas ou próximo do centro emissor.

São, geralmente, rochas ricas em minerais ferromagnesianos, compactas, de cor cinzenta escura a clara, podendo, frequentemente, observar-se vesículas devidas à libertação de vapor de água. Podem apresentar textura afanítica (quando não se observam macroscopicamente os minerais) ou porfírica (quando se observam fenocristais de olivina, piroxenas e plagioclases numa matriz mais fina).

Os basaltos açorianos são, na sua maioria, frescos a pouco alterados, podendo, no caso dos basaltos mais antigos (por ex. do Nordeste e de S. Maria), apresentar alteração, por vezes significativa.

As escoadas lávicas de natureza basáltica dividem-se em três categorias. (1) Escoadas do tipo “pahoehoe”, que correspondem a lavas mais fluidas caracterizadas por uma crosta vítrea, lisa, ondulada, encordoada ou entrançada;



Figura 1 - Escoadas do tipo "Pahoehoe", S. Caetano, ilha do Pico(Fonte: LREC)

(2) Escoadas do tipo "aa" caracterizadas por apresentar uma superfície áspera, sendo mais viscosas que as "pahoehoe". Por este facto, as suas vesículas são irregulares e distorcidas, observando-se também a presença de um nível superior e inferior de clinker, separados pelo núcleo central de rocha maciça;



Figura 2 - Escoadas do tipo "aa", Pedreira na zona dos Picos, S. Miguel(Fonte: LREC)

(3) Escoadas do tipo “em bloco”, que consistem em lavas espessas, cujas superfícies apresentam-se fragmentadas em elementos com formas angulosas mais irregulares e menos espinhosas do que as “aa”.



Figura 3 - Escoadas do tipo "em bloco"(Fonte: LREC)

2.2.1.2 Clinker

Fragmentos escoriáceos de natureza basáltica que se encontram, geralmente, no topo e na base de escoadas lávicas, mais desenvolvido no caso das lavas do tipo “aa” e “em bloco” e pouco desenvolvido ou inexistente no caso das escoadas “pahoehoe”. Resultam da fracturação da crosta superficial dessas escoadas, face à sua movimentação.



Figura 4 - Clinker, Ponta Delgada (Fonte: LREC)

2.2.1.3 Traquitos (sl)

Têm origem em erupções vulcânicas do tipo sub-pliniano a pliniano, de caráter predominantemente explosivo a muito explosivo, envolvendo magmas de viscosidade elevada. Por este motivo, apresentam, geralmente, espessuras consideráveis (dezenas de metros). São, geralmente, rochas compactas de cor esbranquiçada a acinzentada com textura afírica ou porfírica exibindo, nestes casos, fenocristais de feldspatos alcalinos, biotite, óxidos e piroxenas.



Figura 5 – Traquitos, afloramento no Porto Formoso, S. Miguel (Fonte: LREC)

2.2.1.4 Ignimbritos soldados

Estas rochas estão associadas às erupções vulcânicas de carácter explosivo, nomeadamente às do tipo subpliniano e pliniano e resultam da solidificação do material proveniente do colapso da coluna eruptiva. A deposição destes elementos ocorre a elevadas temperaturas o que resulta numa rocha compacta. Esta rocha é facilmente identificada através da presença de elementos alongados e juvenis designados por *fiamme*.



Figura 6 - Ignimbritos soldados, Povoação (Fonte: LREC)

2.2.1.5 Tufos soldados

São, habitualmente, rochas granulares de cor amarelada com compacidade assinalável relativamente aos piroclastos basálticos. Correspondem a depósitos piroclásticos de queda e do tipo *surge* resultantes de uma atividade hidrovulcânica equivalente à do tipo estromboliano, diferindo desta uma vez que ocorre em contacto com grandes massas de água (mar ou lagoas). A interação água-magma origina uma fragmentação do material juvenil e lítico, que apresenta dimensões variadas (desde os siltes até aos cascalhos), soldando as partículas entre si.



Figura 7 - Tufos soldados, forte de S. Sebastião, Horta (Fonte: LREC)

2.2.2 Solos

2.2.2.1 Depósitos pomíticos

São, normalmente, rochas piroclásticas de natureza granular, de cor esbranquiçada a acastanhada, que devem a sua origem a erupções do tipo pliniano a ultra-pliniano ou freato-pliniano, de caráter muito explosivo. Estes depósitos podem ser de queda quando os fragmentos atingem o solo por queda livre após a sua emissão, ou de fluxo quando os piroclastos se movimentam ao longo das encostas do edifício vulcânico sob a forma de uma escoada.

Estes depósitos podem ser constituídos por pedra-pomes, tufos ou ignimbritos não soldados e ignimbritos soldados.

Pedra-pomes – São piroclastos de queda geneticamente associados à atividade vulcânica explosiva com características ácidas. Apresentam, geralmente, cor clara (embora menos frequentemente possam apresentar cor escura) e muito baixa densidade devido à presença de espaços vazios internos nas partículas. A sua densidade aparente seca é normalmente baixa e a porosidade, bem como o índice de vazios, são elevados. As suas partículas exibem, na sua maioria, dimensões dos cascalhos (*lapilli* e blocos pomíticos). Este tipo de depósito pode apresentar elevadas

espessuras, nomeadamente na proximidade dos centros eruptivos dos vulcões centrais.



Figura 8 - Pedra-pomes, Furnas (Fonte: LREC)

Piroclastos pomíticos indiferenciados – Material piroclástico resultante de escoadas piroclásticas, depósitos de queda e escoadas de lama (*mudflow* ou *lahar*), com granulometrias extensas, embora com maior predomínio na gama das cinzas ou areias. As variações composicionais, texturais e estruturais destes materiais podem ser muito diversificadas refletindo-se numa variedade das suas propriedades.



Figura 9 - Piroclastos pomíticos indiferenciados, Achada do Nordeste, S. Miguel (Fonte: LREC)

Ignimbritos não soldados (tufos) - Estes depósitos estão também associados ao colapso da coluna eruptiva em erupções explosivas. Apresentam, normalmente, grandes concentrações de líticos e de clastos de pedra-pomes de dimensões variadas dispersos numa matriz predominantemente arenosa. A granulometria é variável, quer do topo para a base do depósito quer em extensão.



Figura 10 - Ignimbritos não soldados (tufos), Água d'Alto, S. Miguel (Fonte: LREC)

2.2.2.2 *Piroclastos basálticos (s.l.)*

Regionalmente designados por “bagacinas”, os piroclastos basálticos têm origem em erupções do tipo havaiano e estromboliano de caráter moderadamente explosivo, relacionadas com a projeção de blocos, bombas, *lapilli* e cinzas. Depositam-se por queda ou por trajetória balística. A acumulação destes materiais em torno do centro emissor dá origem aos cones de escórias. São, geralmente, rochas granulares de cor avermelhada a negra, com textura vacuolar e porosa e com dimensões que podem ir das cinzas (finas e grosseiras) até às dimensões *lapilli* e bloco. As partículas destes depósitos apresentam-se geralmente soltas, sem qualquer elemento de soldagem ou imbricamento, podendo, no entanto, observar-se, por vezes, níveis de compactação consideráveis (piroclastos basálticos soldados).

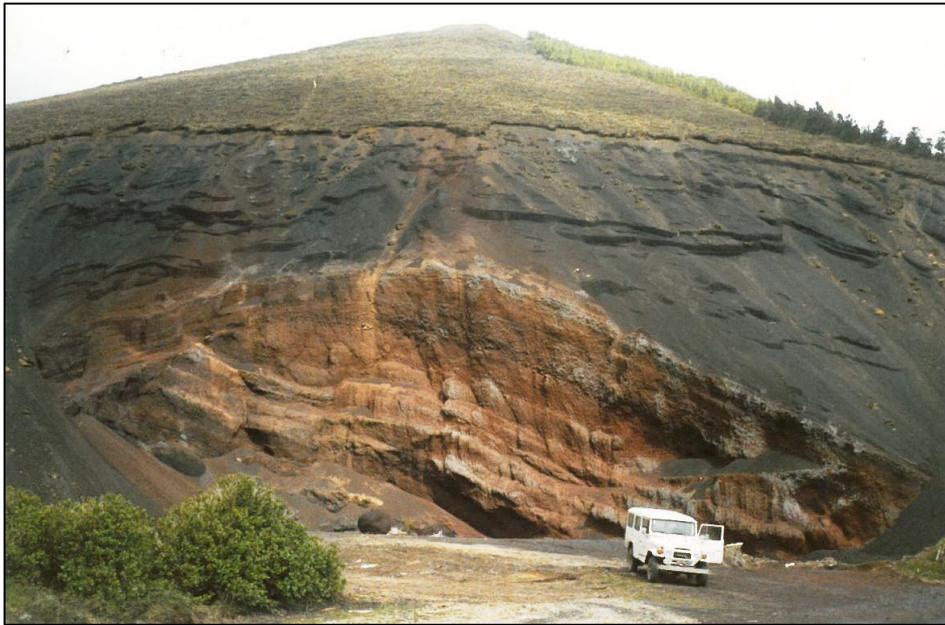


Figura 11 - Piroclastos basálticos "bagacinas", Pico do Carvão, maciço das Sete Cidades (Fonte: LREC)

2.2.2.3 *Rochas sedimentares*

Formadas por deposição marinha (conglomerados, arenitos, calcários e calcarenitos), são rochas granulares compactas esbranquiçadas a amareladas que apresentam, frequentemente, fósseis. Nos Açores, este tipo de rochas só existe em S. Maria.

2.3 Principais recursos minerais e suas utilizações

No arquipélago dos Açores, o aproveitamento dos recursos minerais estrutura-se em nove distintos cenários de sustentabilidade, com uma perspectiva de autossuficiência local muito elevada. Este sector foi, em tempos, um exemplo de sustentabilidade económica, sem existirem, no entanto, preocupações ambientais, que deixaram – e continuam a deixar – demasiadas agressões paisagísticas no território insular.

No final do século XX, as políticas de ordenamento do território passaram a ter um papel fundamental na prevenção e contenção de usos e ocupações que inutilizam recursos subjacentes, o que tornou os Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) muito importantes para a indústria extrativa. Nos Açores, até hoje, poucos IGT foram capazes de captar a especificidade desta atividade, condicionando-a a processos muito complexos.

Com o Projeto GEOAVALIA (Prospecção e Avaliação de Recursos Minerais dos Açores) desenvolveu-se uma ferramenta inovadora, que integra toda a informação territorial da indústria extrativa nos Açores, de forma sistematizada, com toda a informação suportada num Sistema de Informação Geográfica (SIG). Esta ferramenta permitiu a caracterização da situação atual do território e será facilitadora para a tomada de decisões a nível municipal e regional, principalmente ao nível dos IGT.

De acordo com este projeto, foram identificados 580 locais de atividades extrativas (em 2011) nos Açores. Destes, foi proposto que cerca de 70% (400) integrassem o inventário do Plano Sectorial de Ordenamento do Território para as Atividades Extrativas da Região Autónoma dos Açores – Fase A (PAE) sendo os restantes excluídos (180):

Tabela 1 - Proposta de inventário para o PAE (Fonte: Caracterização feita na 1ª Fase do Plano das Atividades Extrativas)

| ILHA | Explorações a manter no inventário | Explorações a excluir do inventário |
|-------------|---|--|
|-------------|---|--|

| ILHA | Explorações a manter no inventário | Explorações a excluir do inventário |
|--------------|---|--|
| Santa Maria | 25 | 22 |
| S. Miguel | 139 | 48 |
| Terceira | 47 | 35 |
| S. Jorge | 46 | 16 |
| Graciosa | 16 | 6 |
| Pico | 87 | 26 |
| Faial | 25 | 6 |
| Flores | 12 | 15 |
| Corvo | 3 | 6 |
| Total | 400 | 180 |

De acordo com os dados apresentados na 1ª fase de caracterização do Plano das Atividades Extrativas (PAE), listam-se na tabela 2 os principais recursos minerais existentes nos Açores e suas utilizações mais comuns (Caetano, 2007):

Tabela 2 - Recursos Minerais dos Açores e suas principais utilizações (Fonte: Adaptado de Caetano, 2007)

| Recurso Mineral | Produtos comuns | Utilizações comuns |
|--|--|--|
| Basaltos (s.l.) | Agregados por britagem ou moagem Rocha para enrocamento Rocha para corte | Betões, betuminosos, asfaltos e afins Obras litorais e portuárias Arquitetura urbana Rocha ornamental ou decorativa |
| Piroclastos basálticos (s.l.) | Agregados naturais ou crivados Agregados por britagem ou moagem | Blocos de construção civil Materiais de enchimento Caminhos rurais e florestais Solos artificiais |
| Piroclastos basálticos (s.l.) soldados | Rocha para corte | Rocha ornamental ou decorativa |
| Tufos hialoclastíticos | Rocha para corte | Rocha ornamental ou decorativa |
| Traquitos (s.l.) | Agregados por britagem e/ou moagem Rocha para enrocamento Rocha para corte | Betões Obras litorais e portuárias Arquitetura urbana Utilização ornamental ou decorativa |
| Pedra pomes | Agregados naturais ou crivados Agregados por moagem Cimento | Blocos de construção civil Betão Materiais de enchimento Caminhos rurais e florestais Solos artificiais Abrasivos |
| Tufos e ignimbritos não soldados | Agregados naturais, lavados ou crivados Agregados por moagem | Blocos de construção civil Betão Cimento |
| Ignimbritos soldados | Rocha de corte | Rocha ornamental ou |

| Recurso Mineral | Produtos comuns | Utilizações comuns |
|------------------------------|---|---|
| | | decorativa |
| Areias de praia ou marítimas | Agregados naturais, lavados e/ou crivados | Betões, betuminosos, asfaltos e afins Blocos de construção civil |
| Calcários e calcoarenitos | Rocha para corte | Rocha ornamental ou decorativa |
| Argilas | Agregado natural | Cerâmica Corantes de tintas |

Na tabela 3 é sistematizada a informação relativa aos produtos derivados dos recursos minerais terrestres que apresentam maior consumo pela construção civil e obras públicas nos Açores.

Tabela 3 - Produtos fabricados nos Açores e respetivas matérias-primas (Fonte: Caracterização feita na 1ª Fase do Plano das Atividades Extrativas)

| Produto | Recursos minerais |
|---|---|
| Betão, pré-fabricados de betão e argamassas | Pedra-pomes Tufos e ignimbritos não soldados Piroclastos basálticos (s.l.) Basaltos (s.l.) |
| Misturas betuminosas e massas asfálticas | Basaltos (s.l.) |
| Rocha de enrocamento | Basaltos (s.l.) |
| Agregados | Piroclastos basálticos (s.l.) Basaltos (s.l.) |
| Rocha ornamental | Basaltos (s.l.) ² Traquitos (s.l.) |

² Os basaltos correspondem a mais de 95% da rocha ornamental comercializada atualmente. A rocha ornamental é atualmente produzida com representatividade em S. Miguel, Terceira e Pico

| Produto | Recursos minerais |
|---------|--|
| | Piroclastos basálticos (s.l.) soldados Ignimbritos soldados |

A tabela 4 sistematiza a caracterização preliminar do consumo de recursos minerais terrestres por tipos de obra representativos, tomando como referência as tipologias construtivas mais comuns na Região.

Tabela 4 - Produtos utilizados nos diferentes tipos de obras nos Açores e respetivas matérias-primas, (Fonte: Caracterização feita na 1ª Fase do Plano das Atividades Extrativas)

| Obra | Produtos | Recursos Minerais |
|----------------------------------|--|---|
| Habitacões | Betão, pré-fabricados de betão e argamassas Agregados Rocha ornamental | Pedra-pomes Tufos e ignimbritos soldados Piroclastos basálticos (s.l.) Basaltos (s.l.) |
| Edifícios públicos e de serviços | Betão, pré-fabricados de betão e argamassas Misturas betuminosas e massas asfálticas Agregados Rochas ornamentais | Pedra-pomes Tufos e ignimbritos não soldados Piroclastos basálticos (s.l.) Basaltos (s.l.) |
| Rede viária | Betão, pré-fabricados de betão e argamassas Misturas betuminosas e massas asfálticas Agregados | Pedra-pomes Piroclastos basálticos (s.l.) Basaltos (s.l.) |
| Portos e obras litorais | Betão, pré-fabricados de betão e argamassas Rocha de enrocamento | Pedra-pomes Piroclastos basálticos (s.l.) Basaltos (s.l.) |

| Obra | Produtos | Recursos Minerais |
|------------|--|--|
| Aeroportos | Betão, pré-fabricados de betão e argamassas Misturas betuminosas e massas asfálticas Agregados | Piroclastos basálticos (s.l.) Basaltos (s.l.) |

Recursos minerais por ilha

A tabela 5 apresenta uma relação da distribuição dos recursos minerais pelas diferentes ilhas e a indicação da sua exploração atual ou histórica.

Tabela 5 - Distribuição dos recursos minerais por ilha e indicação da sua exploração atual ou histórica (Fonte: Caetano, 2007 e Caracterização feita na 1ª Fase do Plano das Atividades Extrativas,)

| Ilha | | SMA | SMG | TER | GRA | SJO | PIC | FAI | FLO | COR |
|---|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Depósitos de vertente, aluviões e areias de praia | Disponível | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Exploração | # | # | # | # | # | # | # | # | # |
| Basaltos (s.l.) | Disponível | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Exploração | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Traquitos (s.l.) | Disponível | | x | x | x | | | x | x | |
| | Exploração | | # | 0 | | | | | | |
| Escórias basálticas (s.l.) | Disponível | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Exploração | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ignimbritos não soldados e lahars | Disponível | | x | x | x | | | x | x | |
| | Exploração | | 0 | | 0 | | | 0 | 0 | |
| Ignimbritos | Disponível | | x | x | | | | | | |

| Ilha | | SMA | SMG | TER | GRA | SJO | PIC | FAI | FLO | COR |
|---|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | | | | | | | | |
| soldados | Exploração | | 0 | # | | | | | | |
| Pedra pomes e materiais pomíticos indiferenciados | Disponível | | x | x | x | x | | x | | x |
| | Exploração | | 0 | 0 | | | | | | |
| Tufos surtseianos (hialoclastitos) | Disponível | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Exploração | | | # | | # | | # | | |
| Argilas | Disponível | x | x | | | x | | x | x | |
| | Exploração | 0 | | | | | | | | |
| Conglomerados, arenitos, calcários e calcarenitos | Disponível | x | | | | | | | | |
| | Exploração | # | | | | | | | | |

X – recurso disponível

0 – exploração atual

- exploração histórica

Segundo Caetano (2007), e conforme se constata na tabela acima, os recursos minerais de natureza básica (basaltos *s.l.*, piroclastos basálticos *s.l.* e tufos hialoclastíticos) são os mais abundantes e existem em todas as ilhas. Atualmente, os dois primeiros ainda são explorados enquanto o terceiro teve exploração histórica significativa conhecida nas ilhas Terceira, S. Jorge e Faial. Os recursos minerais de natureza ácida (traquitos *s.l.*, pedra pomes, tufos, ignimbritos e obsidianas) ocorrem em todas as ilhas com exceção do Pico. Estes materiais são menos explorados do que os de natureza básica, especialmente os ignimbritos soldados e os traquitos que têm escasso aproveitamento atual nas ilhas onde existem. No entanto, estes materiais foram muito explorados nos

primeiros séculos do povoamento, tendo sido utilizados, no caso dos ignimbritos soldados, essencialmente como blocos (por ex. o Forte de S. Sebastião na Horta) e como pedra de cantaria (entre outros) no caso dos traquitos (por ex. nos edifícios das Câmaras Municipais de Angra do Heroísmo e de Ponta Delgada). Atualmente, a pedrapomes e os ignimbritos não soldados são os recursos minerais de natureza ácida mais utilizados, em especial nas ilhas de S. Miguel, Terceira e Faial.

2.4 Constrangimentos

Apresentam-se, se seguida, alguns dos constrangimentos identificados no Plano Sectorial de Ordenamento do Território para as Atividades Extrativas da Região Autónoma dos Açores – Fase A, relativamente à exploração dos recursos minerais existentes nos Açores.

S. Maria

- a) Observa-se a necessidade de se encontrarem locais alternativos para a produção de basalto, pois existem apenas 2 explorações distintas em termos de qualidade do material e pelo menos uma delas (a mais representativa) não apresenta qualquer alternativa revelada. A generalidade das áreas com aproveitamento anterior de basalto não apresenta, atualmente, um potencial significativo.
- b) No que diz respeito às escórias basálticas (*s.l.*), constata-se que este recurso não é abundante e as respetivas explorações ocorrem, na sua maioria, longe do principal centro de consumo.
- c) Algumas das explorações encontram-se em zonas de Sensibilidade Visual Elevada e/ou áreas Protegidas.

S. Miguel

- a) Nesta ilha, fruto de uma maior existência de obras, constata-se uma grande procura nas escórias basálticas (*s.l.*) o que pode levar a potenciais conflitos nas zonas de maior densidade de exploração.
- b) Não existem explorações significativas de traquitos, podendo esta rocha não ocorrer nas zonas de maior densidade de exploração.
- c) Não existem explorações significativas de ignimbritos soldados, apesar da sua vasta utilização no edificado; por outro lado, esta rocha não ocorre nas zonas de maior densidade de exploração, estando limitada a contextos pouco frequentes.
- d) Diversas explorações encontram-se em zonas de Elevada Sensibilidade Ambiental e/ou áreas Protegidas.

Terceira

- a) A ocorrência de explorações de piroclastos basálticos é baixa em contextos favoráveis ao seu aproveitamento (fora das áreas interditas ou potencialmente interditas).
- b) Apesar de ser uma rocha com utilização frequente, particularmente nas cantarias do edificado, os traquitos apenas existem num local com aproveitamento, não se perspetivando outras alternativas.
- c) Apesar da utilização dos ignimbritos soldados no edificado, não existem explorações significativas deste recurso na ilha; por outro lado, este recurso não existe nas zonas de maior densidade de exploração.
- d) Diversas explorações encontram-se em zonas de Elevada Sensibilidade Ambiental e/ou áreas Protegidas.

Graciosa

- a) Constata-se a necessidade de disponibilização de mais locais para extração de basalto (*s.l.*) nesta ilha.
- b) Algumas das explorações encontram-se em zonas de Sensibilidade Visual Média ou em zonas de Qualidade Visual Elevada.

S. Jorge

- a) Todas as explorações existentes na ilha encontram-se em zonas de Sensibilidade Visual Elevada e/ou Baixa Capacidade de Absorção Visual e Elevada Qualidade Visual.

Pico

- a) Diversas explorações encontram-se localizadas em zonas de Sensibilidade Visual Elevada e/ou Áreas Protegidas.

Faial

- a) Existem poucas explorações de piroclastos basálticos na ilha pelo que há a necessidade de se encontrarem locais alternativos. Por outro lado, das explorações existentes, poucas são as que ocorrem em contextos favoráveis ao seu aproveitamento (fora das áreas interditas ou potencialmente interditas)
- b) Necessidade de se definirem locais alternativos para a exploração de basalto (*s.l.*), pois os maiores centros de produção desta rocha estão em zonas de pressão sobre outras atividades (urbano e áreas protegidas) não existindo outros centros de produção com recurso revelado.

- c) Diversas explorações situam-se em zonas de Sensibilidade Visual Elevada e/ou Áreas Protegidas.

Flores

- a) Nesta ilha constata-se a necessidade de locais alternativos para a exploração de piroclastos basálticos. A sua ocorrência é baixa em contextos favoráveis ao seu aproveitamento (fora das áreas interditas ou potencialmente interditas). Por outro lado, observam-se também problemas ao nível da qualidade deste material.
- b) Ao nível da exploração dos basaltos (*s.l.*), constata-se que após o esgotamento dos atuais locais de produção deste tipo de rocha, não existem outras alternativas com recurso revelado.
- c) Algumas das explorações existentes encontram-se em áreas de Elevada Sensibilidade Ambiental, ou em zonas de Baixa Capacidade de Absorção Visual e de Elevada Qualidade Ambiental, ou ainda Áreas Protegidas.

Corvo

- a) Os basaltos (*s.l.*) ocorrem, na sua maioria, em zonas de pressão sobre outras atividades (zonas urbanas e áreas protegidas).
- b) Após o esgotamento dos atuais locais de exploração de piroclastos basálticos não existem outros locais com recurso revelado e os potenciais locais situam-se em zonas de pressão sobre outras atividades (zonas urbanas e áreas protegidas)
- c) Todas as explorações existentes na ilha encontram-se em zonas de Média Sensibilidade Visual ou em zonas de Sensibilidade Visual Elevada.

3 A Marcação CE dos produtos de construção

3.1 O que é a Marcação CE

A marcação CE aplica-se a produtos abrangidos pelas Diretivas da Nova Abordagem que, definindo as exigências essenciais a satisfazer pelos produtos, visam fundamentalmente a segurança, a saúde e a proteção do ambiente, remetendo para especificações técnicas as características e requisitos a assegurar.

A Nova Abordagem, concebida há mais de 25 anos como estratégia legislativa para acelerar a harmonização técnica, criou na União Europeia relações estreitas entre as atividades de inovação, regulamentação, normalização, ensaios e certificação. Assenta nos princípios de que os produtos que ostentem a marcação CE são produtos colocados no mercado com o nível de segurança mínimo exigido e de que o controlo de mercado é assegurado por medidas de vigilância e fiscalização.

As Diretivas da Nova Abordagem, consoante o tipo de produto e os riscos abrangidos, estabelecem formas de controlar o produto, de aplicação quer anterior quer posterior à sua introdução no mercado, respetivamente, através da definição de um dos diferentes sistemas de avaliação da conformidade e da vigilância do mercado. Essa avaliação da conformidade, de acordo com cada um dos sistemas, baseia-se na intervenção do próprio fabricante e/ou de uma entidade terceira (organismo notificado) nas fases de projeto e/ou de produção.

A marcação CE é evidenciada por um símbolo próprio, com a sigla “CE”, que acompanha o produto e que deverá ser entendido como a evidência, dada pelo fabricante, de que o mesmo foi e está sujeito a um processo de avaliação de conformidade com as disposições das diretivas comunitárias que lhes são aplicáveis, conferindo-lhe presunção de aptidão ao uso e permitindo assim a sua livre comercialização no espaço económico europeu (EEE). Esta marcação só pode ser aposta em produtos para os quais exista disposição comunitária de harmonização específica que preveja a sua aposição, sendo objeto de penalizações a sua utilização indevida em qualquer produto que não esteja sujeito a nenhuma dessas disposições comunitárias harmonizadas.

A marcação CE não é uma marca de qualidade nem significa que o produto tenha sido fabricado na União Europeia, nem tão pouco poderá ser entendida como um logótipo ou uma abreviatura. Também não constitui, por si só, uma certificação nem do produto nem do fabricante, podendo contudo coexistir com a aposição simultânea de outras marcas, desde que estas não prejudiquem nem a visibilidade nem a legitimidade da marcação CE. É, sim, uma marcação de “Conformidade Europeia” que indica presunção de conformidade do produto com os requisitos essenciais da diretiva comunitária que lhe seja aplicável.

No caso dos produtos de construção, a diretiva aplicável é a Diretiva Comunitária 89/106/CEE, datada de 21 de Dezembro de 1988, conhecida por Diretiva dos Produtos de Construção (DPC), segundo a qual a marcação “CE” aplica-se a todos os produtos a incorporar de forma permanente na construção, sendo obrigatória para os produtos objeto de mandato da Comissão Europeia após aprovação das respetivas normas harmonizadas.

Entretanto, a partir de 2003 / 2004 iniciaram-se movimentações com vista à revisão do quadro legal que sustentava a marcação CE, tendo levado a que se iniciasse o estudo das possíveis opções de revisão das diretivas ‘Nova Abordagem’. Nesse contexto, foi então decidido rever a DPC e substituí-la por Regulamento, o que veio a concretizar-se em 2011-03-09 com a aprovação do Regulamento dos Produtos de Construção (RPC) (EU) nº 305/2011 pelo Parlamento Europeu e pelo Conselho, publicado no jornal oficial da União Europeia, L88 em 4-04-2011 com entrada em vigor a partir de 24-04-2011 e aplicação de todas as disposições a 1-07-2013, revogando, a partir desta data, a Diretiva 89/106/CEE do Conselho.

A opção por ‘regulamento comunitário’, que tem as características de ‘lei’ da União Europeia aplicável a matérias não incluídas em legislação sectorial, com aplicação imediata, direta e simultânea em todos os Estados-membros, faz com que não careça de transposição para o acervo legislativo nacional.

O RPC integra os requisitos previstos no quadro normativo horizontal para a comercialização de produtos, estabelecidos por Regulamento (CE) nº 765/2008 e Decisão nº 768/2008/CE

Assim, a partir de Julho de 2013, quando aposta num produto de construção, a marcação CE é, pois, uma presunção de conformidade com as disposições e requisitos constantes do Regulamento dos Produtos de Construção (Regulamento (EU) nº 305/2011).

O Regulamento veio introduzir um diferente significado de conformidade: “conformidade com desempenho declarado” em vez de “conformidade com especificações técnicas europeias”, tendo sido também abandonado o conceito de “aptidão ao uso”. A par da introdução de novos conceitos, o RPC apresenta também alterações de terminologia.

A Marcação CE apenas indica que o produto terá sido sujeito a um processo de caracterização e de avaliação de conformidade. Contudo, isto reveste-se de alguma mais-valia para o utilizador (cliente), uma vez que, ao adquirir um produto com marcação CE, tem direito a que o produtor/fornecedor lhe entregue a designada “Declaração de desempenho”, também conhecida por “ficha técnica do produto”, onde estão listadas as principais características que o produtor assume (garante) serem cumpridas pelo seu produto.

Mesmo nos casos em que o sistema de avaliação da conformidade não exige a intervenção de nenhum organismo externo ao produtor, esta informação é importante para o cliente, não só porque fica a conhecer, com detalhe, as presumíveis características do produto que está a adquirir mas também porque, em caso de eventual falta de cumprimento daquelas especificações, isso permitir-lhe-á responsabilizar diretamente o produtor/fornecedor.

3.2 A Diretiva dos Produtos de Construção

A Diretiva Comunitária 89/106/CEE, datada de 21 de Dezembro de 1988 – alterada pela Diretiva Comunitária 93/68/CEE, correntemente designada por Diretiva dos Produtos de Construção (DPC), enquadrando-se no âmbito das Diretivas da “Nova Abordagem”, através das quais a então Comunidade Económica Europeia (CEE) introduziu os mecanismos reguladores da livre circulação de produtos no seio do seu

espaço económico comum, é o documento que enforma o edifício legal da marcação CE dos produtos de construção e que veio permitir a eliminação de barreiras técnicas existentes entre os diversos estados-membros.

Portugal, enquanto estado-membro da União Europeia (EU) desde 1986, transpôs a Diretiva dos Produtos de Construção (DPC) para o direito nacional em 1993, por via do Decreto-Lei nº 113/93 de 10 de Abril e da Portaria nº 566/93, de 2 de Junho, do Ministério da Indústria e Energia.

Posteriormente, foram introduzidas alterações através do Decreto-Lei nº 4/2007 de 8 de Janeiro, o qual, no seu Anexo V, procedeu à republicação do Decreto-Lei nº 113/93 incorporando as diversas alterações entretanto surgidas, bem como a Portaria nº 566/93.

Segundo aquela Diretiva (DPC), todos os produtos de construção a incorporar com carácter permanente nas obras de edificações e infraestruturas de engenharia civil, em todos os países do Espaço Económico Europeu (EEE), devem cumprir, mediante uma adequada harmonização da sua normalização, características de aptidão ao uso a que se destinam tais que as obras onde venham a ser incorporados satisfaçam o seguinte conjunto de exigências essenciais: resistência mecânica e estabilidade; segurança em caso de incêndio; higiene, saúde e proteção do ambiente; segurança na utilização; proteção contra o ruído; e economia de energia e isolamento térmico.

A mesma diretiva estabelece uma metodologia de certificação da conformidade compreendendo seis níveis de avaliação da conformidade e define as entidades (Organismos Notificados) que devem estar envolvidas no processo. Prevê também como instrumentos para a implementação da marcação CE a criação de especificações técnicas harmonizadas contemplando a sua configuração em dois estatutos distintos: o das Normas Europeias (EN) harmonizadas e o das Aprovações Técnicas Europeias (ETA).

A DPC distingue-se de outras Diretivas da Nova Abordagem por algumas especificidades, de entre as quais se salienta o facto das exigências essenciais não estarem definidas para os produtos, mas sim para as obras onde estes são aplicados.

Assim, de acordo com a DPC, a marcação CE de um produto de construção permite presumir a sua aptidão ao uso, significando que, quando esse produto for aplicado em obras convenientemente concebidas e realizadas, o mesmo irá contribuir para a satisfação das exigências essenciais (das obras) estabelecidas na mesma Diretiva.

A Diretiva dos Produtos de Construção tem uma abrangência geral ao nível dos princípios, sendo a discriminação dos produtos aos quais ela se aplica feita através da emissão de “Mandatos” da Comissão Europeia, dirigidos a um organismo europeu de normalização (CEN, CENELEC ou ETSI) que desenvolve e aprova as designadas “normas harmonizadas”, também conhecidas por normas de produto, e ainda as normas europeias de ensaio.

Uma vez atestada a conformidade do produto com as normas harmonizadas respetivas (ou, em alternativa, com uma Aprovação Técnica Europeia), presume-se que esse produto está apto para a função a que se destina, podendo o produtor apor-lhe a marcação CE, indicando assim a sua aptidão para ser aplicado em obras, de modo a que estas satisfaçam os requisitos essenciais definidos na Diretiva Europeia “Produtos de Construção”.

Com a publicação da lista de normas harmonizadas no respetivo jornal oficial, passa a ser obrigatória a aplicação da marcação CE em cada Estado-membro, para o produto em questão. Como consequência disso, a partir de então, a aplicação em obras de construção civil e a livre circulação do produto no EEE ficam condicionadas à detenção da marcação CE.

Em Portugal, segundo o DL nº 113/93, a aplicação da Diretiva “Produtos de Construção” a um determinado produto é competência do IPQ (Instituto Português da Qualidade), que publica no Diário da República, II série, um Despacho contendo a lista das normas harmonizadas, o sistema de avaliação da conformidade a adotar e a data a partir da qual a sua implementação é obrigatória.

Todos os produtos de construção que se enquadrem no âmbito da Diretiva 89/106/CE ficam obrigatoriamente abrangidos pela marcação CE a partir do momento em que

sejam definidas as respetivas normas harmonizadas do produto e adotadas em cada Estado-membro.

3.3 O Regulamento dos Produtos de Construção (RPC)

3.3.1 Estrutura do RPC

O Regulamento (EU) nº 305 / 2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março, que estabelece condições harmonizadas para a comercialização dos produtos de construção e que revoga a Diretiva 89 / 106 / CEE do Conselho, está estruturado em 9 capítulos e contém 5 anexos:

- Cap. I - Disposições gerais
- Cap. II - Declaração de desempenho e marcação CE
- Cap. III - Deveres dos operadores económicos
- Cap. IV - Especificações técnicas harmonizadas
- Cap. V - Organismos de avaliação técnica (OAT's)
- Cap. VI - Procedimentos simplificados
- Cap. VII - Autoridades notificadoras e organismos notificados
- Cap. VIII - Fiscalização do mercado e procedimentos de salvaguarda
- Cap. IX - Disposições finais
- Anexo I - Exigências básicas das obras de construção
- Anexo II - Procedimento de adoção do documento de avaliação europeia
- Anexo III - Declaração de desempenho
- Anexo IV - Gamas de produtos e requisitos aplicáveis aos OAT's
- Anexo V - Avaliação e verificação da regularidade do desempenho

A entrada em vigor de todas as disposições do Regulamento ocorre a 1 de julho de 2013. Contudo, numa primeira fase, já tinha entrado em vigor a 24 de abril de 2011, (ou seja, no 20º dia seguinte ao da sua publicação), a parte aplicável aos seguintes artigos:

- Artigos 1º, 2º: Objeto e definições
- Artigos 29º a 35º: Organismos de avaliação técnica (OAT's)
- Artigos 39º a 55º: Autoridades notificadoras e organismos notificados
- Artigo 64º: Comité permanente da construção
- Artigo 67º: Relatório da Comissão
- Artigo 68º: Entrada em vigor
- Anexo IV: Gamas de produtos e requisitos aplicáveis aos OAT's .

3.3.2 Enquadramento legal

O Regulamento (EU) nº 305/2011 integra os requisitos previstos no novo quadro legislativo para a comercialização de produtos, surgido na sequência da revisão da 'nova abordagem' e que é, basicamente, constituído pelos seguintes documentos:

- Regulamento (CE) nº 764/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de julho, que estabelece procedimentos para a aplicação de certas regras técnicas nacionais a produtos legalmente comercializados noutra Estado-membro, e que revoga a Decisão nº 3052/95/CE;
- Regulamento (CE) nº 765/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de julho, que estabelece os requisitos de acreditação e fiscalização do mercado relativos à comercialização de produtos, e que revoga o Regulamento (CEE) nº 339/93;

- Decisão nº 768/2008/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de julho, relativa a um quadro comum para a comercialização de produtos, e que revoga a Decisão 93/465/CEE;

O Regulamento (CE) nº 764/2008 rege o domínio não harmonizado e, entre outros aspetos, veio reforçar a aplicação do princípio do reconhecimento mútuo e estabelecer a inversão do ónus da prova.

O Regulamento (CE) nº 765/2008 e a Decisão nº 768/2008 regem o domínio harmonizado, onde se integra a marcação CE. Com o Regulamento pretendeu-se criar na União Europeia um sistema de acreditação uniforme, transparente e mais rigoroso, aumentar a segurança dos produtos no mercado europeu através de um mais eficaz e coordenado sistema de fiscalização do mercado e reforçar a eficácia da marcação CE e da prevenção de abusos. Com a Decisão, que cobre matérias que vão desde obrigações para os operadores económicos até à marcação CE, passando pelos procedimentos de avaliação da conformidade e de notificação e pelos mecanismos de salvaguarda e controlo do mercado, pretendeu-se constituir um quadro horizontal geral que harmoniza as condições de comercialização de produtos a nível comunitário.

Em Portugal, esta legislação comunitária do domínio harmonizado foi reforçada pelo Decreto-Lei nº 23/2011, de 11 de Fevereiro, que visa assegurar a aplicação efetiva no ordenamento jurídico nacional do disposto no Regulamento (CE) nº 765/2008.

Na Figura 12, para o domínio harmonizado, ilustra-se a evolução do enquadramento legal da marcação CE nos produtos de construção.

No âmbito da adaptação ao novo quadro legislativo, o Regulamento dos Produtos de Construção (RPC) contém definições (art.º 2º) mais precisas sobre a colocação e disponibilização no mercado e sobre os operadores económicos.

Relativamente à notificação, o RPC impõe a designação de uma autoridade notificadora por cada Estado-membro (artigos 39º a 41º) e a notificação de organismos para tarefas específicas no âmbito da avaliação e verificação da regularidade de fabrico (artigos 42º a 55º).

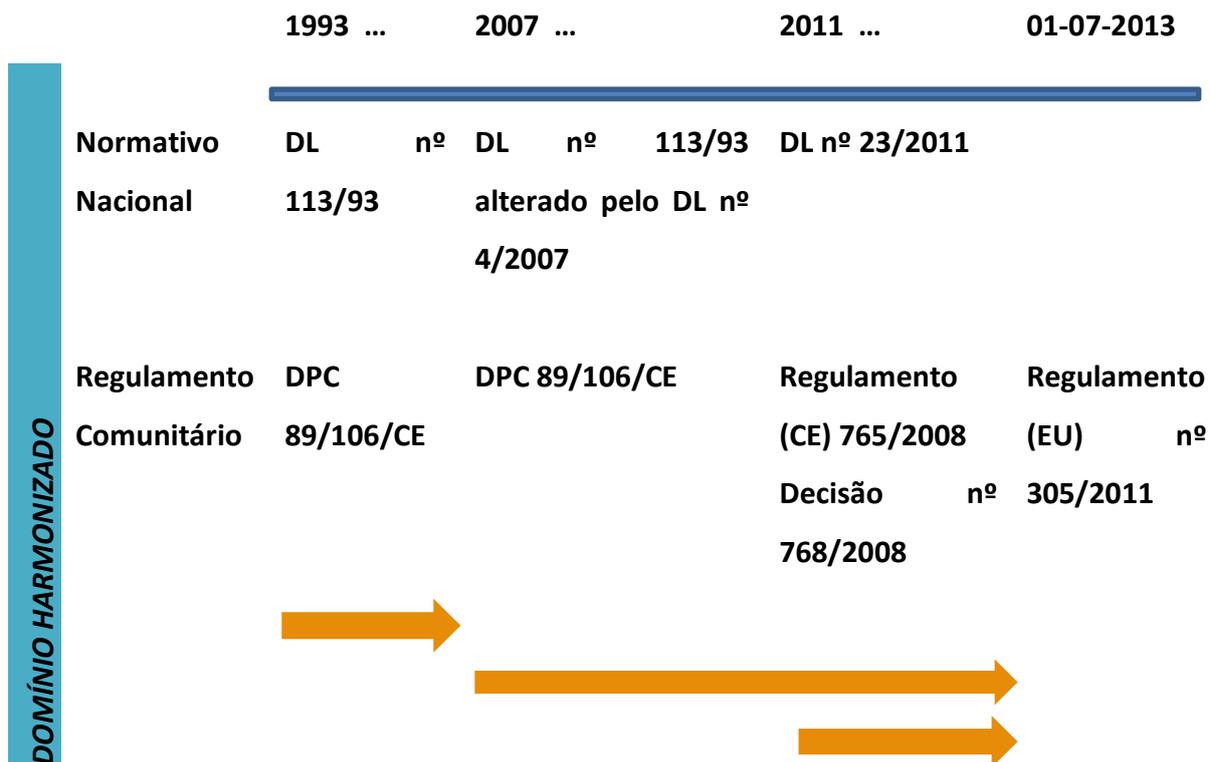


Figura 12 - Evolução do enquadramento legal da marcação CE nos produtos de construção

No que respeita à fiscalização do mercado, o RPC (nos artigos 56º a 59º) define procedimentos aplicáveis, a nível nacional, a produtos de construção apresentando riscos para a saúde e para a segurança e a produtos que, embora conformes com especificações harmonizadas, apresentem todavia riscos para a saúde e a segurança (deficiências nas especificações). O RPC define ainda procedimentos de salvaguarda da legislação da União Europeia.

3.3.3 Requisitos básicos das obras de construção

Segundo o RPC, a denominação para as exigências essenciais das obras de construção definidas na DPC passa a ser de “**requisitos básicos** das obras de construção” (Anexo I). As alterações introduzidas prendem-se essencialmente com a adoção dos princípios da sustentabilidade.

Às 6 exigências consideradas na DPC, o RPC adiciona um 7º requisito básico, intitulado “**utilização sustentável dos recursos naturais**”. Além disso, contempla o alargamento do âmbito da exigência essencial nº 3 “Higiene, saúde e ambiente” bem como da

exigência essencial nº 4 “Segurança na utilização”, acrescentando neste último caso a **acessibilidade**.

Assim, a listagem dos **requisitos básicos** das obras de construção constantes do anexo I do RPC, é a seguinte:

1. Resistência mecânica e estabilidade
2. Segurança contra incêndio
3. Higiene, saúde e ambiente
4. Segurança e **acessibilidade** na utilização
5. Proteção contra o ruído
6. Economia de energia e isolamento térmico
- 7. Utilização sustentável dos recursos naturais**

A durabilidade constitui um requisito transversal subjacente aos sete requisitos básicos, uma vez que, segundo o RPC, estes devem ser satisfeitos pelas obras de construção, em condições normais de manutenção, durante um período de vida útil economicamente razoável.

O requisito nº 7 “Utilização sustentável dos recursos naturais” refere que as obras de construção devem ser concebidas, realizadas e demolidas de modo a garantir uma utilização sustentável dos recursos naturais, assegurando, em particular, a durabilidade das obras de construção, a reutilização ou a reciclabilidade dos seus materiais após a demolição e a utilização de matérias-primas e materiais secundários compatíveis com o ambiente.

Relativamente ao requisito nº 3 “Higiene, saúde e ambiente”, o texto do RPC enfatiza que as obras de construção devem ser concebidas e realizadas de modo a não causarem danos à higiene, à saúde e à segurança dos trabalhadores, dos ocupantes e dos vizinhos **durante todo o seu ciclo de vida** e a não exercerem um impacte excessivamente importante na qualidade ambiental nem no clima, **durante a sua construção, utilização ou demolição**.

No requisito nº 4 “Segurança e **acessibilidade** na utilização”, segundo o qual as obras de construção devem ser concebidas e realizadas de modo a não apresentarem riscos inaceitáveis de acidentes ou danos durante a sua utilização e funcionamento, o RPC acrescenta que **devem ser concebidas e realizadas tendo em conta a acessibilidade e a utilização por pessoas com deficiência.**

3.3.4 Especificações técnicas harmonizadas

As especificações técnicas que estão na base da aposição da marcação CE nos produtos de construção podem ser de dois tipos: Norma Europeia harmonizada (ENh) ou Documento de Avaliação Europeu (DAE) de acordo com o qual é efetuada a Avaliação Técnica Europeia (ATE) aplicável a determinado produto / fabricante.

3.3.4.1 Norma Europeia harmonizada (EN)

As normas europeias harmonizadas são normas que definem, para cada produto ou família de produtos e para determinada utilização, os métodos e critérios de avaliação do desempenho dos produtos de construção relativamente às suas características essenciais, as quais correspondem à satisfação dos requisitos básicos das obras de construção.

Essas normas são aprovadas por um dos organismos europeus de normalização (CEN, CENELEC ou ETSI) sob mandato da Comissão Europeia, sendo que na generalidade dos produtos de construção tal incumbência cabe ao Comité Europeu de Normalização (CEN). As normas harmonizadas entram em vigor após publicação no JOUE (Jornal Oficial da União Europeia) da respetiva referência e datas de início e fim do período de coexistência, ou seja, respetivamente, a data a partir da qual a sua aplicação já é possível mas em que ainda podem estar em vigor outras normas nacionais e a data em que entra em vigor a obrigatoriedade do cumprimento exclusivo da norma harmonizada aplicada a todos os produtos por ela abrangidos. A partir da data do fim do período de coexistência, com exceção das situações a que se aplicam procedimentos simplificados, as normas harmonizadas são os únicos meios utilizados

para fazer a declaração de desempenho dos produtos de construção por elas abrangidos.

Essas normas podem também conter (e isso acontece em muitas delas) partes voluntárias (não-harmonizadas), referentes a características que não estão regulamentadas em nenhum Estado-membro. Por isso, todas as normas harmonizadas elaboradas neste âmbito contêm um anexo informativo, designado por Anexo ZA, no qual se identificam, claramente, os requisitos objeto de regulamentação e que constituem assim a parte harmonizada da norma, obrigatoriamente aplicável à elaboração da declaração de desempenho e, conseqüentemente, à aposição da marcação CE.

As normas harmonizadas incluem os pormenores técnicos necessários para a aplicação do sistema de avaliação e verificação da regularidade do desempenho e determinam o controlo de produção em fábrica aplicável.

3.3.4.2 Documento de Avaliação Europeu (DAE)

O Documento de Avaliação Europeu é um documento aprovado pela organização dos OAT – Organismos de Avaliação Técnica – e que serve de base à emissão das Avaliações Técnicas Europeias (ATE).

Um DAE é elaborado na sequência de um pedido de ATE apresentado por um fabricante para qualquer produto de construção que não esteja abrangido parcial ou totalmente por normas harmonizadas. Isto poderá acontecer, nomeadamente, quando o produto não se insere no âmbito de nenhuma norma harmonizada existente ou, existindo norma harmonizada, o método de avaliação para pelo menos uma das características essenciais não se lhe adequa ou não esteja sequer previsto.

Os DAE devem conter pelo menos uma descrição do produto de construção, a lista das suas características essenciais relevantes para a utilização a que o produto se destina e os métodos e critérios para avaliar o desempenho do produto relativamente àquelas características essenciais. Devem conter ainda os princípios para o controlo de produção em fábrica (CPF).

A Comissão Europeia publica no JOUE uma lista atualizada de todos os Documentos de Avaliação Europeus aprovados pela organização dos OAT.

Os OAT são designados pelos Estados-Membros nos respetivos territórios, para uma ou mais gamas de produtos de entre as constantes do quadro I do anexo IV do RPC, o qual estabelece também os requisitos e competências a exigir aos OAT.

A Comissão Europeia também publica no JOUE uma lista atualizada de todos os OAT, com as respetivas denominações, endereços e gamas de produtos para as quais foram designados pelos respetivos Estados-Membros.

3.3.4.3 Avaliação Técnica Europeia (ATE)

A Avaliação Técnica Europeia (ATE) é uma apreciação técnica documentada que avalia o desempenho de um determinado produto de construção, de acordo com o respetivo Documento de Avaliação Europeu (DAE), relativamente às suas características essenciais ali definidas.

As ATE são emitidas por um OAT, a pedido de um fabricante, com base em DAE aprovados pela organização dos OAT. Aplicam-se quer a produtos inovadores, para os quais não existam normas europeias harmonizadas publicadas ou cuja publicação não esteja prevista num espaço de tempo razoável, quer ainda a produtos que se afastem significativamente daquelas normas. Aplicam-se, igualmente, a produtos e sistemas que são colocados em obra sob a forma de um “kit” e para os quais será necessário ter em conta as respetivas regras de montagem.

Um OAT que receba de um fabricante um pedido de ATE, conforme a situação aplicável, deve proceder do seguinte modo:

- Se o produto estiver totalmente abrangido por uma norma harmonizada, o OAT informa o fabricante de que não pode ser emitida uma ATE;
- Se o produto estiver totalmente abrangido por um DAE, o OAT informa o fabricante que terá de usar esse DAE como base para a emissão da ATE;

- Se o produto não estiver total ou parcialmente abrangido por uma especificação técnica harmonizada (EN ou DAE), o OAT deve aplicar os procedimentos previstos no anexo II do RPC para elaborar e fazer aprovar um DAE para aquele produto e que venha a servir de base à emissão da respetiva ATE.

Quando já exista um DAE, pode ser emitida uma ATE, mesmo no caso de já ter sido emitido mandato para uma EN harmonizada que abranja o produto, desde que a emissão tenha lugar antes do início do período de coexistência fixado para a EN.

Das Avaliações Técnicas Europeias (ETA) deve constar o desempenho a declarar, por níveis ou classes ou por meio de descrição, das características essenciais acordadas entre o fabricante e o OAT para a utilização prevista declarada, bem como os requisitos a cumprir para a aplicação do sistema de avaliação e verificação da regularidade do desempenho.

Ao contrário das EN harmonizadas – que são especificações técnicas de âmbito geral, aplicáveis a todos os produtos a que respeitam, qualquer que seja o respetivo fabricante – uma ATE tem um âmbito individual, aplicável apenas a um ou mais produtos específicos do mesmo tipo produzidos por um determinado fabricante.

3.3.5 Avaliação e verificação do desempenho

A nova designação utilizada no RPC (artigo 28º e anexo V) é de **“avaliação e verificação da regularidade do desempenho”** em vez de “avaliação da conformidade”. Neste âmbito, foram introduzidas algumas alterações nos sistemas de avaliação e nos organismos notificados envolvidos.

Relativamente aos sistemas de avaliação, o RPC preconiza a existência de 5 sistemas: 1+, 1, 2+, 3 e 4. Quanto aos organismos envolvidos na avaliação, os organismos notificados (ON) distinguem-se entre:

- **Organismos de certificação dos produtos (OCP)**, com intervenção obrigatória nos sistemas 1+ e 1;
- **Organismos de certificação do controlo da produção em fábrica (OCCPF)**, com intervenção obrigatória no sistema 2+;
- **Laboratório de ensaios (LE)**, com intervenção obrigatória no sistema 3.

A tabela 6 ilustra as tarefas e os respetivos intervenientes em cada um dos sistemas previstos no RPC.

Tabela 6 - Sistemas de avaliação previstos no RPC (Anexo V)

| TAREFAS | SISTEMAS de AVALIAÇÃO | | | | |
|---------------------------------------|-----------------------|-----|-----------|----|---|
| | RPC | | | | |
| | 1+ | 1 | 2+ | 3 | 4 |
| CPF (controlo da produção em fábrica) | F | F | F | F | F |
| EIT (ensaios iniciais de tipo) | OCP | OCP | F | LE | F |
| Ensaio na fábrica | F | F | F | | |
| Inspeção inicial da fábrica e do CPF | OCP | OCP | OC CPF | | |
| Avaliação / aprovação contínua do CPF | OCP | OCP | OC CPF | | |
| Ensaio aleatório de amostras | OCP | | | | |

Legenda

F – Fabricante

LE – Laboratório de Ensaio Notificado

OCP – Organismo de Certificação de Produto Notificado

OCCPF - Organismo de Certificação do Controlo de produção em Fábrica Notificado

A avaliação da conformidade do produto com as especificações técnicas necessárias para a marcação CE (Normas Europeias harmonizadas ou Avaliações Técnicas Europeias) é feita através de um controlo da produção, utilizando uma das metodologias de avaliação e verificação da regularidade do desempenho definida no anexo V do RPC.

Os requisitos de avaliação da conformidade variam de produto para produto e em função do tipo de aplicação a que se destina, sendo essa indicação dada no anexo ZA da respetiva norma europeia harmonizada ou na ATE.

Para cada família de produtos, por Decisão da Comissão Europeia publicada no JOUE, é definido o (s) sistema (s) de avaliação e verificação da regularidade do desempenho a aplicar, de entre os cinco distintos sistemas existentes – designados abreviadamente por 1+, 1, 2+, 3 e 4 – cuja diferenciação se apresenta de forma resumida na Tabela 7.

Todos esses cinco sistemas contemplam o controlo da produção na fábrica (CPF), que é sempre da responsabilidade do fabricante, e a realização de ensaios iniciais de tipo do produto, requerendo, em alguns sistemas, a intervenção de um organismo notificado que, consoante as tarefas a realizar, podem ser de três tipos: Organismos de Certificação de Produtos (OC P), Organismos de Certificação do controlo de produção em fábrica (OC CPF) e Laboratórios de Ensaio.

O controlo da produção em fábrica (CPF) consiste no controlo periódico dos parâmetros relacionados com todas as características relevantes mencionadas no Anexo ZA da norma europeia (EN) harmonizada aplicável e a realização de ensaios de tipo inicial deverá abranger todas as características essenciais relevantes mencionadas no Anexo ZA da norma europeia (EN) harmonizada aplicável.

No sistema 4, que é o mais simples e menos exigente, ambas aquelas tarefas são da exclusiva responsabilidade do produtor, não havendo necessidade de fazer intervir nenhum organismo externo.

No sistema 3, a realização de ensaios de tipo inicial tem de ser, obrigatoriamente, efetuada por laboratório competente (notificado), externo ao produtor, e que este

tem de contratar. Para além desse laboratório, não há intervenção de mais nenhum organismo externo ao produtor.

Tabela 7 - Sistemas de avaliação e verificação da regularidade do desempenho

| Sistema | Tarefas do Fabricante | Tarefas do Organismo Notificado | Base para a Marcação CE |
|-----------|---|--|--|
| 1+ | Controlo da produção em fábrica (CPF) Ensaio adicionais de amostras segundo programas prescritos | Certificação da regularidade de desempenho do produto por organismo de certificação de produtos com base em: - Ensaio de tipo iniciais - Inspeção inicial e controlo da produção em fábrica (CPF) - Acompanhamento contínuo do CPF - Ensaio aleatórios de amostras | Declaração de desempenho pelo fabricante com base num certificado de regularidade de desempenho do produto |
| 1 | Controlo da produção em fábrica (CPF) Ensaio adicionais de amostras segundo programas prescritos | Certificação da regularidade de desempenho do produto por organismo de certificação de produtos com base em: - Ensaio de tipo iniciais - Inspeção inicial e CPF - Acompanhamento contínuo do CPF | |
| 2+ | Ensaio de tipo iniciais Controlo da produção em fábrica (CPF) Ensaio de amostras segundo programas prescritos | Certificação de conformidade do controlo da produção por organismo de certificação do CPF com base em: - Inspeção inicial e CPF - Acompanhamento contínuo do CPF | Declaração de desempenho pelo fabricante com base num certificado de conformidade do CPF |

| Sistema | Tarefas do Fabricante | Tarefas do Organismo Notificado | Base para a Marcação CE |
|---------|---------------------------------------|---------------------------------|--|
| 3 | Controlo da produção em fábrica (CPF) | Ensaaios de tipo iniciais | Declaração de desempenho pelo fabricante |
| 4 | Ensaaios de tipo iniciais CPF | — | |

No sistema 2+, tanto a realização dos ensaios iniciais de tipo como o CPF competem ao produtor, contudo este deverá contratar um organismo notificado (ON) para Certificar o Controlo de Produção em Fábrica. Este certificado é passado após serem avaliadas as condições de fabrico do produto e após auditoria (normalmente com periodicidade anual) que incide sobre o CPF.

Nos sistemas 1 e 1+, o organismo certificado (ON) deverá ser competente para Certificar o Produto (e não só o CPF), sendo que no 1+ há lugar à realização de ensaios aleatórios por parte do ON.

Todos estes organismos notificados (ON) têm de estar acreditados para o âmbito em questão e constar da lista de Organismos Notificados da União Europeia.

Em Portugal, a qualificação e conseqüente notificação dos Organismos Notificados à Comissão Europeia é da responsabilidade do Instituto Português de Acreditação (IPAC), que é o organismo nacional de acreditação. Entretanto, a Comissão Europeia disponibiliza uma base de dados onde se encontram registados todos os Organismos Notificados designados pelos Estados-Membros, com indicação, para cada um deles, da família de produtos a que se refere a notificação e da função por ele desempenhada.

A responsabilidade da marcação CE é sempre do fabricante, que para tal emite uma **declaração de desempenho** para o seu produto aquando da sua colocação no mercado. Ao fazer a declaração de desempenho o fabricante assume a responsabilidade pela conformidade do produto com o desempenho declarado. Nos

casos dos sistemas 1+ e 1, esta declaração tem por base um certificado de conformidade do produto, emitido por um Organismo de Certificação de Produtos Notificado, enquanto no caso do sistema 2+ essa declaração tem por base um certificado de conformidade do controlo da produção em fábrica, emitido por um Organismo Notificado certificado para o controlo de produção em fábrica.

3.3.6 Marcação CE e Declaração de Desempenho

Com o RPC, a marcação CE passa a significar apenas “**conformidade com desempenho declarado**” e a marcação CE é agora apenas possível para produtos com **declaração de desempenho**. Esta é requerida para todo o produto colocado no mercado que esteja coberto por uma norma harmonizada ou para o qual tenha sido emitida uma Avaliação Técnica Europeia (artigo 4º do RPC).

Toda a informação sobre o desempenho relacionado com as características essenciais do produto está limitada à incluída e especificada na declaração de desempenho.

O esquema da Figura 13 ilustra em fluxograma a sequência de passos e vias que antecedem a marcação CE, nos termos do RPC.

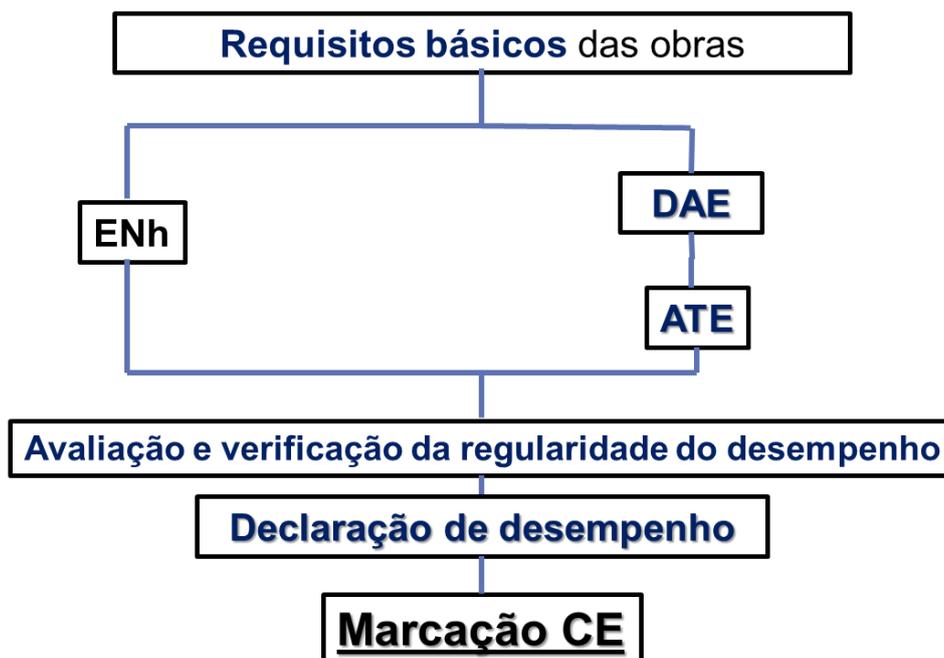


Figura 13 - Fluxograma Marcação CE

A declaração de desempenho é obrigatória em todos os sistemas.

É obrigatório manter disponível cópia da declaração de desempenho durante 10 anos desde a data de colocação do produto no mercado. Contudo, essa cópia poderá ser disponibilizada em papel ou por meios eletrónicos uma vez que há a possibilidade da declaração de desempenho ser disponibilizada na internet, em condições ainda a estabelecer pela Comissão Europeia (artigo 7º do RPC).

Nos termos do RPC (artigo 5º), a declaração de desempenho, e conseqüentemente a marcação CE, não é requerida nas seguintes condições:

- Produto fabricado individualmente ou por medida em resposta a encomenda específica para uma única obra;
- Produto fabricado no estaleiro para incorporar na respetiva obra;
- Produto fabricado de forma tradicional ou de forma adequada para a conservação do património e de acordo com um processo não industrial para renovar obras de especial valor arquitetónico ou histórico

3.3.7 Procedimentos simplificados

Nos artigos 36º a 38º, o RPC introduz a possibilidade de utilização de procedimentos simplificados para demonstrar a conformidade do produto. Estes procedimentos só podem ser utilizados para produtos fabricados individualmente ou por medida, ou então, por microempresas e limitada, neste caso, a produtos cobertos por normas harmonizadas a que se aplicam os sistemas 3 ou 4.

Assim, uma das vias é o fabricante, ao determinar um produto-tipo, poder emitir **documentação técnica adequada** em substituição de ensaios de tipo ou de cálculos de tipo, com recurso a três práticas possíveis:

- a) A documentação técnica adequada demonstra que, mesmo sem ensaios ou cálculos, se poderá considerar que o produto corresponde a um determinado nível ou classe de desempenho;
- b) A documentação técnica adequada demonstra que o produto que o fabricante coloca no mercado corresponde ao produto-tipo de outro fabricante, podendo assim partilhar com este os ensaios de tipo ou cálculos de tipo;
- c) A documentação técnica adequada demonstra que o produto que o fabricante coloca no mercado é um sistema de componentes que o fabricante monta seguindo rigorosamente as instruções dadas por fornecedor desse sistema que já procedeu a ensaios de acordo com a especificação técnica harmonizada aplicável.

Outra, é o fabricante poder utilizar **documentação técnica específica** que demonstre a conformidade do produto com os requisitos aplicáveis, bem como a equivalência dos procedimentos usados com os procedimentos previstos nas normas harmonizadas.

Tanto no caso da documentação técnica adequada como da documentação técnica específica, sempre que se aplicar ao produto os sistemas 1+ ou 1 tal documentação deverá ser verificada por organismo de certificação de produtos notificado.

4 Catálogo de materiais endógenos ou produzidos e transformados nos Açores

Termos e Definições utilizados na elaboração das tabelas a seguir apresentadas:

Agregado - Material Granular utilizado na construção civil. O agregado pode ser natural, artificial ou reciclado (Definição utilizada em todas as normas de produto de agregados)

Agregado Natural – Agregado de origem mineral que foi sujeito apenas a processamento mecânico (Definição utilizada em todas as normas de produto de agregados)

Agregado Artificial - Agregado de origem mineral resultante de 1 processo industrial compreendendo modificações térmicas ou outras (Definição utilizada em todas as normas de produto de agregados)

Agregado Reciclado – Agregado resultante do processamento de materiais inorgânicos anteriormente utilizados na construção civil (Definição utilizada em todas as normas de produto de agregados).

Enrocamentos – agregados grosseiros utilizados em estruturas hidráulicas e em outros trabalhos de engenharia civil (NP EN 133383-1 – Enrocamentos Parte 1: Especificações)

Enrocamento Natural – Enrocamento de origem mineral que foi apenas sujeito a processamento mecânico (NP EN 133383-1 – Enrocamentos Parte 1: Especificações)

Enrocamento Artificial – Enrocamento de origem mineral resultante de 1 processo industrial compreendendo modificações térmicas ou outras (NP EN 133383-1 – Enrocamentos Parte 1: Especificações)

Enrocamento Reciclado – Enrocamento resultante do processamento de materiais inorgânicos anteriormente utilizados na construção civil (NP EN 133383-1 – Enrocamentos Parte 1: Especificações)

4.1 Edifícios

Tabela 8 - Lista de materiais endógenos, por tipo de obra – Edifícios (Fonte: LREC)

| Tipo de Obra | | Edifícios | |
|-----------------------------|------------------|-------------------------|--|
| Produto | | Aplicação | Recurso Endógeno |
| Abobadilhas de betão | | Lajes de vigotas | Bagacinas |
| | | | Basalto |
| | | | Traquito |
| | | | Tufos |
| Agregado Natural | Argamassa | | Basalto |
| | | | Pedra pomes |
| | | | Piroclastos basálticos |
| | | | Traquito |
| | | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Aterros | | Basalto |
| | | | Pedra pomes |
| | | | Piroclastos basálticos |
| | | | Traquito |
| | | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |

Tipo de Obra

Edifícios

| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
|---------|--|--|
| | Bases e sub-bases de pavimentos | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Betão de ligantes hidráulicos | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Blocos de betão | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Elementos de caminhos rurais e florestais | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e |

Tipo de Obra

Edifícios

| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
|---------|--|--|
| | | depósitos de lahars) |
| | Jardins | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Material de enchimento | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Misturas betuminosas | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Misturas e material não ligado ou tratado c/ ligantes hidráulicos em sub-bases e bases de pavimentos de estradas e aeroportos | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |

Tipo de Obra

Edifícios

| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
|---------------------------|---|--|
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Tratamentos superficiais de misturas betuminosas | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| Agregado reciclado | Betão de ligantes hidráulicos | RCD |
| | Misturas betuminosas e tratamentos superficiais | RCD |
| | Misturas e material não ligado ou tratado c/ ligantes hidráulicos em sub-bases e bases de pavimentos de estradas e aeroportos. | RCD |
| Areia natural | Asfaltos e afins | Basalto |
| | | Traquito |
| | Betão de ligantes hidráulicos | Basalto |
| | | Traquito |
| | Betão de materiais betuminosos | Basalto |
| | | Traquito |
| | Blocos de betão | Basalto |

Tipo de Obra

Edifícios

| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
|------------------------------------|---|------------------|
| | | Traquito |
| Azulejo decorativo regional | Revestimento de paredes | Argila |
| Betão de ligante hidráulico | Aquedutos | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| | Camadas de base, sub-base, regularização e desgaste (Pavimentos rígidos) | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| | Elementos com e sem função estrutural | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| | Muros de suporte | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |

Tipo de Obra

Edifícios

| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno | |
|---------|--------------------------------|---|-----------|
| | Obras de arte | Tufos | |
| | | Bagacinas | |
| | | Basalto | |
| | | Traquito | |
| | Separadores New-jersey | Tufos | |
| | | Bagacinas | |
| | | Basalto | |
| | | Traquito | |
| | | Tufos | |
| | Blocos de betão furados | Construção de elementos em alvenaria não estruturais e estruturais | |
| | | | Bagacinas |
| | | | Basalto |
| | | Traquito | |
| | | Tufos | |
| | Blocos de betão maciços | Construção de elementos em alvenaria não estruturais e estruturais | |
| | | | Bagacinas |
| | | | Basalto |
| | | Traquito | |
| | | Tufos | |

Tipo de Obra

Edifícios

| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
|----------------------------------|--|---------------------------------|
| Calçada | Camada de desgaste em bermas e passeios | Basalto |
| | | Traquito |
| | Camada de desgaste em estacionamentos | Basalto |
| | | Traquito |
| | Camada de desgaste em pavimentos | Basalto |
| | | Traquito |
| | Camada de desgaste em vias pedonais | Basalto |
| Traquito | | |
| Chapas e lajetas em pedra | Revestimento de paredes | Basalto |
| | | Traquito |
| | Revestimento de pavimento | Basalto |
| | | Traquito |
| Divisórias | Compartimentação | Criptoméria |
| Elementos de cantaria | Elementos decorativos | Basalto |
| | | Calcário e calcarenito |
| | | Ignimbrito soldado |
| | | Piroclastos basálticos soldados |

Tipo de Obra

Edifícios

| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
|-------------------------------------|---|----------------------|
| | | Traquito |
| | | Tufo hialoclastítico |
| Lambrins | Revestimento de paredes | Criptoméria |
| Pavé | Elementos para pavimentação de passeios, arruamentos e parques | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| Rodapés | Acabamento | Criptoméria |
| Soalho | Revestimento de pavimentos de circulação reduzida | Criptoméria |
| Tetos falsos | Revestimento de tetos | Criptoméria |
| Vidro duplo para caixilharia | Incorporação em caixilharia de alumínio ou madeira. | (em branco) |
| Vigas de madeira | Elementos resistentes de coberturas | Acácia |
| | | Criptoméria |
| | | Eucalipto |
| | Elementos resistentes de pavimentos | Acácia |

Tipo de Obra

Edifícios

| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
|-----------------------------|-------------------------------|------------------|
| | | Criptoméria |
| | | Eucalipto |
| Cimento CEM II / A-P 42.5 R | Argamassa | Pozolanas |
| | Betão de ligantes hidráulicos | Pozolanas |
| | Solo-cimento | Pozolanas |
| Cimento CEM II / B-P 32.5 N | Argamassa | Pozolanas |
| | Betão de ligantes hidráulicos | Pozolanas |
| | Solo-cimento | Pozolanas |
| Argilas | Cerâmica | Argilas |
| | Corantes de tintas | Argilas |
| | Telhas | Argilas |
| | Tijolos | Argilas |
| Telha de cimento | Revestimento de coberturas | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| Telha cerâmica regional | Revestimento de coberturas | Argilas |
| Tijolo cerâmico | Revestimento de fornos | Argilas |

Tipo de Obra**Edifícios**

| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
|--------------------|--|-------------------------|
| Vigotas | Pavimentos resistentes de edifícios | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| Tábuas | Cofragem de elementos em betão | Criptoméria |
| Caixilharia | Vãos | Criptoméria |

4.2 Estradas

Tabela 9- Lista de materiais endógenos, por tipo de obra – Estradas (Fonte: LREC)

| Tipo de Obra | | Estradas |
|------------------|---------------------------------|--|
| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
| Agregado Natural | Argamassa | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Aterros | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Bases e sub-bases de pavimentos | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |

Tipo de Obra

Estradas

| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
|----------------|--|--|
| | Betão de ligantes hidráulicos | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Blocos de betão | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Elementos de caminhos rurais e florestais | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Jardins | Basalto |
| | Pedra pomes | |
| | Piroclastos basálticos | |
| | Traquito | |
| | Tufos (ignimbritos não soldados e | |

Tipo de Obra

Estradas

| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
|--|------------------|--|
| | | depósitos de lahars) |
| Material de enchimento | | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| Misturas betuminosas | | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| Misturas e material não ligado ou tratado c/ ligantes hidráulicos em sub-bases e bases de pavimentos de estradas e aeroportos | | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| Tratamentos superficiais de misturas betuminosas | | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |

Tipo de Obra

Estradas

| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
|------------------------------------|---|--|
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| Agregado reciclado | Betão de ligantes hidráulicos | RCD |
| | Misturas betuminosas e tratamentos superficiais | RCD |
| | Misturas e material não ligado ou tratado c/ ligantes hidráulicos em sub-bases e bases de pavimentos de estradas e aeroportos. | RCD |
| Areia natural | Asfaltos e afins | Basalto |
| | | Traquito |
| | Betão de ligantes hidráulicos | Basalto |
| | | Traquito |
| | Betão de materiais betuminosos | Basalto |
| | | Traquito |
| | Blocos de betão | Basalto |
| | Traquito | |
| Betão de ligante hidráulico | Aquedutos | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |

Tipo de Obra

Estradas

| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
|------------------------|---|-------------------------|
| | Camadas de base, sub-base, regularização e desgaste (Pavimentos rígidos) | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| | Elementos com e sem função estrutural | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| | Muros de suporte | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| | Obras de arte | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| | Separadores New-jersey | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| Blocos de betão | Construção de elementos em alvenaria não estruturais e estruturais | Bagacinas |

Tipo de Obra

Estradas

| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
|---------------------------|--|------------------|
| furados | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| Blocos de betão maciços | Construção de elementos em alvenaria não estruturais e estruturais | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| Calçada | Camada de desgaste em bermas e passeios | Basalto |
| | | Traquito |
| | Camada de desgaste em estacionamentos | Basalto |
| | | Traquito |
| | Camada de desgaste em pavimentos | Basalto |
| | | Traquito |
| Chapas e lajetas em pedra | Revestimento de paredes | Basalto |

Tipo de Obra

Estradas

| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
|-----------------------------------|--|------------------|
| | | Traquito |
| | Revestimento de pavimento | Basalto |
| | | Traquito |
| Enrocamento | Aterros | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| | Construção de muros | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| | Obras litorais e portuárias | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| Lajetas ou blocos de betão | Camada de desgaste em estacionamentos | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| | Camada de desgaste em vias pedonais | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |

Tipo de Obra

Estradas

| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
|---|---|----------------------|
| | | Tufos |
| Lancil de betão | Elementos de remate em vias | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| Microaglomerado a frio e slurry-seal | Tratamento superficial de pavimentos | Agregados basálticos |
| Cimento CEM II / A-P 42.5 R | Argamassa | Pozolanas |
| | Betão de ligantes hidráulicos | Pozolanas |
| | Solo-cimento | Pozolanas |
| Cimento CEM II / B-P 32.5 N | Argamassa | Pozolanas |
| | Betão de ligantes hidráulicos | Pozolanas |
| | Solo-cimento | Pozolanas |
| Solo-enrocamento | Aterros | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Clinker |
| | | Traquito |
| | | Tufos |

Tipo de Obra

Estradas

| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
|---------------------------------|---|--|
| Solo | Aterros que não sejam solicitados por cargas elevadas | Pedra-pomes |
| | | Solos pomíticos |
| | Revestimento | Pedra-pomes |
| | | Solos pomíticos |
| Misturas betuminosas | Camada de desgaste de pavimetnos | Agregados basálticos |
| | Camada de ligação de pavimentos | Agregados basálticos |
| | Camada de regularização de pavimentos | Agregados basálticos |
| | Camadas de base de pavimentos | Agregados basálticos |
| Misturas betuminosas recicladas | Camada de desgaste de pavimetnos | Mistura betuminosa proveniente do pavimento a reciclar |
| | Camada de ligação de pavimentos | Mistura betuminosa proveniente do pavimento a reciclar |
| | Camada de regularização de pavimentos | Mistura betuminosa proveniente do pavimento a reciclar |
| | Camadas de base de pavimentos | Mistura betuminosa proveniente do pavimento a reciclar |
| | Camadas de sub-base de pavimentos | Mistura betuminosa proveniente do pavimento a reciclar |
| | | |

4.3 Infraestruturas

Tabela 10- Lista de materiais endógenos, por tipo de obra – Infraestruturas (Fonte LREC).

| Tipo de Obra | | Infraestruturas |
|--------------------------------------|--|--|
| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
| Agregado Natural | Argamassa | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Aterros | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Bases e sub-bases de pavimentos | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| Betão de ligantes hidráulicos | Basalto | |

Tipo de Obra

Infraestruturas

| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno | |
|---------|--|--|--|
| | | Pedra pomes | |
| | | Piroclastos basálticos | |
| | | Traquito | |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) | |
| | | Blocos de betão | Basalto |
| | | | Pedra pomes |
| | | | Piroclastos basálticos |
| | | | Traquito |
| | | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | | Elementos de caminhos rurais e florestais | Basalto |
| | | | Pedra pomes |
| | | | Piroclastos basálticos |
| | | | Traquito |
| | | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | | Jardins | Basalto |
| | Pedra pomes | | |
| | Piroclastos basálticos | | |
| | Traquito | | |
| | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) | | |

Tipo de Obra

Infraestruturas

| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
|---------|--|--|
| | Material de enchimento | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Misturas betuminosas | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Misturas e material não ligado ou tratado c/ ligantes hidráulicos em sub-bases e bases de pavimentos de estradas e aeroportos | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Tratamentos superficiais de misturas betuminosas | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |

Tipo de Obra

Infraestruturas

| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
|------------------------------------|---|--|
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| Areia natural | Asfaltos e afins | Basalto |
| | | Traquito |
| | Betão de ligantes hidráulicos | Basalto |
| | | Traquito |
| | Betão de materiais betuminosos | Basalto |
| | | Traquito |
| Blocos de betão | Basalto | |
| | Traquito | |
| Betão de ligante hidráulico | Aquedutos | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| | Camadas de base, sub-base, regularização e desgaste (Pavimentos rígidos) | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| | Elementos com e sem função estrutural | Bagacinas |

Tipo de Obra

Infraestruturas

| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno | |
|-----------|--------------------------------|---|-----------|
| | | Basalto | |
| | | Traquito | |
| | | Tufos | |
| | Muros de suporte | | Bagacinas |
| | | | Basalto |
| | | | Traquito |
| | Obras de arte | | Tufos |
| | | | Bagacinas |
| | | | Basalto |
| | Separadores New-jersey | | Traquito |
| | | | Tufos |
| | | | Bagacinas |
| | | | Basalto |
| | Blocos de betão furados | Construção de elementos em alvenaria não estruturais e estruturais | Traquito |
| | | | Tufos |
| Bagacinas | | | |
| Basalto | | | |

Tipo de Obra

Infraestruturas

| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
|---|--|------------------|
| Blocos de betão maciços | Construção de elementos em alvenaria não estruturais e estruturais | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| Cone excêntrico para rede de águas | Drenagem de águas pluviais | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| | Drenagem de águas residuais | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| | Drenagem de águas superficiais, por gravidade ou, ocasionalmente, à baixa pressão | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| Cimento CEM II / A-P 42.5 R | Argamassa | Pozolanas |

Tipo de Obra

Infraestruturas

| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
|-----------------------------|---|------------------|
| | Betão de ligantes hidráulicos | Pozolanas |
| | Solo-cimento | Pozolanas |
| Cimento CEM II / B-P 32.5 N | Argamassa | Pozolanas |
| | Betão de ligantes hidráulicos | Pozolanas |
| | Solo-cimento | Pozolanas |
| Manilhas | Drenagem de águas pluviais | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| | Drenagem de águas residuais | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| | Drenagem de águas superficiais, por gravidade ou, ocasionalmente, à baixa pressão | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |

4.4 Obras aeroportuárias

Tabela 11- Lista de materiais endógenos, por tipo de obra – Obras aeroportuárias (Fonte: LREC)

| Tipo de Obra | | Obras aeroportuárias |
|------------------|---------------------------------|--|
| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
| Agregado Natural | Argamassa | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Aterros | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Bases e sub-bases de pavimentos | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Betão de ligantes hidráulicos | Basalto |
| | | Pedra pomes |

Tipo de Obra

Obras aeroportuárias

| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
|-------------------------------|--|--|
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Blocos de betão | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Elementos de caminhos rurais e florestais | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Jardins | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | Piroclastos basálticos | |
| | Traquito | |
| | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) | |
| Material de enchimento | Basalto | |

Tipo de Obra

Obras aeroportuárias

| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
|----------------|--|--|
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Misturas betuminosas | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Misturas e material não ligado ou tratado c/ ligantes hidráulicos em sub-bases e bases de pavimentos de estradas e aeroportos | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Tratamentos superficiais de misturas betuminosas | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e |

Tipo de Obra

Obras aeroportuárias

| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
|------------------------------------|---|-------------------------|
| | | depósitos de lahars) |
| Agregado reciclado | Betão de ligantes hidráulicos | RCD |
| | Misturas betuminosas e tratamentos superficiais | RCD |
| | Misturas e material não ligado ou tratado c/ ligantes hidráulicos em sub-bases e bases de pavimentos de estradas e aeroportos. | RCD |
| Areia natural | Asfaltos e afins | Basalto |
| | | Traquito |
| | Betão de ligantes hidráulicos | Basalto |
| | | Traquito |
| | Betão de materiais betuminosos | Basalto |
| | | Traquito |
| | Blocos de betão | Basalto |
| | Traquito | |
| Betão de ligante hidráulico | Aquedutos | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| | Camadas de base, sub-base, regularização e desgaste (Pavimentos rígidos) | Bagacinas |

Tipo de Obra

Obras aeroportuárias

| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
|--------------------------------|---|------------------|
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| | Elementos com e sem função estrutural | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| | Muros de suporte | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| | Obras de arte | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| | Separadores New-jersey | Bagacinas |
| | Basalto | |
| | Traquito | |
| | Tufos | |
| Blocos de betão furados | Construção de elementos em alvenaria não estruturais e estruturais | Bagacinas |

Tipo de Obra

Obras aeroportuárias

| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
|--------------------------------|---|------------------|
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| Blocos de betão maciços | Construção de elementos em alvenaria não estruturais e estruturais | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| Calçada | Camada de desgaste em bermas e passeios | Basalto |
| | | Traquito |
| | Camada de desgaste em estacionamentos | Basalto |
| | | Traquito |
| | Camada de desgaste em pavimentos | Basalto |
| | | Traquito |
| | Camada de desgaste em vias pedonais | Basalto |
| | | Traquito |
| Enrocamento | Aterros | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |

Tipo de Obra

Obras aeroportuárias

| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
|----------------------------|---------------------------------------|------------------|
| | Construção de muros | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| | Obras litorais e portuárias | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| Lajetas ou blocos de betão | Camada de desgaste em estacionamentos | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| | Camada de desgaste em vias pedonais | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| | | |
| Lancil de betão | Elementos de remate em vias | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |

Tipo de Obra

Obras aeroportuárias

| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
|---|--|----------------------|
| Microaglomerado a frio e slurry-seal | Tratamento superficial de pavimentos | Agregados basálticos |
| Cimento CEM II / A-P 42.5 R | Argamassa | Pozolanas |
| | Betão de ligantes hidráulicos | Pozolanas |
| | Solo-cimento | Pozolanas |
| Cimento CEM II / B-P 32.5 N | Argamassa | Pozolanas |
| | Betão de ligantes hidráulicos | Pozolanas |
| | Solo-cimento | Pozolanas |
| Solo-enrocamento | Aterros | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Clinker |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| Solo | Aterros que não sejam solicitados por cargas elevadas | Pedra-pomes |
| | | Solos pomíticos |
| | Revestimento | Pedra-pomes |
| | | Solos pomíticos |
| Misturas betuminosas | Camada de desgaste de pavimentos | Agregados basálticos |
| | Camada de ligação de pavimentos | Agregados basálticos |

Tipo de Obra

Obras aeroportuárias

| Produto | | Aplicação | Recurso Endógeno |
|------------------------|-------------|---------------------------------------|--|
| | | Camada de regularização de pavimentos | Agregados basálticos |
| | | Camadas de base de pavimentos | Agregados basálticos |
| Misturas recicladas | betuminosas | Camada de desgaste de pavimetnos | Mistura betuminosa proveniente do pavimento a reciclar |
| | | Camada de ligação de pavimentos | Mistura betuminosa proveniente do pavimento a reciclar |
| | | Camada de regularização de pavimentos | Mistura betuminosa proveniente do pavimento a reciclar |
| | | Camadas de base de pavimentos | Mistura betuminosa proveniente do pavimento a reciclar |
| | | Camadas de sub-base de pavimentos | Mistura betuminosa proveniente do pavimento a reciclar |
| | | | |

4.5 Obras de arte

Tabela 12 - Lista de materiais endógenos, por tipo de obra – Obras de arte (Fonte: LREC)

| Tipo de Obra | | Obras de arte |
|-------------------------|--|--|
| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
| Agregado Natural | Argamassa | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Aterros | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Bases e sub-bases de pavimentos | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Betão de ligantes hidráulicos | Basalto |

Tipo de Obra

Obras de arte

| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
|---------|--|--|
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Blocos de betão | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Elementos de caminhos rurais e florestais | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Jardins | Basalto |
| | Pedra pomes | |
| | Piroclastos basálticos | |
| | Traquito | |
| | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) | |

Tipo de Obra

Obras de arte

| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
|----------------|--|--|
| | Material de enchimento | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Misturas betuminosas | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Misturas e material não ligado ou tratado c/ ligantes hidráulicos em sub-bases e bases de pavimentos de estradas e aeroportos | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Tratamentos superficiais de misturas betuminosas | Basalto |
| | Pedra pomes | |
| | Piroclastos basálticos | |
| | Traquito | |

Tipo de Obra

Obras de arte

| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
|------------------------------------|---|--|
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| Areia natural | Asfaltos e afins | Basalto |
| | | Traquito |
| | Betão de ligantes hidráulicos | Basalto |
| | | Traquito |
| | Betão de materiais betuminosos | Basalto |
| | | Traquito |
| Blocos de betão | Basalto | |
| | Traquito | |
| Betão de ligante hidráulico | Aquedutos | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| | Camadas de base, sub-base, regularização e desgaste (Pavimentos rígidos) | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| | | Elementos com e sem função estrutural |
| | Bagacinas | |

Tipo de Obra

Obras de arte

| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
|--------------------------------|---|------------------|
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| | Muros de suporte | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| | Obras de arte | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| | Separadores New-jersey | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | Tufos | |
| Blocos de betão furados | Construção de elementos em alvenaria não estruturais e estruturais | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |

Tipo de Obra**Obras de arte**

| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
|------------------------------------|---|-------------------------|
| Blocos de betão maciços | Construção de elementos em alvenaria não estruturais e estruturais | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| Cimento CEM II / A-P 42.5 R | Argamassa | Pozolanas |
| | Betão de ligantes hidráulicos | Pozolanas |
| | Solo-cimento | Pozolanas |
| Cimento CEM II / B-P 32.5 N | Argamassa | Pozolanas |
| | Betão de ligantes hidráulicos | Pozolanas |
| | Solo-cimento | Pozolanas |

4.6 Obras marítimas

Tabela 13 - Lista de materiais endógenos, por tipo de obra – Obras marítimas (Fonte: LREC)

| Tipo de Obra | | Obras marítimas |
|-------------------------|--|--|
| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
| Agregado Natural | Argamassa | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Aterros | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Bases e sub-bases de pavimentos | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Betão de ligantes hidráulicos | Basalto |

Tipo de Obra

Obras marítimas

| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
|---------|--|--|
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Blocos de betão | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Elementos de caminhos rurais e florestais | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Jardins | Basalto |
| | Pedra pomes | |
| | Piroclastos basálticos | |
| | Traquito | |
| | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) | |

Tipo de Obra

Obras marítimas

| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
|------------------------|--|--|
| | Material de enchimento | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Misturas betuminosas | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Misturas e material não ligado ou tratado c/ ligantes hidráulicos em sub-bases e bases de pavimentos de estradas e aeroportos | Basalto |
| | | Pedra pomes |
| | | Piroclastos basálticos |
| | | Traquito |
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| | Tratamentos superficiais de misturas betuminosas | Basalto |
| Pedra pomes | | |
| Piroclastos basálticos | | |
| Traquito | | |

Tipo de Obra

Obras marítimas

| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
|--|---|--|
| | | Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars) |
| Areia natural | Asfaltos e afins | Basalto |
| | | Traquito |
| | Betão de ligantes hidráulicos | Basalto |
| | | Traquito |
| | Betão de materiais betuminosos | Basalto |
| | | Traquito |
| Blocos de betão | Basalto | |
| | Traquito | |
| Betão de ligante hidráulico | Aquedutos | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| | Camadas de base, sub-base, regularização e desgaste (Pavimentos rígidos) | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| | | Bagacinas |
| Elementos com e sem função estrutural | Bagacinas | |

Tipo de Obra

Obras marítimas

| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
|--------------------------------|---|------------------|
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| | Muros de suporte | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| | Obras de arte | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| | Separadores New-jersey | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | Tufos | |
| Blocos de betão furados | Construção de elementos em alvenaria não estruturais e estruturais | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |

Tipo de Obra**Obras marítimas**

| Produto | Aplicação | Recurso Endógeno |
|------------------------------------|---|-------------------------|
| Blocos de betão maciços | Construção de elementos em alvenaria não estruturais e estruturais | Bagacinas |
| | | Basalto |
| | | Traquito |
| | | Tufos |
| Cimento CEM II / A-P 42.5 R | Argamassa | Pozolanas |
| | Betão de ligantes hidráulicos | Pozolanas |
| | Solo-cimento | Pozolanas |
| Cimento CEM II / B-P 32.5 N | Argamassa | Pozolanas |
| | Betão de ligantes hidráulicos | Pozolanas |
| | Solo-cimento | Pozolanas |

5 Produtos a desenvolver

São produzidos ou transformados na Região Autónoma dos Açores uma diversidade de materiais de construção civil utilizando, em muitos casos, os recursos endógenos existentes.

No entanto, existem muitos outros materiais que poderiam ter uma maior valia para a região, em termos de sustentabilidade, competitividade e utilização corrente na fileira da construção.

Trata-se de materiais que não necessitam de ser inovadores, nem únicos no mundo, não precisam de grandes desenvolvimentos, e, em muitos casos, nem sequer de ser testados. Basta olhar para a indústria nacional e internacional e observar os desenvolvimentos na área de construção civil em geral.

Com um simples *benchmarking*, recorrendo a parcerias estratégicas ou simplesmente adaptando e desenvolvendo soluções existentes poder-se-ão conceber produtos inovadores, ao nível da produção ou transformação nos Açores, e aplica-los correntemente.

Referem-se, a título de meros exemplos e desafio às entidades envolvidas na fileira da construção, alguns materiais, em que o desenvolvimento da sua produção ou transformação nos Açores parece ser consentânea com a realidade local e passível de fácil aplicação.

5.1 Alvenaria de bloco de betão resistente

Na realização de paredes exteriores, as alvenarias passaram essencialmente a ter um papel secundário de enchimento de panos. O aparecimento do Eurocódigo 6, relativo aos vários tipos de alvenaria figura 14, poderá originar uma maior utilização futura da alvenaria resistente, dita estrutural.

As alvenarias estruturais diferem das alvenarias correntes, quer pelo método de cálculo e planificação, quer, essencialmente, pelos pormenores de execução e, naturalmente, pelos materiais utilizados.



Figura 14 – Exemplos de blocos de betão de alvenaria estrutural (Fonte: LREC)

A utilização de alvenarias estruturais tem importância diferente em vários países europeus. Em Portugal, embora as alvenarias resistentes tivessem tido uma expressão dominante no passado, o seu emprego na atualidade é pouco relevante no todo dos edifícios. As poucas realizações em alvenaria resistente correspondem muitas vezes a pequenos edifícios, praticamente sem dimensionamento, sendo que nas construções com paredes de grande altura, normalmente em edifícios relevantes, a sua utilização se vem tornando mais acentuada.

Estudos recentes têm evidenciado que esta solução, face à solução tradicional em estrutura reticulada de betão armado (Lourenço, 2002), pode ser económica³ e funcionalmente muito interessante para edifícios de porte moderado, o que, no caso dos Açores, pode ser de relevante importância, pelas características antissísmicas que podem ser facilmente introduzidas neste sistema construtivo.

De acordo com um estudo relativa à viabilidade técnico-económica de utilização de alvenarias resistentes em edifícios de pequeno porte (Rei, 1999), é possível reduzir o custo de uma obra em comparação com a tradicional estrutura reticulada de betão. A quantidade de betão e aço utilizado são menores e o tempo de execução total de estrutura e paredes também uma vez que as paredes e os confinamentos de betão são construídos ao mesmo tempo. No entanto, a alvenaria resistente implica que a execução da laje de um piso proceda a finalização do tosco do piso inferior, um

³ Sendo referidas reduções de custos entre 10% a 25% por alguns estudos (Gouveia, 2000).

controle maior das argamassas de assentamento e dos roços e, uma concepção mais restrigida do espaço.

A alvenaria estrutural é um processo construtivo em que as paredes de alvenaria e as lajes funcionam estruturalmente em substituição aos pilares e vigas utilizados nos processos construtivos tradicionais, figura 15, sendo dimensionado segundo métodos de cálculos racionais e de confiabilidade determinável (Franco, 1992)

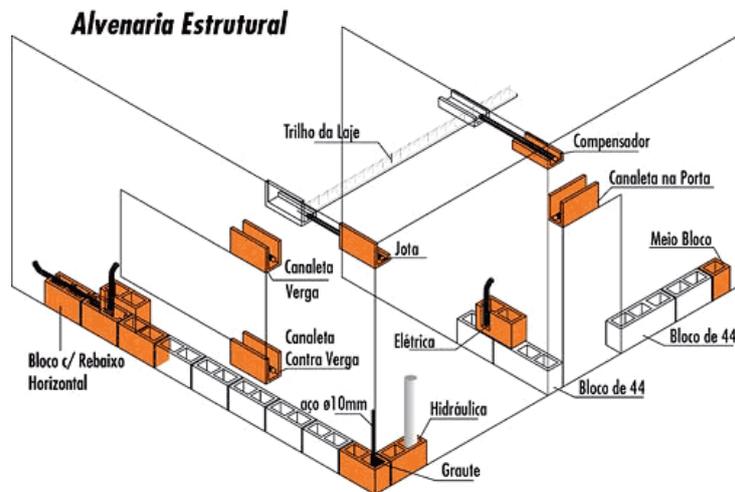


Figura 15 – Esquema alvenaria estrutural (Fonte: LREC)

Neste processo construtivo, as paredes constituem-se ao mesmo tempo nos subsistemas estrutura e vedação, fato que proporciona uma maior simplicidade construtiva e conseqüentemente um maior nível de racionalização, figura 15 e figura 16)



Figura 16 – Alvenaria estrutural (Fonte: LREC)

5.2 Alvenaria de bloco betão térmico e acústico

A evolução da certificação térmica e acústica dos edifícios originou, no mercado da construção civil, uma procura de produtos de alvenaria que satisfaçam as necessidades, ao nível dos confortos térmico e acústico, de relevante importância.

Os blocos de betão térmicos e acústicos, asseguram os parâmetros de qualidade, durabilidade e segurança ao fogo necessários ao cumprimento da nova legislação aplicável, e permitem a adoção de alvenarias de pano simples que conciliam os valores do conforto com a resistência mecânica, assegurando as exigências necessárias, com uma significativa redução de custos de construção e uma maior eficiência energética, em alternativa às soluções correntes.

Este tipo de blocos, quando comparado com o tradicional bloco de betão de agregados correntes, apresenta maior isolamento térmico e uma aceitável leveza, viabilizando a utilização de peças de maiores dimensões. Esta última característica permite ganhos no tempo de realização das alvenarias e uma redução das cargas atuantes nas estruturas, não esquecendo a maior facilidade de manuseamento na sua aplicação.

No entanto muito trabalho poderá ser desenvolvido nesta área. De acordo com os resultados obtidos no relatório de caracterização térmica de paredes de alvenaria de blocos de betão de bagacina (LNEC,1998) apenas as paredes com espessuras totais entre 0,28 e 0,33 m satisfazem as exigências regulamentares do RCCTE, com valores

próximos dos valores de referência. Os resultados de comportamento térmico das paredes de alvenaria com 0,20m de espessura revelam a necessidade de complementaridade com solução adicional de isolamento térmico, e as alvenarias de blocos de 0,10 e 0,15m de espessura poderão ser utilizadas apenas na execução de paredes duplas exteriores.

Em trabalho de investigação (Leite, 2008) sobre este tema onde, foi desenvolvido um sistema de construção em alvenaria com comportamento térmico melhorado em relação à alvenaria existente, que responde aos requisitos construtivos e regulamentares de edifícios de pequena e média dimensão dos Açores. O sistema baseado em paredes de alvenaria de pano simples apresenta opções que permitem minimizar as pontes térmicas sem o recurso a produtos importados de isolamento térmico tornando-o um sistema mais sustentável e com maior incorporação de materiais endógenos.



Figura 17 – Exemplos de um bloco térmico (Fonte: archiproducts.com)



Figura 18 - Outro exemplo de bloco térmico (Fonte: Homepage da weber.se)

5.3 Alvenaria de bloco de betão com pedra-pomes

Os blocos de betão leves com pedra-pomes são utilizados na construção de edifícios leves, especialmente pelas suas propriedades de isolamento.

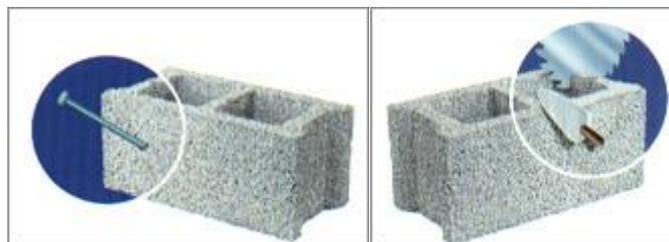


Figura 19 - Exemplo de bloco betão com pedra pomes

5.4 Lajetas térmicas

As lajetas térmicas surgem como uma evolução dos sistemas de cobertura invertida, aliando às vantagens deste sistema uma maior facilidade de aplicação, e tornando esta solução de isolamento mais versátil, eficiente e prática.

São constituídas por uma camada de isolamento em poliestireno, que atua como isolamento térmico, e uma camada de argamassa reforçada, que é simultaneamente uma proteção mecânica da camada isolante e uma superfície acessível.

O facto de juntar num só produto, estes dois componentes (isolamento e pavimento), torna as lajetas térmicas, uma solução que oferece inúmeras vantagens em termos de economia de custos e de tempo, de facilidade de aplicação e de versatilidade.



Figura 20 - Exemplo lajetas térmicas (Fonte: Homepage da Grazimac-Materiais de Construção, Lda)

5.5 Argamassas pré-doseadas

O desenvolvimento do fabrico de argamassas pré-doseadas, adaptadas aos condicionalismos da região, associado ao melhoramento das atualmente disponíveis, são evoluções que parecem poder garantir, para além duma maior qualidade e facilidade de execução, consideráveis economias na futura manutenção do edificado.

5.6 Utilização de pedra-pomes

A pedra-pomes é um agregado utilizado na construção civil como material de aterro ou preenchimento (pelas suas boas características térmicas e o seu baixo peso), e como aditivo em betões. Quando utilizada em substituição de outros agregados produz um betão de baixa densidade, ainda que com baixa resistência à compressão. Quando usada como aditivo ao cimento, sob a forma de uma pozolana de granulometria muito fina produzida pela sua trituração, produz um cimento leve e plástico muito utilizado em rebocos e revestimentos.

5.7 Pré-fabricados de betão

Desenvolvimentos de novos produtos pré-fabricados de betão adaptadas às necessidades da região.



Figura 21 - Exemplo de elementos pré-fabricados. (Fonte Homepage da Moore Concrete)



Figura 22 - Exemplo de caleia sumidouro. (Fonte Homepage da Almeida, Cunha & Chaves, Lda)

5.8 Barreiras Acústicas em criptomeria

As barreiras de som servem para absorver ou projetar o som produzido pelos automóveis nas estradas ou por qualquer outro tipo de elementos que provoquem ruído, como por exemplo por fábricas.

As Barreiras absorvem o som, mediante incorporação da lã de rocha no interior das barreiras, fazendo o efeito "sandwich". Ou projetam o som, fazendo efeito ricochete, não permitindo que o som trespasse para além das estradas, prejudicando áreas residenciais, hospitalares, entre outras, protegidas por lei.

Poderiam estas barreiras ser fabricadas com madeira de criptoméria e ser utilizadas quer no mercado local quer para exportação.



Figura 23 – Barreiras acústicas Silent Wood. (Fonte Homepage da Carmo)

5.9 Outros produtos

Muitos outros produtos poderiam ser aqui elencados e referidos. Poderia a região e as empresas regionais produzirem os seus próprios aglomerados de madeira, painéis de madeira e portas de madeira, os seus próprios painéis de VIROC ou até as suas próprias soluções do tipo LECA. Deixam-se por fim exemplos de mais alguns produtos que poderiam ser fabricados e adaptados à região dos Açores.



Figura 24 – Blocos de muros - pó de pedra + óxido de ferro – versão Açores. (Fonte Homepage da Soplacas)

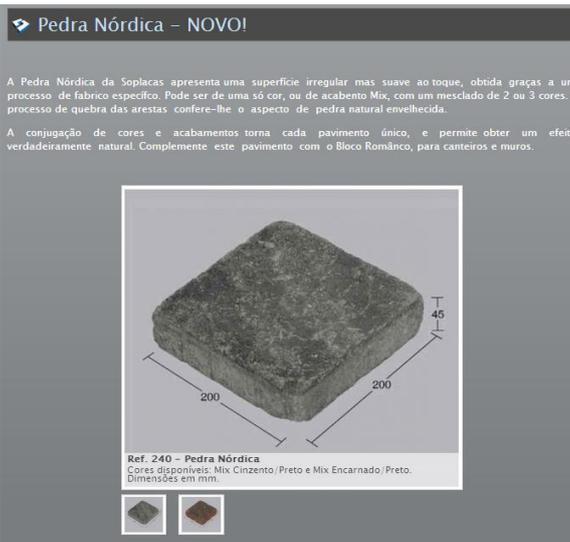


Figura 25 – Pavimentos - pó de pedra + óxido de ferro – versão Açores. (Fonte Homepage da Soplacas)

6 Conclusão

Pretende-se que este catálogo de materiais endógenos ou produzidos ou transformados na Região Autónoma dos Açores funcione como documento orientador e guia identificador dos materiais de construção à disposição localmente, referenciando as características e disposições legais aplicáveis aos mesmos, tendo como principal objetivo assegurar a sua utilização, potenciando a sustentabilidade e dinâmica das empresas regionais, criando valor acrescentado dentro da fileira da construção.

Ao longo do documento descreveu-se a distribuição de recursos endógenos, minerais de natureza basáltica e naturais de natureza ácida pelas várias ilhas e caracterizaram-se as várias unidades geológico-geotécnicas de depósitos vulcânicos nos Açores. Apresentaram-se os requisitos legais a cumprir, associados às exigências previstas no Regulamento dos Produtos de Construção (RPC) e Regulamento UE n.º305/2011, vulgo Marcação CE. Listaram-se, agrupados por tipos de obras e em fichas individuais, os produtos identificados no âmbito deste catálogo, constituídos por recursos endógenos ou produzidos ou transformados nos Açores. Por fim identificaram-se possíveis desenvolvimentos de produtos em utilização na região.

Espera-se que este catálogo de materiais endógenos ou produzidos ou transformados na Região Autónoma dos Açores, integrado com outras iniciativas do XI Governo Regional dos Açores, nomeadamente a revisão da legislação aplicada ao sector e a carta de obras públicas, possa contribuir para a consolidação das empresas que trabalham no sector da construção civil e produzem estes materiais, potenciando de uma forma ativa, que sejam, cada vez mais, utilizados nas obras nos Açores.

7 Bibliografia

- AMARAL, P. e MALHEIRO, A. (2012) – Classificação Geológico-Geotécnica de depósitos vulcânicos – Proposta Qualitativa.
- CAS, R. e WRIGHT, J. (1987) – Volcanic sucessions. Modern and ancient. Chapman e Hall, Londres, 528 p.
- CEN – EN1996-1-1 – Eurocode 6: Design of Masonry Structures – Part 1-1: Common rules for reinforced and unreinforced masonry structures. CEN/TC 250, 2005.
- FRAGA, C. (2012) – Notas sobre o novo Regulamento dos Produtos de Construção (LREC – Rel. 66/2012).- GASPAR, J., QUEIROS, G., MATOS ALVES, C. e FORJAZ, V. (1992) – Morfologia e estrutura interna de escoadas lávicas basálticas. Doc. CV/INIC 01/92.
- FRANCO, L. S. "Aplicação de diretrizes de racionalização construtiva para a evolução tecnológica dos processos construtivos em alvenaria estrutural não armada". Tese (Doutorado), Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.
- GOUVEIA, J.P. – Comportamento de estruturas de alvenaria por aplicação de ações de compressão. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil na especialidade de Estruturas. DEC/FCTUC, 2000.
- LEITE, Luís E.M. – Conceção de um sistema de alvenaria à base de blocos de betão com bagacina vocacionado para a construção nos Açores. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Reabilitação do Património Edificado. DEC/FEUP, 2008.
- LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL – Caracterização térmica de paredes de alvenaria de blocos de betão de “bagacina” (1998).
- LOURENÇO, P.B., Sousa, H. (Editores) – Paredes de alvenaria. ISBN 972-8692-05-6, Universidade do Minho, Guimarães, pp. 206 (2002).
- REI, João Carlos Martins – Edifícios de pequeno porte em alvenaria resistente: Viabilidade técnico-económica. Porto: (s.i.), 1999. Tese de mestrado
- Plano Sectorial de Ordenamento do Território para as Atividades Extrativas da Região Autónoma dos Açores – Fase A (Caracterização e diagnóstico prospetivo) (2011).

- WALLENSTEIN, N. (1999). Estudo da história recente e do comportamento eruptivo do Vulcão do Fogo (S. Miguel, Açores). Avaliação preliminar do hazard. Tese de doutoramento no ramo de Geologia, especialidade de Vulcanologia. Universidade dos Açores, Departamento de Geociências, 266 pp.

Outras Fontes

Legislação

- DECRETO-LEI N.º 113/93, de 10 de abril – transposição para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 89/106/CEE, do Conselho de 21 de dezembro de 1988, relativa aos produtos da construção.

- REGULAMENTO (EU) N.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho de 9 de março de 2011 – que estabelece condições harmonizadas para a comercialização dos produtos de construção e que revoga a Diretiva 89/106/CEE do Conselho

- Decreto-Lei n.º 80/2006 - Exigências de comportamento térmico de acordo com o Regulamento das Características do Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE).

- Decreto-lei n.º 96/2008 de 9 de Junho - Exigências do comportamento acústico de acordo com o RRAE

- Decreto-Lei 220/80 de 12 de Novembro - Exigências de comportamento em caso de incêndio de acordo com o novo regime jurídico

Sítios da internet

Moore Concrete [Em Linha]. Disponível em: www.moore-concrete.com [Consultado em 16/04/2013].

8 ANEXOS - Fichas individuais de produto

Não obstante o cuidado posto na recolha de informação, o LREC declina qualquer responsabilidade por erros e omissões que possam ocorrer nas normas referidas nas fichas de produto apresentadas seguidamente.

Com efeito, aconselha-se sempre a verificação da informação a seguir fornecida, pela consulta dos textos oficiais, nomeadamente:

- Normas Europeias harmonizadas e datas Dipc e Dtpc: consultar a última lista de referências de Normas Europeias harmonizadas publicada no Jornal Oficial da União Europeia em:

http://ec.europa.eu/enterprise/policies/european-standards/harmonised-standards/construction-products/index_en.htm

ou consultar a base de dados NANDO da Comissão Europeia:

<http://ec.europa.eu/enterprise/newapproach/nando/index.cfm?fuseaction=cpd.hs>

- Sistema de avaliação da conformidade: consultar o Anexo ZA da norma respetiva.
- Existência de Norma Portuguesa: consultar o Catálogo de Normas do IPQ em www.ipq.pt

Agradece-se que eventuais lapsos e omissões detetados na lista de normas constante das fichas de produto que se apresentam seguidamente sejam comunicados para o seguinte correio eletrónico: LREC@azores.gov.pt.

Região Autónoma dos Açores

Secretaria Regional do Turismo e Transportes
Laboratório Regional de Engenharia Civil

Ficha de Produto Endógeno

8.1 ID: 1 - Abobadilhas de betão

Materiais Endógenos:

Basalto

Traquito

Bagacinas

Tufos

Aplicações:

Lajes de vigotas

Tipo de Obra:

Edifícios

Requisitos Legais:

Marcação CE

Norma(s) de produto:

NP EN 15037-2:2009+A1:2011 - Produtos prefabricados de betão

Pavimentos com vigotas e blocos de cofragem. Parte 2: Abobadilhas de betão

Sistema de avaliação da conformidade:

Sistema 2+

**Secretaria Regional do Turismo e Transportes
Laboratório Regional de Engenharia Civil**

Ficha de Produto Endógeno

8.2 ID: 2 - Agregado Natural

Materiais Endógenos:

Basalto

Traquito

Piroclastos basálticos

Pedra pomes

Tufos (ignimbritos não soldados e depósitos de lahars)

Aplicações:

Betão de ligantes hidráulicos

Misturas betuminosas

Tratamentos superficiais de misturas betuminosas

Misturas e material não ligado ou tratado c/ ligantes hidráulicos em sub-bases e bases de pavimentos de estradas e aeroportos

Blocos de betão

Material de enchimento

Elementos de caminhos rurais e florestais

Jardins

Aterros

Bases e sub-bases de pavimentos

Argamassa

Tipo de Obra:

Edifícios

Estradas

Obras marítimas

Infraestruturas

Obras de arte

Obras aeroportuárias

Requisitos Legais:

Marcação CE

Norma(s) de produto:

NP EN 12620-:2002+A1:2010 - Agregados para betão

NP EN 13043:2004/AC :2010 - Agregados para misturas betuminosas e tratamentos superficiais para estradas, aeroportos e outras áreas de circulação

NP EN 13043:2004 Agregados para misturas betuminosas e tratamentos superficiais para estradas, aeroportos e outras áreas de circulação

NP EN 13242-:2002+A1:2010 - Agregados para materiais não ligados ou tratados com ligantes hidráulicos utilizados em trabalhos de engenharia civil e na construção rodoviária

EN 13055-2:2004 (Ed. 1) Agregados leves. Parte 2: Agregados leves para misturas betuminosas e tratamentos superficiais e para aplicações em camadas de materiais não ligados ou ligados. TC - 154

NP EN 13055-2:2011 (Ed. 1) Agregados leves. Parte 2: Agregados leves para misturas betuminosas e tratamentos superficiais e para aplicações em camadas de materiais não ligados ou tratados com ligantes hidráulicos

Sistema de avaliação da conformidade:

Sistema 2+

Região Autónoma dos Açores

Secretaria Regional do Turismo e Transportes
Laboratório Regional de Engenharia Civil

Ficha de Produto Endógeno

8.3 ID: 3 - Argilas

Materiais Endógenos:

Argilas

Aplicações:

Cerâmica

Corantes de tintas

Telhas

Tijolos

Tipo de Obra:

Edifícios

Requisitos Legais:

Marcação CE (Não aplicável)

Norma(s) de produto:

Sistema de avaliação da conformidade:

**Secretaria Regional do Turismo e Transportes
Laboratório Regional de Engenharia Civil**

Ficha de Produto Endógeno

8.4 ID: 4 - Areia natural

Materiais Endógenos:

Basalto

Traquito

Aplicações:

Betão de ligantes hidráulicos

Betão de materiais betuminosos

Asfaltos e afins

Blocos de betão

Tipo de Obra:

Edifícios

Estradas

Obras marítimas

Infraestruturas

Obras de arte

Obras aeroportuárias

Requisitos Legais:

Marcação CE

Norma(s) de produto:

NP EN 12620-:2002+A1:2010 - Agregados para betão

NP EN 13043:2004/AC :2010 - Agregados para misturas betuminosas e tratamentos superficiais para estradas, aeroportos e outras áreas de circulação

NP EN 13043:2004 Agregados para misturas betuminosas e tratamentos superficiais para estradas, aeroportos e outras áreas de circulação

NP EN 13242-:2002+A1:2010 - Agregados para materiais não ligados ou tratados com ligantes hidráulicos utilizados em trabalhos de engenharia civil e na construção rodoviária

Sistema de avaliação da conformidade:

Sistema 2+

**Secretaria Regional do Turismo e Transportes
Laboratório Regional de Engenharia Civil**

Ficha de Produto Endógeno

8.5 ID: 5 - Agregado reciclado

Materiais Endógenos:

RCD

Aplicações:

Betão de ligantes hidráulicos

Misturas betuminosas e tratamentos superficiais

Misturas e material não ligado ou tratado c/ ligantes hidráulicos em sub-bases e bases de pavimentos de estradas e aeroportos.

Tipo de Obra:

Edifícios

Estradas

Obras aeroportuárias

Requisitos Legais:

Marcação CE

E 471-2009 – Guia para utilização de Agregados Reciclados Grossos em Betões de Ligantes Hidráulicos

E 472 – 2009 – Guia para reciclagem de Misturas Betuminosas a Quente em Central

E 473 – 2009 – Guia para a Utilização de Agregados Reciclados em Camadas Não Ligadas de Pavimentos

E 474 – Guia para a utilização de Resíduos de Construção e Demolição em Aterro e Camada de Leito de Infraestruturas de Transporte

Norma(s) de produto:

NP EN 12620-:2002+A1:2010 - Agregados para betão

NP EN 13043:2004/AC :2010 - Agregados para misturas betuminosas e tratamentos superficiais para estradas, aeroportos e outras áreas de circulação

NP EN 13043:2004 Agregados para misturas betuminosas e tratamentos superficiais para estradas, aeroportos e outras áreas de circulação

NP EN 13242-:2002+A1:2010 - Agregados para materiais não ligados ou tratados com ligantes hidráulicos utilizados em trabalhos de engenharia civil e na construção rodoviária

Sistema de avaliação da conformidade:

Sistema 2+

Região Autónoma dos Açores

**Secretaria Regional do Turismo e Transportes
Laboratório Regional de Engenharia Civil**

Ficha de Produto Endógeno

8.6 ID: 6 - Azulejo decorativo regional

Materiais Endógenos:

Argila

Aplicações:

Revestimento de paredes

Tipo de Obra:

Edifícios

Requisitos Legais:

Marcação CE

Norma(s) de produto:

NP EN 14411:2008 - Pavimentos e revestimentos cerâmicos - Definições, classificação, características e marcação.

Sistema de avaliação da conformidade:

Sistema 3 / 4*

*Em função da aplicação do produto

**Secretaria Regional do Turismo e Transportes
Laboratório Regional de Engenharia Civil**

Ficha de Produto Endógeno

8.7 ID: 7 - Betão de ligante hidráulico

Materiais Endógenos:

Basalto

Traquito

Bagacinas

Tufos

Aplicações:

Elementos com e sem função estrutural

Camadas de base, sub-base, regularização e desgaste (Pavimentos rígidos)

Separadores New-jersey

Muros de suporte

Obras de arte

Aquedutos

Tipo de Obra:

Edifícios

Estradas

Obras marítimas

Infraestruturas

Obras de arte

Obras aeroportuárias

Requisitos Legais:

Marcação CE (Não aplicável)

DL 301/2007

Norma(s) de produto:

NP EN 206-1:2005 (Ed. 1) Betão. Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade

NP EN 206-1:2007/Emenda 1:2008 (Ed. 1) Betão. Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade

NP EN 206-1:2007/Emenda 2:2010 (Ed. 1) Betão. Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade

EN 206-9:2010 Concrete. Part 9: Additional Rules for Self-compacting Concrete (SCC)
NP EN 13670:2011/Emenda 1:2012 (Ed. 1) Execução de estruturas de betão
NP EN 13670:2011 (Ed. 1) Execução de estruturas de betão
NP EN 12620-:2002+A1:2010 - Agregados para betão

Sistema de avaliação da conformidade:

Sistema 2+

**Secretaria Regional do Turismo e Transportes
Laboratório Regional de Engenharia Civil**

Ficha de Produto Endógeno

8.8 ID: 8 - Blocos de betão furados

Materiais Endógenos:

Basalto

Traquito

Bagacinas

Tufos

Aplicações:

Construção de elementos em alvenaria não estruturais e estruturais

Tipo de Obra:

Edifícios

Estradas

Obras marítimas

Infraestruturas

Obras de arte

Obras aeroportuárias

Requisitos Legais:

Marcação CE

Norma(s) de produto:

NP EN 771-3:2012 (Ed. 2) Especificações para unidades de alvenaria. Parte 3: Unidades de betão de agregados (blocos de betão de agregados correntes e leves).

Sistema de avaliação da conformidade:

Sistema 2+ / 4*

*Em função da aplicação do produto

**Secretaria Regional do Turismo e Transportes
Laboratório Regional de Engenharia Civil**

Ficha de Produto Endógeno

8.9 ID: 9 - Blocos de betão maciços

Materiais Endógenos:

Basalto

Traquito

Bagacinas

Tufos

Aplicações:

Construção de elementos em alvenaria não estruturais e estruturais

Tipo de Obra:

Edifícios

Estradas

Obras marítimas

Infraestruturas

Obras de arte

Obras aeroportuárias

Requisitos Legais:

Marcação CE

Norma(s) de produto:

NP EN 771-3:2012 (Ed. 2) Especificações para unidades de alvenaria. Parte 3: Unidades de betão de agregados (blocos de betão de agregados correntes e leves).

Sistema de avaliação da conformidade:

Sistema 2+ / 4*

*Em função da aplicação do produto

Região Autónoma dos Açores

**Secretaria Regional do Turismo e Transportes
Laboratório Regional de Engenharia Civil**

Ficha de Produto Endógeno

8.10 ID: 10 - Calçada

Materiais Endógenos:

Basalto

Traquito

Aplicações:

Camada de desgaste em pavimentos

Camada de desgaste em estacionamentos

Camada de desgaste em bermas e passeios

Camada de desgaste em vias pedonais

Tipo de Obra:

Edifícios

Estradas

Obras aeroportuárias

Requisitos Legais:

Marcação CE

Norma(s) de produto:

NP EN 1342:2004 - Cubos e paralelepípedos de pedra natural para pavimentos exteriores. Requisitos e métodos de ensaio

NP EN 12059: 2009 - Produtos em Pedra Natural. Trabalhos de Pedra de Cantaria: Requisitos

Sistema de avaliação da conformidade:

Sistema 4

**Secretaria Regional do Turismo e Transportes
Laboratório Regional de Engenharia Civil**

Ficha de Produto Endógeno

8.11 ID: 11 - Cimento CEM II / A-P 42.5 R

Materiais Endógenos:

Pozolanas

Aplicações:

Betão de ligantes hidráulicos

Argamassa

Solo-cimento

Tipo de Obra:

Edifícios

Estradas

Obras marítimas

Infraestruturas

Obras de arte

Obras aeroportuárias

Requisitos Legais:

Marcação CE

Norma(s) de produto:

NP EN 197-1:2012 Cimento. Parte 1: Composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos correntes

NP EN 197-2:2001 Cimento. Parte 2: Avaliação da conformidade

NP EN 413-1:2011 (Ed. 2) Cimento de alvenaria. Parte 1: Composição, especificações e critérios de conformidade.

Sistema de avaliação da conformidade:

Sistema 1+

**Secretaria Regional do Turismo e Transportes
Laboratório Regional de Engenharia Civil**

Ficha de Produto Endógeno

8.12 ID: 12 - Cimento CEM II / B-P 32.5 N

Materiais Endógenos:

Pozolanas

Aplicações:

Betão de ligantes hidráulicos

Argamassa

Solo-cimento

Tipo de Obra:

Edifícios

Estradas

Obras marítimas

Infraestruturas

Obras de arte

Obras aeroportuárias

Requisitos Legais:

Marcação CE

Norma(s) de produto:

NP EN 197-1:2012 Cimento. Parte 1: Composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos correntes

NP EN 197-2:2001 Cimento. Parte 2: Avaliação da conformidade

NP EN 413-1:2011 (Ed. 2) Cimento de alvenaria. Parte 1: Composição, especificações e critérios de conformidade.

Sistema de avaliação da conformidade:

Sistema 1+

Região Autónoma dos Açores

**Secretaria Regional do Turismo e Transportes
Laboratório Regional de Engenharia Civil**

Ficha de Produto Endógeno

8.13 ID: 13 - Chapas e lajetas em pedra

Materiais Endógenos:

Basalto

Traquito

Aplicações:

Revestimento de pavimento

Revestimento de Paredes

Tipo de Obra:

Edifícios

Estradas

Requisitos Legais:

Marcação CE

Norma(s) de produto:

NP EN 1469:2006 - Produtos em pedra natural – Placas para revestimento de paredes – Requisitos

NP EN 12057:2006 - Produtos em pedra natural – Ladrilhos modulares – Requisitos

NP EN 12058:2006 - Produtos em pedra natural – Placas para pavimentos e degraus – Requisitos

NP EN 1341:2004 - Lajes de pedra natural para pavimentos exteriores. Requisitos e métodos de ensaio

NP EN 1343:2005 - Guias de pedra natural para pavimentos exteriores. Requisitos e métodos de ensaio Sistema 4

Sistema de avaliação da conformidade:

Sistema 3 / 4*

*Em função da aplicação do produto

Região Autónoma dos Açores

**Secretaria Regional do Turismo e Transportes
Laboratório Regional de Engenharia Civil**

Ficha de Produto Endógeno

8.14 ID: 14 - Cone excêntrico para rede de águas

Materiais Endógenos:

Basalto

Traquito

Bagacinas

Tufos

Aplicações:

Drenagem de águas residuais

Drenagem de águas pluviais

Drenagem de águas superficiais, por gravidade ou, ocasionalmente, à baixa pressão

Tipo de Obra:

Infraestruturas

Requisitos Legais:

Marcação CE

Norma(s) de produto:

EN 1917:2002/AC:2008

Sistema de avaliação da conformidade:

Sistema 4

Região Autónoma dos Açores

Secretaria Regional do Turismo e Transportes
Laboratório Regional de Engenharia Civil

Ficha de Produto Endógeno

8.15 ID: 15 - Enrocamento

Materiais Endógenos:

Basalto

Traquito

Tufos

Aplicações:

Aterros

Obras litorais e portuárias

Construção de muros

Tipo de Obra:

Estradas

Obras aeroportuárias

Requisitos Legais:

Marcação CE

Norma(s) de produto:

NP EN 13383-1:2010 - Enrocamentos. Parte 1: Especificações.

Sistema de avaliação da conformidade:

Sistema 2+

Região Autónoma dos Açores

Secretaria Regional do Turismo e Transportes
Laboratório Regional de Engenharia Civil

Ficha de Produto Endógeno

8.16 ID: 16 - Solo-enrocamento

Materiais Endógenos:

Basalto

Traquito

Bagacinas

Tufos

Clinker

Aplicações:

Aterros

Tipo de Obra:

Estradas

Obras aeroportuárias

Requisitos Legais:

Marcação CE (Não aplicável)

Norma(s) de produto:

Sistema de avaliação da conformidade:

Região Autónoma dos Açores

**Secretaria Regional do Turismo e Transportes
Laboratório Regional de Engenharia Civil**

Ficha de Produto Endógeno

8.17 ID: 17 - Solo

Materiais Endógenos:

Solos pomíticos

Pedra-pomes

Aplicações:

Aterros que não sejam solicitados por cargas elevadas

Revestimento

Tipo de Obra:

Estradas

Obras aeroportuárias

Requisitos Legais:

Marcação CE (Não aplicável)

Norma(s) de produto:

Sistema de avaliação da conformidade:

Região Autónoma dos Açores

**Secretaria Regional do Turismo e Transportes
Laboratório Regional de Engenharia Civil**

Ficha de Produto Endógeno

8.18 ID: 18 - Lajetas ou blocos de betão

Materiais Endógenos:

Basalto

Traquito

Bagacinas

Tufos

Aplicações:

Camada de desgaste em estacionamento

Camada de desgaste em vias pedonais

Tipo de Obra:

Estradas

Obras aeroportuárias

Requisitos Legais:

Marcação CE

Norma(s) de produto:

NP EN 1339:2010 - Lajetas prefabricadas de betão. Requisitos e métodos de ensaio

Sistema de avaliação da conformidade:

Sistema 4

Região Autónoma dos Açores

Secretaria Regional do Turismo e Transportes
Laboratório Regional de Engenharia Civil

Ficha de Produto Endógeno

8.19 ID: 19 - Lancil de betão

Materiais Endógenos:

Basalto

Traquito

Bagacinas

Tufos

Aplicações:

Elementos de remate em vias

Tipo de Obra:

Estradas

Obras aeroportuárias

Requisitos Legais:

Marcação CE

Norma(s) de produto:

NP EN 1340:2009 - Lancis prefabricados de betão. Requisitos e métodos de ensaio

Sistema de avaliação da conformidade:

Sistema 4

Secretaria Regional do Turismo e Transportes
Laboratório Regional de Engenharia Civil

Ficha de Produto Endógeno

8.20 ID: 20 - Manilhas

Materiais Endógenos:

Basalto

Traquito

Bagacinas

Tufos

Aplicações:

Drenagem de águas residuais

Drenagem de águas pluviais

Drenagem de águas superficiais, por gravidade ou, ocasionalmente, à baixa pressão

Tipo de Obra:

Infraestruturas

Requisitos Legais:

Marcação CE

Norma(s) de produto:

NP EN 1916:2010 - Tubos e acessórios de betão não armado, betão com fibras de aço e betão armado

Sistema de avaliação da conformidade:

Sistema 4

Região Autónoma dos Açores

**Secretaria Regional do Turismo e Transportes
Laboratório Regional de Engenharia Civil**

Ficha de Produto Endógeno

8.21 ID: 21 - Microaglomerado a frio e slurry-seal

Materiais Endógenos:

Agregados basálticos

Aplicações:

Tratamento superficial de pavimentos

Tipo de Obra:

Estradas

Obras aeroportuárias

Requisitos Legais:

Marcação CE

Norma(s) de produto:

EN 12273:2008 -Slurry surfacing. Requirements.

Sistema de avaliação da conformidade:

Sistema 2+

**Secretaria Regional do Turismo e Transportes
Laboratório Regional de Engenharia Civil**

Ficha de Produto Endógeno

8.22 ID: 22 - Misturas betuminosas

Materiais Endógenos:

Agregados basálticos

Aplicações:

Camadas de base de pavimentos
Camada de ligação de pavimentos
Camada de regularização de pavimentos
Camada de desgaste de pavimetnos

Tipo de Obra:

Estradas
Obras aeroportuárias

Requisitos Legais:

Marcação CE

Norma(s) de produto:

NP EN 13108-1:2011 - Misturas betuminosas. Especificações dos materiais. Parte 1:
Betão betuminoso
NP EN 13108-20:2008 - Misturas betuminosas. Especificações dos materiais. Parte 20:
Ensaio de tipo
NP EN 13108-21:2008 - Misturas betuminosas. Especificações dos materiais. Parte 21:
Controlo da Produção em Fábrica
NP EN 13108-8:2011 - Misturas betuminosas. Especificações dos materiais. Parte 8:
Misturas betuminosas recuperadas.

Sistema de avaliação da conformidade:

Sistema 2+

**Secretaria Regional do Turismo e Transportes
Laboratório Regional de Engenharia Civil**

Ficha de Produto Endógeno

8.23 ID: 23 - Misturas betuminosas recicladas

Materiais Endógenos:

Mistura betuminosa proveniente do pavimento a reciclar

Aplicações:

Camadas de sub-base de pavimentos

Camadas de base de pavimentos

Camada de ligação de pavimentos

Camada de regularização de pavimentos

Camada de desgaste de pavimentos

Tipo de Obra:

Estradas

Obras aeroportuárias

Requisitos Legais:

Marcação CE

E 471-2009 – Guia para utilização de Agregados Reciclados Grossos em Betões de Ligantes Hidráulicos

E 472 – 2009 – Guia para reciclagem de Misturas Betuminosas a Quente em Central

E 473 – 2009 – Guia para a Utilização de Agregados Reciclados em Camadas Não Ligadas de Pavimentos

E 474 – Guia para a utilização de Resíduos de Construção e Demolição em Aterro e Camada de Leito de Infraestruturas de Transporte

Norma(s) de produto:

NP EN 13108-1:2011 - Misturas betuminosas. Especificações dos materiais. Parte 1: Betão betuminoso

NP EN 13108-20:2008 - Misturas betuminosas. Especificações dos materiais. Parte 20: Ensaio de tipo

NP EN 13108-21:2008 - Misturas betuminosas. Especificações dos materiais. Parte 21: Controlo da Produção em Fábrica

NP EN 13108-8:2011 - Misturas betuminosas. Especificações dos materiais. Parte 8: Misturas betuminosas recuperadas.

Sistema de avaliação da conformidade:

Sistema 2+

Região Autónoma dos Açores

**Secretaria Regional do Turismo e Transportes
Laboratório Regional de Engenharia Civil**

Ficha de Produto Endógeno

8.24 ID: 24 - Pavé

Materiais Endógenos:

Basalto

Traquito

Bagacinas

Tufos

Aplicações:

Elementos para pavimentação de passeios, arruamentos e parques

Tipo de Obra:

Edifícios

Requisitos Legais:

Marcação CE

Norma(s) de produto:

NP EN 1338:2009 - Blocos prefabricados de betão para pavimentos. Requisitos e métodos de ensaio

Sistema de avaliação da conformidade:

Sistema 4

**Secretaria Regional do Turismo e Transportes
Laboratório Regional de Engenharia Civil**

Ficha de Produto Endógeno

8.25 ID: 25 - Elementos de cantaria

Materiais Endógenos:

Piroclastos basálticos soldados

Basalto

Calcário e calcarenito

Ignimbrito soldado

Tufo hialoclastítico

Traquito

Aplicações:

Elementos decorativos

Tipo de Obra:

Edifícios

Requisitos Legais:

Marcação CE

NP EN 1467: 2006 - Pedra natural - Blocos em Bruto

NP EN 1468: 2006 - Pedra Natural. Placas em Bruto

Norma(s) de produto:

NP EN 1341:2004 - Lajes de Pedra natural para pavimentos exteriores. Requisitos e métodos de Ensaio

NP EN 1342:2004 - Cubos e Paralelepípedos de pedra natural para pavimentos exteriores - Requisitos e métodos de ensaio

NP EN 1343 - Guias de pedra natural para pavimentos exteriores. Requisitos e Métodos de Ensaio

EN 1469 - Produtos em pedra natural - Placas para revestimentos de paredes. Requisitos

EN 12057 - Produtos em pedra natural - Ladrilhos modulares - Requisitos

EN 12058 - Produtos em pedra natural - Placas para pavimentos e degraus. Requisitos

Sistema de avaliação da conformidade:

Sistema 4

Região Autónoma dos Açores

Secretaria Regional do Turismo e Transportes
Laboratório Regional de Engenharia Civil

Ficha de Produto Endógeno

8.26 ID: 26 - Telha de cimento

Materiais Endógenos:

Basalto

Traquito

Tufos

Aplicações:

Revestimento de coberturas

Tipo de Obra:

Edifícios

Requisitos Legais:

Marcação CE

Norma(s) de produto:

NP EN 490:2010 - Telhas e acessórios em betão para telhados e revestimento de paredes interiores e exteriores. Especificações do produto

Sistema de avaliação da conformidade:

Sistema 3 / 4 *

*Em função da aplicação do produto

Região Autónoma dos Açores

**Secretaria Regional do Turismo e Transportes
Laboratório Regional de Engenharia Civil**

Ficha de Produto Endógeno

8.27 ID: 27 - Telha cerâmica regional

Materiais Endógenos:

Argilas

Aplicações:

Revestimento de coberturas

Tipo de Obra:

Edifícios

Requisitos Legais:

Marcação CE

Norma(s) de produto:

NP EN 1304:2007 - Telhas cerâmicas e acessórios – Definições e especificações dos produtos

Sistema de avaliação da conformidade:

Sistema 3 / 4 *

*Em função da aplicação do produto

Região Autónoma dos Açores

**Secretaria Regional do Turismo e Transportes
Laboratório Regional de Engenharia Civil**

Ficha de Produto Endógeno

8.28 ID: 28 - Tijolo cerâmico

Materiais Endógenos:

Argilas

Aplicações:

Revestimento de fornos

Tipo de Obra:

Edifícios

Requisitos Legais:

Marcação CE

Norma(s) de produto:

NP EN 771-1:2006 - Especificações para unidades de alvenaria - Parte 1: Tijolos cerâmicos para alvenaria.

Sistema de avaliação da conformidade:

Sistema 2+ / 4 *

*Em função da aplicação do produto

Região Autónoma dos Açores

**Secretaria Regional do Turismo e Transportes
Laboratório Regional de Engenharia Civil**

Ficha de Produto Endógeno

8.29 ID: 29 - Vidro duplo para caixilharia

Materiais Endógenos:

Aplicações:

Incorporação em caixilharia de alumínio ou madeira.

Tipo de Obra:

Edifícios

Requisitos Legais:

Marcação CE

Norma(s) de produto:

EN 1279-5:2005+A2:2010. Glass in building – Insulating glass units – Part 5: Evaluation of conformity

Sistema de avaliação da conformidade:

Sistema 1 / 3 / 4 *

*Em função da aplicação do produto

Região Autónoma dos Açores

Secretaria Regional do Turismo e Transportes
Laboratório Regional de Engenharia Civil

Ficha de Produto Endógeno

8.30 ID: 30 - Vigotas

Materiais Endógenos:

Basalto

Traquito

Bagacinas

Tufos

Aplicações:

Pavimentos resistentes de edifícios

Tipo de Obra:

Edifícios

Requisitos Legais:

Marcação CE

Norma(s) de produto:

NP EN 15037-1:2008 - Produtos prefabricados de betão. Pavimentos com vigotas e blocos de cofragem. Parte 1: Vigotas

Sistema de avaliação da conformidade:

Sistema 2+

Região Autónoma dos Açores

**Secretaria Regional do Turismo e Transportes
Laboratório Regional de Engenharia Civil**

Ficha de Produto Endógeno

8.31 ID: 31 - Tábuas

Materiais Endógenos:

Criptoméria

Aplicações:

Cofragem de elementos em betão

Tipo de Obra:

Edifícios

Requisitos Legais:

Marcação CE

Norma(s) de produto:

EN 14081-1:2005+A1:2011 - Estruturas de madeira – Madeira com secção retangular classificada segundo a resistência – Parte 1: Requisitos gerais

Sistema de avaliação da conformidade:

Sistema 2+

Região Autónoma dos Açores

**Secretaria Regional do Turismo e Transportes
Laboratório Regional de Engenharia Civil**

Ficha de Produto Endógeno

8.32 ID: 32 - Caixilharia

Materiais Endógenos:

Criptoméria

Aplicações:

Vãos

Tipo de Obra:

Edifícios

Requisitos Legais:

Marcação CE

Norma(s) de produto:

NP EN 14351-1:2008+A1:2011 - Janelas e portas. Norma de produto, características de desempenho. Parte 1: Janelas e portas pedonais exteriores sem características de resistência ao fogo e/ou de estanquidade ao fumo

Sistema de avaliação da conformidade:

Sistema 1 / 3 / 4 *

*Em função da aplicação do produto

Região Autónoma dos Açores

Secretaria Regional do Turismo e Transportes
Laboratório Regional de Engenharia Civil

Ficha de Produto Endógeno

8.33 ID: 33 - Lambrins

Materiais Endógenos:

Criptoméria

Aplicações:

Revestimento de paredes

Tipo de Obra:

Edifícios

Requisitos Legais:

Marcação CE (Não aplicável)

Norma(s) de produto:

Sistema de avaliação da conformidade:

Região Autónoma dos Açores

**Secretaria Regional do Turismo e Transportes
Laboratório Regional de Engenharia Civil**

Ficha de Produto Endógeno

8.34 ID: 34 - Divisórias

Materiais Endógenos:

Criptoméria

Aplicações:

Compartimentação

Tipo de Obra:

Edifícios

Requisitos Legais:

Marcação CE (Não aplicável)

EOTA 4/33 : External walls (including cladding), internal walls and partitions

Norma(s) de produto:

Sistema de avaliação da conformidade:

Região Autónoma dos Açores

Secretaria Regional do Turismo e Transportes
Laboratório Regional de Engenharia Civil

Ficha de Produto Endógeno

8.35 ID: 35 - Tetos falsos

Materiais Endógenos:

Criptoméria

Aplicações:

Revestimento de tetos

Tipo de Obra:

Edifícios

Requisitos Legais:

Marcação CE (Não aplicável)

Norma(s) de produto:

Sistema de avaliação da conformidade:

Região Autónoma dos Açores

**Secretaria Regional do Turismo e Transportes
Laboratório Regional de Engenharia Civil**

Ficha de Produto Endógeno

8.36 ID: 36 - Soalho

Materiais Endógenos:

Criptoméria

Aplicações:

Revestimento de pavimentos de circulação reduzida

Tipo de Obra:

Edifícios

Requisitos Legais:

Marcação CE

Norma(s) de produto:

EN 14342:2005+A1:2008 - Wood flooring. Characteristics, evaluation of conformity and marking Residential / Commercial

Sistema de avaliação da conformidade:

Sistema 2+

Região Autónoma dos Açores

Secretaria Regional do Turismo e Transportes
Laboratório Regional de Engenharia Civil

Ficha de Produto Endógeno

8.37 ID: 37 - Rodapés

Materiais Endógenos:

Criptoméria

Aplicações:

Acabamento

Tipo de Obra:

Edifícios

Requisitos Legais:

Marcação CE (Não aplicável)

Norma(s) de produto:

Sistema de avaliação da conformidade:

Região Autónoma dos Açores

**Secretaria Regional do Turismo e Transportes
Laboratório Regional de Engenharia Civil**

Ficha de Produto Endógeno

8.38 ID: 38 - Vigas de madeira

Materiais Endógenos:

Acácia

Eucalipto

Criptoméria

Aplicações:

Elementos resistentes de pavimentos

Elementos resistentes de coberturas

Tipo de Obra:

Edifícios

Requisitos Legais:

Marcação CE

Norma(s) de produto:

EN 14081-1:2005+A1:2011 - Estruturas de madeira – Madeira com secção retangular classificada segundo a resistência – Parte 1: Requisitos gerais

Sistema de avaliação da conformidade:

Sistema 2+