



# Estudo sobre o grau de incorporação nacional em setores da fileira do Habitat: **Matérias-primas**

Setembro 2014



## ÍNDICE

<b>1. Enquadramento.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Matérias-primas, produtos transformados e equipamentos explorados ou produzidos em Portugal.....</b>	<b>4</b>
<b>3. Conclusões.....</b>	<b>25</b>
<b>4. Referências bibliográficas .....</b>	<b>26</b>

## 1. Enquadramento

O presente estudo pretende constituir-se como um guia de referência sobre matérias-primas, produtos transformados e equipamentos explorados ou produzidos em Portugal, caracterizados na sequência do Estudo desenvolvido em simultâneo, com o título “Estudo sobre o grau de incorporação nacional em setores da fileira do Habitat - Estruturas de custos”.

Nesse estudo, a análise efetuada através da aferição do grau de incorporação nacional, por famílias de produtos e identificação dos fatores de produção críticos no Habitat, permitiu evidenciar o potencial de evolução na incorporação nacional nos vários setores analisados.

Neste estudo, pretende-se também aprofundar o conhecimento sobre recursos endógenos nacionais – matérias-primas, produtos transformados e equipamentos – de modo a permitir a cada fileira/setor progredir na incorporação nacional a montante da cadeia de valor, disponibilizando para o efeito informação sobre matérias-primas existentes em território nacional, sua disponibilidade e localização, bem como as principais limitações e entraves à sua incorporação.

Este estudo foi desenvolvido pelo CTCV – Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro, de forma articulada com um conjunto de outros Centros Tecnológicos:

- CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica
- CEVALOR – Centro Tecnológico da Pedra Natural de Portugal
- CENTIMFE - Centro Tecnológico da indústria de moldes, ferramentas especiais e plásticos

Na análise desenvolvida no presente estudo, foram considerados 4 Setores de atividade (Cerâmica, Metalomecânica, Setor da pedra – rochas ornamentais e Setor dos Plásticos).

## 2. Matérias-primas, produtos transformados e equipamentos explorados ou produzidos em Portugal

### 2.1. Produtos cerâmicos

#### 2.1.1. Características

Apresenta-se de seguida as características das principais matérias-primas naturais para os setores do pavimento, revestimento, louça utilitária e decorativa e cerâmica estrutural:

Subsetor cerâmico	Matérias-primas utilizadas				
	Argila	Areia	Caulino	Feldspato	Calcário
Louça de Faiança	x	x	x	x	x
Louça de Grés	x	x		x	
Louça de Porcelana	x	x	x	x	
Pavimento e Revestimento	x	x	x	x	x
Tijolo e Telha	x	x			

#### Argila

A argila é um produto natural constituído por componentes de grão muito fino, entre os quais se destacam, os minerais argilosos, os quais são essencialmente filossilicatos compostos basicamente por sílica, alumina e água. Este material desenvolve, quase sempre, plasticidade em meio húmido e endurece depois de seco e, mais ainda, depois de cozido.

No âmbito industrial as argilas enquadram-se em dois grandes grupos, as especiais (brancas) e as comuns (vermelhas), distinguindo-se pela sua génese e origem, composição, propriedades e aplicações.

**As argilas especiais ocorrem em Portugal em jazidas de menor dimensão e em número muito mais reduzido, apresentando propriedades próprias e ideais para o fabrico de produtos de maior valor acrescentado relativamente aos produzidos como as argilas comuns.** Nas argilas especiais salientam-se o caulino e as argilas plásticas e refractárias (ball-clay) e as argilas refractárias (fire clay), utilizadas na cerâmica.

O caulino é uma argila constituída essencialmente por caulinite que coze branco ou quase branco e que é muito refratária, sendo ainda importante em várias aplicações cerâmicas devido às suas características específicas de plasticidade e resistência mecânica em seco e cozido.

A argila comum é a mais abundante na natureza, sendo utilizada no fabrico de produtos cerâmicos de menor valor comercial. Apresenta cores variadas e na sua composição podem entrar minerais argilosos (caulinite, ilite, montmorilonite, clorite, vermiculite e interestratificados), quartzo, feldspatos, micas, óxidos e hidróxidos de ferro, pirite e carbonatos. Após

queima proporciona corpos cerâmicos de cor variada, dependendo dos minerais presentes portadores de ferro, titânio e manganês e ainda da atmosfera mais ou menos oxigenada do forno.

### Feldspato

Os feldspatos são materiais que se incluem na classe dos fundentes. Os materiais fundentes são basicamente compostos de metais alcalinos (potássio, sódio e lítio) e alcalino-terrosos (magnésio, cálcio e bário, entre outros).

O elevado teor em álcalis dos feldspatos é responsável pela sua fusão a temperaturas relativamente baixas, assim como pela reatividade com os componentes dos corpos cerâmicos durante a cozedura, durante este processamento térmico interagem com a sílica livre e com os minerais argilosos, facilitando o processo de sinterização.

Os corpos geológicos, dos quais é possível obter termos relativamente puros de feldspatos alcalinos, são os pegmatitos, aonde ocorrem com uma granulometria grosseira a muito grosseira. **Em Portugal os pegmatitos existentes são de pequenas dimensões e fracamente zonados, pelo que os feldspatos ocorrem normalmente misturados com outros minerais, essencialmente quartzo e micas e, acessoriamente, outros diversos em percentagens reduzidas, sendo difícil a sua separação.**

### Areia

As areias são o resultado da meteorização química e física das rochas sedimentares, ígneas e metamórficas, em especial pela ação da água, mas que no transporte estão envolvidos outros agentes, como o vento. Estas são constituídas maioritariamente por quartzo, podendo conter outros minerais acessórios, como os feldspatos, micas, minerais pesados, etc.

As areias são, muitas vezes, classificadas em duas categorias: as areias comuns e as areias especiais. Esta separação está intimamente relacionada com os preços comerciais dos produtos com elas produzidos, pois as areias especiais destinam-se a produtos de maior valor acrescentado. **Também as areias especiais constituem depósitos menos frequentes que os das areias comuns, sendo as suas reservas bastante mais limitadas.** Por outro lado, as areias especiais são materiais que possuem uma composição mineral e físico-química mais simples e homogénea e de maior grau de pureza que lhes conferem propriedades muito próprias e específicas, apesar de serem por vezes submetidas a processos de beneficiação complexos e de custo relativamente elevado.

A indústria cerâmica utiliza a areia quer como carga, para redução da plasticidade e da contração do produto cerâmico durante a secagem e a cozedura, quer como agente refratário.

O quartzo, como principal mineral constituinte das areias, é o grande responsável pela formação de vidro nos produtos cerâmicos e quanto mais finas forem as suas partículas maior é a sua superfície específica e reatividade com os outros componentes.

## Calcário

Os calcários são rochas sedimentares, geradas em ambiente subaquático, marinho ou lacustre. Existem numerosas variedades de calcários segundo a idade, meio de deposição e transformações físico-químicas.

Os calcários raramente contêm mais de 95% de  $\text{CaCO}_3$ , sendo constituídos maioritariamente por calcite e aragonite como acessório, podendo ocorrer ainda outros constituintes como a dolomite (calcário dolomítico), argila (calcário margoso) e quartzo (calcário gresoso).

Na cerâmica estas matérias-primas atuam como fundentes na composição das pastas, permitindo reduzir a temperatura de sinterização e contribuindo para uma menor porosidade.

### 2.1.2. Disponibilidade/localização

Portugal apresenta-se como um território rico em matérias-primas cerâmicas, as quais são fundamentais no fabrico dos produtos deste setor, encontrando-se com maior incidência na zona litoral do país (distritos de Aveiro, Coimbra, Leiria e Lisboa).

No território nacional existem diversas unidades litostratigráficas produtivas de argilas, nas quais existem várias explorações a céu aberto, destacando-se as existentes na zona de Aveiro, Tomar, Pontão-Avelar e na faixa entre Leiria e Torres Vedras.

Os depósitos de caulino encontram-se situados na plataforma litoral que se estende desde um pouco a norte de Aveiro até Viana do Castelo. Em Rio Maior ocorre um importante depósito de areias caulínicas, sendo o caulino explorado como subproduto da extração das areias brancas siliciosas. Ocorrem ainda noutras zonas do país, essencialmente no litoral centro, explorações de areias com o caulino como subproduto.

A produção portuguesa de argilas, comuns e especiais, tem vindo a diminuir atingindo atualmente valores superiores a 1 milhão e de 150 mil toneladas, respetivamente, segundo os valores apresentados pela DGEG (Direção Geral de Energia e Geologia) para 2012, refletindo a redução sentida na indústria cerâmica. Verifica-se, em contrapartida que a produção de caulino tem tido algum aumento nos últimos anos, atingindo em 2012 as 321 mil toneladas.

A produção de feldspatos em Portugal é oriunda de diversas minas de pequena ou média dimensão, materializadas em diversas concessões mineiras localizadas essencialmente no centro e no norte do país com especial incidência nos distritos de Viseu e da Guarda, encontrando-se também explorações nos distritos de Viana do Castelo, Vila Real, Castelo Branco, Braga e Porto.

Segundo os elementos estatísticos da indústria extrativa nacional, publicados pela DGEG (Direção Geral de Energia e Geologia), a produção de feldspato tem vindo a diminuir nos últimos anos, verificando-se em 2012, uma produção de 109 mil toneladas, ocorrendo para as areias feldspáticas uma produção de 58 mil toneladas, para o pegmatito 6 500 e pegmatito com lítio 20 mil toneladas, no mesmo ano.



### 2.1.3. Principais limitações e entraves

O tecido empresarial tem vindo a eleger a qualidade dos produtos como fator produtivo crítico relevante, tendo o desenvolvimento tecnológico contribuído para incrementar progressivamente as propriedades técnicas das matérias-primas utilizadas. Como exemplo, a tecnologia de cozedura rápida teve como consequência uma maior exigência de qualidade das matérias-primas utilizadas, quer das suas propriedades técnicas, quer da sua constância ao longo do tempo.

Sendo a generalidade das matérias-primas consumidas na indústria cerâmica materiais naturais, estes possuem variações laterais e verticais mais ou menos acentuados em função dos corpos geológicos em que se inserem. Para se conseguir que os produtos processados mantenham a constância de características físicas, químicas e tecnológicas necessárias aos atuais equipamentos industriais do processo fabril, torna-se de importância fundamental que as matérias-primas extraídas sejam sujeitas a processos de beneficiação e tratamento, de forma a manterem as suas características num estreito intervalo de variação exigido pelo mercado consumidor.

Por outro lado, as empresas transformadoras cerâmicas (ex. pavimento e revestimento, louça utilitária e decorativa) tinham por hábito adquirirem as diversas matérias-primas que consumiam, processá-las nas próprias instalações fabris e formularem a suas composições para o fabrico dos produtos produzidos. No entanto, esta situação mudou em parte devido ao apetrechamento de fornecedores de matérias-primas com unidades de processamento, lotação, mistura e homogeneização dos materiais fornecidos, com indicação das características médias dos produtos disponibilizados, o que veio facilitar em muito as empresas cerâmicas, que se libertam de trabalhos anteriormente realizados e se dedicam exclusivamente ao processo cerâmico.

Neste sentido, surgem no mercado as empresas fornecedoras de “pastas prontas” (composições) para os diferentes tipos de produtos a que se destinam, já sujeitas a uma preparação adequada ao processo fabril. Neste caso, as empresas transformadoras que têm optado pela aquisição destas pastas utilizam-nas diretamente ou, em alternativa, introduzem pequenas modificações com a adição corretiva de outras matérias-primas, tendentes a majorar determinadas características dos produtos finais que produzem.

No entanto, algumas empresas do setor cerâmico, nomeadamente segmentos de maior valor acrescentado (ex. porcelana), recorrem à importação de matérias-primas de maior qualidade relativamente aos materiais explorados em Portugal, e mais constantes, por períodos temporais dilatados.

As características técnicas procuradas pelas empresas cerâmicas nestas matérias-primas são essencialmente ao nível da composição química, com uma baixa percentagem de contaminantes, maior teor de brancura assim como parâmetros físicos, tais como a granulometria dos materiais fornecidos e a sua reologia. Assim, os materiais explorados em minas e pedreiras a céu aberto têm obrigatoriamente de ser processados e beneficiados de forma a incrementar a sua homogeneidade e constância das suas características, o que nem sempre é atingido pelos fornecedores nacionais.

Outra razão de relevo significativo que contribui para que as empresas adquiram matérias-primas necessárias ao seu processo de fabrico no mercado internacional é o fator económico, o qual apesar da distância e dos custos de transporte é, algumas vezes, mais competitivo do que o nacional, assim como a assistência técnica prestada pelos fornecedores estrangeiros.

A cerâmica utiliza ainda no seu processo industrial outros produtos que não são produzidos atualmente em Portugal, nomeadamente os vidrados e corantes utilizados no acabamento final dos produtos, os quais são adquiridos principalmente a empresas da indústria química. Estas empresas, maioritariamente multinacionais, importam as suas próprias matérias-primas, procedendo apenas em território nacional à sua moagem e mistura para elaboração das respetivas composições.

No que se refere a equipamentos e tecnologia produtiva, à semelhança de outras indústrias, a quase totalidade dos fornecedores das tecnologias utilizadas nos processos da indústria cerâmica são internacionais (europeus), oriundos maioritariamente de Itália, Alemanha e Espanha. Desta forma, não são expectáveis, no curto prazo, alterações significativas dada a estabilidade desses processos e alguma dependência destes fornecedores. Trata-se, no entanto, de uma área em que a inovação poderia conduzir ao aparecimento de processos mais eficientes, podendo assim configurar uma área de oportunidade para fornecedores nacionais de equipamentos.

#### **2.1.4. Exemplos de fornecedores nacionais**

Nos últimos anos, tem-se assistido a uma redução do n.º de empresas fornecedoras de matérias-primas para a indústria cerâmica, consequência direta da diminuição do consumo dessas empresas transformadoras, quer pela retração do mercado quer pelo encerramento de unidades.

Estas empresas exploram estes recursos naturais em minas e pedreiras a céu aberto e fornecem à indústria cerâmica quer matérias-primas de forma individual, quer “pastas prontas” (composições), ou seja, permitem às unidades fabris adquirirem “produtos comerciais” convenientemente caracterizados, beneficiados, homogeneizados e com alguma constância ao longo de um período de tempo dilatado, encontrando-se preparados para uma utilização imediata através da mistura pretendida pela empresa.

Por razões de qualidade e de necessidade de foco nos processos produtivos da cerâmica, o fornecimento de matérias-primas tornou-se uma área de *outsourcing* para grande parte das empresas do setor. As matérias-primas (pastas) são adquiridas, colocadas em fábrica por fornecedores de referência, tendo-se assistido neste aspeto a uma redução/concentração do n.º de fornecedores.

Salienta-se que a indústria extrativa nacional tem de obedecer a condicionalismos legais, nomeadamente o licenciamento da lavra prevendo-se nomeadamente a recuperação paisagística da área e o pagamento para tal de uma caução, o que condiciona o preço das matérias-primas, refletindo-se numa menor competitividade face a outros países que não tem obrigações legais semelhantes.

Assim, apresenta-se de seguida uma lista, não exaustiva, dos principais fornecedores nacionais de matérias-primas exploradas em território nacional:

- Grupo Mota Ceramic Solutions
- Sibelco Portuguesa
- Aldeia & Irmão
- José Aldeia Lagoa & Filhos
- MIBAL - Minas de Barqueiros
- Grupo Parapedra
- Sorgila – Sociedade de Argilas
- Argilis – Extração de Areias e Argilas
- UNIZEL – Minerais
- Caulicentro – Caulinos
- Sociedade Mineira Carolinos
- Pegmatítica – Sociedade Mineira de Pegmatites
- Gralminas – Mineira da Gralheira
- Caulinalva – Caulinos de Alvarelhos

## **2.2. Produtos metálicos**

### **2.2.1. Características**

Os produtos metálicos, assim designados por incorporarem essencialmente metais ou ligas metálicas são muito diversos quanto à sua utilização, não sendo possível no âmbito deste estudo caracterizá-los.

O que importa salientar é que os metais ou ligas metálicas sob a forma de produtos siderúrgicos (já sujeitos a uma 1ª transformação) são de facto a matéria-prima utilizada pelas empresas fabricantes dos produtos abrangidos por este estudo.

Aqui, Portugal apresenta uma forte dependência exterior pois não dispõe de uma indústria metalúrgica extrativa a montante (1ª transformação logo após a extração), tendo que importar a quase totalidade dos produtos siderúrgicos que necessita para as suas indústrias transformadoras, com exceção de alguns produtos siderúrgicos finais produtos longos (para varão de construção civil, fio laminado para parafusos por exemplo) ou produtos planos (chapa galvanizada para produção de máquinas e equipamentos por exemplo). Mesmo nestes casos a dependência de matérias-primas é quase total, tendo Portugal que importar até sucata.

No caso dos metais não ferrosos (cobre, estanho, tungsténico), Portugal é exportador de minérios sendo a 1ª transformação irrelevante (exporta minério, importa produtos de 1ª transformação). Neste caso a 2ª transformação já assume alguma relevância (fundição) com a existência de um nº significativo de empresas tecnologicamente evoluídas bem consolidadas em cadeias de valor de maior valor acrescentado, largamente exportadoras (peças para a indústria automóvel por exemplo).

### **2.2.2. Disponibilidade/localização**

No caso do segmento do habitat, a maioria dos diversos tipos de aço utilizados nos produtos e equipamentos que a este segmento se destinam e abordados neste estudo foram fabricados em indústrias siderúrgicas noutros países da Europa ou fora da Europa e colocados por distribuidores que incorporam mais ou menos operações (corte por exemplo), mantendo portanto uma taxa de incorporação nacional relativamente baixa.

### **2.2.3. Principais limitações e entraves**

A dependência externa no fornecimento de matérias-primas é um problema Europeu, não só de Portugal. Assiste-se a um esforço enorme na diminuição dessa dependência, até por razões de eficiência energética, por exemplo através da diminuição de matérias-primas utilizadas (exemplo redução do peso na indústria automóvel), materiais mais leves e que exigem menos energia (ligas de alumínio) e mais reciclagem.

#### **2.2.4. Exemplos de fornecedores nacionais**

Face ao exposto será pouco relevante para o estudo, dar exemplos de importadores /distribuidores de produtos siderúrgicos.

As 3 fábricas siderúrgicas existentes em Portugal, 1 na Maia (produtos longos) e Seixal (1 produtos longos e 1 de produtos planos) são detidas por corporações internacionais, que funcionam numa lógica supranacional.

## **2.3. Produtos de pedra – rochas ornamentais**

### **2.3.1. Características**

Portugal dispõe de largas potencialidades em rochas ornamentais, oferecendo uma vasta gama de tipos litológicos que, tradicionalmente, são explorados e transformados para aplicação, maioritariamente, na construção civil.

A pedra natural é de origem geológica formada por um ou vários minerais que encontram-se relacionados com processos de precipitação química e/ou bioquímica sob condições de pressão e altas temperatura idênticas ou pouco diferentes das que atualmente ocorrem em alguns pontos da superfície da Terra.

Existem vários tipos e características de pedras naturais, tais como, o calcário, mármore e granitos.

O calcário e o mármore são rochas semelhantes em termos químico-mineralógico sendo a calcite (carbonato de cálcio) o principal mineral constituinte.

A maior reserva de mármore em Portugal encontra-se localizada no Alentejo, mais concretamente no anticlinal Estremoz-Borba-Vila Viçosa.

Enquanto o principal núcleo de exploração de calcário encontra-se na zona do maciço calcário estremenho, na zona Centro de Portugal, nos concelhos da Batalha, Fátima, Porto-de-Mós e Santarém.

O granito é uma rocha ígnea constituída essencialmente por minerais de quartzo, mica e feldspato.

O granito predomina na zona Norte de Portugal, embora existam zonas no Alentejo com grandes reservas deste material, no caso da zona de Alpalhão, Santa Eulália e Monforte.

Estas matérias-primas são destinadas essencialmente para o Sector da Construção Civil e das Obras Públicas.

### **Calcário**

Os calcários são rochas de origem sedimentar, cuja formação está relacionada com processos de precipitação química e/ou bioquímica sob condições de pressão e temperatura idênticas ou pouco diferentes das que atualmente ocorrem em alguns pontos da superfície da Terra.

A ocorrência de rochas calcárias em Portugal verifica-se fundamentalmente nas chamadas Orlas Meso-Cenozóicas: a Ocidental (ou Bacia Lusitaniana) e a Meridional (ou Bacia Algarvia). A abertura destas bacias está relacionada com os episódios de tectónica global distensiva que culminaram na abertura do Oceano Atlântico. Nelas ocorrem formações sedimentares de natureza pelítica, arenosa e carbonatada pouco deformadas.

Os calcários raramente contêm mais de 95% de  $\text{CaCO}_3$ , sendo constituídos maioritariamente por calcite e aragonite como acessório, podendo ocorrer ainda outros constituintes como a dolomite (calcário dolomítico), argila (calcário margoso) e quartzo (calcário gresoso).

### **Mármore**

Os mármore são rochas metamórficas, que derivam dos calcários por metamorfismo. A dependência de rochas calcárias, por efeito de processos tectónicos, a condições de elevada pressão e temperatura que normalmente ocorrem a grandes profundidades no interior da crosta terrestre, conduz a uma completa recristalização dos carbonatos, aparecimento de minerais de neoformação e obliteração das estruturas primitivas.

Foram os processos tectónicos e metamórficos que deram origem aos mármore, que conferem o aspeto mais ou menos vergado que os hoje apresentam.

### **Granito**

Os granitos são rochas ígneas constituídas por vários tipos de minerais que se formaram a altas temperaturas e pressão, tendo a sílica como elemento ácido predominante neste tipo de rochas, razão pela qual existe uma classificação com base no teor de sílica: rocha ácida ( $\text{SiO}_2 > 66\%$ ), rocha neutra ou básica ( $\text{SiO}_2 < 52\%$ ).

#### **2.3.2. Disponibilidade/localização**

##### **Calcário**

O calcário pode ser encontrado no Maciço Calcário Estremenho, sendo o principal centro produtivo de calcário a nível nacional. Este centro fica situado na zona da Batalha, Fátima, Porto-de-Mós e Santarém.

Existem diferentes tipos de calcários, com textura e características diferentes (por exemplo, vidraços, moleanos e moca creme).

##### **Mármore**

Em Portugal, os mármore apresentam-se com maior incidência na zona do Alentejo, mais concretamente no anticlinal Borba-Estremoz-Vila Viçosa. O Alentejo é o principal centro nacional de exploração de mármore e um dos mais importantes a nível internacional.

Existem diferentes tipos de mármore, com textura e características diferentes (por exemplo, branco com vergada rosa, creme com vergada cinzenta, etc).

##### **Granito**

O granito pode ser encontrado no Alentejo e Norte do país, com maior expressão produtiva no Norte, mais concretamente na zona de Ponte de Lima, Vila Real, Pedras Salgadas e Chaves.

No Alentejo, na zona de Alpalhão, Santa Eulália e Monforte, encontram-se uma grande variedade de granitos, como o Granito Rosa Monforte, Granito SPI de Alpalhão e o Granito Cinza de Santa Eulália.

Existem diferentes tipos de granitos, com texturas e características diferentes (por exemplo, granito cinza, granito azul, etc).

### 2.3.3. Principais limitações e entraves

No geral não existem limites nem entraves à compra de calcário, mármore e granito em Portugal.

### 2.3.4. Exemplos de fornecedores nacionais

Fornecedores de Calcário no Centro:

- Airemármore
- Grupo Frazão
- Inovopedra
- Mármore Vigário
- Neves e Beato
- Pedramoca
- Solancis

Fornecedores de Mármore no Alentejo:

- Dimpomar
- Marbrito
- Plácido José Simões
- Rose Project
- Solubema

Fornecedores de Granito no Norte:

- Granifinas
- Incovenca
- MGT – Sociedade de Mármore Transmontana
- Real Granitos

## A INDÚSTRIA DE BENS DE EQUIPAMENTO EM PORTUGAL

A tecnologia disponível no mercado para o sector das Rochas Ornamentais corresponde à tecnologia utilizada pelas Empresas do Sector.

Existem, em Portugal, empresas que são tecnologicamente mais avançadas e que possuem maquinaria de ponta com sistemas robotizados, que é colocada à disposição no mercado de equipamentos.

A tecnologia existente no Sector, tem na sua maioria origem italiana, espanhola e alemã (principais países de produção de bens de equipamentos), embora já existam empresas produtoras de maquinaria para extração e transformação de Rochas Ornamentais em Portugal.

Em Portugal, esta Indústria é composta por cerca de 10 Empresas, localizadas no Alentejo, Centro e Norte.

Indústria de equipamentos do Alentejo:

- Fabrimar – Indústria de Rochas e equipamentos, S.A.
- Poeiras – Máquinas e Ferramentas, Lda

Indústria de equipamentos do Centro:

- Fravizel – Equipamentos Metalomecânicos, S.A.
- Prodiginvent, Lda

Indústria de equipamentos do Norte:

- CEI – Companhia de Equipamentos Industriais, Lda

## 2.4. Produtos de plástico

### 2.4.1. Características

De uma forma simples, plástico é o termo que designa os materiais que têm a propriedade de plasticidade, isto é, que permitem ser moldados e que são construídos a partir de polímeros. E, o que é um polímero?

Os Polímeros são materiais compostos por macromoléculas. Essas macromoléculas são cadeias compostas pela repetição de uma unidade básica, chamada monómero. O termo polímero deriva do grego poly, que significa muito, e mer, que significa parte.

Os Polímeros são compostos orgânicos, ou seja, baseados em átomos de carbono. As suas reações químicas, portanto, são regidas pela Química Orgânica.

A indústria de polímeros tem vindo a crescer ao longo dos anos até se tornar numa das indústrias com mais importância no mundo. Atualmente existem mais de 1000 plásticos diferentes.

Os polímeros podem ser divididos em termoplásticos, termoendurecíveis (termofixos) e elastómeros (borrachas).

Os Termoplásticos são os chamados plásticos, constituindo a maior parte dos polímeros comerciais e são também os polímeros utilizados nos produtos representativas do Habitat em Portugal. A principal característica desses polímeros é poder ser fundido diversas vezes. Dependendo do tipo do plástico, também podem dissolver-se em vários solventes. Logo, a sua reciclagem é possível, uma característica bastante desejável nos dias de hoje.

As propriedades mecânicas variam conforme o plástico: sob temperatura ambiente, podem ser maleáveis, rígidos ou mesmo frágeis.

Exemplos: polietileno (PE), polipropileno (PP), poli(tereftalato de etileno) (PET), policarbonato (PC), poliestireno (PS), poli(cloreto de vinilo) (PVC), poli(metilmetacrilato) (PMMA)...

### Propriedades dos polímeros

No que diz respeito às propriedades físicas dos polímeros, podemos enumerar as seguintes: são leves, têm propriedades mecânicas interessantes, têm baixas temperaturas de processamento, têm um Ajuste Fino de Propriedades através de Aditivção, têm Baixa Condutividade Eléctrica, têm Baixa Condutividade Térmica, têm Maior Resistência a Corrosão, têm elevada Porosidade e, regra geral, são recicláveis.

Os polímeros são mais leves que metais ou cerâmica. Ex: O Polietileno (PE) é 3 vezes mais leve que o alumínio e 8 vezes mais leve que o aço. Motivação para uso na indústria de transportes e embalagens (Habitat).

**Propriedades Mecânicas Interessantes**

Alta flexibilidade, variável ao longo de faixa bastante ampla, conforme o tipo de polímero e os aditivos usados na sua formulação;

Alta resistência ao impacto. Tal propriedade, associada à transparência, permite substituição do vidro em várias aplicações. Copos (em policarbonato);

Note-se, contudo, que a resistência à abrasão e a solventes não é tão boa quanto a do vidro. Recipientes de acrílico riscam facilmente e são facilmente danificadas se entrarem em contacto com solventes como, por exemplo, acetona!

**Baixas Temperaturas de Processamento**

Conformação de peças requer aquecimento entre  $T_{amb}$  e 250oC. Alguns plásticos especiais requerem até 400oC.

Disso decorre baixo consumo de energia para o processamento. E também faz com que os equipamentos mais simples e não tão caros quanto para metais ou cerâmica.

**Ajuste Fino de Propriedades através de Aditivção**

Cargas inorgânicas minerais inertes (ex.  $CaCO_3$ ) permitem reduzir custo da peça sem afetar propriedades. Exemplo: piso de vinilo/cadeiras de jardim (PP), que contém até 60% de cargas.

Uso de fibras (vidro, carbono) ou algumas cargas minerais (talco, mica, caulino, wolastonita) aumentam a resistência mecânica.

Aditivos conhecidos como plastificantes podem alterar completamente as características de plásticos como o PVC e borrachas, tornando-os mais flexíveis e tenazes.

A fabricação de espumas é feita através da adição de agentes expansores, que se transformam em gás no momento da transformação do polímero, quando ele se encontra no estado fundido.

**Baixa Condutividade Elétrica**

Polímeros são altamente indicados para aplicações onde se requeira isolamento elétrico. Explicação: polímeros não contêm eletrões livres, responsáveis pela condução de eletricidade nos metais.

A adição de cargas especiais condutoras (limalha de ferro, negro de fumo) pode tornar polímeros fracamente condutores, evitando acumulação de eletricidade estática, que é perigoso em certas aplicações.

**Baixa Condutividade Térmica**

A condutividade térmica dos polímeros é cerca de mil vezes menor que a dos metais. Logo, são altamente recomendados em aplicações que requeiram isolamento térmico, particularmente na forma de espumas.

Mesmo explicação do caso anterior: ausência de eletrões livres dificulta a condução de calor nos polímeros.

### **Maior Resistência a Corrosão**

As ligações químicas presentes nos plásticos conferem maior resistência à corrosão por oxigénio ou produtos químicos do que no caso dos metais (ligação metálica).

### **Porosidade**

O espaço entre as macromoléculas do polímero é relativamente grande. Isso confere baixa densidade ao polímero, o que é uma vantagem em certos aspetos.

Esse largo espaçamento entre moléculas faz com que a difusão de gases através dos plásticos seja alta. Em outras palavras: esses materiais apresentam alta permeabilidade a gases, que varia conforme o tipo de plástico.

A principal consequência deste fato é a limitação dos plásticos como material de embalagem, que fica patente no prazo de validade mais curto de bebidas acondicionadas em garrafas de PET. Por exemplo, o caso da cerveja é o mais crítico.

### **Reciclabilidade**

A reciclagem de polímeros termoplásticos, apesar de tecnicamente possível, muitas vezes não é economicamente viável devido ao seu baixo preço e baixa densidade. Compare com o caso do alumínio... Somente plásticos consumidos em massa (PE, PET, ...) apresentam bom potencial económico para reciclagem.

Problema adicional: o plástico reciclado é encarado como material de segunda classe, ao contrário do que ocorre com aço ou mesmo o alumínio.

Nos casos em que a reciclagem do polímero não for possível, sempre é possível queimá-lo, transformando-o em energia, em incineradores ou alto-fornos. Esta última saída é mais favorável, pois o carbono do polímero seria usado na redução do minério.

Contudo, plásticos que contêm halogéneos, (PVC, por exemplo) geram gases tóxicos durante a queima. Solução: identificação desse material, que deve ser encaminhado para desalogenação antes da queima.

### **Polímeros com aplicação no Habitat**

Certos plásticos destacam-se pelo seu baixo preço e grande facilidade de processamento, o que incentiva seu uso em larga escala. São os chamados plásticos ou resinas commodities, materiais baratos e usados em aplicações de baixo custo. São o equivalente aos aços de baixo carbono na siderurgia.

Os principais plásticos commodities são: polietileno (PE), polipropileno (PP), poliestireno (PS) e o policloreto de vinilo (PVC).

## Polietileno (PE)

- **Principais propriedades:**
  - Baixo custo;
  - Elevada resistência química e a solventes;
  - Baixo coeficiente de atrito;
  - Macio e flexível;
  - Fácil processamento;
  - Excelentes propriedades isolantes;
  - Baixa permeabilidade à água;
  - Atóxico;
  - Inodoro.
- Existem três tipos básicos:
  - **Polietileno de Baixa Densidade (PEBD):**  $0,910-0,925 \text{ g/cm}^3$ . Apresenta moléculas com alto grau de ramificação. É a versão mais leve e flexível do PE. É utilizado basicamente em filmes, laminados, recipientes, embalagens, etc.
  - **Polietileno de Baixa Densidade Linear (PEBDL):**  $0,918-0,940 \text{ g/cm}^3$ . Apresenta menor incidência de ramificações, as quais se apresentam de forma mais regular e são mais curtas que no PEBD. As suas propriedades mecânicas são ligeiramente superiores ao PEBD em termos de resistência mecânica. O seu custo de fabricação é menor. A sua flexibilidade e resistência ao impacto recomenda a aplicação em embalagens de alimentos, bolsas de gelo, utensílios domésticos, canos e tubos.
  - **Polietileno de Alta Densidade (PEAD):**  $0,935 - 0,960 \text{ g/cm}^3$ . Apresenta estrutura praticamente isenta de ramificações. É um plástico rígido, resistente à tração, com moderada resistência ao impacto. Utilizado em recipientes, garrafas, filmes, tubos para distribuição de água e gás, etc.

## Polipropileno (PP)

- **Principais propriedades:**
  - Baixo custo;
  - Elevada resistência química e a solventes;
  - Fácil moldagem;
  - Fácil coloração;
  - Alta resistência à fratura por flexão ou fadiga;
  - Boa resistência ao impacto acima de  $15^{\circ}\text{C}$ ;
  - Boa estabilidade térmica;
  - Maior sensibilidade à luz UV e agentes de oxidação, sofrendo degradação com maior facilidade.
- **Aplicações:**
  - Recipientes para alimentos;
  - Carcaças para eletrodomésticos;
  - Fibras;
  - Sacarias (ráfia);
  - Filmes orientados;
  - Carpetes;
  - Peças para máquinas de lavar.

## Poliestireno (PS)

- Termoplástico **duro e quebradiço**, com **transparência cristalina**.
- **Principais propriedades:**
  - Fácil processamento;
  - Fácil coloração;
  - Baixo custo;
  - Elevada resistência a ácidos e álcalis;
  - Semelhante ao vidro;
  - Baixa densidade e absorção de humidade;
  - Baixa resistência a solventes orgânicos, calor e intempéries.
- Existem quatro tipos básicos:
  - **PS cristal:** *homopolímero amorfo, duro, com brilho e elevado índice de refração*. Pode receber aditivos lubrificantes para facilitar processamento. Usado em artigos de baixo custo.
  - **PS resistente ao calor:** *maior P.M.*, o que torna seu processamento mais difícil. Variante ideal para confecção de peças de máquinas, caixas de rádios e TV, grades de ar condicionado, peças internas e externas de eletrodomésticos e aparelhos eletrônicos, circuladores de ar, ventiladores e exaustores.
  - **PS de alto impacto:** *contém de 5 a 10% de elastómero (borracha)*, que é incorporado através de mistura mecânica ou diretamente no processo de polimerização, através de enxerto na cadeia polimérica. Muito usado na fabricação de utensílios domésticos (gavetas de frigorífico).
  - **PS expandido:** *espuma semi-rígida* com marca comercial Esferovite. O plástico é polimerizado na presença do agente expensor ou então o mesmo pode ser absorvido posteriormente. Durante o processamento do material aquecido, ele volatiliza-se, gerando as células no material. Baixa densidade e bom isolamento térmico. Aplicações: protetor de equipamentos, isolantes térmicos, geladeiras isotérmicas, etc.

## Poli(cloreto de vinilo) (PVC)

- **Principais propriedades:**
  - Baixo custo;
  - Elevada resistência a chama, pela presença do cloro;
  - Processamento exige algum cuidado.
- **Restrições:**
  - *O monómero é um potente cancerígeno*; deve existir controle do teor residual que permanece no polímero, particularmente em aplicações em que o polímero vai entrar em contato com alimentos.
  - *Plastificantes* (aditivo usado para tornar o polímero mais flexível) a base de *ftalatos* também são considerados *cancerígenos*.
- Existem quatro tipos básicos:
  - *PVC rígido, isento de plastificantes*. Duro e tenaz, com excelentes propriedades térmicas e elétricas. Resistente à

- corrosão, oxidação e intempéries. Usado na fabricação de tubos e carcaças de utensílios domésticos.
- *PVC flexível ou plastificado*, que contém de 20 a 100 partes de plastificante por 100 de polímero. Usado no revestimento de fios e cabos elétricos, composições de tintas (látex vinílico), cortinas de casas de banho, etc.
  - *PVC transparente*, isento de cargas.
  - *PVC celular ou expandido*.

Existem também os chamados plásticos de engenharia, que são resinas que apresentam propriedades superiores às chamadas resinas commodities. O seu preço, porém, é bem mais elevado.

Dentro destes plásticos de engenharia destaca-se o Policarbonato (PC) pelas suas características que o tornam muito adequado para utilização em variados produtos do Habitat.

### **Policarbonato**

- Principais propriedades:
  - Excelente resistência ao impacto;
  - Excelente transparência: 96%;
  - Boa estabilidade dimensional e térmica;
  - Resistente aos raios ultravioleta;
  - Boa usinabilidade;
  - Alta temperatura de deflexão;
  - Boas características de isolamento elétrico.
  
- Plástico da família dos poliésteres aromáticos.
- Este importante plástico de engenharia foi acidentalmente descoberto em 1898 na Alemanha, mas só em 1950 é que seu desenvolvimento foi retomado, passando a ser comercializado a partir de 1958.
- Aplicações:
  - Janelas de segurança (por exemplo, em edifícios);
  - Bandejas, jarros de água, tigelas, frascos...
  - Aquários;
  - Garrafas recicláveis.

Cada vez mais produtos do setor alimentar são produzidos em policarbonato (PC). Isto prende-se com características intrínsecas como:

A alta durabilidade do PC confere aos produtos condições de “suportarem” cerca de 3000 lavagens em máquina de ciclo quente sem recurso a detergentes especiais

Estabilidade estrutural, as suas propriedades não se alteram quando sujeitos a temperaturas muito baixas ou muito altas (podem ser submetido a temperaturas até aos 150° C).

Elevada qualidade de aspeto, o PC é sem dúvida o polímero com maiores semelhanças de aspeto ao vidro. As peças produzidas com este material conseguem devolver o mesmo brilho que o vidro.

Cumpra todos os requisitos implícitos na legislação que regula a produção de produtos destinados ao setor alimentar

Estas características conferem aos produtos várias vantagens em relação ao vidro e aos produtos semelhantes fabricados em outros materiais nomeadamente, durabilidade e responsabilidade ambiental.

#### **2.4.2. Disponibilidade/localização**

A CIREs, localizada em Estarreja, foi criada em 1960 com o propósito de desenvolver o mercado de resinas de PVC, sendo pioneira no fabrico de polímeros em Portugal.

A Repsol adquiriu em 2004 a unidade de Sines da Borealis, Este complexo petroquímico consta de um cracker com capacidade de produção de etileno e de propileno por ano e de duas fábricas de polietileno, uma de baixa densidade e outra de alta densidade. Mais de 70% da produção tem como destino o mercado externo.

A Selenis – Indústria de Polímeros, localizada em Portalegre, tem uma capacidade de produção de cerca de 62.500 toneladas por ano.

A Compogal - Indústria de Polímeros S.A. foi constituída em 1987, possui instalações em Leiria e produz Compostos de PVC, de TR e de SEBS.

A Poliversal tem fábrica em Aveiras de Cima e conta com 50 anos de experiência no mercado dos plásticos. A empresa acrescenta valor aos polímeros através do desenvolvimento e fabrico de concentrados de aditivos (masterbatches) e compounds, que comercializa em todo o mundo.

A Dow Chemicals, multinacional de origem americana, está instalada em Estarreja desde 1979, onde produz PMDI (metil difenil isocianato), matéria-prima fundamental utilizada na produção de espuma rígida de poliuretano e de elastómeros de poliuretano.

#### **2.4.3. Principais limitações e entraves**

As principais matérias primas utilizadas para a transformação de plásticos destinados a produtos para o Habitat são o Polipropileno (PP), o Polietileno (PE), o Poliestireno (PS) e o Policarbonato (PC). O seu fornecimento é feito na sua grande maioria através de fornecedores com representações em Portugal. No entanto a proveniência da matéria-prima não é portuguesa mas sim maioritariamente de outros países.

Para além dos materiais referidos, podemos ainda mencionar outras matérias-primas designadamente as corantes, entre outros (...). Mais uma vez os fornecedores são maioritariamente entidades com representações em Portugal, no entanto as proveniências da matéria-prima pode não ser apesar disso de origem portuguesa.

#### **2.4.4. Exemplos de fornecedores nacionais**

- Poliversal
- AGI-Augusto Guimarães & Irmão, Lda
- Sarcol
- Ashland
- Cromitap
- Mibepa
- Quiminova
- Plasteme
- Clariant
- Zeus Química
- Biesterfeld Plastic

### 3. Conclusões

#### 3.1. Produtos cerâmicos

Do levantamento efetuado, apontam-se alguns motivos para uma menor incorporação nacional, quer ao nível das matérias-primas quer das Matérias subsidiárias. Alguns motivos referidos para a incorporação de materiais estrangeiros foram:

- Melhores propriedades físicas e químicas das matérias-primas (resistência mecânica, brancura, baixo teor em resíduos, reologia, etc.). No caso da porcelana, as argilas tem um grau de brancura superior ao nacional. Também o feldspato estrangeiro é mais adequado na razão sódio-cálcio;
- Garantia de uma menor variação das propriedades ao longo do tempo;
- Menor custo - o fator económico é outra das justificações para a aquisição de matérias-primas no estrangeiro, apesar da distância e dos custos de transporte, o seu custo é muitas vezes inferior ou idêntico. Existindo adicionalmente um bom acompanhamento técnico por parte dos fornecedores;
- Não existência de alguns materiais produzidos em solo nacional, embora em alguns casos a sua produção já tenha existido no passado (várias unidades industriais associados à indústria química encerraram a produção em Portugal).

#### 3.2. Produtos metálicos

O sector metalúrgico e metalomecânico é um sector muito diversificado que utiliza tecnologias diversas e fabrica produtos muito diversos, na sua maioria destinados a outros sectores da atividade económica. Considerando o âmbito específico da fileira habitat, essa diversidade mantém-se, bastando pensar na diversidade de produtos que incorporam as edificações ou são utilizados pelos consumidores finais. A dependência de matéria do exterior ou já sujeita a uma 1ª transformação (produtos siderúrgicos) é um denominador quase comum a todos os subsectores, originando uma importância significativa da incorporação não-nacional no modelo definido pela Marca Portugal Sou Eu, fazendo com que muitos produtos se situem no cumprimento do limiar do respetivo regulamento.

Importa ter presente também que o sector metalúrgico e metalomecânico se posiciona como um sector exportador, representando quase 30% das exportações da indústria transformadora nacional não se valorizando no regulamento da Marca Portugal Sou EU neste alguns fatores como o marketing, gestão de marca, distribuição, etc. muito relevantes para quem se posiciona no mercado externo e vê neste o destino principal dos seus produtos.

### **3.3. Produtos de pedra – rochas ornamentais**

A existência de inúmeras jazidas e de uma realidade geológica bastante rica que compreende uma grande variedade de Mármore, Calcários e Granitos e uma longa tradição no trabalho da Pedra, fazem com que Portugal se encontre, neste domínio, na linha da frente, em termos Europeus e Mundiais.

A produção de rochas ornamentais naturais - mármore, granito, calcários - tem sido uma fonte de riqueza nacional e, nas últimas décadas, tem registado um notável incremento, na economia nacional.

Para tal têm contribuído um melhor aproveitamento das potencialidades do País, através da atualização dos processos extrativos e transformador, com adoção de novos métodos e de novos equipamentos, e a caracterização sistemática dos tipos litológicos produzidos, ações que se repercutiram favoravelmente na diversificação e na garantia de qualidade dos produtos, o que, conseqüentemente, se refletiu no incremento da procura e nos preços finais.

Com a presente análise concluiu-se que Portugal é autossuficiente na produção de matérias-primas como o calcário, mármore e granito, possuindo uma enorme variedade de pedra. Desta forma, a importação de pedra natural acontece em situações particulares, como por exemplo através de pedidos específicos do cliente final.

### **4. Referências bibliográficas**

1. IPQ - Especificação técnica DNP TS 4508:2012
2. Portal Portugal Sou Eu - <http://portugalsoueu.pt> – consultado entre Junho e Setembro 2014
3. Almeida, M.; Vaz, S.; Baio Dias, A., Impactes Ambientais e Comércio de Emissões, Indústria Cerâmica - Um caso de estudo, ed. APICER - Associação Portuguesa da Indústria Cerâmica, Coimbra, (2004)
4. Moreira, J.; Romão, M., Matérias-primas não metálicas para o abastecimento das indústrias da cerâmica e do vidro – Direcção-Geral de Geologia e Minas
5. Boletim de Minas, Vol. 48 – Nº 1 – Direcção Geral de Energia e Geologia, Lisboa (2013)
6. Mármore e calcários ornamentais de Portugal; Depósito legal: 261939/07; ISBN: 978-972-676-204-1.
7. Estudo Prospetivo do Cluster da Pedra Natural – Agenda 2015 – Elaborado pela Associação Valor Pedra e Consultoria do IESE-Instituto de Estudos Sociais e Económicos.