

DA EXTRACÇÃO DE ARGILAS VERMELHAS À EXPLORAÇÃO INTEGRADA DOS GRÉS BELASIANOS, EM ALBERGARIA DOS DOZE, POMBAL

Matias, R.L.S.¹ e Pacheco, F.A.L.²

RESUMO

O presente trabalho apresenta o estado de desenvolvimento de uma exploração de massas e depósitos minerais de natureza sedimentar (argilas vermelhas, areias, britas e caulino) levada a efeito pela empresa *Argilis, Lda* na zona de Albergaria-dos-Doze (Pombal) desde a década de 1960. Resumem-se os dados sobre a configuração do jazigo mineral, o método de desmonte aplicado e a sistemática do processo produtivo, e sublinha-se a conversão progressiva da exploração, que passou de uma indústria mineral com aproveitamento de uma pequena parcela dos recursos existentes (argilas vermelhas) até ao início da década de 90 para uma geoindústria com resíduo zero na actualidade.

Palavras-Chave: Grés Belasianos, Complexo de Vale de Lagares, Indústria Extractiva, Geoindústria.

INTRODUÇÃO

A empresa Argilis - Extracção de Areias e Argilas, Lda. é detentora, na região de Albergaria dos Doze, de duas licenças de exploração de massas minerais de areias e seixo (*Grés Belasianos*, Cretácico Inferior) e de argilas vermelhas (*Complexo de Vale de Lagares*, Jurássico Superior). Desde o final da década de 60 até meados dos anos 80, somente as argilas foram objecto de aproveitamento económico, nos sectores estrutural e de grés da indústria cerâmica do barro vermelho. Este modelo de exploração, já à data, implicava a acumulação de volumes significativos de escombreyras de materiais greso-conglomeráticos, condicionando o avanço do processo extractivo. A evolução dos procedimentos de fabrico da cerâmica de grés impôs melhorias no comportamento tecnológico das matérias primas (absorção de água, carga de ruptura, retracção seco-

¹ Geólogo (UC), Argilis - Extracção de Areias e Argilas, Lda., Barracão, 2410-774 Colmeias.

² Prof. Auxiliar, Departamento de Geologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5000 Vila Real.

cozido, etc.) e melhorias necessárias à eficácia do processo transformador, que se tornaram cruciais para a competitividade deste segmento industrial. Do conjunto das tipologias de argila exploradas em Albergaria dos Doze, só as correspondentes aos níveis lenticulares superiores do Complexo de Vale de Lagares se enquadraram com as especificações técnicas exigidas, nomeadamente com as dos subsectores do pavimento, revestimento e faiança de grés. Para corresponder às solicitações destes subsectores cerâmicos, a extracção das argilas passou a ser selectiva, o que fez aumentar em muito a proporção de material gresoso desmontado por tonelada de argila extraída. Os materiais gresosos, que até então eram considerados estéreis e constituíam um entrave sério à traçagem do desmonte das argilas, foram alvo de estudo tecnológico aprofundado, que permitiu deduzir a aplicabilidade da fracção inferior a 75μ na indústria cerâmica do barro branco (caulino); para processar a referida fracção, a empresa implantou na área, em 1992, uma unidade de filtro prensagem, e para obter direitos de exploração do depósito mineral foram desencadeados os tramites legais necessários à celebração do contrato de concessão de exploração de recursos geológicos do domínio público. Para que as fracções de granulometria superior (areias, areão, seixo e calhau) não permanecessem como material estéril ou subprodutos, o estabelecimento industrial foi projectado em complementaridade para a lavagem e classificação de areais (1992) e britagem e classificação de seixo (1994), materiais destinados à construção civil e obras públicas.

De acordo com o exposto no parágrafo anterior, pode afirmar-se que, desde o seu início na década de 60 até à actualidade, a exploração de recursos geológicos na zona de Albergaria dos Doze evoluiu desde uma indústria mineral com aproveitamento de uma parcela dos recursos geológicos existentes para um modelo de exploração integral enquadrado com o conceito de geoindústria de resíduo zero (Costa, 1998; 2000). No presente estudo dá-se a conhecer em pormenor a configuração do jazigo mineral, bem como o método de desmonte utilizado e a sistemática da beneficiação tecnológica que permitem a implementação de um processo extractivo eco-eficiente.

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA ESTUDADA

A área de estudo localiza-se cerca de 15 km a Este de Pombal e cobre uma área com 4km², limitada a Norte por São Simão de Litém, a Sul por Albergaria-dos-Doze, a Oeste por Fétil e ao longo do limite Este pela linha de caminho de ferro do Norte (Figura 1). O acesso à região faz-se através das estradas municipais Albergaria-dos-Doze-São Simão de Litém e Albergaria-dos-Doze-Santiago de Litém e caminhos vicinais que nelas se entroncam.

A delimitação da poligonal da Figura 1 teve por base a localização dos centros de exploração de material gresoconglomerático (Grés Belasianos) e argiloso (Complexo de Vale de Lagares), os primeiros dos quais abastecem um estabelecimento industrial composto por uma unidade de britagem e classificação de areias e britas, uma unidade de lavagem de areias e uma unidade de filtro-prensagem de caulino. Tais centros tem actividade extractiva licenciada ao abrigo da legislação dos recursos geológicos em vigor, através das pedreiras N° 5695 ("Vale do André") e N° 5597 ("Vale de Nelas") e concessões N° C-90 ("Vale do André") e "Vale do André N° 2" (em fase de apreciação no Instituto Geológico e Mineiro).

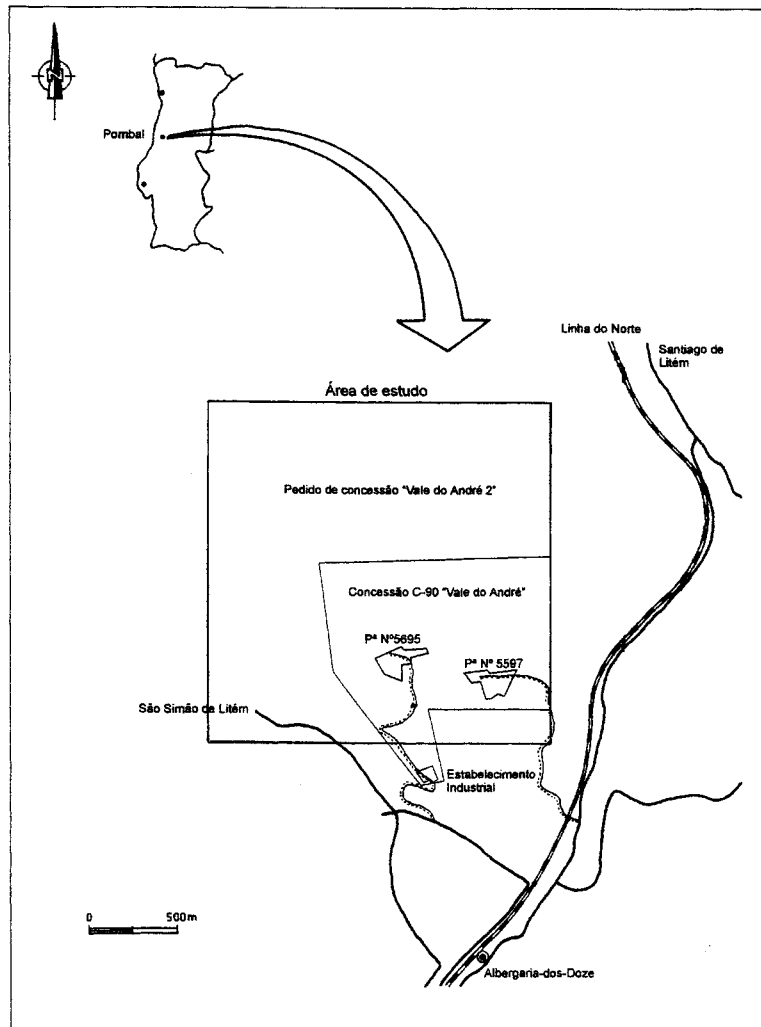


Figura 1: Localização da área de estudo

ENQUADRAMENTO REGIONAL

Geomorfologia

A geomorfologia da região em estudo caracteriza-se por extensas zonas planas e pequenas elevações que pouco ultrapassam os 400 m. Os depósitos Pliocénicos definem uma região aplanada da qual se destacam os domos doleríticos de Leiria-Parceiros e Monte Real. Esta superfície atinge 200 m de altitude na zona do Barracão, descendo gradualmente para Oeste até aos 150 m em Pousos, Pinheiros e Monte Agudo. Os depósitos Miocénicos e os calcários Cretácicos subjacentes preenchem parte da bacia de afundamento de Ourém. Os arenitos Cretácicos definem relevos mais ou menos

ondulados em que as altitudes maiores não ultrapassam 350 m. No contacto entre os depósitos Cretácicos e o maciço calcário de Fátima (Jurássico) os relevos acentuam-se atingindo os 434 m em Torrinhas.

O rio Liz, de vale muito aberto, originou extensos níveis de terraços, sobretudo entre Leiria e Monte Real. A montante de Leiria, tanto este rio como o Lena e restantes afluentes correm em vales progressivamente mais encaixados, destacando-se a ribeira de Caranguejeira.

Geologia Regional

A geologia da metade Este do mapa geológico de Leiria (folha 23-C) é caracterizada por uma unidade do Cretácico Inferior denominada Grés Belasianos. Esta unidade possui uma atitude próxima da horizontal, apenas ligeiramente afectada pelo anticlinal diapírico profundo de Vermoil, e toma grande desenvolvimento entre Santiago de Litém, Albergaria-dos-Doze, Urqueira, Olival, Caxarias, Seiça, Gondemaria e Santa Catarina da Serra. Os Grés Belasianos podem ser discretizados em cinco macrosssequências deposicionais, que Dinis (1991) denominou, da base para o topo, Conglomerados de Calvaria (CC), Arenitos e Lutitos de Famalicão (ALF), Conglomerados e Arenitos de Salgueira (CAS), Arenitos de Gondemaria (AG) e Arenitos de Calvaria (AC).

Geologia Local

Na área de estudo predominam os depósitos das unidades CC, ALF e CAS. A cartografia das unidades (Figura 2) foi elaborada com base na interpretação de perfis litológicos (P1 a P8) alguns dos quais (P4 e P5) se encontram descritos pormenorizadamente em Matias e Pacheco (1998). De forma breve, pode dizer-se que: (1) O limite inferior de CC é marcado na base de um corpo conglomerático que ravina as argilas vermelhas do Complexo de Vale de Lagares (CVG, Jurássico Superior). A unidade em si está representada por arenitos argilosos grosseiros, às vezes micáceos, de cor esbranquiçada; a fracção argilosa também apresenta tonalidade esbranquiçada sendo

também frequentemente micácea. O complexo gresoso contém intercalações mais ou menos importantes de cascalheiras, com calhaus rolados do tamanho de um punho, e às vezes com blocos muito mais volumosos. Os conglomerados são consolidados por cimento areno-argiloso em tons esbranquiçado, acinzentado ou amarelado. A parte superior das sequências gresosas é constituída, em geral, por camadas de areia fina a silte, alternantes com outras de arenito ou areia grosseira, ou ainda com níveis lenticulares pouco espessos de cascalheiras. O limite superior de CC é arbitrariamente considerado onde praticamente desaparecem os conglomerados como corpos individualizados, embora possam ocorrer como pavimentos microconglomeráticos de corpos arenosos, e passam a dominar fácies lutíticas em tons avermelhados, já inseridas em ALF; (2) A unidade ALF é caracterizada por siltes com matriz caulinitica apresentando cores que variam do esbranquiçado ao avermelhado com predomínio dos tons matizados; (3) No topo de ALF surgem sequências monótonas de micro conglomerados com matriz arenosa que constituem a macro sequência CAS.

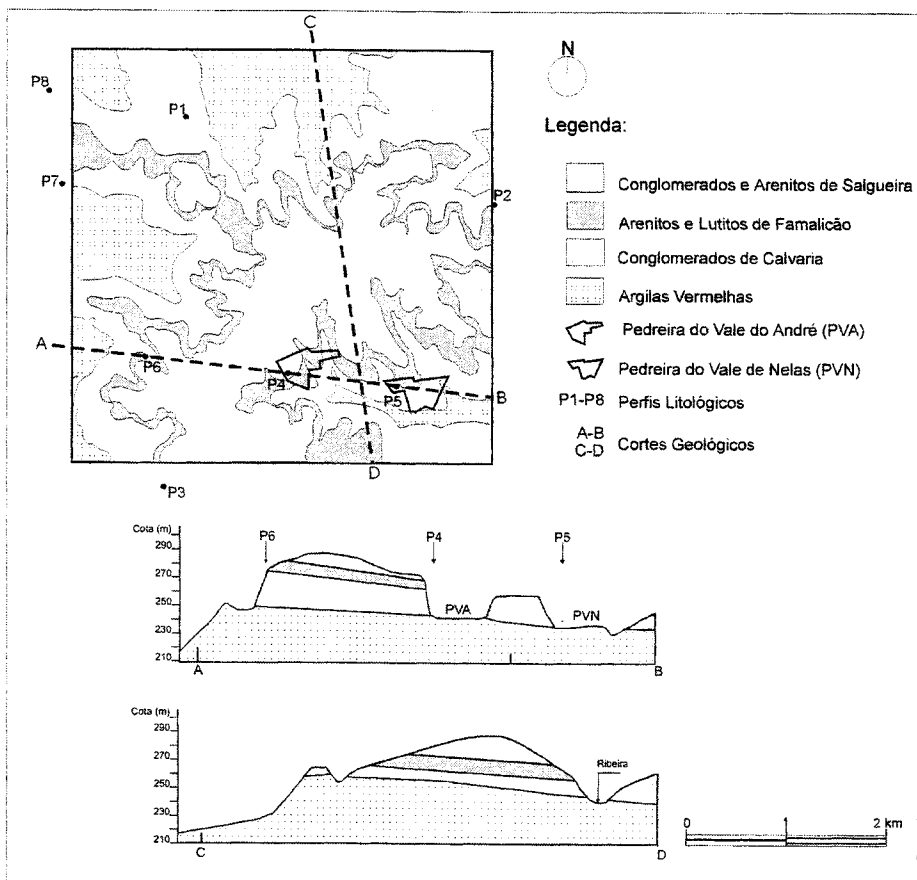


Figura 2: Geologia da área de estudo.

LAVRA INTEGRAL DO JAZIGO MINERAL

O jazigo mineral em exploração nas áreas do Vale do André e Vale de Nelas apresenta o seguinte enquadramento: (1) Base da escavação definida pelo horizonte das argilas vermelhas; (2) Unidades greso-conglomeráticas com fraco grau de competência; (3) Espessura média da massa mineral de argilas vermelhas a rondar os 2 m e das unidades gresoconglomeráticas inferior a 40 m; (4) Nível freático abaixo da base de escavação; (5) Relevo natural que permite o avanço das frentes de desmonte em flanco de encosta. Em consonância com este enquadramento, o método de desmonte aplicado é o arranque mecânico a céu aberto desenvolvido por degraus direitos e/ou frentes de inclinação.

Dada a heterogeneidade textural e composicional que apresentam, os Grés Belasianos são desmontados através de frentes localizadas que conjugam a necessidade de produção de caulino cerâmico com as especificações granulométricas do diagrama de beneficiação (produção de britas e areias classificadas). Este compromisso implica necessariamente uma actividade extractiva a cotas diversas (objectivando o desmonte de bancadas sedimentares com fuso granulométrico específico) e com avanços direccionados nas frentes (permitindo o desmonte de materiais com parâmetros físicos e químicos condicionados).

O desmonte das argilas vermelhas está condicionado pelo desmonte prévio das unidades gresoconglomeráticas, embora também o condicione por virtude das solicitações de mercado e das variações de fácies. A interdependência entre o desmonte dos Grés Belasianos/argilas vermelhas, o abastecimento dos respectivos sectores de aplicação e a optimização do processo de beneficiação dos materiais gresoconglomeráticos é representado por um modelo conceptual (Figura 3).

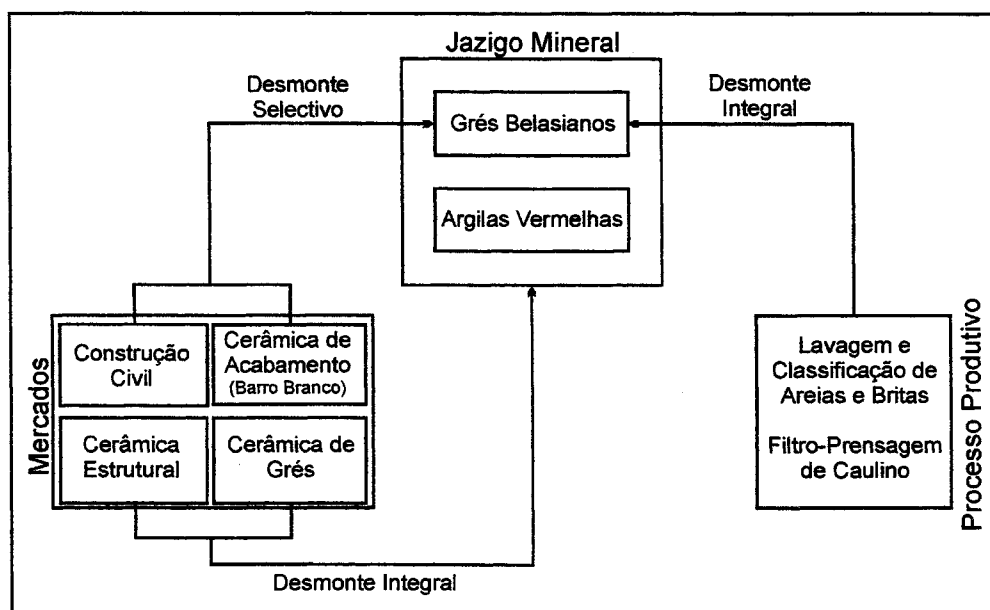


Figura 3: Fluxograma da relação entre o desmonte do jazigo mineral, a optimização do diagrama de beneficiação e a satisfação dos centros de consumo.

PROCESSO PRODUTIVO NO ESTABELECIMENTO INDUSTRIAL

As argilas vermelhas não sofrem qualquer processo de tratamento e/ou beneficiação, são expedidas tal qual, após um período de secagem natural, a céu aberto ou em espaço coberto consoante os sectores de aplicação sejam a cerâmica estrutural ou de grés. Os materiais gresoconglomeráticos são processados num estabelecimento industrial constituído por uma unidade de lavagem e classificação de areia, uma unidade de britagem e uma unidade de filtro-prensagem de caulino (Figura 4).

Processamento dos Materiais Gresoconglomeráticos

Após expedição a partir das áreas de exploração os materiais gresoconglomeráticos são armazenados numa área a céu aberto, formando um *pré-stock* estratificado em consonância com o método de desmonte. O processo de beneficiação que se segue inclui a granoclassificação por via húmida dos grés e conglomerados, a britagem das fracções seixo e calhau, a lavagem e crivagem dos arenitos e lutitos e a filtro-prensagem da fracção argilosa (Figura 4).

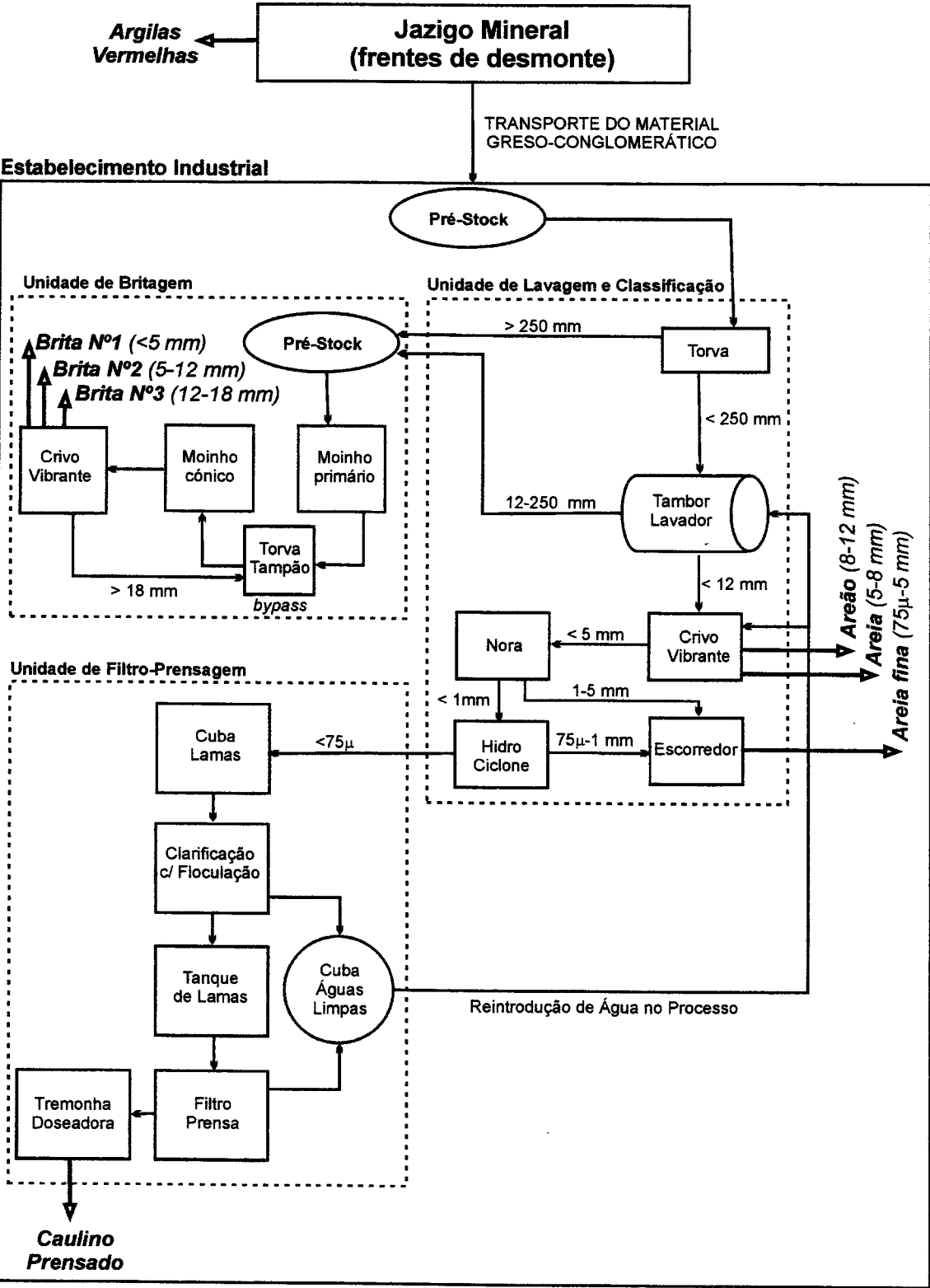


Figura 4: Diagrama de beneficição.

O processo de classificação granulométrica inicia-se com a alimentação da torva (por pá carregadora) que rejeita a fracção > 250 mm. O material passado entra no tambor lavador desagregando-se por acção do movimento rotativo e da circulação da água. A fracção < 12 mm é expedida para o crivo vibrante que separa o material arenoso nas classes < 5, 5 - 8 e 8 - 12 mm; as duas últimas constituem produtos finais (areia e areão) e são stockadas separadamente por meio de tela transportadora.

A fracção < 5 mm é conduzida à nora rotativa. A classe argila-silte (< 1 mm) é separada da classe silte-areia (1-5 mm) através de um sistema de ralos em movimento circular, e de seguida a primeira é bombada para um grupo hidro ciclone enquanto que a segunda é conduzida a um escorredor.

O grupo hidro ciclone separa as partículas argilosas (fracção < 75 micra) dos grãos de silte (fracção 75-100 micra); a granotriagem é controlada pelo caudal da água. De seguida, a fracção 75-100 micra junta-se no escorredor à que fora rejeitada pela nora rotativa (1-5 mm), sendo o conjunto retirado do processo como areia fina.

As lamas contendo a fracção argilosa são conduzidas ao clarificador por acção de bombagem para serem sedimentadas e posteriormente prensadas; a sedimentação faz-se por adição de floculante; a prensagem inicia-se com o enchimento dos filtros prensa que prossegue através de patamares de pressão. Após a prensagem procede-se à abertura automática dos filtros e descolagem das placas de caulino, que caem no doseador. O caulino em placa segue então para a extrusora na qual se processa a sua desagregação. O processo de filtro-prensagem termina com a stockagem do caulino desagregado. As membranas existentes no interior dos filtros prensa permitem a retenção da fase sólida e libertação da fase líquida, que é canalizada para a cuba de águas limpas sendo posteriormente reintroduzida nas várias fases processo produtivo.

Os materiais rejeitados na torva (> 250 mm) e os provenientes do tambor lavador (12-250 mm) constituem o pré-stock da unidade de britagem. O seixo e o calhau são transportados por tela para o moinho primário no interior do qual sofrem uma primeira acção de quebra. De seguida, este material alimenta uma torva tampão que efectua o

bypass para o moinho cónico (granulometrias maiores) e para o crivo vibrante (granulometrias menores). No moinho cónico procede-se à redução de calibre e no crivo vibrante o material é classificado em vários tipos de britas comerciais.

CONCLUSÕES

O jazigo mineral explorado em Albergaria-dos-Doze produz um leque de matérias com aplicação na construção civil e obras públicas (areias e britas) e nas indústrias de cerâmica de acabamento (caulino), grés e estrutural (argilas vermelhas). A capacidade de produção instalada e as especificações do diagrama de beneficiação do estabelecimento industrial permitem o aproveitamento integral dos diversos materiais desmontados, elevando a eco-eficiência da indústria extractiva praticada no local ao nível da definida no modelo conceptual de geoindústria com resíduo zero.

REFERÊNCIAS

- Costa, L.R., (1998). *Da indústria mineira à geoindústria: uma alteração profunda*. Boletim de Minas, vol. 35, nº 1, pp. 3-15.
- Costa, L.R. (2000). *Indústria mineira e ambiente: integração ou conflito?*. Boletim de Minas, vol. 37, nº 1, pp. 3-20.
- Dinis, J.M.L. (1991). *Sistemas deposicionais na macrossequência principal superior dos Grés Belasianos (Cretácico), a leste de Leiria (Portugal central)*. Memórias e Notícias (Universidade de Coimbra), vol. 111, pp. 105-146.
- Matias, R. L. S., & Pacheco, F. A. L. (1998). *Aproveitamento cerâmico do caulino de Albergaria-dos-Doze*. In: V Congresso Nacional de Geologia, Instituto Geológico Mineiro, Fundação Kalouste Gulbenkian, Lisboa, 18-20 de Novembro, tomo 84, fascículo 2, p. F58-F61.