

O Couto Mineiro do Cabo Mondego e o contributo técnico de Ernest Fleury (1878-1958) na indústria extrativa e cimenteira locais. Um relatório geológico inédito de 1923

The Cape Mondego Mining District and Ernest Fleury's (1878-1958) technical contribution to the extractive industry and the local cement factory.
A 1923 unpublished geological report

JOSÉ M. BRANDÃO

Universidade Nova de Lisboa – IHC; Universidade de Évora – CEHFCi
jbrandao@fcsh.unl.pt

PEDRO M. CALLAPEZ

Universidade de Coimbra – DCT; CITEUC
callapez@dct.uc.pt

JOSÉ M. SOARES PINTO

Escola Secundária Dr. Bernardino Machado, Figueira da Foz
jvonpintoff@live.com.pt

Texto recebido em / Text submitted on: 08.04.2016

Texto aprovado em / Text approved on: 14.06.2016

Resumo: O presente texto debruça-se sobre o relatório produzido por Ernest Fleury (1878-1958), professor do Instituto Superior Técnico, na sequência de visita efetuada em abril de 1923, a convite da concessionária, aos barreiros e pedreiras existentes, respetivamente, entre Buarcos e Tavadere e no perímetro do Couto Mineiro do Cabo Mondego (Figueira da Foz). Estas explorações alimentavam as fábricas de cerâmica, cal hidráulica e cimento locais, daí resultando produtos emblemáticos que granjeavam bom acolhimento no mercado nacional, mas que enfrentavam uma competição séria e crescente. O relatório descreve as principais características dos depósitos em exploração e pronuncia-se sobre as potencialidades destes jazigos, no âmbito de uma longa colaboração que este importante geólogo teve com as indústrias do Cabo Mondego. Neste âmbito, para além da sua aura técnica, este documento deve ler-se num contexto temporal e como um contributo para a história da Geologia Aplicada em Portugal, de que Fleury foi pioneiro.

Palavras-chave: Ernest Fleury; carvão; pedreiras; indústria; Cabo Mondego (Portugal).

Abstract: This paper focuses on the report produced by Ernest Fleury (1878-1958), professor at the “Instituto Superior Técnico” of Lisbon, following an early invitation of the con-

cessionaire and a visit in April 1923 to the clay pits and quarries opened near Buarcos, Tavarede and in the mining district of Cape Mondego (Figueira da Foz). These open-pits supplied raw materials to the local ceramic, hydraulic lime and cement factories, which manufactured flagship products well received on the national market, but faced a serious and growing competition. The report describes the main characteristics of the explored deposits and gives an expert opinion about their potential, as part of a long collaboration that this important geologist had with the Cape Mondego industries. In this scope, besides its technical aura, this document should be read within a temporal context and as a contribution to the history of Applied Geology in Portugal, in which Fleury was a pioneer.

Keywords: Ernest Fleury; coal; quarries; industry; Cape Mondego (Portugal).

Introdução

Ernest Xavier Fleury (1878-1958), natural de Vermes, Suíça, diplomou-se em Zoologia e Antropologia pela Escola de Paris (1906), concluindo, no ano seguinte, o doutoramento em Filosofia Natural, pela Universidade de Friburgo (Thadeu 1958: 1; Aires-Barros 2008: 1). Precursor dos estudos sobre o carso na Suíça e, mais tarde, também em Portugal, Fleury lecionou Ciências Naturais numa escola privada da Normandia (Fig. 1), a primeira a introduzir em França novas metodologias ensaiadas em Inglaterra (1899), tornando-se num importante estabelecimento de práticas pedagógicas ativas (Jacquat 2010).

Em outubro de 1913, chegou a Lisboa, a convite do seu amigo e compatriota Paul Choffat (1849-1919), geólogo da Comissão do Serviço Geológico – também ele um “jurassiano”, como lhe chamava Décio Thadeu (Thadeu 1958: 3) –, para exercer a docência no recém-criado Instituto Superior Técnico (IST), onde passou a reger os cursos de Geologia e de Paleontologia, assegurando ainda a direção do Laboratório de Geologia e os trabalhos práticos dos alunos.

Aproveitando as facilidades concedidas por Alfredo Bensaúde (1856-1941), diretor do IST, percorreu o país a fim de se inteirar da sua geologia, criando uma “escola de campo”, na convicção de que o insucesso nos estudos geológicos, por parte de muitos alunos, se devia, sobretudo, a equívocos de metodologia que privilegiavam a memória em vez da compreensão dos fenómenos; um perfil de inigualável pedagogo, sobejamente enfatizado por Orlando Ribeiro (1911-1997), seu antigo discípulo (Ribeiro 1960).

A Geologia não é uma ciência de memória, mas sim, explicativa e firmada em observações exatas; o seu cultivo cheio de interesse é instrutivo e útil, e deve fazer-se principalmente em excursões pelo campo, que é o seu laboratório (Fleury 1921, *apud* Aires-Barros 2008: 5).

A par da docência, Fleury dedicou o tempo a trabalhos de geologia aplicada, domínio em que prestou inúmeros serviços de consultoria científica, em áreas tão diversificadas como a Geologia de Engenharia, a Hidrogeologia, a exploração de minas e pedreiras e a pesquisa de hidrocarbonetos. Para Thadeu (Thadeu 1958: 3) estas atividades, que se terão tornado mais absorventes a partir da segunda metade dos anos vinte, tiveram como consequência uma diminuição sensível da prestação do ilustre geólogo, como investigador.

Muitos relatórios e pareceres por si elaborados ao longo dos anos, cumpridas que foram as finalidades a que se destinavam, permanecem inéditos, carecendo de novas leituras enquanto documentos para um melhor conhecimento da craveira científica do *mestre*, como lhe chamavam alunos e colaboradores próximos, e como testemunhos para a história da Geologia prática e aplicada em Portugal, de que Fleury foi pioneiro, como recorda Aires-Barros (Aires-Barros 2008: 4).

É nesta perspetiva que o presente texto revisita o relatório elaborado na sequência de uma visita realizada, a convite da concessionária das indústrias estabelecidas no Cabo Mondego (Figueira da Foz), aos barreiros e pedreiras de onde se extraíam as matérias-primas para o fabrico de tijolaria, cal hidráulica¹ e cimento ali produzidos. A visita ocorre em abril de 1923, ano que, como sublinha Braz Oliveira (Oliveira 1995: XX), marcou definitivamente uma viragem no cenário do mercado português de cimentos, que “passa a confiar” na produção nacional.

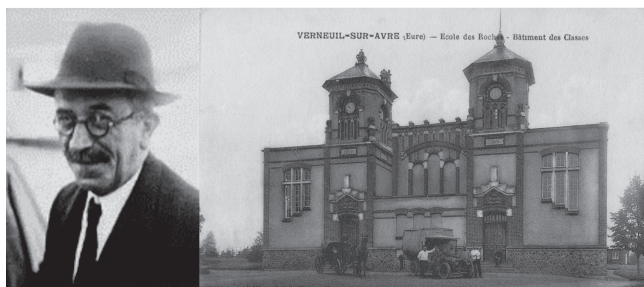


Fig. 1.
Ernest Fleury (1878-1958) ca. 1940 e a *École des Roches*, em Verneuil sur Avre, Normandia, onde trabalhou entre 1908 e a sua vinda para Portugal em 1913.

Poderá alegar-se que o relatório do ilustre geólogo não terá trazido mais informação do que a que já possuíam os responsáveis por aquelas unidades; porém, com a sua visão de conjunto e assinatura, Fleury apunha uma chan-

¹ Ligante que se obtém, umas vezes pela cozedura em determinado grau de certos calcários argilosos ou siliciosos, outras pela combinação artificial de argila e cal ou calcários puros ou pouco argilosos (Neves 1892: 207).

cela de prestígio aos produtos das indústrias do Cabo Mondego, que tinham de competir com outras marcas nacionais que também lutavam pelos seus nichos, num mercado ainda pequeno, mas em franco crescimento.

Sublinhe-se que a abertura das referidas pedreiras, outrora indispensáveis ao desenvolvimento do importante polo industrial que foi o Couto Mineiro do Cabo Mondego, não foi isenta de impactes ambientais a vários níveis, que atualmente urge minimizar, reconvertendo o lugar para novos usos culturais, educativos e de lazer, como oportunamente sugeria J. Soares Pinto (Pinto 1997). Com efeito, o Cabo Mondego é um lugar de múltiplas convergências de valores patrimoniais, reconhecidos pela atribuição dos estatutos de Monumento Natural² e de biótopo CORINE; pelo facto de parte da sucessão de camadas calcárias contígua à concessão ter sido reconhecida internacionalmente como padrão mundial (estratotipo de limite) para o intervalo de passagem dos andares Aaleniano e Bajociano do Jurássico Médio (Rocha 2009; Rocha *et al.* 2014); e ainda pelo apreciável potencial geoturístico fundado nos valores paisagísticos deste troço de litoral e na especificidade do património histórico e mineiro (Callapez, Pinto 2005, 2010; Pinto 2006; Pinto, Callapez 2006, 2009). Justifica, por isso, a pertinência da presente abordagem.

1. A fileira industrial do Cabo Mondego

As indústrias que se fixaram no Cabo Mondego estavam intimamente relacionadas com a descoberta e com a exploração de carvão betuminoso, intercalado em formações margo-carbonatadas do Jurássico, que ali se processou durante cerca de 200 anos, desde meados de 1780 (Lima 1956: 5; Solla 1970: 6) até 1967, quando, por motivos económicos, e anos após um incêndio bastante destrutivo, a mina foi definitivamente encerrada (Fig. 2).

A baixa qualidade e o reduzido valor comercial deste carvão, bem como os elevados custos do seu transporte por via-férrea e por barco, até aos grandes centros de consumo situados em Lisboa e no Porto, retiravam-lhe competitividade, num mercado de pequena dimensão como era o português, dominado pelos carvões ingleses vendidos a mais baixo preço. Estes constrangimentos aconselhavam, vivamente, o consumo industrial local, à boca da mina. Assim, progressivamente, assistiu-se à instalação de unidades fabris no Cabo Mondego, as quais consumiam aqueles carvões, configurando uma estratégia de “integração vertical” defendida desde os primeiros tempos do

² Decreto Regulamentar nº 82/2007, de 3/10/2007.

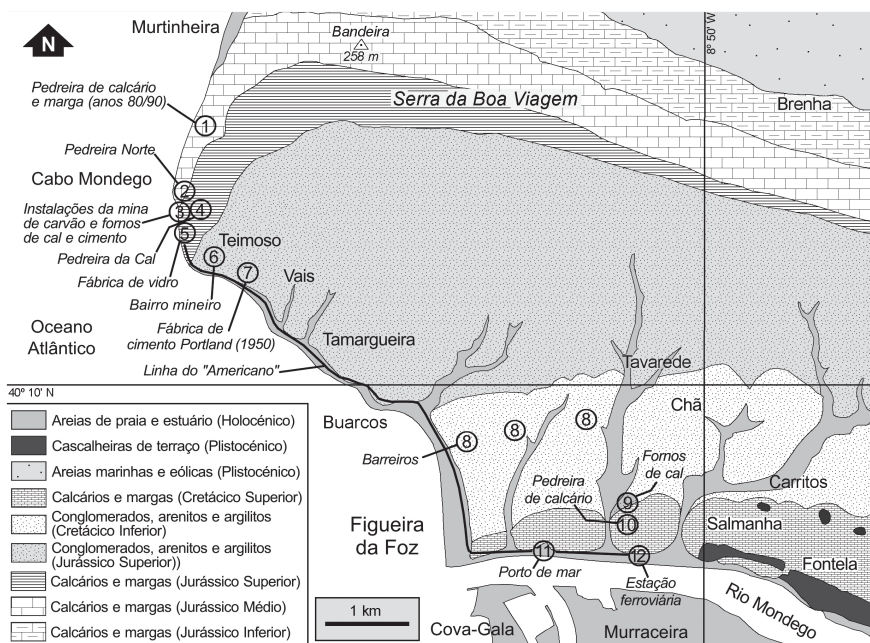


Fig. 2. Esboço geográfico e geológico do Cabo Mondego e sua envolvente, com localização da mina, fábricas, pedreiras e barreiros mencionados no texto (Callapez 2015, com base na cartografia geológica disponível à escala 1/50.000)

século XIX, por José Bonifácio de Andrada e Silva (1763-1838), mineralogista, lente da Universidade de Coimbra e Intendente Geral das Minas do Reino, quando ali fez instalar os primeiros fornos de cal e de tijolo.

Além da indústria dos barros vermelhos, aí se estabeleceram, também, uma fábrica de garrafas e vidraças que teve uma vida produtiva intermitente e sucumbiu à cartelização do sector³, uma fábrica de cal hidráulica e outra de “cimento natural”⁴, as quais, pela sua dimensão e volume de negócios foram, porventura, as mais importantes peças da fileira industrial. Sublinhe-se, aliás, que, enquanto a exploração carbonífera sempre se debateu com inúmeros problemas, a indústria do fabrico da cal hidráulica e do cimento natural, iniciada em 1850 por iniciativa da recém-formada *Companhia Mineira e Industrial do Cabo Mondego*, foi progredindo e ganhando uma projeção crescente, desenvolvimento confirmado por relatórios internos, num período que medeia entre 1886 e 1897, nos quais se fazia a apologia da excelência destes produtos (Pinto 1997: 59).

³ Segundo Fleury (*apud* Santos 1982), a fábrica já estaria encerrada em 1928.

⁴ Em 1913, o único forno a trabalhar produzia 2 t/dia (Mendes 1998: 13).

Neves, Monteiro & Barata (1889: 429) no catálogo da Secção de Minas da Exposição Nacional das Indústrias Fabris, certame realizado em Lisboa, em 1888, referem a importância daqueles dois produtos fabricados em larga escala a partir do calcário argiloso do Jurássico Superior, “empregados com vantagem em muitas obras importantes do país”, a cujos fornos era destinado o carvão de 1ª extraído nas minas, que correspondia a cerca de 20% da produção.

Já nessa época os relatórios internos da empresa mineira faziam referência às pedreiras Norte e Sul do Cabo Mondego, explorações que integravam uma concessão que se estendia desde os últimos contrafortes ocidentais da serra da Boa Viagem até ao litoral oceânico, abrangendo jazigos que, pela sua extensão e possança, se consideravam como potencialmente “inesgotáveis”, salientando ainda o incremento expressivo que essas explorações estavam a registar, quanto ao alargamento das suas frentes de extração.

A fileira industrial completava-se com uma fábrica de briquetes destinada a consumir o carvão de 3ª, instalada nos primeiros anos do século XX, um negócio que se revelaria efémero, porquanto a qualidade daquele era muito baixa e o teor de enxofre elevado, além de que o preço do breu necessário à aglomeração foi tornando o produto cada vez menos interessante e competitivo. Contudo, como recorda Amado Mendes (Mendes 1998: 14), o processo foi retomado aquando da II Guerra Mundial, devido á escassez de carvão importado.

Cerca de 1928, foi ainda construída uma central termoelétrica, a qual, além de fornecer energia à mina e ao complexo industrial do Cabo Mondego, contribuiu, durante vários anos, para o abastecimento público da Figueira da Foz.

2. Competição: uma leitura diacrónica

Apesar da reduzida dimensão do mercado nacional, Castanheira das Neves (1842-1922), engenheiro responsável pela instalação e direcção do primeiro laboratório oficial de controlo de qualidade, situado no palácio dos Condes de Óbidos, em Lisboa⁵, após a publicação na *Revista de Obras Públicas e Minas*, de um importante relatório sobre os cimentos nacionais, não se furtou a deixar bem clara, no mesmo órgão oficial da Associação dos Engenheiros Civis Portugueses, as suas impressões sobre o atraso do país neste domínio:

⁵ Este laboratório resultou do reconhecimento, por parte do Estado, da necessidade de avaliar os materiais de construção utilizados em obras públicas e privadas, na sequência da menção de Mouzinho de Albuquerque (1792-1846) no seu “Guia do engenheiro na construção de pontes de Pedra” (Academia Real das Ciências de Lisboa, 1844).

Nem mesmo o elevado direito protecionista estabelecido por decreto [...] nem a relativa facilidade de fabrico nem a abundancia de matéria prima que se encontra disseminada em muitos pontos do nosso pais, conseguiram ainda atrair capitais para a instalação de novas fabricas ou para o aproveitamento ou desenvolvimento sistemático das industrias incipientes deste género. Verdade seja que a cal hidráulica não pode substituir-se aos cimentos em todos os casos, e que não tem entre nós granjeado o mesmo favor que este último, mesmo nas hipóteses em que se lhe torna preferível pela lentidão da presa ou modicidade do preço (Neves 1892: 210).

A fábrica de cal hidráulica do Cabo Mondego que, durante alguns anos, apenas tivera de enfrentar os produtos importados, passou a ter de competir com a fábrica de cimentos naturais da Maceira, antecessora da atual *Secil Argamassas*⁶, concorrência agravada, a partir de 1894, com a entrada no mercado dos cimentos artificiais tipo *Portland*, fabricados pela primeira vez em Portugal, pela unidade instalada em Alhandra, sob a marca *Cimentos Tejo* (atual CIMPOR).

Competindo pelo mesmo mercado, as três fábricas tinham em comum o facto de estarem instaladas junto de pedreiras de calcários e margas de boa qualidade, indispensáveis à laboração e de terem bons acessos por via fluvial e marítima, ou ainda por estrada e via-férrea. No caso particular do Cabo Mondego, a exportação do carvão e dos produtos ali fabricados era assegurada por um “americano” estabelecido por alvará de 17 de setembro de 1874 (Santos 2004: 63), propriedade da empresa (Fig. 3), que ligava as minas e fábricas à estação ferroviária e ao porto da Figueira da Foz.

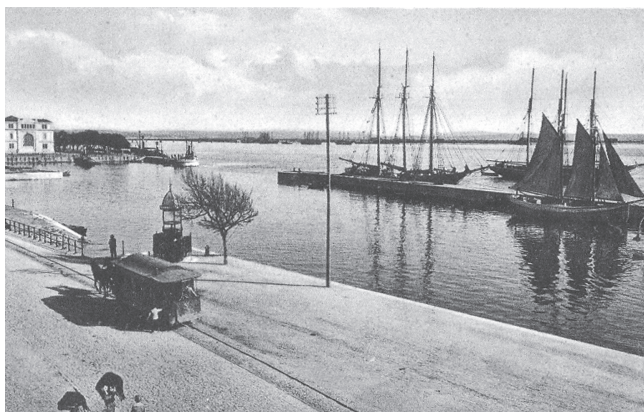


Fig. 3. O “americano” da Figueira da Foz, para além de assegurar o transporte dos produtos de, e para, as indústrias do Cabo Mondego, fazia também, desde agosto de 1876, serviço de passageiros (postal ilustrado, ca 1910).

⁶ “Cal hidráulica” (<http://www.secilargamassas.pt/pt/cal-hidraulica-natural>, consultado em 2015.10.21).

Como referia Eugene Ackermann (Ackermann 1906: 470), até 1904, a fábrica de Alhandra era a única com autorização para fabricar cimento artificial; porém, com o fim do privilégio assistiu-se à entrada em produção da fábrica da Rasca, montada por um pequeno grupo de engenheiros belgas e portugueses na foz do rio Sado, Outão, que lançou um novo produto com a designação comercial de “Tenaz”. Instalada no vale (da Rasca) que separa as formações calcárias jurássicas da serra da Arrábida das séries argilo-calcárias que se estendem até Setúbal, a nova fábrica beneficiava igualmente de acessos fáceis por terra e por mar, para além de dispor de um cais de acostagem próprio.

Neste período as fábricas portuguesas conseguiam competir com os cimentos estrangeiros, embora a importação deste produto ainda fosse considerável. Este cenário começaria a inverter-se no início da década de 1920 quando, retomando trabalhos de um anterior fabricante de cimentos naturais que ali laborara durante anos, Henrique de Sommer (1886-1944), tendo por base o projeto técnico de João Rocha e Mello (1891-1967), engenheiro civil formado em Lausanne, Suíça, poria em marcha, na Maceira, Leiria, a mais moderna das fábricas de cimentos artificiais até então instalada em Portugal, dotada de um forno rotativo de tecnologia alemã.

Num contexto pós I Grande Guerra, os principais objetivos deste industrial eram os de inovar e incrementar a produção de cimento em Portugal, beneficiando das condições geológicas de exceção que o local oferecia, já que a pouca distância tinham pedreiras de calcários, calcários margosos e margas – ainda hoje em laboração –, e do facto das concorrentes nacionais, estarem menos apetrechadas do ponto de vista tecnológico. A nova fábrica rapidamente alcançaria um patamar de cerca de 60 mil toneladas por ano.

A competição por um mercado pequeno, embora crescente e, sobretudo, a ameaça que representava a entrada em produção da nova fábrica da Maceira-Liz em maio de 1923, que a Companhia do Cabo Mondego tentara travar (Oliveira 1995: 231)⁷, para além da tentativa de marcar uma nova presença no mercado em tempos de renovação da empresa⁸ foram, certamente, razões de peso para a decisão da concessionária em convidar Ernest Fleury a visi-

⁷ A instalação da fábrica da Maceira fora requerida em 1919, com o privilégio de 10 anos, ao abrigo do recente enquadramento do estabelecimento de novas atividades industriais promulgado por Bernardino Machado (Lei 305 de 5/09/1917, regulada pelo decreto nº 3734 de 12/01/1918) que deixava livre essa atividade, se desenvolvida por outros processos. Porém, também estabelecia um regime de primazia por ordem entrada dos pedidos, facto invocado pela Companhia do Cabo Mondego na sua contestação de 1920.

⁸ Em 1922 a *Companhia Industrial e Mineira de Portugal* tomara posse plena do património da anterior *Companhia Mineira e Industrial do Cabo Mondego*, entretanto falida (Santos 1995: 59).

tar as concessões e a pronunciar-se sobre as potencialidades das pedreiras que forneciam os calcários e margas consumidas. Aliás, não é de descartar a hipótese que fosse do conhecimento daqueles empresários que o professor do IST fora, anos antes, conselheiro de Henrique Sommer, quando este estudava em detalhe as condições da zona de Maceira tendo em vista a instalação da fábrica (ca 1919), procurando, junto daquele Instituto, apoio para o reconhecimento geológico da área. Contudo, outras razões terão, com certeza, prevalecido, mormente a proximidade da instalação de novos equipamentos adquiridos a título das reparações de guerra alemãs acordadas em junho de 1922, entre os quais uma nova linha de produção de cal hidráulica (Santos 1995: 70)⁹.

Por esta altura, verificava-se já, de forma vincada, a mudança de paradigma nos sistemas construtivos, com a crescente utilização do betão armado, o que demandava uma maior procura de ligantes, entre os quais, obviamente, os cimentos artificiais, pelo que as empresas tinham de garantir padrões de qualidade dos seus produtos, para assegurarem uma confortável quota do mercado nacional de obras públicas e particulares e eliminarem, de uma vez por todas, a importação de cimentos estrangeiros.

3. Cabo Mondego: os produtos emblemáticos

3.1. Cal hidráulica

A cal hidráulica foi, porventura, de entre os produtos da fileira industrial ancorada na mina de carvão do Cabo Mondego, o mais emblemático e o único que conseguiu “sobreviver e desenvolver-se de forma sustentada” (Oliveira 1995: 358), até ao encerramento definitivo da fábrica em 15 de março de 2013. O início da produção situa-se por volta de 1801, desenvolvendo-se, pelos finais do século XIX, com a sociedade *Guimarães & Bracourt*, arrendatária do Couto Mineiro, concessionado desde 1874 à *Companhia Mineira e Industrial do Cabo Mondego*, refletindo-se direta, e muito positivamente, na lavra do carvão, cuja produção cresceu em consonância. O processo de fabrico era semelhante ao do cimento, com a diferença de serem maiores, neste último, as quantidades de argila empregues e a temperatura de coze-

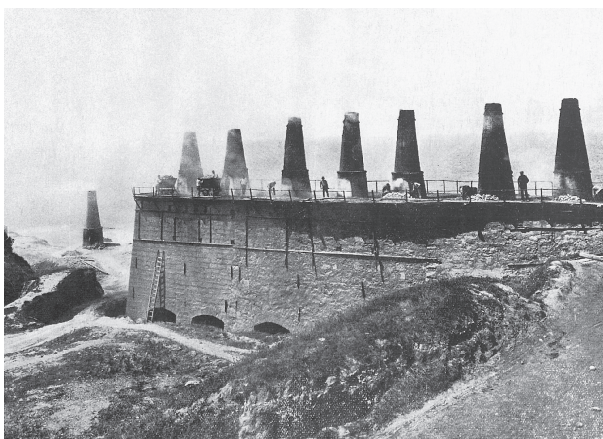
⁹ Recebida em meados de 1923-24, só viria a ser instalada em finais de 1930 (Mendes 1998: 14), tempo em que, no Outão, reabria renovada, sob a marca SECIL, a antiga fábrica da Rasca, fechada em 1918 por razões económicas consequentes com a I Guerra Mundial.

dura. Oferecia-se um produto de qualidade, capaz de competir no mercado internacional, rivalizando mesmo, na opinião dos fabricantes, com o que era produzido na famosa fábrica francesa de Teil¹⁰ (Ackermann 1906: 470), conquistando, desde cedo, um lugar relevante no mercado, tanto no domínio das obras públicas, como nas obras particulares.

De início, a fábrica dispunha de dois fornos fusiformes contínuos com uma capacidade de 50 m³ cada, e de um fornilho para ensaios. A pedra para cozer era escolhida nas pedreiras e quebrada de modo a que as lascas de maiores dimensões regulassem entre 8 e 14 cm de comprimento. Era depois conduzida em vagonetes puxadas por cavalos ou mulas, em via de serviço, até à abertura superior dos fornos nos quais era lançada (Fig. 4). Dispunha-se aí em camadas alternadas, com a lignite vinda das minas e misturada com o *coke* obtido nos fornos da fábrica de vidros. Concluída a cozedura, escolhiam-se as pedras cruas, bem como as sobrecosidas, sendo levadas para a moagem e peneiração e, depois, para o telheiro de extinção, ali ficando a cal, ensilada e amontoada, durante 12 a 15 dias (Ackermann 1906: 226).

Fig. 4.

Carregamento da bateria de fornos da cal hidráulica, em 1928. Quando parou a laboração, a fábrica tinha em funcionamento 14 fornos, com uma capacidade de produção de 30 t/dia. Em fundo, à esquerda, o primeiro forno mandado construir por José Bonifácio de Andrada e Silva. (Rep. de Sousa 1996).



Se bem que houvesse outras empresas a produzir cais destinadas ao fabrico de argamassas, designadamente em Alcântara, Lisboa; Anadia, Aveiro, Cantanhede, Penacova, Penela, Montemor-o-Novo (cal magnésiana), Vila Fernando e Escusa, Marvão (Neves 1892: 211; Mendes, 2009: 88), a qualidade da produzida no Cabo Mondego garantia-lhe uma boa aceitação. Não obstante este sucesso, a crescente procura de cimento, que começara

¹⁰ Esta fábrica, berço do atual grupo *Lafarge*, foi fundada em 1833.

entretanto a produzir-se em Portugal, sendo oferecido, também, por diversos importadores, incentivava a realização de estudos mais detalhados, incidindo sobre as matérias-primas saídas das pedreiras da área concessionada. Desse trabalho foram encarregados os engenheiros Silva Cattier, belga, coadjuvado pelo português Lourenço Malheiro, que se demoraram no Cabo Mondego cerca de um mês, procedendo a aturados exames e expedindo para a Bélgica diversas amostras do calcário, analisadas no antigo *Laboratoire d'Analyses Commerciales et de Controle*, em Mons¹¹. O relatório por eles elaborado, citado pela *Empresa...* (*Empresa...* 1897: 5), referia que

as camadas calcárias do Cabo Mondego apresentam muitos pontos de semelhança com a pedra de Tournai¹², sem que por isso tenham a mesma idade geológica, tendo a mesma cor, a mesma dureza e uma composição quase análoga. Temos pois a firme convicção que o fabrico do cimento Portland natural será bem-sucedido, como tem sido no Tournai,

ainda com a vantagem de os cimentos do Cabo Mondego, segundo Cattier, possuírem um grau de hidraulicidade¹³ muito mais elevado do que os belgas.

Tabela 1. Análise da matéria-prima para fabrico da cal hidráulica do Cabo Mondego, obtida por mistura de dois calcários em partes iguais

| Composição | Valor em % | |
|--|----------------|--------|
| Sílica combinada | 19,475 | |
| Alumina | 7,955 | 10,040 |
| Peróxido de ferro | 2,085 | |
| Carbonato de cálcio | 58,865 | |
| Magnésia | 0,625 | |
| Areia siliciosa, outros produtos, perdas | 10,995 | |
| Total | 100,000 | |

Fonte: Instituto Agrícola, cit. em Neves 1892.

Muitos foram os técnicos e chefes de obra que, em diferentes momentos, abonaram publicamente a excelência da cal hidráulica do Cabo Mondego, utilizada em importantes trabalhos públicos da época, incluindo edifícios, pontes ferroviárias e infraestruturas portuárias. Refiram-se, nos anos vinte,

¹¹ Resultados obtidos por C. das Neves a partir de 9 amostras provenientes de bancadas sucessivas, espaçadas de 2 em 2 metros, seguindo a inclinação da estratificação: Silicato de alumina – 33.05; Cal – 61,17; Ferro – 2,94; Magnésio – 0,89; Perda ao calor – 1,95 (*Empresa...* 1897: 5).

¹² Cidade belga situada cerca de 85 km a Oeste-Sudoeste de Bruxelas, província de Hainaut.

¹³ Propriedade que têm a cal e o cimento de endurecer e adquirirem consistência, sob efeito da água.

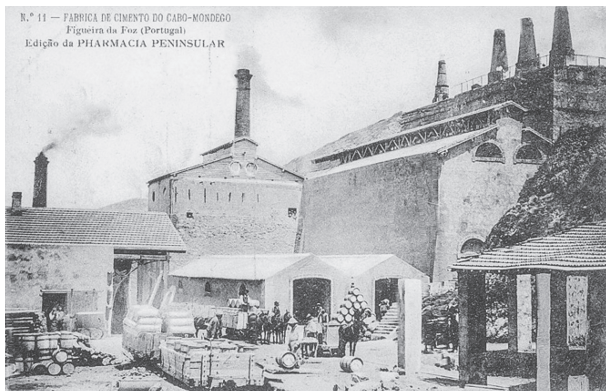
entre outros possíveis exemplos, os portos da Figueira da Foz e Aveiro, a *Hidro-Elétrica da Serra da Estrela*, a *União Elétrica Portuguesa*, e, a título de obras particulares, o caso do reputado arquiteto (Manuel) Norte Júnior (1878-1962), cuja obra se perpetuou, em particular, na cidade de Lisboa.

O lançamento dos cimentos artificiais no mercado relegou a cal hidráulica para um papel de complementaridade, utilizando-se como constituinte de argamassas, isoladamente ou em mistura com outros ligantes, não perdendo, todavia, o seu nicho de mercado mercê da qualidade atingida, o que, nas palavras da empresa, se devia “às excelentes pedreiras ou jazigos calcário-argilosos de que provém, notáveis pela regularidade e riqueza das suas camadas” (Companhia... 1928).

3.2. Cimento natural e de tipo *Portland*

Os estudos, consultas e análises feitas por João Ferreira Lapa (1823-1892) em Paris e no Instituto Geral de Agricultura (atual Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa), onde ficou conhecido como “fundador da Química Agrícola” em Portugal, uma das disciplinas que lecionava (*apud*. Santos, s.d.), permitiram demonstrar que o Couto Mineiro do Cabo Mondego possuía condições para produzir, além da cal hidráulica, cimento do tipo *Portland*, abrindo-se assim uma nova janela de oportunidade para a concessionária. A primeira fábrica foi instalada em 1879 sob a direção do francês E. Larmande, *ingénieur des Ponts et Chaussées*, pela escola de Paris (Empreza... 1897: 3), sendo a cozedura feita num forno troco-cônico de 35 m³, coroadado por um cone invertido para maior aproveitamento do calor (Fig. 5).

Fig. 5. Carregamento de cimento e cal hidráulica no Cabo Mondego, vendo-se a fábrica de cimento ao centro e, à direita, a fábrica de cal, já então com 5 fornos que forneciam, segundo A. Mendes (1998: 11), cerca de 35 t/dia em 1913 (Postal ilustrado ca 1910).



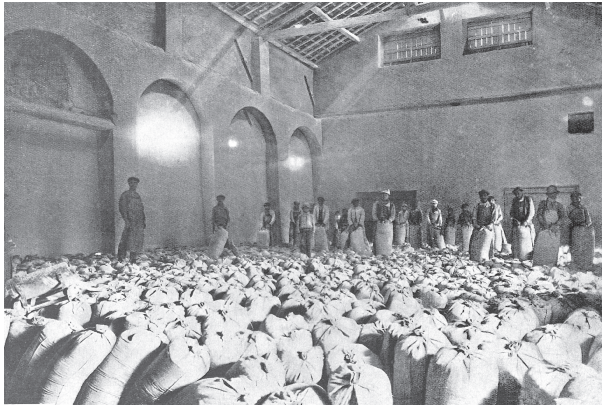


Fig. 6.
Detalhe de um dos
armazéns da cal hidráulica,
em 1925
(Rep. de Sousa 1996).

Em 1880 as indústrias do Cabo Mondego já forneciam ao mercado nacional, além da cal gorda muito branca, uma cal hidráulica que apresentava, à época, razoável qualidade, obtida a partir dos calcários cretácicos da Salmanha¹⁴ (Pinto 1997: 57-58) (Fig. 6), um cimento natural (cimento pronto) que fazia presa em 5 a 10 minutos, que teve boa aceitação, introduzindo-se, desde então, sucessivas melhorias na cadeia de produção, e um cimento artificial, com boa aceitação no mercado.

O cimento do Cabo Mondego é considerado pelos engenheiros, conductores e empreiteiros que o têm empregado, como igual ao melhor Portland importado, como consta dos documentos que adiante transcrevemos, os quaes certificam bem que, não só no paiz, como fóra d'elle o cimento e a cal hydraulica do Cabo Mondego são justamente apreciados (Empreza ... 1897: 4).

Este produto era, sobretudo, destinado ao fabrico de canos para condução de água, caves, fossa etc., sendo também aplicado, com vantagem, em trabalhos “sobre ou nas proximidades da água”. Pelos finais dos anos 1890, foi ainda lançado um cimento artificial, “resultado de uma fabricação particular”, de mais fácil trabalho do que com o *cimento pronto* e mais rápida presa, destinado a trabalhos que requeressem uma resistência excecional.

De entre os testemunhos publicitados pela empresa mineira em abono dos seus cimentos, refira-se, por exemplo, o do deputado, par do reino e

¹⁴ Segundo Pinto (Pinto 1997: 60), “este facto era plausível, uma vez que na pedreira sul predominavam os calcários margosos e margas, das quais, por cozimento, só poderia resultar uma cal impura. A “cal gorda” provinha de um forno existente perto da estação de caminho de ferro, estando estes pontos interligados por duas extensões da linha privativa da Mineira, uma do cais novo ao forno de cal e outra, deste último à estação de caminho de ferro, construídas em 1888” (*Álbum Figueirense* 2008).

coronel de engenharia Domingos Pinheiro Borges (1829-1888), membro de Comissões de Obras Públicas e Defesa, que declarava ter encontrado, e indicado dentro dos limites da propriedade da Companhia, Mineira e Industrial do Cabo Mondego “uma vasta formação de terreno própria para produzir cimento natural de qualidade igual, se não superior, ao de *Portland*”, que vinha já a utilizar, há muitos anos nas suas obras, o qual permitia mesmo obter “resultados mais seguros do que ofereciam os cimentos artificiais existentes no mercado português” (Empreza ... 1897: 8).

Estas declarações, usadas pela Companhia como promocionais, tinham um valor meramente simbólico. Todavia, não deixavam de ser, de certa forma, consonantes com os estudos de Castanheira das Neves, um dos primeiros técnicos portugueses a ensaiar as propriedades tecnológicas da cal hidráulica e do cimento produzidos pelas indústrias do Cabo Mondego, identificando de forma precisa, em visita efetuada ao Cabo Mondego, a proveniência das matérias-primas exploradas e os passos da cadeia produtiva.

Tabela 2. Preços dos produtos do Cabo Mondego entregues na estação ferroviária ou no porto

| Produtos | Apresentação (a) | Preço por tonelada |
|--------------------------------|--|--------------------|
| Cal hidráulica | Em sacas | 5\$500 |
| | Em barricas | 6\$500 |
| | Em pedra, expedida a granel por vagão completo | 3\$500 |
| Cimento pronto | Em sacas | 10\$000 |
| | Em barricas | 11\$000 |
| Cimento <i>Portland</i> | Em sacas | 11\$500 |
| | Em barricas | 12\$500 |
| Cal gorda | Em pedra, expedida a granel por vagão completo | 3\$500 |
| | Em pó, em barricas | 4\$500 |

Fonte; *Empreza ... 1897*.

(a) Os sacos seriam devolvidos sem despesa alguma para a Empresa, à gare da Figueira da Foz, no prazo de um mês, decorrido o qual seriam cobrados 200 reis por saca. As barricas não eram restituídas.

4. As pedreiras, a visita do *mestre*, as considerações

4.1. Pedreiras Norte e Sul

As duas pedreiras a céu aberto atingiam uma dimensão considerável para a época e distavam cerca de 1 km entre si, constituindo rasgos profundos nas vertentes sobranceiras ao litoral oceânico, entre o promontório do Cabo



Fig. 7. Panorâmica das instalações fabris e pedreiras do Cabo Mondego, em finais dos anos 1940. Em primeiro plano, sobre as arribas com calcários e margas do Jurássico Superior, os edifícios de ensacamento e armazenamento da cal hidráulica e cimento e a chaminé da antiga fábrica de vidro; em segundo plano os fornos e a pedreira da cal; em último plano, a pedreira Norte, do cimento (coleção J. M. Soares Pinto).

Mondego e a entrada sul da concessão do Couto Mineiro, onde as indústrias anexas se concentravam (Fig. 7). A sua exploração prolongou-se no tempo até à década de 1980, a elas se juntando o grande céu-aberto existente entre o Farol Novo e o lugar de Vale de Anta, na Murtinheira, criado e intensamente escavado durante este período mais tardio.

Embora situadas sensivelmente à mesma cota, as duas pedreiras em laboração no dealbar do século XX incidiam, contudo, sobre níveis estratigráficos distintos quanto à sua idade relativa e litologias carbonatadas dominantes. A mais antiga, a sul, era a utilizada para o fabrico de cal hidráulica. Aberta a cerca de 200 m da fábrica, o seu piso encontrava-se sensivelmente ao nível da plataforma superior dos fornos, como hoje ainda se pode verificar. A pedreira Norte, aberta posteriormente, era usada para a extração dos calcários margosos destinados ao fabrico do cimento.

A lavra da pedreira processava-se tradicionalmente segundo um método que consistia na abertura de galerias a fogo, provocando, seguidamente, o seu desabamento. A pedra era britada manualmente junto das frentes de ataque, e posteriormente transportada em vagonetes sobre via *Decauville*, até aos fornos. Porém, em meados dos anos 1950, com a entrada em funcionamento

da nova fábrica, o aumento crescente da produção do cimento e cal obrigou à abertura de novas frentes de exploração e à modificação da metodologia de desmonte das duas principais pedreiras. Do método artesanal passou-se para uma exploração totalmente mecanizada, que permitiu uma lavra mais ambiciosa, patente na extensão dos taludes atuais das frentes de desmonte destas duas explorações (Pinto 1997: 60).

Em 1913, as pedreiras e as fábricas de cal e cimento foram visitadas pelos engenheiros J. Andrieux e Edouard Candlot¹⁵, muito possivelmente ainda por solicitação da *Guimarães & Bracourt*, que elaboraram um estudo completo e aprofundado sobre as indústrias do Cabo Mondego, tendo em vista a modernização das suas linhas de produção. Neste estudo, conhecido na empresa como “Relatório Andrieux”, os dois técnicos reconheciam a existência de boas e abundantes jazidas de matérias-primas, propondo o aumento de produção da cal hidráulica até às 15.000 t/ano através da substituição dos antigos fornos por outros apetrechados para a tecnologia *Candlot*, e a instalação de uma fábrica de cimento *Portland* dimensionada para 30.000 t/ano, com um forno rotativo, novidade absoluta em Portugal (Oliveira 1995: 228-9)¹⁶. Se tudo corresse bem, as novas linhas de produção poderiam, a breve prazo, na opinião dos franceses, substituir a importação de cimentos estrangeiros¹⁷.

4.2. Observações e recomendações do mestre

Se bem que certamente lhe tivesse sido facultado o “Relatório Andrieux”, no qual se referiam pormenorizadamente as pedreiras (Fig. 8), Fleury elegeu como trabalhos-chave para o conhecimento geológico da região – que aliás já conhecia bem –, para além do artigo do inglês Daniel Sharpe (1806-1856) (Sharpe 1849: 6), a incontornável “memória” de Carlos Ribeiro (1813-1882)

¹⁵ Edouard Candlot (1858-1922) entrou para a *Société des Ciments Français* de Boulogne-sur-Mer em 1881, ali desenvolvendo e aperfeiçoando novas técnicas de fabrico de cimento adotadas por muitos produtores.

¹⁶ No entender destes técnicos, as alterações propostas assegurariam o consumo de carvão, incluindo o de 2ª categoria, já que, como recorda Oliveira 1995: 229, as indústrias que se fixaram no Cabo Mondego eram indutoras do desenvolvimento da lavra das minas e não o contrário.

¹⁷ Na opinião de Oliveira 1995: 231, o relatório dos franceses terá influenciado os administradores da Companhia quanto à viabilidade económica da instalação da fábrica de cimento. Entretanto eclode a I Grande Guerra, que adiará o investimento por largos anos.



Fig. 8.
Vista parcial de uma das pedreiras estudadas por Fleury, possivelmente o segundo, na fotografia, a contar da esquerda (Rep. de Sousa 1996).

sobre a mina de carvão do Cabo Mondego (Ribeiro1858)¹⁸ e a descrição dos “terrenos jurássicos” a norte do Tejo, publicada por Paul Choffat (Choffat 1880), na qual se distinguem e descrevem com algum pormenor os “calcários com carvões do Cabo Mondego” e a geologia das vizinhanças de Buarcos.

O relatório entregue à empresa, datado de 30 de abril de 1923 (Fleury 1923), desdobra-se por 19 páginas dactilografadas com diversos esboços coloridos a lápis de cor. Embora citado marginalmente pelo Eng.º Manuel Joaquim Moreira dos Santos (1926-2014), antigo diretor da *Companhia de Carvões e Cimentos do Cabo Mondego* e conhecido historiador local (Santos 1995: 67), o documento permaneceu inédito até ao recente encerramento do complexo fabril.

Em concreto, inicia-se com algumas considerações sobre a geologia regional, que o autor resume a uma grande estrutura monoclinial inclinada para sul, formada pela sucessão regular de camadas com idades compreendidas entre o Jurássico Inferior e o Cretácico Superior, contactando por falha, na vertente norte da Serra da Boa Viagem, com areias do Pliocénico e Quaternário (Fig. 9). Seguidamente, a atenção de Fleury reparte-se, numa leitura mais detalhada, entre as argilas da região que alimentavam a indústria cerâmica, que o geólogo procurou por entre depósitos superficiais e formações sedimentares do Cretácico da periferia de Buarcos, e as pedreiras de calcário, para o cimento e a cal, atrás referidas.

¹⁸ Recorde-se que Carlos Ribeiro trabalhara na mina do Cabo Mondego antes de entrar para o Ministério das Obras Públicas, sendo, por isso, um bom conhecedor da geologia local e regional.

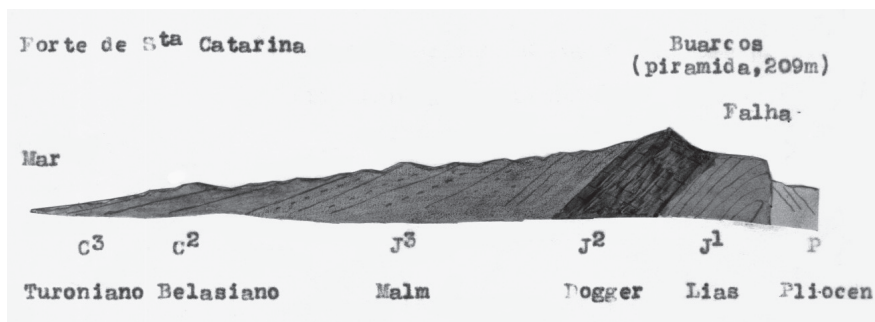


Fig. 9. Esboço de Ernest Fleury sem escala definida (1923), em que se ilustra uma secção geológica esquemática da estrutura monoclinical do maciço calcário da serra da Boa Viagem, entre Quiaios, a Norte, o vértice geodésico de Buarcos (209 m), posicionado junto às atuais torres do parque eólico, e o forte de Santa Catarina, no extremo sul.

Legenda: “P” – Areias plio-pleistocénicas de Quiaios; “Falha” – Falha inversa que condiciona a estrutura da serra; “J1 – Lias” – Calcários margosos e margas do Jurássico Inferior visíveis do miradouro da Bandeira para Norte; “J2 – Dogger” – Calcários e calcários margosos do Jurássico Médio explorados na Pedreira Norte; “J3 – Malm” – Calcários margosos e margas explorados na Pedreira da Cal e arenitos e argilitos vermelhos de entre a entrada do Couto Mineiro e Buarcos; “C2 – Belasiano” – Arenitos e argilitos vermelhos explorados nos barreiros de Buarcos e Tavadere; “C3” – Calcários, calcários margosos e calcários gresosos, visíveis na atual pedreira da Salmanha, situada à entrada da cidade.

4.3. Argilas

Na visita efetuada às concessões e demais instalações das indústrias do Cabo Mondego, Fleury deteve-se, em particular, nos barreiros das cerâmicas *Figueirense*, nos da *Companhia* ou “de Buarcos”, cuja produção era, fundamentalmente para consumo interno do Couto Mineiro e indústrias associadas, e nos barreiros da *Exportadora*, reconhecendo, em todas estas explorações a presença de argilas “de primeira qualidade”. Fez ainda observações nas zonas de Tavadere, Casal do Rebolo e Murta, onde identificou, nalguns pontos, a presença de bolsadas lenticulares de argilas coloridas, com espessuras e reservas variadas.

As formações argilosas superficiais, *terra rossa*, aluviões e as dos terraços fluviais (“*terrasses*”), poderiam, em sua opinião, ser pontualmente utilizadas para o fabrico de tijolos, aliás uma utilização há muito praticada (Fig. 10); contudo, a sua pequena espessura, dispersão ou mistura com areias, referia, eram impedimento da sua utilização económica, problemas que, mais tarde, Moreira dos Santos (Santos 2004: 62) também confirmaria.

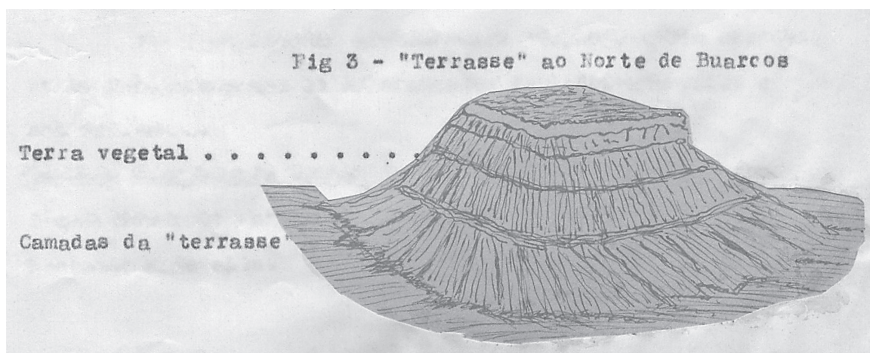


Fig. 10. Nas “terrasses” de Fleury, as argilas eram boas, mas pouco abundantes e dispersas, formando camadas na sua base, por vezes misturadas com areias (Rep. de Fleury 1923).

Em contrapartida, nos níveis cretácicos já explorados pelas fábricas de cerâmica, equivalentes aos que Choffat designara por “Belasiano”¹⁹, Fleury confirmava a existência de níveis de argilas “muito boas e diferenciadas”, sem no entanto terem uma espessura regular, dada a sua geometria lenticular (máximo de 12 ou 13 metros) e extensão muito variável. Ressalvava, porém, o facto de não lhe ter sido possível estudar essas unidades de forma mais conveniente, pois não encontrara nenhum corte completo e bem descoberto, mas só afloramentos isolados nos vales e nos barreiros.

Nestas condições parece que a região não pode fornecer praticamente a matéria-prima necessária para uma grande fábrica com uma produção diária de 10.000 a 15.000 tijolos ou telhas, porque seria preciso comprar e explorar uma grande área de terreno. Ainda mais as zonas que têm os maiores depósitos argilosos são muito perto da cidade ou então muito afastadas: as condições económicas ou a situação são, por conseguinte, péssimas (Fleury 1923: 12).

Todavia, em sua opinião, as argilas utilizáveis nas vizinhanças de Buarcos e Tavarède (Tabela 3), aliás já exploradas pelas fábricas ali instaladas, poderiam continuar a manter a produção, mas sem aspirar a virem a ter maiores dimensões. O ilustre Professor recomendava ainda a realização de análises, já que as únicas disponíveis sobre as argilas da região, que utilizara

¹⁹ Paul Choffat definiu o Andar “Belasiano”, termo hoje em desuso, como um registo sedimentar composto por estratos carbonatados com fósseis marinhos de idade cretácica (Albiano médio a Cenomaniano médio), representada na região de Belas, nos arredores de Lisboa e extensível a outras áreas da Estremadura e Beira Litoral. Todavia, na região do Baixo Mondego, esta unidade é quase inteiramente detrítica, composta por arenitos e argilas, incluídos os corpos argilosos explorados em Buarcos e Tavarède, prospectados por Fleury.

como referência, pareciam ser as publicadas em 1912 por Charles Lepierre (1867-1945) (Lepierre 1912).

Tabela 3. Caracterização das argilas da região de Tavadede segundo E. Fleury.

| Principais barreiros | Cor primitiva | Cor depois de calcinado | Carbonatos (%) | Argila (%) | Areia (%) | Comentários |
|------------------------------------|----------------------|--------------------------|----------------|------------|-----------|------------------------------|
| Barro branco da Caceira (Tavadede) | Cinzento muito claro | Branco pouco avermelhado | Não tem | 56,0 | 44,0 | Excelente barro para faiança |
| Argila preta de Tavadede | Quase preto | Acinzentado | 57,5 | 17,0 | 25,5 | Marga pouco argilosa |

Fonte: Relatório Fleury, 1923.

4.4. Pedreiras

A grande pedreira do cimento (Norte), aberta em calcários e margas do Jurássico Médio (Caloviano), e a da cal (Sul), escavada em margas e calcários do Jurássico Superior (Oxfordiano), acima dos níveis com carvão explorados pela empresa mineira, mereceram um estudo litológico detalhado por parte de Fleury, que recomendava que o mesmo deveria vir a ser complementado com análises químicas. De facto, até então, as únicas disponíveis, feitas anos antes por Castanheira das Neves e por Ferreira Lapa, não indicavam, com rigor, a proveniência das amostras, pelo que o seu valor científico era reduzido.

A flutuação de valores verificados pelos dois químicos era, no entanto, consonante com as variações que o *mestre* constatava na composição das camadas das duas pedreiras, que flutuava entre níveis mais ricos de carbonatos, localmente designados por “pedra brava”, e outros mais argilosos, referidos localmente por “tufo” ou “pedra pôdre”, além de pontualmente assinalarem a presença de “magnésia”, *i.e.*, de níveis dolomitizados. Esta variabilidade era consequente, por um lado, com a variação temporal das condições de sedimentação e, por outro, com a profundidade atingida no maciço pelos processos naturais de alteração superficial (meteorização), características que era necessário ter em conta.

Fleury reportava ainda que os fenómenos de alteração superficial, na pedreira da cal, estavam mais confinados, sendo as rochas “menos argilosas do que na pedreira do cimento, e de composição mais constante”, apesar das intercalações de “pedra brava”.



Fig. 11.

Vista parcial de uma das pedreiras, evidenciando a regularidade das camadas inclinadas cerca de 40° para Sul e, à esquerda, uma grande frente de desmonte segundo a estratificação (Rep. de Sousa 1996).

Na exploração das pedreiras, é indispensável distinguir os diversos grupos que são caracterizados pela sua composição e também, esta distinção feita para as rochas profundas, separar os calcários da zona de alteração cuja composição é diferente e variável (Fleury 1923: 16).

Relativamente à pedra de cal e em consonância com o que já no século XIX parecia ter ficado demonstrado, ainda que por estudos pouco desenvolvidos, Fleury confirmava a abundância de matéria-prima, embora sublinhando a variabilidade de composição, pelo que recomendava a realização de análises que permitissem caracterizar os diversos tipos de calcários e separar os mais alterados, tendo em vista garantir uma qualidade estável dos produtos finais, controlada por uma lotação eficaz.

Nas condições atuais, não poderiam dar, por dia, 100 toneladas de calcários escolhidos, que seriam precisos para obter uma cal de composição constante, porque é impossível reconhecer, separar e explorar economicamente os diversos tipos de calcários (Fleury 1923: 19).

Com respeito à pedra de cimento, Fleury deixava antever alguma apreensão, ao comentar que este céu-aberto era pouco profundo, apresentando-se os calcários bastante alterados e de composição bastante variável, além de que as condições para prolongar a pedra não se lhe afiguravam favoráveis. Poderia retirar-se daqui que o *mestre* não lhe augurava grandes perspectivas a longo prazo, a menos que estudos de pormenor permitissem individualizar, de forma muito clara, os melhores conjuntos de camadas.

Tabela 4. Caracterização resumida dos principais sectores das pedreiras, segundo E. Fleury.

| | Pedreira do cimento | Pedreira da cal |
|-----------------------|---|--|
| Muro | Calcário margoso alterado superficialmente (Espessura – 10 m) | Parte superior do grupo que contem os carvões. Calcários pouco argilosos e grés grosseiros. |
| Parte inferior | Camadas regulares argilosas que foram aproveitadas para cimento (Espessura – 14 m) | Grupo bastante homogêneo, apesar duma certa variação de composição das camadas. (Espessura – ca 35 m) |
| Parte média | Camadas regulares menos margosas e de composição mais variável, aproveitadas para cal. Intercalação argilosa. (Espessura – ca 38 m) | |
| Parte superior | Camadas ainda margosas muito variáveis, bastante alteradas. (Espessura – ca 15 m) | Zona fortemente alterada com camadas duras e podres. Alternância de calcários duros com camadas espessas e delgadas; intercalações de “tufo”. (9 m). (Espessura – ca 9 m) |
| Teto | Calcários bastante alterados (Espessura – ca 5 m) | |
| Intercalações | 2 na parte inferior. “Tufo” – 0,5 m | 2 na parte superior. “tufo”: 2 m e calcários |

Fonte: Relatório Fleury, 1923.

5. Nota final

Não obstante o longo e conturbado historial, pautado por sucessivas mudanças de concessionário e períodos de arranque, decadência, e recapitalização, o Couto Mineiro do Cabo Mondego e a sua fileira fabril constituíram, iniludivelmente, um dos esteios da indústria extrativa em Portugal, desde os primórdios da Revolução Industrial. O seu cunho prolongou-se por um intervalo temporal de mais de dois séculos e meio, considerando o tempo das primeiras descobertas e tentames de exploração carbonífera (*ca.* de 1750) e o fecho recente (março de 2013) da última fábrica, de cal hidráulica.

O prestígio granjeado por aquela que foi a primeira mina de carvão portuguesa terá sido argumento de peso para a sobrevivência do complexo mineiro em alturas de maior dificuldade, não obstante a fraca qualidade do carvão e a produção modesta, fatores que recomendavam, sobretudo, um uso local, promotor da instalação, expansão e diversificação de indústrias anexas, as quais também consumiam outros recursos geológicos amplamente disponíveis nas imediações. Assim se incentivou a lavra de pedreiras de calcário e de barreiros, destinados à produção de cal hidráulica, de cimento e de cerâmica, produtos que eram escoados pelas infraestruturas portuárias e ferroviárias existentes na Figueira da Foz, ligadas ao Cabo Mondego por uma linha de “americano”.

Seria, de todo, injusto não reconhecer que o Couto Mineiro do Cabo Mondego, pelo estatuto de antiguidade e de *école* que alcançou na esteira de Carlos Ribeiro, serviu de tirocínio a muitos aprendizes e profissionais de minas, propiciando novas competências e a abrangência curricular do trabalho no carvão. Neste sentido, a colaboração de Ernest Fleury com o Cabo Mondego, duradoura de mais de duas décadas, deve ser vista como mutuamente positiva pois, se o *mestre* em muito beneficiou a empresa local com o seu prestígio de professor do IST e de geólogo competente e afamado, e com o seu trabalho, aquela também lhe proporcionou um contacto pessoal e repetido com os desafios e realidades de uma das mais emblemáticas minas portuguesas. Produto de uma colaboração repetida no tempo, o presente relatório de 1923 é apenas um dos primeiros documentos produzidos por Fleury relativamente ao Cabo Mondego, dos quais os de 1928, 1937 e 1941 (Fleury 1928, 1937, 1941) mostram uma envolvimento crescente com a exploração da mina e indústrias anexas.

A longa colaboração técnica e a vasta experiência de Fleury configuraram um contributo decisivo para o relançamento do complexo mineiro no quadro de modernidade da época, permitindo a adequação de processos e estratégias em função um melhor conhecimento das matérias-primas (carvão, calcários e margas, argilas), disposição espacial e reservas, bem como dos custos específicos de extração, produção e transporte, em função das necessidades do mercado nacional, cada vez mais competitivo. Um percurso que culminou em 1950, com a inauguração de uma fábrica de cimento *Portland*, com capacidade para a produção de 100.000 t/ano, usando os calcários da pedreira Norte, unidade que contribuiu fortemente para a sobrevivência da extração de carvão, ainda que em condições deficitárias, até ao incêndio da mina em 1962, determinando o seu encerramento, facto que se terá refletido na decisão de vir a suspender a laboração, e desativar, a cimenteira em fevereiro de 1984 (Santos 2004: 99).

Bibliografia

- ACKERMANN, Eugene (1906). “As fábricas portuguesas de cimento”. *Revista de Chimica Industrial*, 12, 469-471.
- AIRES-BARROS, Luís (2008). *Evocação de Ernest Fleury no cinquentenário da sua morte*. Lisboa: Academia das Ciências.
- Álbum Figueirense (2008). “O Americano” (http://albumfigueirense.blogspot.pt/2008_08_01_archive.html, consultado em 2015.10.10).

- CABRAL, José Augusto das Neves; MONTEIRO, Severiano; BARATA, João Augusto (coord.) (1889). *Catálogo descritivo da secção de minas, grupos I e II / Exposição Nacional das Indústrias Fabris*. Org. Associação Industrial Portuguesa. Lisboa: Imprensa Nacional.
- CALLAPEZ, Pedro M.; PINTO, José M. Soares (2005). “Tesouros geológicos e naturais da Região da Figueira da Foz: perspectivas de intervenção no Ensino Básico e Secundário”. *Litorais. Revista de Estudos Figueirenses*, 3, 57-81.
- CALLAPEZ, Pedro M.; PINTO, José M. Soares (2010). “Uma laguna tropical no Jurássico Superior do Cabo Mondego”. *Litorais, Revista de estudos figueirenses*, 11, 95-116.
- CHOFFAT, Paul (1880). “Étude stratigraphique et paléontologique des terrains jurassiques du Portugal – le Lias et le Dogger au Nord du Tage”. Lisboa: Memórias da Comissão do Serviço Geológico de Portugal.
- CIMPOR (1927). “Notícia sobre a cal hidráulica do Cabo Mondego”, in *Companhia Industrial e Mineira de Portugal*. Ed. *fac-simile*. Figueira da Foz: Tipografia Popular.
- Companhia Industrial e Mineira de Portugal (1928). *Cal hidráulica do Cabo Mondego*. Lisboa: Sociedade Nacional de Tipografia (O Século).
- Empreza Exploradora das Minas e Industrias do Cabo Mondego (1897). *Documentos acerca do cimento e cal hydraulica do seu fabrico*. Lisboa: Typografia do Commercio de Portugal.
- FLEURY, Ernest (1923). *Relatório sobre: A – as argilas da região da Figueira da Foz; B – Os calcários margosos do Cabo Mondego*. [Lisboa]. Dactilografado (col. particular de J. Soares Pinto).
- FLEURY, Ernest (1937). *Relatório sobre as condições geológicas do estudo por meio de sondagens da bacia carbonífera do Cabo Mondego*. [Lisboa]. Dactilografado (col. particular de J. Soares Pinto).
- FLEURY, Ernest (1941). *Relatório sobre as condições do desprendimento de terras no dia 25 de fevereiro de 1941, duma parte da vertente das minas do Cabo Mondego*. [Lisboa]. Dactilografado, 1941 (col. particular de J. Soares Pinto).
- JACQUAT, Marcel (2010). “Fleury, Ernest-Joseph-Xavier (1878-1958)”, in *Dictionnaire du Jura* (<https://diju.ch/f/notices/detail/7395>, consultado em 2016.02.03).
- LEPIERRE, Charles (1912). *Estudo químico e tecnológico sobre a cerâmica portuguesa moderna*. 2ª ed. Lisboa: Tip. Associação de Classe dos Compositores Tipográficos.
- LIMA, Américo Pires de (1956). *Subsídios para a história das minas de carvão do Cabo Mondego*. Porto: Trabalhos do Instituto de Botânica «Dr. Gonçalo Sampaio».
- MENDES, J. Amado (1998). “Cabo Mondego (Figueira da Foz): exploração mineira e indústria”. *Arqueologia Industrial*, 2 (1-2): 5-21.
- MENDES, J. Amado (2009). *Estudos do património: museus e educação*. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.
- NEVES, J. Castanheira das (1891). “Estudo sobre cimentos nacionais”. *Revista de Obras Publicas e Minas*, 22 (268-270), 181-239.

- NEVES, J. Castanheira das (1892). “Estudos sobre algumas caes hydraulicas e magnesianas nacionais”. *Revista de Obras Públicas e Minas*, 23 (271-273), 207-304.
- OLIVEIRA, Gil Braz (1995). *A indústria portuguesa do cimento*. Vol. 1. Lisboa: CIMPOR.
- PINTO, José M. Soares (1997). *Contributo para a recuperação ambiental das pedreiras Norte e Sul do Cabo Mondego*. Coimbra: FCTUC (dissertação de Mestrado policopiada).
- PINTO, José M. Soares (2006). “Contribuição para o conhecimento do património mineiro do Cabo Mondego: sua importância museológica”, in F.C. Lopes, P.M. Callapez (eds.), *As Ciências da Terra ao serviço do ensino e do desenvolvimento*. Figueira da Foz: Kiwanis Clube da Figueira da Foz, 119-132.
- PINTO, José M. Soares; CALLAPEZ, Pedro M. (2006). “O património mineiro do Cabo Mondego”. *Litorais, Revista de Estudos Figueirenses*, 4, 67-80.
- PINTO, José M. Soares; CALLAPEZ, Pedro M. (2009). “Sinistros ocorridos na Mina de Carvão do Cabo Mondego”. *Litorais, Revista de estudos figueirenses*, 10, 43-54.
- RIBEIRO, Carlos (1858). *Memórias sobre as minas de carvão dos districtos do Porto e Coimbra, e de carvão e ferro do districto de Leiria*. Vol. I (II). Lisboa: Academia Real das Sciencias.
- RIBEIRO, Orlando (1960). “Ernest Fleury e o ensino da Geologia”. *Boletim da Sociedade Geológica de Portugal*, 13, 303-308.
- ROCHA, J. (2009). “Os locais de interesse geológico do Cabo Mondego. Proposta de recuperação das pedreiras tendo em atenção os riscos geomorfológicos identificados”. *Territorium*, 15, 73-81.
- ROCHA, J.; BRILHA, J.; HENRIQUES, M. H. (2014). “Assessment of the geological heritage of Cape Mondego natural monument (Central Portugal)”. *Proceedings of the Geologists’ Association*, 125, 107-113.
- SANTOS, J. Moreira dos (2004). *A Figueira da Foz e o desenrolar da história*. Figueira da Foz: Ginásio Clube Figueirense.
- SANTOS, J. Moreira dos (1982). “O complexo industrial do Cabo Mondego: sua origem e evolução através dos tempos”. *Cadernos Municipais da Figueira da Foz*, 10, 1-109.
- SANTOS, Joaquim Quelhas dos (s.d.). João Inácio Ferreira Lapa (1823–1892) (https://www.isa.ulisboa.pt/files/Ferreira_Lapa-Prof_Quelhas_dos_Santos.pdf, consultado em 2015.10.20).
- SHARPE, Daniel (1849). “On the Secondary District of Portugal which lies on the North of the Tagus”. *Quarterly Journal of the Geological Society of London*, 6.
- SOLLA, Luiz de Castro (1970). “Primeiros tempos da mina do Cabo Mondego”. *Boletim de Minas*, 7 (1), 5-47.
- SOUSA, José de (1996). *Complexo industrial do Cabo Mondego: sua origem e evolução através dos tempos*. Figueira da Foz: CIMPOR.
- THADEU, Décio (1958). “Prof. Ernest Fleury”. *Técnica*, 285, 57-64.