



ARTIGOS – ARTICLES

As memórias econômicas de Domingos Vandelli sobre o carvão combustível no fim do século XVIII

Ricardo Dalla Costa

Prof. Dr. Centro de Ciências Sociais Aplicadas - UENP
dallacosta@uenp.edu.br

Como citar este artigo: Costa, Domingos Vandelli. “As memórias econômicas de Domingos Vandelli sobre o carvão combustível no fim do século XVIII”. Khronos, Revista de História da Ciência, nº 7, pp. 170-183. 2019. Disponível em <<http://revistas.usp.br/khronos>>. Acesso em dd/mm/aaaa.

Resumo: A partir do estudo das Memórias Econômicas de Domingos Vandelli, e em especial, um estudo de caso sobre o carvão mineral para fins de combustível, apresenta-se uma vertente do final do século XVIII português, no que diz respeito às expedições no Reino à procura de um produto que pudesse reduzir as importações, e ao mesmo tempo, na análise do uso de turfa ou carvão de terra como substitutos nos momentos de grande escassez do carvão mineral daquele período. Por fim, o uso do betume como subproduto comercial.

Palavras-chave: História da ciência, Domingos Vandelli, memórias econômicas, carvão.

The economical memories of Domingos Vandelli on combustible charcoal at the end of the 18th century

Abstract: From the study of the Economic Memories of Domingos Vandelli, and especially, a case study of mineral charcoal for combustion purposes, present an end of the 18th century Portuguese, not that it respects the expeditions of the Kingdom in product that could reduce imports, and at the same time, in the analysis of the use of peat or charcoal as substitutes in times of great shortage of mineral coal of that period. Finally, the use of bitumen as a commercial by-product.

Keywords: History of science, Domingos Vandelli, economic memories, charcoal.

A importância do carvão mineral¹

As memórias do paduano Domingos Vandelli (1735-1816) proporcionam um interessante contexto sobre o ambiente português no fim do século XVIII. Em se tratando do estudo sobre o carvão como combustível, pesquisou-se nas Memórias Econômicas da Academia Real das Ciências de Lisboa para o adiantamento da Agricultura, das Artes, da Indústria em Portugal e suas Conquistas (tomos I e II), e, nas Memórias de Vandelli, publicadas no códice 807, volume 24 do Arquivo Nacional do Rio de Janeiro (ANRJ).

Ao investigar o carvão mineral, percebem-se assuntos de grande interesse à história da ciência, à história econômica e sua relação entre Estado e a ciência moderna que caminhavam juntos².

O século XVIII foi um intermediário das grandes navegações, do aprofundamento da transformação (química), da exploração (naturalistas e comerciantes), do uso do carvão mineral na combustão e na propulsão dos grandes motores, na primeira fase industrial e nos fenômenos da queima.

Agrega-se também que o carvão mineral foi o catalizador da Revolução Industrial do fim do século XVIII devido à alimentação das máquinas a vapor (inclusive navios e locomotivas) e altos fornos na produção do ferro.

A invenção da máquina de James Watt (1736-1819) forneceu meios para uma extração do carvão em condições de difícil acesso e reestruturou o planejamento industrial, pois, a partir desse momento, era possível extrair carvão das minas sob a água, com a ajuda de uma máquina a vapor e as fábricas poderiam se estabelecer ao lado das minas, com custo mais barato e acesso rápido ao seu principal insumo e, ao mesmo tempo, reduzir drasticamente a dependência das florestas.

O carvão mineral era o principal combustível da época e servia às fábricas de cervejaria, de destilação, de tinturaria, de tanoarias, de olarias e cerâmicas, de vidro e espelho, de cal e, principalmente, da fundição de metais, como pregos, ferragens, material bélico, peças e ferramentas para compor outras máquinas. Também havia o setor das indústrias secundárias que fabricavam objetos diversificados para complementar o segmento.

A esse respeito, inicia-se este estudo com a “Memoria sobre a necessidade d’humã viagem philosophica feito no Reino, e depois nos seus Dominios”. A importância das expedições

¹ As citações conservam a ortografia, pontuação e sintaxe original da fonte.

² MUNTEAL FILHO, Oswaldo. Memórias, reformas e acadêmicos no império luso-atlântico: domínio territorial, poder marítimo e política mercantilista. *Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro*, Rio de Janeiro, 163 n. 416, 2002, p. 39-40.

na metrópole que resultava numa “descrição física, e econômica de todo o reino (...) e depois passando aos seus domínios, e estados ultramarino”³.

Essa memória fornece o levantamento via observação e registro úteis àquele momento em que Vandelli destacou os cinco pontos essenciais: a análise da terra, a lenha e carvão, o conhecimento dos metais, o conhecimento das plantas e a análise das águas medicinais⁴. Do segundo ponto tem-se:

2º Como as lenhas são um objeto de tanta importância, e cuja falta começa a ser tão sensível nesta capital, daqui se infere a necessidade que há um maduro exame sobre o estado dos nossos bosques, e matas, e sobre o modo de se melhorarem, e formarem outras de novo, aproveitando para isso todos os terrenos que se acharem aptos, não se poupando contudo diligência alguma na interessante indagação das minas de carvão fóssil, de que temos não equívocos indícios em muitos lugares do reino, e com especialidade nos vizinhos à costa do mar desde Peniche até à Figueira⁵.

A necessidade de se achar carvão mineral em solo lusitano ia ao encontro do fomento das fábricas e da redução das importações. Para isso, contava-se com expedições que tinham no seu auge as investigações oriundas da necessidade de um inventário dos recursos naturais no Reino e em suas colônias (as viagens filosóficas) e na identificação de potenciais recursos utilizáveis e comercializáveis. Os primeiros naturalistas (brasileiros) estavam sob a orientação do professor Domingos Vandelli.

A Turfa

A turfa é uma decomposição lenta de vegetais misturados à terra, em ambiente próprio e úmido, que poderia ser usado tanto como fertilizante⁶ quanto combustível alternativo ao carvão mineral e era conhecido como carvão de terra e se fazia bom uso como matéria energética, na Holanda, no século XVIII.

³ VANDELLI, Domingos. Memória sobre a necessidade d’uma viagem philosophica feita no Reino, e depois nos seus Domínios. Biblioteca da Academia Real das Ciências de Lisboa, MS Azul, 17/41, 1796a, p. 389-91.

⁴ Neste particular Vandelli ilustrava a necessidade de se construir os mapas de aritmética política como forma de conhecer melhor o patrimônio do Reino. Vide em: VANDELLI, Domingos. Memória de Domingos Vandelli sobre o controle das finanças do Reino de Portugal, propondo meios de se aumentar a arrecadação e o registro da receita e despesa; cód. 807, 24, 1 (Arquivo Nacional do Rio de Janeiro). 1797. Título original do manuscrito: “Economia das Finanças”.

⁵ VANDELLI, Domingos. Memória sobre a necessidade de uma viagem filosófica feita no reino, e depois nos seus domínios. In: *Aritmética Política, Economia e Finanças: 1770-1804*. Coleção de Obras Clássicas do Pensamento Económico Português, vol. 8. Lisboa: Banco de Portugal, 1994, p. 22.

⁶ VANDELLI, Domingos. Memória sobre a Utilidade dos Jardins Botânicos a Respeito da Agricultura, e Principalmente da Cultivação das Charnecas. In: *Diccionario dos termos techinos de Historia Natural*. Coimbra: Real Officina da Universidade, 1788.

Nas palavras do professor, “tal especie de combustivel he composta de fragmentos de hervas, folhas, e plantas apodrecidas, transmutadas em huma massa bituminosa. A força do fogo da melhor Turfa supéra a do carvão de cepa, e sobre”⁷.

Ele informou ao Provedor de Setúbal e à Casa do Infantado a importante descoberta em solo português da turfa devido a sua utilidade frente à escassez da lenha:

He verdade porém, que nas minas em Portugal por falta de lenha não se poderão aproveitar com utilidade, até que se não tire maior quantidade de carvão de pedra das minas de Buarcos, e se aproveitem as de Porto de Mós, e Ourem, ou se cuide em augmentar, e regular as matas, como o nosso Socio o Doutor Alexandre Ferreira tem indicado na sua Memoria⁸.

A carestia de lenha para fins de combustivel imprime-lhe outro registro da importância de se extrair a turfa:

A Carestia de lenha, e o excessivo preço do carvão, que cada dia se irá augmentando pela diminuição que sua factura produz dos Bosques, e Montados, obriga, em beneficio do Povo, ter-lhe prompto hum combustivel, para que não experiemente falta, nem seja lesado com extraordinarios preços⁹.

Também, a insuficiência da lenha elevava os preços do carvão mineral praticado pelos monopolistas, e, não contente com essa situação, o autor sugere a pesquisa, exploração e análise do solo na procura da turfa como um combustivel substituto ao carvão mineral:

Nesta há huma breve descrição geografico-fisica da Comporta, a qual consta de dois bancos, ou camadas de pura Turba, e de outro da mesma mistura com areia, ou argilla. (...) A sua escavação he fácil, e sua condução por agoa pouco custosa. Atendendo a carestia de Lenha, e carvão, q^e. cada dia se augmenta pela desmasiada povoação desta Capital, e o grande numero das suas Fabricas, será de grande utilidade aproveitar-se desta rica

⁷ VANDELLI, Domingos. Aviso Sobre a Turfa, ou Carvão de terra, que se vende a 400 reis cada sacca. Officio defendendo a exploração e o uso da turfa como combustivel em substituição ao carvão de lenha (Acervo da Fundação Biblioteca Nacional, Rio de Janeiro). 06 out. 1796b.

⁸ VANDELLI, Domingos. Memoria sobre algumas Produções Naturais deste Reino, das quaes se poderia tirar utilidade. In: *Memórias Econômicas da Academia Real das Ciências de Lisboa*, tomo I, 1789a, p.181-2.

⁹ VANDELLI, Domingos. Aviso Sobre a Turfa, ou Carvão de terra, que se vende a 400 reis cada sacca. Officio defendendo a exploração e o uso da turfa como combustivel em substituição ao carvão de lenha (Acervo da Fundação Biblioteca Nacional, Rio de Janeiro). 06 out. 1796b.

mina de Turba da Comporta, o cujo uso fácil¹⁰. se introduzirá ensinando-se o modo, e construção das Fornalhas, e Foguareiros¹⁰.

A necessidade do combustível era de urgência, pois se fazia necessidade da turfa como combustível substituto à lenha e ao carvão mineral. Em outro momento, na Memória denominada “Turfa ou Carvão de terra da Comporta”¹¹. Assim Vandelli expõe:

Sem prejudicar em modo algum no terreno cultivado da Comporta, nos Brejos incultos da mesma se fiz a escavação da Turba, e no chamado *Outeiro da Leiva*, se achou hum banco da dao Turba da grossura de maes de quinze palmos, o qual se estende maes de Legoa em comprimento com diferentes grossuras¹².

De forma similar, ele ratifica a importância da descoberta do novo combustível, pois “a turfa, ou turba, de que os Holandezes se servem em lugar de lenha, e de carvão, se acha em grande quantidade perto de Setubal na Comporta”¹³. Também em outra memória, o professor mostra a importância do carvão de terra em outras nações:

A Turfa se reduz a carvão do mesmo modo como a lenha. Em Hollanda, Irlanda, nos Suissos, em todos os Paizes, aonde se aproveitão das Minas de Turfa, se servem della para as cozinhas, para engomar, para as Fábricas de Tinturaria, para distilar aguas-ardentes, para os fórnos de Pão, de Louça, de Vidro, e mesmo para a fundição dos Metaes, e para as forjas¹⁴.

¹⁰ VANDELLI, Domingos. Carta de Domingos Vandelli remetendo informação ao provedor da Comarca Setúbal sobre as minas de turfas em Comporta; cód. 807, 24, 44 (Arquivo Nacional do Rio de Janeiro). 20 jul.1796h.

¹¹ VANDELLI, Domingos. Memória de Domingos Vandelli sobre a escavação de turfa em Comporta, visto a sua utilidade para a Casa do Infantado e a população de Lisboa e arredores; cód. 807, 24, 43. (Arquivo Nacional do Rio de Janeiro). 20 jul. 1796g.

¹² VANDELLI, Domingos. Memória de Domingos Vandelli sobre a escavação de turfa em Comporta, visto a sua utilidade para a Casa do Infantado e a população de Lisboa e arredores; cód. 807, 24, 43. (Arquivo Nacional do Rio de Janeiro). 20 jul. 1796g. Grifos do original.

¹³ VANDELLI, Domingos. Memoria sobre algumas Produções Naturais deste Reino, das quaes se poderia tirar utilidade. In: *Memórias Econômicas da Academia Real das Ciências de Lisboa*, tomo I, 1789^a, p. 182.

¹⁴ VANDELLI, Domingos. Aviso Sobre a Turfa, ou Carvão de terra, que se vende a 400 reis cada sacca. Ofício defendendo a exploração e o uso da turfa como combustível em substituição ao carvão de lenha (Acervo da Fundação Biblioteca Nacional, Rio de Janeiro). 06 out. 1796b.

A descoberta revolucionária o mercado do carvão, pois, a turfa tornava-se substituto perfeito trazendo vantagens como a queda no preço, afastando a carestia e conservando os bosques. O professor demonstrava, por meio de cálculos, o custo e o lucro da empreitada atestada aos benefícios da Real Fazenda, da Casa do Infantado e, principalmente, ao povo.

Pela conta do Provedor da Comarca de Setubal cada saca importa R 191. A qual vendendo-se a 480 rs o Povo ganha 170. Custando a saca de carvão de Sobro 650. É assim huma saca de Turba deixa de Lucro deduzidas despeza de R 94 na estancia, 195.

De maneira q^ª. em 300\$000 sacas, que se considera o ordinario consumo de Lisboa, não computando muitas Fabricas, q^ª. em lugar de Lenha usarão Turba, o Lucro sará mães, ou menos, de R 58:500\$000. Mas p^ª. obter-se tal Lucro, que a inexaurivel Mina promette, são necessarios três, ou quattro annos athé reduzir-se a escavação abundante, e regular¹⁵.

O autor ratifica a importância da turfa a favor dos interesses da Casa do Infantado, para fomentar as fábricas e para o povo português.

Ele mesmo manifestou interesse nessa exploração: “sendo pois o meu principal fim de fazer util ao Publico, e a Ser^{ma}. Caza do Infantado esta minha descuberta, e p^ª. que pelo futuro se recebem as utilidades, e Lucros propostos, eu me offereço dar principio a esta nova Negociação com as seguintes condições”¹⁶.

Agrega-se também:

Respeito as avultadas vantagens, q^ª. esta escavação pode dar a Ser^{ma}. Caza do Infantado pelo calculo, q^ª. prezentei com algumas condições pela sua administração, me lembro agora, q^ª. tal administração se podera fazer por conta da med^ª. Ser^{ma}. Caza, com toda a economia, seguindo o plano, q^ª. proporrei, deposes ter recebidas todas as contas das despezas, e vendida a Turfa, q^ª. esta escavada na Comporta, e neste Almazem, ficando assim tudo o Lucro p^ª. a Ser^{ma}. Caza do Infantado, porq^ª. não quero, q^ª. em tempo algum se suponha, q^ª. eu por interesse particular fiz a proposta de semelhante escavação, quando meu unico fim, não he outro, q^ª. o Publico se aproveite desta minha Descuberta, e retire os maiores lucros a Ser^{ma}. Caza do Infantado¹⁷.

¹⁵ VANDELLI, Domingos. Memória de Domingos Vandelli sobre a utilização da turfa frente ao carvão e a entrega da escavação em Comporta a administrador que entre com o capital e divida os lucros coma Casa do Infantado, função que se propõe a assumir sob determinadas condições; cód. 807, 24, 42. (Arquivo Nacional do Rio de Janeiro). 11 ago. 1796f.

¹⁶ VANDELLI, Domingos. Memória de Domingos Vandelli sobre a utilização da turfa frente ao carvão e a entrega da escavação em Comporta a administrador que entre com o capital e divida os lucros coma Casa do Infantado, função que se propõe a assumir sob determinadas condições; cód. 807, 24, 42. (Arquivo Nacional do Rio de Janeiro). 11 ago. 1796f.

¹⁷ VANDELLI, Domingos. Turfa. Ofício defendendo a exploração e o uso da turfa como combustível em substituição ao carvão de lenha; MS 66 (Acervo da Fundação Biblioteca Nacional, Rio de Janeiro). 06 out. 1796c.

Quando o novo produto entrou no mercado em substituição a um outro, automaticamente despertou as atenções dos monopolistas, e nesse particular, o confronto de interesses estava em jogo e os carvoeiros lançavam-se de manobras na tentativa de esterelizar a descoberta denunciada na memória intitulada “Turba” tal prática.

Mas como esta especulação mercantil dos Carvoeiros he o seu ultimo esforço p^a. ver se no principio por falta de prompto consumo pela abundancia de Carvão, se extingue esta nova Negociação de Turba, não tendo com que prover Lisboa por todo o Inverno, de suf^{te}. quantidade de Carvão, nem podelo dar ao attual preço, assim não me esmoreço com esta manobra grosseira, que foi util ao Publico, não havendo ainda sufficiente Turba contrahida p^a. tudo o ordinário consumo¹⁸.

Na defesa do novo combustível, Vandelli propõe sete ações governamentais na escavação e comercialização da turfa numa segunda memória também denominada de “Turba”, como:

1º. Impedir-se, q^{de}. se não descredite a verdadeira Turba da Comporta com a venda da Terra preta (Humus depauperata) (...) 2º. Tilhado ou Armazém p^a. conservar a Turba no inverno (...) 3º. Que não haja embaraço algum na venda da Turba, e que seja izenta de todos os Direitos, ou contribuição na sahida de Setubal, e entrada de Lisboa. 4º. Que não sejam presos os Trabalhadores no tempo da escavação, se não q^{de}. por delitos graves. 5º. Authridade ao Provedor de Setubal p^a. se lhe darem das Terras vizinhas, q^{de}. não são da sua jurisdição os trabalhadores necessarios. 6º. Que se possa embargar algum Barco Cavilheiro, sendo preciso, p^a. o transporte da Turba. 7º. Por ser a Mina da Turba nova descuberta, fique como qualquer outro estabelecim^{to}. de *nova invenção* debaixo da Inspeção da Real Junta do Commercio¹⁹.

Os esforços do autor levaram ao sucesso nas escavações do carvão e terra remessa após remessa devido à aceitação do público. Assim,

¹⁸ VANDELLI, Domingos. Memória de Domingos Vandelli sobre a manobra dos carvoeiros para o aumento do preço do carvão, e solicitando do príncipe solução quanto à extração da turfa em Comporta, para o que vem adiantando recursos; cód. 807, 24, 40. (Arquivo Nacional do Rio de Janeiro). 17 ago. 1796d.

¹⁹ VANDELLI, Domingos. Memória de Domingos Vandelli sobre ações governamentais necessárias a boa produção de turfa em Comporta; cód. 807, 24, 41. (Arquivo Nacional do Rio de Janeiro). 11 ago. 1796e. Grifos do original.

As escavações da Turfa, as quaes o tempo deo lugar, forão sufficientes p^a. ascustumar muitas Pessoas a uso della, de maneira q^e. Logo se vendeo a primeira Buscada, e p^a. a segunda concorre m^{ta}. gente p^a. comprala.

A introdução ou consumo da Turfa era a coisa mais difficil deste negocio, e já está vencida²⁰.

Nesse momento, o uso do novo combustível, em paralelo com o carvão mineral, proporcionaria uma reviravolta na área comercial a favor da redução das importações e nas despesas do Reino, mas, infelizmente, como o jogo de força pende para o lado mais forte, os monopolistas fazem do Estado e do povo reféns.

Em outro trecho, Vandelli retorna à defesa, principalmente quando esse combustível se destina às residências em Portugal, como escrito na “Memória sobre o carvão etc.” que defende a redução na tributação sobre esse gênero como um bem de primeira necessidade.

Eu propuz, que seria útil ao Povo alliviar de Direitos o Carvão, e Lenha, considerando este generos, como de primeira necessidade. Mas sobre isso se deve considerar. 1º Que qualquer diminuição, ou abolição de Tributo sobre estes generos, e principalm^{te}. do Carvão, se antes não he concedida a liberdade a qualquer pessoa de trafficar neste genero, será esta de pura utilidade dos Monopolistas, e de nenhum ao Povo, ao qual a diminuição, q^e. já S. Mag^{de}. fez da terceira parte de direitos sobre o Carvão, em lugar de servir de beneficios, lhe servio de prejuizo pelo augmento de preço, q^e. depoes os Monopolistas alcançarão do Senado²¹.

A comparação refere-se a outros bens como cacau e anil que tinham isenção de direitos, e outros, como açúcar, café, chá, pimenta, canela e cravo que tinham os direitos reduzidos; contudo, Vandelli encabeça uma lista de produtos que, por sua vez, também deveriam sofrer redução ou isenção da tributação, como

O Azeite, q^e. se consome no Reino mereceria ser Livre, e tãobem as Carnes (ainda, q^e. alguns Economistas não as considerem da primeira necessidade). As fruttas, Lenha, Carvão, e todas as qualidades de viveres tanto do paiz, e das Colonias, como os Estrangeiros, e emfim todas as primeiras materias estrangeiras, como Linho, Ferro, Cobre, Chumbo, Estanho, e

²⁰ VANDELLI, Domingos. Turfa. Ofício defendendo a exploração e o uso da turfa como combustível em substituição ao carvão de lenha; MS 66 (Acervo da Fundação Biblioteca Nacional, Rio de Janeiro). 06 out. 1796c.

²¹ VANDELLI, Domingos. Memória de Domingos Vandelli sobre a diminuição ou extinção de tributos sobre gêneros de 1ª necessidade, principalmente o carvão; cód. 807, 24, 59. Título original: Memória sobre o carvão etc. (Arquivo Nacional do Rio de Janeiro). c.1796i.

Drogas p^a. a Medicina, e Tintureria, além daquellas, que geralm^{te}. se concedem Livres as Fabricas²².

Para compensar a redução dos direitos destes produtos, bens supérfluos ou de luxo sofreriam aumentos de preço, como por exemplo, os vinhos e aguardentes consumidos nas tavernas, assim como nas reuniões de lazer as cartas de jogo e o tabaco. O equilíbrio seria alcançado e uma medida econômica de cunho fiscal e social validaria a política.

Por fim, a descoberta da turfa revelou um uso não maléfico à saúde, pois,

O cheiro do fumo da Turfa antes de estar bem acceza não he pernicioso, como o he aquelle de carvão de cepa, ou sobre, que em lugar fechado produz a morte.

Em Hollanda as Senhoras mais delicadas, e todos os Artifices usão da Turfa, e não soffrem algum incommo. A sua cinza he excellente para fertilizar as terras, e outros usos economicos²³.

Vandelli argumentou várias explicações favoráveis ao uso da turfa a favor da sociedade portuguesa, começando pela necessidade de um produto acessível e barato, e depois, no âmbito da saúde do povo, contra a exploração dos monopolistas e a favor da Real Fazenda e da Casa do Infantado.

O Betume como subproduto do carvão mineral

O uso do carvão mineral, no fim do século XVIII, despertou grande cobiça como combustível nas forjas, fornos, altos-fornos e maquinários a vapor na relação carvão/minério, com maior consumo na fabricação do ferro e aço, nos transportes (navio e trem) na fundição de outros minérios (cobre, ouro, prata, antimônio), fábricas de cal, louças, vidro e espelho, laboratórios químicos e fins domésticos.

²² VANDELLI, Domingos. Memória de Domingos Vandelli sobre a diminuição ou extinção de tributos sobre gêneros de 1^a necessidade, principalmente o carvão; cód. 807, 24, 59. Título original: Memória sobre o carvão etc. (Arquivo Nacional do Rio de Janeiro). c.1796i.

²³ VANDELLI, Domingos. Aviso Sobre a Turfa, ou Carvão de terra, que se vende a 400 reis cada sacca. Ofício defendendo a exploração e o uso da turfa como combustível em substituição ao carvão de lenha (Acervo da Fundação Biblioteca Nacional, Rio de Janeiro). 06 out. 1796b.

A esse respeito mostramos que Vandelli classificou o carvão mineral dentre tantas matérias-primas no reino mineral.

Em hum paiz pois donde ha pouca quantidade de lenha, se devem aproveitar para as Fabricas as ricas Minas de Carvão de Pedra (c), que ha em Cezimbra, Nossa Senhora do Cabo, Obidos, Porto de Mós, Ourem, Leiria, Espit, S. Fins, e daquela de Buarcos, que actualmente se extrahе, além de muitos Páos fosseis bituminizados ao pé de Monte Mór Velho na Carpinheira, Aveiro, Louzã, Tras os Montes, e de muita Turba (d) na Comporta ao pé de Setubal²⁴.

A riqueza proporcionada pelas minas era a solução ao terreno arenoso e pedregoso em Portugal que refletia a escassez de madeira nos setores de construção civil, náutico e para combustível e, nesse último, a necessidade urgente de exploração de minas de carvão mineral.

O professor também registrou, nessa incursão, a exploração da mina de Buarcos nas quais encontrou caparrosa, pedra-ume e minério de ferro, mas, nas proximidades, achava-se “litantrazes ou carvão de pedra”²⁵.

Contudo, o carvão extraído “que agora serve para a fundição do ferro, e para fazer cal”²⁶ não se podia usar diretamente sem um tratamento, isto é, “o qual purificando-o com o methodo Inglez para servir-me delle no Laboratorio Chymico, extrahi petroleo, ou naphta, e hum oleo crasso, que pode servir de breo”²⁷.

Uma vez ‘purificado’ o carvão, seria usado nas fábricas e, nesse particular, Vandelli descreveu a importância da descoberta da mina de carvão e a sua finalidade:

A grossura da veia tem perto de cinco palmos, e se augmenta mais profundando-se na terra: e se até agora este carvão não he assás bituminoso, e contém ainda muitos pyrites, para poder servir nas forjas, he por não se ter ainda chegado a bastante profundidade, e bem se tem conhecido, que profundando-se mais a escavação o shisto se bituminiza, e pouco a pouco desaparece, como se tem visto na camada exterior da mesma veia, que agora está quasi toda bituminizada, quando no principio era simples pedra,

²⁴ VANDELLI, Domingos. Memoria sobre as Produções Naturaes do Reino, e das Conquistas, primeiras materias de diferentes Fabricas, ou Manufacturas. In: *Memórias Económicas da Academia Real das Ciências de Lisboa*, tomo I, 1789c, p. 232. Vide nota de rodapé da fonte: “(c) Litantrax. (d) Humus tuxfa”.

²⁵ VANDELLI, Domingos. Memoria sobre algumas Produções Naturais deste Reino, das quaes se poderia tirar utilidade. In: *Memórias Económicas da Academia Real das Ciências de Lisboa*, tomo I, 1789a, p. 180.

²⁶ VANDELLI, Domingos. Memoria sobre algumas Produções Naturais deste Reino, das quaes se poderia tirar utilidade. In: *Memórias Económicas da Academia Real das Ciências de Lisboa*, tomo I, 1789a, p.180.

²⁷ VANDELLI, Domingos. Memoria sobre as Produções Naturaes do Reino, e das Conquistas, primeiras materias de diferentes Fabricas, ou Manufacturas. In: *Memórias Económicas da Academia Real das Ciências de Lisboa*, tomo I, 1789c, p. 232. Vide nota de rodapé da fonte: (a).

e assim profundando-se mais se tirará sempre melhor e livre de pyrites, até chegar aquelle perfeito, capaz de servir para as forjas sem escoriar o ferro²⁸.

A descoberta de novas minas de carvão não proporcionava o uso imediato devido ao enxofre e outros materiais tóxicos que se encontravam nele que necessitava de tratamento para a eliminação das impurezas para que o ferro não ficasse quebradiço e tampouco prejudicasse a saúde dos trabalhadores; daí a importância da purificação do carvão pelo método inglês.

O estudo sobre o carvão ganha dimensão quando o paduano escreveu:

Não havendo abundancia de Lenhas neste Reino, he necessario aproveitar aquelles combustiveis, que a Natureza tão largamente subministra; com são os Carvões de Pedra de Buarcos, Samfins, Spit, Porto de Móz, N. Senhora do Cabo, Setuval, e os Páos Bituminosos de Lousã, Aveiro, Carapinhira, Ourem, Carvoeira (a); além da Turba, ou Turfa da Comporta, e de muitos lugares paludosos do Reino²⁹.

O professor advertia para o não uso direto dos carvões sem antes um tratamento para eliminação do enxofre, pois, uma vez queimado, exala substâncias perigosas à saúde dos homens, como o ácido sulfúrico e os paus betuminosos, contêm venenos devido ao arsênico³⁰.

Um relato sobre árvores betuminosas foi escrito por Vandelli a Lineu (Carl Lineo, 1707-78) em 19 de novembro de 1765, na seguinte passagem: “Por volta do meio-dia, a cidade e o campo lisboeta são inundados pelo rio Tejo, que forma um porto amplo, profundo e belo de: [...] árvores subterrâneas, negras e betuminosas”³¹.

Assim, esses paus e árvores betuminosos poderiam ser usados desde

desenxofrallo, ou purificallo com methodo Inglez (...) consiste em formar hum monte de Carvão, cobrindo-o com barro amassado, ou fazendo hum forno particular com tijolos, deixando sómente algumas aberturas na base,

²⁸ VANDELLI, Domingos. Memoria sobre algumas Produções Naturais deste Reino, das quaes se poderia tirar utilidade. In: *Memórias Econômicas da Academia Real das Ciências de Lisboa*, tomo I, 1789a, p.180.

²⁹ VANDELLI, Domingos. Memoria sobre o modo de aproveitar o Carvão de Pedra, e os Páos Bituminosos deste Reino. In: *Memórias Econômicas da Academia Real das Ciências de Lisboa*, tomo II, 1790, p. 434. Vide nota de rodapé da fonte: “(a) Presentemente se achou junto a Sobral hum veio destes Páos Bituminosos, segundo a noticia dada a Academia por José Egidio Alvares de Almeida”.

³⁰ VANDELLI, Domingos. Memoria sobre o modo de aproveitar o Carvão de Pedra, e os Páos Bituminosos deste Reino. In: *Memórias Econômicas da Academia Real das Ciências de Lisboa*, tomo II, 1790, p. 434.

³¹ VANDELLI, Domenico; LINNE, Carl von. De Vandelli para Linneu. De Linneu para Vandelli: Correspondência Entre Naturalistas. In: CAMARGO-MORO, Fernanda de et al. *O Gabinete de curiosidades de Domenico Vandelli*, v. 2. Rio de Janeiro: Dantes Editora, 2008, p.76.

e huma summidade; dando-se-lhe fogo pela parte inferior, e deixando arder o Carvão pelo espaço de tempo que a sua qualidade, e a experiencia tem mostrado necessario para tal purificação: sahindo deste modo pela parte superior hum fumo denso³².

O processo era utilizado para purificar o carvão mineral, uma vez que também liberava, pela parte superior, um óleo denso com forte odor ao que o professor denominou de “Petroleo preto, ou Maltba”, que tinha grande utilidade para “defender os Navios do funesto bicho *Teredo navalis*, a que chamamos *guzano*; e os metaes com elle envernizados se defendem das injúrias do tempo”³³.

Complementa-se que

o betume *asfalto*, ou *malta*, se pode achar pegado em algumas pedras ou em cima das águas, em algum lago, como em Angola. Com este asfalto preparado com *pissasfalto* em França e em outras partes se têm crenado vários navios, observando-se que assim resistem mais tempo ao estrago dos vermes³⁴.

O autor também registrou a utilidade desse subproduto em algumas nações:

Com este Asfalto se faz o Pissasfalto, com o qual se crenão os Navios; e assim as suas madeiras se conservão por mais tempo incorruptas dos bichos (*i*): Em França com hum Asfalto se tem crenado muitos Navios. Os venezianos tambem do Asfalto que tirão do Levante se servem para o mesmo uzo³⁵.

Em outra memória econômica, Vandelli expôs de modo análogo, a importância desse subproduto do carvão ou betume para proteger os navios. Assim:

³² VANDELLI, Domingos. Memoria sobre o modo de aproveitar o Carvão de Pedra, e os Páos Bituminosos deste Reino. In: *Memórias Econômicas da Academia Real das Ciências de Lisboa*, tomo II, 1790, p. 435.

³³ VANDELLI, Domingos. Memoria sobre o modo de aproveitar o Carvão de Pedra, e os Páos Bituminosos deste Reino. In: *Memórias Econômicas da Academia Real das Ciências de Lisboa*, tomo II, 1790, p. 435-6. Grifos do original.

³⁴ VANDELLI, Domingos. Viagens filosóficas ou dissertação sobre as importantes regras que o filósofo naturalista, nas suas peregrinações deve principalmente observar. 1779. In: CAMARGO-MORO, Fernanda de et al. *O Gabinete de curiosidades de Domenico Vandelli*, v. 1. Rio de Janeiro: Dantes Editora, 2008, p. 118-9. Grifos do original.

³⁵ VANDELLI, Domingos. Memoria sobre algumas Produções Naturaes das Conquistas, as quaes ou são pouco conhecidas, ou não se aproveitão. In: *Memórias Econômicas da Academia Real das Ciências de Lisboa*, tomo I, 1789b, p. 203. Grifos do original. Vide nota de rodapé da fonte: “(*i*): *Teredo navalis*?”. Grifos do original.

Para carenar os navios, e defendelos do funesto gusano (a), que os destroe serve o Asfalto (b), que se acha em Angola, com o qual se faz o Pissasfalto: e para impedir tambem o estrago do dito gusano, poderia servir a pedra elastica, ou especie de Amianto fragil, que a pouco se descobriu nas Minas de Goiazes, pondo as laminas da dita pedra entre o forro dos navios³⁶.

Vários países se preocupavam em proteger suas embarcações contra os gusanos, que eram pequenos moluscos ou vermiformes que perfuravam os cascos dos barcos de madeira. E, ao que tudo indica, o óleo extraído do carvão mineral, pelo método inglês, servia para muitos fins, mas, especialmente, para proteger as embarcações das ações da maresia, dos fungos, da ferrugem e principalmente do bicho gusano.

O uso do betume estava relacionado com a conservação dos navios uma vez que era o principal meio de transporte de cargas a longa distância. O óleo denso tornou-se um subproduto do carvão de grande utilidade; daí o valor comercial introduzido pelos ingleses.

Considerações Finais

Destacou-se, nesse trabalho, o carvão mineral como combustível no fim do século XVIII mostrando a importância de alguns registros vandellianos publicados na Academia Real das Ciências de Lisboa e manuscritos sobre o aproveitamento dos recursos minerais que estavam subaproveitados e não seria possível um estudo direcionado a esta pesquisa se não fosse observado às expedições nas minas de carvão.

A descoberta do carvão nas minas portuguesas foi um avanço considerável, mas não o suficiente para atender a demanda interna e reduzir a dependência externa. Assim, a turfa foi substituto perfeito no curto prazo em que urgia maior necessidade e boa aceitação pelo público tornando-se viável sua extração até que se descobrissem novas minas e se tirasse o máximo desse insumo.

Com avanço nos treinamentos para uma viagem filosófica em Portugal e nos seus domínios, Vandelli escolheu como primeira expedição uma mina de carvão, e com seu uso descobre a existência de impurezas que deveriam ser tratadas para consumo seguro.

O método utilizado consistia em queimar o carvão para eliminar as impurezas, e nisso, um óleo denso e negro ou um betume asfáltico saía por um sumidouro e que mais tarde seria

³⁶ VANDELLI, Domingos. Memoria sobre as Produções Naturaes do Reino, e das Conquistas, primeiras materias de diferentes Fabricas, ou Manufacturas. In: *Memórias Econômicas da Academia Real das Ciências de Lisboa*, tomo I, 1789c, p. 232. Grifos do original. Vide em notas de rodapé da fonte: “(a) teredo navalis; (b) bitumen maltha”.

utilizado na proteção contra vermes e ações da natureza que desgastavam as embarcações. Esse subproduto tornou-se importante fonte de recursos e, ao mesmo tempo, disponibilizou o carvão 'puro' para uso nas fábricas (fornos, fundições, máquinas) e residências.