

Geofagia

Celso de Sousa Figueiredo Gomes

Universidade de Aveiro

CITAÇÃO

Gomes, C. S. F. (2022)
Geofagia,
Rev. Ciência Elem., V10(02):027.
doi.org/10.24927/rce2022.027

EDITOR

João Nuno Tavares
Universidade do Porto

RECEBIDO EM

06 de agosto de 2021

ACEITE EM

23 de agosto de 2021

PUBLICADO EM

15 de junho de 2022

COPYRIGHT

© Casa das Ciências 2022.
Este artigo é de acesso livre,
distribuído sob licença Creative
Commons com a designação
[CC-BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), que permite
a utilização e a partilha para fins
não comerciais, desde que citado
o autor e a fonte original do artigo.

[rce.casadasciencias.org](https://www.casadasciencias.org)



O homem ao longo dos tempos, inicialmente e atualmente ainda em certas regiões do planeta, foi verificando através da chamada Medicina Empírica que certos minerais tinham efeitos positivos na sua saúde. Tal é o caso da chamada geofagia, definida como a “deliberada e incontrollável necessidade de comer terra, em regra, solo argiloso ou argila, tanto pelo homem como por outros animais”, ou também como “a ingestão de preparações medicinais nas quais participam minerais”, prática ainda corrente em sociedades rurais tradicionais, proporcionava resposta benéfica a certas dietas tóxicas.

A geofagia ainda é comum nalgumas comunidades de certos países, particularmente de África (por exemplo, Nigéria, Tanzânia, Gana, Quênia, Uganda e África do Sul), da América do Sul (por exemplo no Perú e Bolívia) e da Ásia (particularmente na Índia e Bangladesh), para fins terapêuticos e religiosos, ou mesmo para matar a fome. 60-90% das crianças (5-14 anos) do Quênia praticam a geofagia consumindo, em média, 20g de solo/dia.

A geofagia foi relatada pela primeira vez por Aristóteles e é prática atual em mamíferos, pássaros e répteis. No caso do homem, a geofagia, prática milenar, já foi mais generalizada, mas ainda ocorre em algumas regiões do mundo. A geofagia foi posteriormente descrita por Dioscórides e Avicena em 40 d.C. e 1000 d.C., respetivamente.

Efetivamente a geofagia que é justificada em muitas culturas por razões terapêuticas, nutricionais e/ou religiosas, remonta aos tempos pré-históricos e está difundida em todo o mundo. A ingestão de solo argiloso ou argila é uma prática ancestral ainda corrente em várias regiões de todos os continentes, refletindo práticas culturais, crenças religiosas e necessidades fisiológicas, nutricionais ou terapêuticas.

O consumo direto das chamadas “terras comestíveis” para fins medicinais e espirituais ocorre em todo o mundo e está profundamente enraizado na chamada “medicina popular” e na religião.

O fator religião está bem representado em Chimayó, no Novo México, EUA, onde num terreno localizado na retaguarda do Santuário a argila é extraída de uma cova e ingerida pelos peregrinos, para cura física espiritual.

Embora a incidência de geofagia esteja diminuindo no mundo, a prática permanece comum em muitas culturas, com uma proporção significativa de mulheres (65,3%) praticando geofagia antes da gravidez e 46,7% durante o segundo trimestre gestacional.

Na maioria das culturas africanas, a geofagia é culturalmente aceite, especialmente entre crianças e mulheres grávidas. Na África, há países onde a prevalência de GiP (Geofagia na Gravidez) até 84% foi observada no Uganda, até 75% no Quênia (onde 70% das crianças em idade escolar são geofágicas), e até 50% na Nigéria, o país mais populoso na África. Os praticantes de geofagia podem consumir cerca de 30-50g/dia, e mais mulheres (par-

ticularmente durante a gravidez, acreditando que ajuda no alívio de náuseas e vômitos, e também, durante a lactação) do que os homens praticam a geofagia.

A geofagia é frequentemente associada ao transtorno alimentar denominado *Pica*, que pode ser perigoso porque o indivíduo viciado em substâncias terrosas não distingue as seguras das perigosas que podem conter elementos ou compostos químicos tóxicos e/ou microrganismos patogênicos (bactérias e fungos).

A *Pica* é definida como o consumo propositado de substâncias que o consumidor não identifica como alimento. A *Pica* engloba geofagia (comer terra), amidofagia (comer amidos crus) e pagofagia (comer gelo).

Várias etiologias da pica foram propostas, incluindo fome, deficiências de micronutrientes e desconforto gastrointestinal, assim como os riscos do aumento da exposição ou da suscetibilidade a microrganismos patogênicos.

A prática da geofagia permanece relativamente misteriosa e, embora ela seja documentada mundialmente por pelo menos dois milênios e estudada por vários séculos, as razões pelas quais os humanos consomem solo e argila ainda são uma questão de perplexidade para muitos e um assunto de pesquisa para alguns.

De facto, pesquisadores de campos tão diversos como química e geografia, medicina e geologia, sociologia e pedologia, história da religião e pedologia, nutrição e primatologia, investigaram os consumidores, os métodos e os produtos consumidos, e têm sido divulgadas informações interessantes sobre aspectos antropológicos, culturais, arqueológicos e biológicos da geofagia, bem como o estado atual e futuro da geofagia.

Solo rico em argila e argila comestível têm sido usados na prática tradicional chamada geofagia para compensar deficiências nutricionais.

O conceito e a função da “argila comestível” são mais limitados do que o conceito e a função de “argila curativa”. Efetivamente, a função de “argila comestível” limita-se à aplicação interna por ingestão na forma, ou de bolacha ou biscoito preparado com mistura de argila/gordura animal/água potável, ou de suspensão da mistura argila/água potável (FIGURA 1).



FIGURA 1. Mulher do Haiti, em Port-au-Prince, país onde os alimentos são escassos e caros, preparando um conjunto de biscoitos feitos de argila, sal e gordura animal, para serem consumidos preferencialmente por mulheres grávidas.

No que diz respeito à interação argila/corpo humano, as partículas de argila podem adsorver e disponibilizar para incorporação por ingestão, tanto elementos bioessenciais quanto tóxicos (principalmente metais pesados); além disso, as partículas podem adsorver e disponibilizar para eliminação ou excreção quaisquer elementos tóxicos ou toxinas potenciais que tenham sido ingeridos ou produzidos metabolicamente.

Durante os séculos XVIII, XIX e XX massas de argila/água mineral foram profusamente utilizadas na Europa, particularmente em França, Alemanha, Itália e Espanha em aplicações tópicas com efeito terapêutico na forma de banho de lama e cataplasma de lama. Tradicionalmente, geofagia, lamaterapia e peloidoterapia ou peloterapia (em abreviado) eram, respetivamente, bons exemplos do uso de produtos baseados em argila-água mineral em cuidados de saúde sob a forma de aplicações internas e tópicas.

Solo argiloso e argila comestível (*edible clay*, em inglês) têm sido utilizados na prática tradicional denominada geofagia que se admite poder compensar deficiências nutricionais.

A geofagia é praticada ainda em muitos países de África, Ásia e América do Sul e tem sido descrita e divulgada por vários investigadores.

Há relatos duma viagem pela América do Sul entre 1799 e 1804 referindo que o barro era comido por elementos da tribo Otomac ao longo do rio Orinocco e que, no Peru, as mães davam aos filhos pedaços de barro para mastigarem e ingerirem porque isso os mantinha sossegados.

Admite-se que a geofagia pode proporcionar benefícios para a saúde humana através dos quatro mecanismos de ação seguintes: protetora, *buffer* (capacidade de manter o pH do sistema), antiácida, libertação e incorporação de elementos químicos bioessenciais, e recuperação de doença. Mas, a geofagia também pode acarretar riscos para a saúde.

Benefícios e Riscos da Geofagia

Por um lado, o uso interno de argila comestível é particularmente considerado como um meio benéfico de:

1. Suplementação alimentar de nutrientes minerais necessários à síntese de novos tecidos;
2. Combate à deficiência de ferro ou anemia;
3. Desintoxicação de compostos nocivos ou desagradáveis presentes na dieta alimentar;
4. Alívio de dores abdominais (azia) acompanhadas de vômitos;
5. Controlo da náusea e vômitos associados aos primeiros estádios da gravidez da mulher.

Por outro lado, a ingestão de argila comestível pode causar riscos à saúde, como obstipação, bem como redução da capacidade de adsorção de elementos químicos bioessenciais, como Fe, Zn, Mg, Ca, Se,..., ou de fármacos bioativos compostos existentes, por exemplo, em drogas, se quase simultaneamente ingeridos com a argila. Além disso, alguns metais e metaloides, como Pb, Hg, Cd, Cr, Sb, Ba, U, As e Se podem estar presentes na argila comestível em concentrações que podem torná-la tóxica e venenosa, principalmente devido à sua fácil assimilação e bioacumulação, ou seja, a acumulação gradual ao longo do tempo de um elemento químico ou composto em um organismo vivo.

A toxicidade depende muito da dose e frequência da ingestão de argila comestível e, naturalmente, da natureza das espécies químicas (estados de oxidação) e da biodisponibilidade dos metais e metaloides referidos.

Os possíveis efeitos na saúde humana da composição química, principalmente de metais pesados, causados por materiais geofágicos, têm sido discutidos por vários investigadores.

Há relatos dos riscos para a saúde de práticas geofágicas por mulheres grávidas do Bangladesh que vivem no Bangladesh e no Reino Unido, uma vez que são expostas a altas concentrações de As, Pb, Cd e Mn quando comem argila cozida chamada Sikor, também comprada em lojas no Reino Unido. E, relativamente ao As, para as residentes no Bangladesh, o efeito deletério do As na argila acumula ao efeito igualmente adverso do As na água potável consumida. É referida a importância da avaliação da biodisponibilidade do As e de outros elementos tóxicos, bem como a avaliação clínica dos efeitos adversos.

A geofagia entre mulheres grávidas de vários países é atribuída a deficiências de micronutrientes, influências culturais e distúrbios gastrointestinais. Apesar de seu potencial para fornecer micronutrientes, os solos ingeridos podem interferir na biodisponibilidade de micronutrientes levando à deficiência de micronutrientes e, podem também atuar como via para a ingestão de vermes do solo e de metais pesados, colocando em risco a mulher e o feto. Os mesmos autores consideram que é imperativo investigar se todas as mulheres grávidas são geofágicas, desencorajar a geofagia, fortalecer e expandir os programas de suplementação existentes, obrigar a fortificação da farinha com ferro para suprimento de ferro a toda a população e proporcionar gravidezes mais seguras.

Recentemente, foram discutidos os potenciais efeitos perigosos da ingestão de Pb, Cd e Hg no caulino geofágico nos Camarões e na Nigéria, vendido em mercados abertos, no qual foram determinadas concentrações relativamente altas daqueles metais pesados fortemente tóxicos.

Amostras da famosa argila Eko foram analisadas. Aldeões de Uzalla, na Nigéria, extraem blocos de argila caulínica de uma profundidade de 30-90 cm, depois secam ao sol e defumam esses blocos, transformando a argila na substância chamada Eko, que é vendida nos mercados locais. A argila Omumu é também uma argila comestível muito comercializada em mercados abertos e consumida na Nigéria por mulheres grávidas para o tratamento de náuseas e vômitos geralmente associados à fase inicial da gravidez, principalmente no primeiro trimestre. Ambas as argilas Eko e Omumu comestíveis, depois de submetidas a fritura ou cozedura prévia, são usadas para combater esse desconforto.

Em regra, o solo utilizado em geofagia é submetido a alguma preparação prévia: seca-gem ao ar, cozedura, fumagem, salgamento, e mistura com ervas aromáticas ou água.

Recentemente, foram discutidos os potenciais efeitos perigosos da ingestão de Pb, Cd e Hg relacionados à ingestão de caulino após analisar amostras de caulim geofágico dos Camarões e da Nigéria vendidas em mercados abertos, e encontrar nelas concentrações relativamente altas daqueles metais pesados fortemente tóxicos.

Num estudo de argilas comestíveis comercializadas em mercados abertos e públicos e consumidas nas ilhas do arquipélago de Cabo Verde, além de elevados teores de Cr, Cu, Pb, Mo, Zn, V, U e Th, foram identificados teores muito altos de elementos químicos do grupo de terras raras (por exemplo, Ce — 1.356 ppm e La — 562 ppm) e, só muito recentemente começaram a ser estudados os efeitos dos ETR na saúde humana. Estas argilas particularmente ricas nos minerais argilosos, esmectite e ilite, são produtos da meteorização da rocha fonólito, rocha vulcânica extrusiva alcalina com ocorrências na ilha da Boavista do mesmo arquipélago de Cabo Verde.

As propriedades de adsorção/absorção de certas argilas comestíveis, quando ingeridas,

podem causar: deficiência de ferro e anemia, deficiência de zinco, hipocalemia (níveis baixos de K no sangue) e hipercalemia (níveis altos de K no sangue). Além disso, a ingestão de argila não tratada ou não esterilizada pode expor o consumidor a parasitas e a bactérias e fungos patogênicos.

Em resumo, a geofagia pode proporcionar benefícios para a saúde humana através dos quatro mecanismos de ação seguintes: protetora, *buffer* (capacidade de manter o pH do sistema) e antiácida, liberação de elementos químicos essenciais e recuperação de doença. Mas, também, uma geofagia pode acarretar riscos para a saúde.

Benefícios

Doenças gastroenterológicas:

- Diarreia, colite, náusea, colopatia e úlcera
- Fonte de nutrientes minerais:
- Suplementação dietética, no caso, por exemplo de deficiências de Fe, Zn e Mg.

Riscos

Contaminação microbiológica:

- Microorganismos patogênicos, quer presentes no geomaterial natural, quer adquiridos durante a manipulação deste, a simples cozedura não sendo suficiente para proporcionar inatividade;
- Contaminação de elementos químicos tóxicos:
- Pb, Cd, Hg, Al, As..., através de incorporação entérica;
- Prisão de ventre e redução da capacidade de absorção gastrointestinal de nutrientes e de remédios caso estes sejam tomados em simultâneo ou próximo disso com o solo ou argila.

Geofagia na Península Ibérica

Na Europa existem referências escritas indicando que, particularmente do século XVI até ao século XVIII, era praticada a chamada pucarofagia (em Portugal) e bucarofagia (em Espanha), que consistia na ingestão de fragmentos de pequenos vasos de olaria não vidrada denominados púcaros e búcaros, respetivamente, de uso personalizado. Tais vasos e contentores tinham a função de arrefecer a água de beber durante os meses mais quentes. Efetivamente, pelo antes dito, não só solo argiloso e argila foram e são consumidos em geofagia, também o tendo sido materiais cerâmicos manufaturados a partir de argila e queimados a baixa temperatura, como sucede com os cerâmicos de tipologia olaria ou terracota. Tal prática teve singular relevo nos países ibéricos, Espanha e Portugal, desde a Idade-Média até à Idade Moderna temporã.

Os termos pucarofagia e bucarofagia estão relacionados com os termos púcaro e búcaro atribuídos em Portugal e Espanha, respetivamente aos pequenos contentores em "terracota" cujas capacidades, em regra, não eram superiores a 1 litro, que tendo uma pequena asa serviam para colher a água para beber de contentores de maior capacidade manufaturados com as mesmas matérias-primas, uns e outros reconhecidos por aumentar e manter a frescura, assim como o gosto e o aroma próprios conferidos à água de beber. O arrefecimento da água era promovido pela grande porosidade dos vasos e contentores cerâmicos, propriedade que favorecia a evaporação rápida da água que transpirava nas respetivas superfícies externas. Por sua vez, o gosto e o aroma da água seriam potenciados pela adição à pasta de argila-água, antes da queima, de ervas aromáticas secas e moídas. Finda a

vida útil das pequenas vasilhas, pequenos fragmentos das mesmas, amolecidos com o uso, eram mastigados e ingeridos, particularmente por mulheres, maioritariamente grávidas, tanto Portuguesas como Espanholas, por norma de nível social elevado. Efetivamente, o costume denominado pucarofagia e bucarofagia era comum entre as classes nobres, particularmente nos séculos XVI, XVII e XVIII e, a sua origem poderá recuar ao século IX, muito provavelmente a seguir à conquista Árabe, talvez mesmo adquirida da Pérsia.

O costume de comer púcaros e búcaros manteve-se até ao século XIX. Bucarofagia e pucarofagia ganharam muita popularidade na Península Ibérica e, com início no século XVII, contentores cerâmicos similares foram produzidos em várias colónias espanholas da América, mais precisamente das chamadas Índias Orientais e, então, foram exportados para países do sul da Europa, particularmente Espanha e Itália. Enquanto os vasos cerâmicos produzidos na Península Ibérica exibiam cor castanho-avermelhado, os vasos cerâmicos produzidos na América tinham cor cinzento escuro.

Presentemente, é admitido que o benefício para a saúde de comer púcaros e búcaros estaria relacionado com problemas de anemia no género feminino que seriam compensados pela ingestão de materiais feitos com matérias-primas ricas em ferro, que em Portugal eram particularmente representados pela terra-rossa, solo resultante da meteorização de mármore e calcário (com ocorrências várias em Borba, Vila Viçosa e Estremoz, na região do Alentejo, e também na região de Lisboa, Portugal), matérias-primas utilizadas na manufatura de púcaros e búcaros, peças de olaria vermelha produzida nas ditas regiões, que eram queimadas ou cozidas a temperatura baixa utilizando materiais lenhosos na queima. É conhecido o bom desempenho cerâmico da terra-rossa, rica em minerais argilosos e óxidos e hidróxidos de ferro (alguns quási-amorfos), que ocorre na região dos mármore, no Alentejo, para produção de olaria vermelha.

Espécimes de “búcaros das Índias” e de “búcaros” e púcaros produzidos em Espanha e Portugal podem ser vistos em vários museus, como o Museo Civico Medievale, em Bolonha, Itália, e o Museo da América, em Madrid, Espanha.

Os “búcaros das Índias” distinguem-se dos produzidos na Península Ibérica pelo acabamento liso e brilhante das suas superfícies, polidas com pedra rolada e, em regra, por apresentarem cor preta.

Lorenzo Legati, médico e professor da Universidade de Bolonha, no seu livro 3, capítulo XXII, “*De’ Vasidelle Terre Medicinali*” do Museo Cospiano, em 1677, relata detalhes importantes da bucarofagia. Além disso, Lorenzo Magalotti, em 1825, descreve o uso de “búcaros das Índias” nas oito cartas que endereçou à marquesa Ottavia Strozzi, uma senhora nobre que possuía uma coleção de cerca de 300 peças de búcaros.

O livro da condessa francesa Marie-Catherine d’Aulnoy, *Relation du Voyage d’Espagne*, de 1691, descreve bem o costume de comer “búcaros” que observara numa viagem que fez à Espanha em 1679, afirmando que “*as mulheres tinham grande paixão por estes recipientes de cerâmica, não obstante a sua ingestão poder causar obstruções intestinais, a barriga incha e fica dura como pedra*”.

Também, Théophile Gautier, no seu livro *Voyage en Espagne*, de 1845, registou com desgosto a prática da bucarofagia em Madrid.

Alguns púcaros e búcaros podem ser encontrados nalguns museus, merecendo particular relevância o búcaro que está representado no Quadro *Las Meninas* do célebre pintor espanhol Diego Velázquez (1599-1660) exibido no Museo Nacional del Prado, em Madrid, Espanha.

REFERÊNCIAS

- ¹ ABRAHAMS, P. W. et al., *Dordrecht, The Netherlands*, Springer pp 433-454. 2013.
- ² ABRAHAMS, P. W., *Soil and Culture*, Springer, Dordrecht, pp 369-398. 2010.
- ³ FERRELL, R. E., *Medicinal clay and spiritual healing*, *Clays and Clay Minerals*, 56, 751-760. 2008.
- ⁴ SAUNDERS, C. et al., *Pica: Epidemiology and associated with pregnancy complications*, *Rev. Bras Ginecol Obstet.*, 31, 440-446. 2009.
- ⁵ SHINONDO, C. & MWIKUMA, G., Geophagy as a risk factor for helminth infections in pregnant women in Lusaka, Zambia. *Med. J Zambia*, 35, 48-52. 2009.
- ⁶ NJIRU, H. et al., *Geophagy during pregnancy in Africa: A literature review*, *Obstet Gynecol Surv*, 66, 452-9. 2011.
- ⁷ YOUNG, S. L., *Pica in pregnancy: new ideas about an old condition*, *Annu Rev Nutr*, 30, 403-22. 2010.
- ⁸ YOUNG, S. L., *Craving Earth*, Columbia University Press, New York, pp 28. 2011.
- ⁹ BONGLAISIN, J. N. et al., *Intake of lead, cadmium and mercury in kaolin-eating: A quality control*, *J. Med. Sci.*, 11, 7, 267-273. 2011.
- ¹⁰ GOMES, C. S. F. et al., *Characterization of clays used for medicinal purposes in the Archipelago of Cape Verde*, *Geochemica Brasiliensis*, 22, 3, 315-331. 2009.
- ¹¹ ABRAHAMS, P. W. et al., *Iron nutrition and possible lead toxicity: an appraisal of geophagy undertaken by pregnant women of UK Asian communities*, *Applied Geochemistry*, 21, 98-108. 2006.
- ¹² ABRAHAMS, P. W., *Involuntary soil ingestion and geophagia: A source and sink of mineral nutrients and potentially harmful elements to consumers of earth materials*, *Applied Geochemistry*, 27, 954-968. 2012.
- ¹³ HALSTED, J. A., *Geophagia in man: Its nature and nutritional effects*, *The American Journal of Clinical Nutrition*, 21, 1384-1393. 1968.
- ¹⁴ KIKOUAMA, O. J. R. & BALDÉ, L., *From Edible Clay to Clay-Containing Formulation for Optimization of the Oral Delivery of Some Trace Elements: A Review*, *International Journal of Food Science and Nutrition*, 61, 8, 1-21. 2010.
- ¹⁵ WILSON, M. J., *Clay mineralogical and related characteristics of geophagic materials*, *Journal of Chemical Ecology*, 29, 1525-1547. 2003.
- ¹⁶ RAUTUREAU, M. et al., *Clays and Health: Properties and Therapeutic Uses*, Springer International Publishing Ag, ISBN: 978-3-319-42883-3. 2017.
- ¹⁷ GOMES, C. S. F., *Healing and edible clays: A review of basic concepts, benefits and risks*, *Environmental Geochemistry and Health*, 40, 1739-1765. 2018.
- ¹⁸ DAVIES, T. C., *Medical Geology - A Regional Synthesis*, Springer Verlag, pp. 199-219. 2010.
- ¹⁹ BRAND, C. E. et al., *Possible health effects associated with human geophagic practice: An overview*, *SA Medical Technology*, 23, 1, 11-13. 2010.
- ²⁰ EKOSSE, G. E. & JUMBAM D. N., *Geophagic clays: their mineralogy, chemistry and possible human health effects*, *African Journal of Biotechnology*, 9, 40, 6755-6767. 2010.
- ²¹ JUMBAM, N. D., *Geophagic materials: the possible effects of their chemical composition on human health*, *Trans. R. Soc.*, 68, 177-182. 2013.
- ²² AL-RMALLI, S. W. et al., *Risk of human exposure to arsenic and other toxic elements from geophagy: Trace element analysis of baked clay using inductively coupled plasma mass spectrometry*, *Environmental Health*, 9, 79. 2010.
- ²³ VASCONCELLOS, C. M., *Algumas palavras a respeito de búcaros de Portugal*, *Bulletin Hispanique*, 7, 2, 140-196. 1905.
- ²⁴ SESEÑA, N., *El búcaro de las Meninas. Velazquez y la arte de su tiempo*, *V Jornadas de Arte*, 171-180. 1991.
- ²⁵ SESEÑA, N., *El vicio del barro*, *Ed. El Viso*, 2009.
- ²⁶ ROVIRA, B. & GAITÁN, F., *Los búcaros: de las Indias para el mundo*, *Canto Rodado*, 5, 39-78. 2010.
- ²⁷ DOMENICI, D., *Tasting clay. Testing clay. Medicinal Earths. Bucarophagy and Experimental Knowledge in Lorenzo Legati's Museo Cospiano (1677)*, *Cromohs (Cyber Review of Modern Historiography)*, 22, 16pp. 2019. DOI: [10.13128/cromohs-11701](https://doi.org/10.13128/cromohs-11701).
- ²⁸ GARCIA, M. L. & ÁLVAREZ, B., *Origen y distribución de arcillas utilizadas en la fabricación de búcaros: bucarophagy in early modern times*, *Physis Terrae*, 1, 1, 57-71. Issn: 2184-626x. 2019.
- ²⁹ CUNHA, A. M. F., *Aplicação na Olaria de Terra-Rossa de Ocorrências Anticlinal de Estremoz*, *Tese de Mestrado em Engenharia Geológica*, Universidade de Évora, 122pp. 2010.
- ³⁰ ALVES, T. F. L. P., *Formulação de Pastas Cerâmicas a partir de Matérias-Primas Argilosas dos Concelhos de Vila Viçosa e Redondo para a Produção de Olaria Tradicional*, *Tese de Mestrado em Engenharia Geológica*, Universidade de Évora, 251pp. 2015.
- ³¹ ALVES, T. F. L. P. et al., *Formulação de Pastas Cerâmicas a partir de Matérias-Primas Argilosas e Carbonatadas dos Concelhos de Vila Viçosa e Redondo para a Produção de Olaria Tradicional*, *Callipote - Revista de Cultura*, 23, 207-224. 2016.
- ³² MAGALOTTI, L., *Varie operetta del Conte Lorenzo Magalotti con giunta di otto lettere sulle terra odorosa d'Europa e d'America volgarmente dette biccheri e ora pubblicate per la prima volta*, Giovanni Silvestrini, Milano, Lettera ottava, 455. 1825.
- ³³ VALENZUELA, A. D., *Comer tierra*, *Boletín Cultural y Bibliográfico*, 10, 7, 1529-1540. 1967.
- ³⁴ GAUTIER, T., *Voyage en Espagne, 1840-1845*, Charpentier, Paris. 1845.