

MATÉRIAS-PRIMAS ARGILOSAS DA CERÂMICA TIPO VITALINO: CARACTERIZAÇÃO E ORIGEM DAS RESERVAS

Maria do Carmo Silveira de Xavier¹
Eldemar de Albuquerque Menor²

doi:10.18190/1980-8208/estudosgeologicos.v24n1p43-51

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE carminha_xavier@yahoo.com

²Universidade Federal de Pernambuco – Centro de Tecnologia e Geociências –
Departamento de Geologia - UFPE/CTG/DG menor@terra.com.br

RESUMO

A cidade de Caruaru – PE tornou-se mundialmente conhecida através da arte cerâmica “tipo Vitalino”, cujos seguidores sustentam seu legado artístico há várias décadas. Atualmente, a matéria-prima utilizada provém de depósitos aluvionares do rio Ipojuca que passa na localidade Alto do Moura, na vizinhança de Caruaru. Inspeções geológicas nos sítios de exploração e análises granulométricas indicam que os depósitos são aluvionares, siltico-argilosos, sedimentados durante enchentes circunstanciais, por transbordamento da calha fluvial sobre estreitas áreas de *floodplain* marginais. A matéria-prima, originalmente pedogênica, provém de influxos pluviais na bacia hidrográfica, implantada em domínios proterozóicos. Análises químicas sobre produtos beneficiados e análises mineralógicas (DRX de frações $\leq 2 \mu\text{m}$) demonstraram que, apesar da blendagem com matérias-primas de melhor qualidade, o aproveitamento médio das reservas mineiras para fins cerâmicos é de 70%, e que a presença de argilominerais (essencialmente caulinita/ilita) nos produtos beneficiados variou entre 44,6 - 57,3 %. A concentração de argilominerais durante o beneficiamento para comercialização dos produtos é determinante para assegurar a necessária resposta cerâmica na calcinação final. Entretanto, não se observou perfeita correlação entre produtos com maior participação de argilominerais e as qualificações localmente conhecidas na comercialização, sendo possível que os melhores produtos estejam relacionados a uma maior presença de particulados coloidais neles contidos. Um primeiro cenário envolvendo usuários ceramistas locais, em relação às suas expectativas de consumo médio, e em relação às reservas legalmente comprometidas por concessão provisória do DNPM, indica que estas atividades poderão entrar em séria crise de provimento de matérias-primas argilosas em uma década.

Palavras chave: Argilominerais, depósitos argilosos fluviais, arte cerâmica Vitalino, polocerâmico de Caruaru – Brasil.

ABSTRACT

The city of Caruaru (State of Pernambuco, Northeastern Brazil) is known worldwide through the “Vitalino” ceramic art, whose adherents maintain the artistic legacy for decades. Currently, the raw material used comes from alluvial deposits of the Ipojuca river that cross the locality Alto do Moura in the municipality of Caruaru. Geological inspections at sites of exploitation and granulometric analysis indicate that these deposits are silt-clayey alluvial sediments circumstantially deposited during floods on narrow areas of the marginal floodplain. The raw material comes from regional soils by means of surficial rainy inflows in the river basin, located in Proterozoic areas. Chemical analysis of processed products and mineralogical analysis (XRD fraction $\leq 2 \mu\text{m}$) showed that, despite the blending evolving raw materials of better quality, the

average utilization of mineral reserves for ceramic purposes is 70%, and that the presence of clay minerals (mainly kaolinite/illite) in processed products ranged from 44.6 to 57.3%. The concentration of clay minerals during processing to marketing of products is crucial to ensure the necessary response in the final ceramic calcination. However, no perfect correlation was observed between products with greater participation of clay minerals and its market qualifications locally declared. It is possible that the best products are related to a higher content of colloidal particles. A first assessment involving the local ceramists, their expectations of clay consumption, and regarding their provisional mining rights, indicates that these activities can get in serious crisis involving a possible collapse of providing clays in a decade.

Keywords: Clay minerals, clayey fluvial deposits, artistic ceramics Vitalino, ceramic polo Caruaru (Brazil).

INTRODUÇÃO

Como resultado de manifestações artísticas do ser humano, as artes plásticas, ramo das artes visuais que envolvem as três dimensões, remontam a tempos antigos de nossa história. Seus exemplos de criatividade se materializaram com o concurso dos mais variados tipos de materiais, habitualmente circunscritos às áreas de disponibilidade para o usuário.

Nos tempos recentes, estas manifestações, resultantes de iniciativas artísticas precursoras, constituem parte daquilo denominado como “arte folclórica”. Ela sobrevive do reconhecimento de seu valor atribuído e de seus seguidores, frequentemente dependente de hereditariedades que permitam a perenidade das tradições, e da subsistência das matérias-primas utilizadas nestes produtos artísticos, de tal forma que sua reprodutibilidade possa ser mantida.

Dentre os tantos produtos artesanais que exemplificam artes plásticas dos tempos modernos figuram os “bonecos de barro do Mestre Vitalino”, que têm seu foco de existência no Alto do Moura, na cidade de Caruaru, Estado Pernambuco.

Vitalino Pereira dos Santos --- Mestre Vitalino --- nascido no início do século XIX (1909), filho de agricultores, foi um ceramista popular brasileiro. Tornou-se célebre por retratar em bonecos de barro a cultura, folclore e modo de vida do povo nordestino, especialmente do interior de Pernambuco (Mascelani, 2002).

Esta arte popular, que sobrevive ao seu precursor, propiciou o reconhecimento da região do Alto do Moura/Caruaru como importante centro de artes figurativas, pela Unesco.

A matéria-prima utilizada para confecção dos produtos cerâmicos, na região de Caruaru, era reconhecida como proveniente de solos da Serra dos Cavalos (Siqueira, 2006), muito embora fosse inicialmente utilizada, sobretudo, para a produção de painéis e potes. Entretanto, a limitação implícita de reservas de material argiloso, quando vinculadas a solos sob intemperismo moderado, como é o caso das regiões do agreste do nordeste do Brasil, implicam em redução de áreas agricultáveis ou, em outros casos, em destruição de áreas antes ocupadas por biomas decíduais. De toda forma, tais reservas não ofereceriam depósitos expressivos capazes de prover, ao curso das gerações, as necessidades crescentes de matérias-primas destinadas à arte cerâmica local. E, de fato, em função de decreto municipal da cidade de Caruaru, a exploração de solos da Serra dos Cavalos foi interdita em 2009, considerando-se a preservação de uma das poucas manchas remanescentes de Mata Atlântica Equatorial em área de microclima do agreste nordestino. Em face deste óbice, justificaram-se trabalhos adicionais de relocação de reservas de “barro” no rio Ipojuca, capazes de manter em curso as atividades ceramistas na região do Alto do Moura. Os objetivos principais deste trabalho são o de reconhecer a natureza

geológica dos novos depósitos em exploração e a qualidade das matérias-primas deles exploradas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Em primeira instância, foi feita uma abordagem geológica para reconhecimento de locais provedores de matérias-primas utilizáveis para a arte cerâmica local (Figura 1). Esta verificação evidenciou que os depósitos atualmente em exploração não são pedogênicos, consideradas suas características geométricas, geomorfológicas e sedimentares (Figura 2). Trata-se de depósitos aluvionares com relativa boa seletividade, contendo em média 70% de fração argilosa (passante na peneira de 200 mesh; média de 8 amostras), adstritos aos flancos do vale fluvial, exibindo leitos com

espessuras sub-métricas variáveis, que indicam regime de inundações regidas por diferentes condições de transbordamento sobre estreitos domínios do leito fluvial. Por estas circunstâncias, a granulação de sedimentos fluviais é muito variável, como indicado por Boggs Jr (2013). Assim sendo, a lavra conduz à prática de *blending*, descartando-se matérias-primas das proximidades das margens do rio Ipojuca onde os sedimentos tornam-se lateralmente mais arenosos. Por esta razão, nos centros de produção ceramistas locais não são utilizados produtos *in natura* e sim matérias-primas “beneficiadas”. Nestas condições, a amostragem foi concentrada nos tipos comercializados como: “barro fraco” (Bfa), “barro forte” (Bfo) e “barro ultra-fino” (Buf). Estes diferentes tipos de



Figura 1. Localização do Alto do Moura, Caruaru-PE, e do foco regional de jazimentos de matéria-prima argilosa para a cerâmica do tipo Vitalino. (retângulo em amarelo - base: imagem Google, 2013)



Figura 2. Detalhe de um depósito sedimentar argiloso aluvionar nos flancos do vale do rio Ipojuca, próximo ao Alto do Moura, Caruaru-PE, percebendo-se acamadamento.

“barro” são responsáveis por distintas respostas plásticas na preparação dos produtos artesanais. O tipo ultra-fino, por exemplo, é utilizado para artesanato de peças menores, inclusive miniaturas, praticado apenas por artesãos mais especializados. Estas variedades comerciais são produzidas a partir do material *in natura*, procedendo-se uma rudimentar ciclonação a seco, que concentra as frações mais finas. Daí a variedade “barro ultrafino” ser resultante de um processamento mais intensificado de ciclonação. Em face das características de uso das matérias-primas locais, foram separadas 8 (oito) amostras dos diferentes tipos de “barro”, para procedimentos de laboratório. As análises de laboratório envolveram: difratometria RX pelo método do pó disperso randomicamente envolvendo o sedimento comercializado (SC); difratometria RX sobre lama

orientada, após retirada da fração $< 2\mu\text{m}$ a partir dos SC (seguindo-se a Lei de Stokes - Millot, 1970; Hardy & Tucker, 1988). As análises DRX foram produzidas por equipamento Siemens, operando varreduras de 2θ a 45θ em *speed* de θ/min a partir de emissão $\text{CuK}\alpha$, no caso de produtos comercializados, e de 2 a 20θ para lamelas orientadas de seus argilominerais. As análises químicas foram produzidas por fluorescência RX (LABISE/UFPE), incluindo os óxidos fundamentais de Si, Al, Fe total, Mg, Ca, Na, K, Ti, Mn e P. Com base no conhecimento da composição mineralógica por DRX (Figuras 3 e 4) e dos resultados das análises químicas, foi possível se estabelecer um fluxograma de cálculos para a definição da composição mineralógica quantitativa de cada amostra, com base em formulações ideais: SiO_2 (quartzo); mistura de argilominerais (caulinita/ilita); KAlSi_3O_8 (= microclina);

$\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ (Na-plagioclásio); TiO_2 (rutilo) e Fe_2O_3 (hematita). Como premissa de qualidade dos resultados assim calculados, o somatório das frações componentes de SC foi limitado na faixa de $100 \pm 1\%$.

O conjunto dos resultados foi interpretado no sentido de se estabelecer diferenças entre as qualificações dos sedimentos comercializados.

A compreensão e definição destas diferenças entre produtos, em princípio, permitirá estabelecer a possibilidade de *blend* entre eles, ou a perspectiva de sucedâneos que possam ser encontrados em reservas geológicas alternativas, localizadas em distâncias que viabilizem uma explotabilidade.

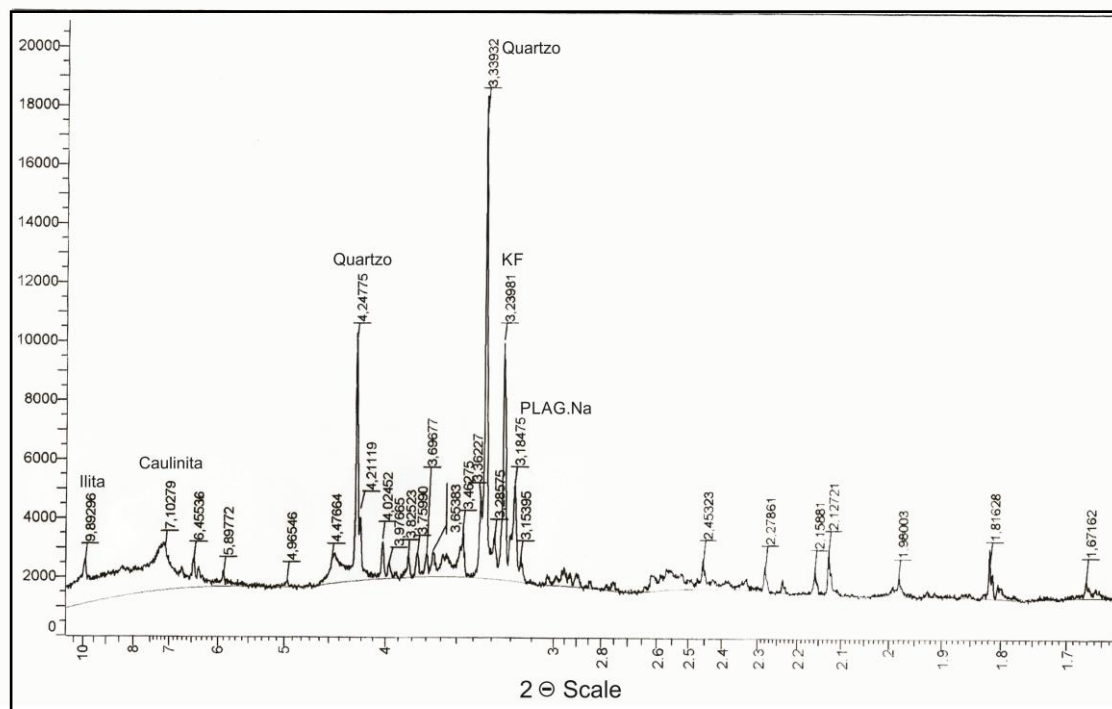


Figura 3. Identificação por DRX dos principais minerais componentes da matéria-prima argilosa comercializada no Alto do Moura- Caruaru-PE: dominância de feldspatos potássicos (KF) e quartzo sobre plagioclásios sódicos (Plag, Na).

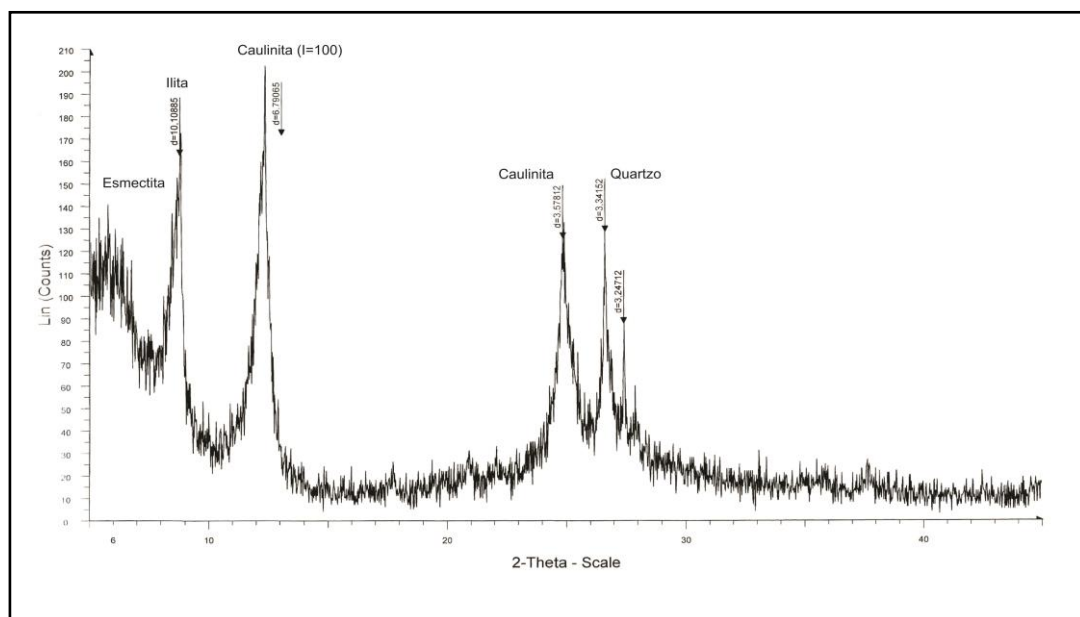


Figura 4. Identificação DRX da fração argilomineral de matéria-prima comercializada no Alto do Moura- Caruaru-PE: dominância de caulinita e ilita, com presença acessória de esmerectita.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das análises químicas (Tabela 1) cálculos estequiométricos permitiram estabelecer as composições

mineralógicas quantitativas das amostras (Tabela 2), confirmando-se as indicações produzidas por DRX. Os principais minerais que compõem as matérias-

Tabela 1. Resultados analíticos de diversas amostras de matérias-primas argilosas da região do Alto do Moura, Caruaru-PE

	MC-01	MC-2	MC-3	MC-5	MC-6	MC-7	MC-8	MC-9
	Bfa	Bfo	Bfu	Bfo	Bfa	Bfo	Bfa	Bfo
SiO ₂	61,00	60,90	58,90	60,50	60,90	60,40	62,80	60,50
Al ₂ O ₃	19,90	19,80	0,70	20,30	19,80	20,40	17,90	20,10
Fe ₂ O _{3T}	6,25	6,57	7,74	6,31	5,91	6,45	4,88	6,39
MgO	0,62	0,69	0,68	0,65	0,61	0,75	0,53	0,73
CaO	1,85	2,20	2,21	1,92	1,84	2,06	2,19	2,07
K ₂ O	8,55	7,93	7,65	8,40	8,70	8,08	9,70	8,11
Na ₂ O	0,25	0,21	0,17	0,22	0,21	0,29	0,24	0,35
TiO ₂	1,12	1,15	1,35	1,14	1,23	1,12	1,03	1,17
P ₂ O ₅	0,14	0,14	0,17	0,12	0,15	0,12	0,12	0,11
Total	99,38	99,59	99,57	99,56	99,35	99,47	99,39	99,53

Bfa = “barro fraco”; Bfo = “barro forte”; Bfu = “barro ultra-fino”

Tabela 2. Composição mineralógica total das matérias-primas comercializadas na região do Alto do Moura, Caruaru-PE, segundo cálculos estequiométricos.

Amostra	Tipo	Quartzo	KF	Argilominerais	Plag. Na	Hematita	Rutilo	Soma
MC-1	Bfa	14,7	25,4	50,5	2,7	6,3	1,1	100,7
MC-6	Bfa	14,5	24,9	51,4	2,2	5,9	1,1	100,0
MC-8	Bfa	16,0	17,2	57,3	2,6	4,9	1,0	99,0
MC-2	Bfo	16,5	27,0	46,9	2,2	6,6	1,2	100,4
MC-5	Bfo	14,2	27,0	49,6	2,4	6,3	1,1	100,6
MC-7	Bfo	14,6	27,7	47,8	3,1	6,5	1,1	100,8
MC-9	Bfo	14,7	26,5	47,9	3,7	6,4	1,2	100,4
MC-3	Bfu	14,5	30,6	44,6	1,8	7,7	1,5	100,7

Bfa = “barro fraco”; Bfo = “barro forte”; Buf = “barro ultra-fino” Argilominerais: predominância caulinita/ilita ; K-F feldspatos potássicos; Plag.Na Plagioclásio sódico

primas beneficiadas são: argilominerais com predominância de caulinita/ilita (com proporções acessórias de esmectita), KF, quartzo e, acessoriamente, plagioclásios Na e minerais pesados.

O conjunto dos resultados coloca em evidência que a melhor qualificação da matéria-prima beneficiada não depende de uma maior concentração de argilominerais no produto final, mas certamente de frações minerais com dimensões coloidais. Os melhores produtos comercializados possuem menor participação em argilominerais. Todavia, se deve ressaltar que o beneficiamento da matéria-prima bruta consiste na utilização de equipamento rudimentar que executa precariamente uma ciclonagem a seco, a qual elimina as frações mais grossas do sedimento *in natura*, porém sem controle nas perdas de particulados ultrafinos (coloides). É provável que a melhor qualificação dos produtos comercializados (Buf) se deva a uma maior presença de particulados coloidais. De fato, sucessivos avanços tecnológicos vêm demonstrando que a presença de sílica amorfa coloidal, no caso de cimentos, promove adequada resistência ao concreto nas etapas preparatórias, facilidade de secagem, inibição na formação de fases de baixo ponto de fusão, além de favorecer a multitziação (Magliano & Pandolfelli, 2010). Performances igualmente promissoras, melhorando a

resistência do produto final cerâmico já foram destacadas por Pask *et al.* (1997) e Rezaie *et al.* (1997), considerando-se como consequência a presença de frações coloidais.

Os diferentes produtos comercializados, na realidade, dependem de alguma forma da natureza mais ou menos siltico-argilosa dos sedimentos *in natura*, cuja heterogeneidade granulométrica está intrinsecamente relacionada com a natureza hidrológica dos regimes de inundação, herança de cada evento de transbordamento da calha fluvial. A sucessão destes eventos, na escala do tempo holocênico, deu origem a estes depósitos aluvionares do rio Ipojuca em seus domínios mais marginais.

Os resultados também colocam em evidência uma participação importante de minerais feldspáticos, desde 49 a 60% na composição ST (sedimento total), inclusive com marcada dominância de K-feldspato em relação aos oligoclásios (plagioclásio) -- estes últimos quase acessórios -- além de uma presença relativamente subordinada de quartzo. Esta paragênese revela fontes pedogênicas não propriamente graníticas, mas de natureza cálcio-alcalina de alto potássio.

As perspectivas de reservas, embora não devidamente calculadas (até porque ainda não foram mapeadas), não são favoráveis à expectativa de grandes volumes, uma vez que a largura regional do

vale do rio Ipojuca dificilmente atinge 100 metros e a profundidade dos depósitos aluvionares poucas vezes atinge 4 metros (informação local). A estes fatores limitantes adicionam-se questões de preservação ambiental da calha e de sua franja ciliar, que não vêm sendo devidamente observadas segundo as normas do CONAMA. E, finalmente, ainda restam questões de regularização ante o DNPM que, embora em curso, só protegem um perímetro legal de pequena extensão de superfície (100 ha). Conforme se constata, inexistem dados sobre reservas medidas destes depósitos argilosos, tanto no DNPM quanto na literatura. No caso de proliferação de demandas ao DNPM para áreas destinadas à exploração de argilas, nesta região, não se dispõe de nenhum levantamento preventivo de detalhe que possa nortear a preservação e estabilidade do relevo e dos solos ao longo do vale do rio Ipojuca.

Do ponto de vista mineiro, é preciso considerar que a reserva útil deverá ser preventivamente avaliada em torno de 55% das reservas contidas nos depósitos totais da região, considerando-se que a fração de argilominerais corresponde, em média, a 25% dos ST, admitindo-se também algo em torno de 30% de constituintes muito finos, normalmente aceitáveis em misturas cerâmicas como material terrígeno adicional. Por outro lado, considerando-se determinações do novo Código Florestal Brasileiro (2012), a área de proteção da calha do rio Ipojuca, cuja largura oscila em torno de 10m, ocupará 30 metros de cada lado de suas margens. Isto resulta em que, para cada 100m do curso fluvial, a área lavrável legal terá apenas 10m de largura, considerando-se como de 80m a largura dos afloramentos quaternários no interior do vale fluvial. Para uma espessura média de 2m (nenhuma escavação na área em lavra ultrapassou 2,5m), o volume legalmente lavrável, consideradas as premissas enunciadas, pode ser estimado em 2.000 m³ por segmento de 100m do curso fluvial. Entretanto, a reserva útil deverá se situar

em torno de 1.100 m³, ou 2.041 toneladas, considerando-se uma densidade de 2,65 t/m³ para a matéria-prima bruta para uma performance de 70% de aproveitamento. Com efeito, Silva (2012) chama a atenção para o fato que na seção mais inferior as aluviões são arenosas, assim como nas proximidades da calha do rio Ipojuca, indicando-as de resto como inadequadas para utilização em cerâmica.

A estimativa de usuários da matéria prima para cerâmica era de 1000 artesãos à época (Medeiros, 2006). Considerando-se este dado como ainda atual, e um modesto consumo médio de 4 kg/semana/ceramista, esta atividade consumiria anualmente (55 semanas) 220 toneladas de “barro beneficiado”. Se este cenário se mantiver estável ao longo dos anos, a vida de um conjunto de duas concessões do DNPM para esta classe de minério (100 ha) não deverá garantir 10 anos (2200 toneladas) destas atividades produtivas no polo ceramista local.

REFERÊNCIAS

- Boggs Jr S, 2013. Principles of sedimentology and Stratigraphy. New Jersey, Pearson Higher Ed., 568 p.
- Código Florestal Brasileiro, 2012. Brasília, Lei nº 12.651 (25/05/2012); *Presidência da República*: http://www.planalto.gov.br/civil_03/Ato2011-014/2012/Lei/L12651.htm. Consultado em 2/12/2013.
- Frota L.C., 1986. Mestre Vitalino. Recife, Fundação Joaquim Nabuco/Ed. Massangana. Disponível em <http://basilio.fundaj.gov.br>, consultado em 27/12/2013.
- Hardy R. & Tucker M.E., 1988. X-Ray diffraction. In: Techniques in Sedimentology; M.E. Tucker (ed.). Oxford, Blackwell ed., p. 191-228.
- Magliano M.V.M. & Pandolfelli V.C., 2010. Características da sílica coloidal e seus efeitos em concretos refratários. *Cerâmica*, 56: 141-147.

- Mascelani A., 2002. *O mundo da arte popular brasileira*. Rio de Janeiro, Mauad Ed., 144 p.
- Mascelani A., 2009. Todos amam Vitalino. Rio de Janeiro, *Rev. História*, 3 p. Disponível em: www.revistadehistoria.com.br/secao/artigos. Consultado em 10/12/2013.
- Medeiros B.F. (coord.), 2006. *Feira de Caruaru – inventário nacional de referência cultural*. Caruaru, Fund. Cult. Caruaru/Ipham, 85 p.
- Millot G., 1970. *Geology of clays*. Berlin, Springer Verlag, 429 p.
- Pask J.A., Zhang X.W., Tomasía A.P., 1997. *Effect of sol-gel mixing on mullite microstructure and phase equilibria in the α -Al₂O₃-SiO₂ system*. *Jour. Amer. Ceram. Soc.*, **70(10)**: 704-707.
- Rezaie H.R., Rainforth W.M., Lee W.E., 1997. Mullite evolution in ceramics derived from kaolinite, kaolinite with added α -alumina, and sol-gel precursor. *Brit. Ceram. Trans.*, **96(5)**: 181-187.
- Silva L.P., 2010. Esgotamento das jazidas de argila no Alto do Moura – Caruaru – PE. Fim do artesanato de Vitalino? Porto Alegre, Assoc. Nac. Geógrafos, in: Anais XVI ENG, 11 p.
- Siqueira L.M.P., 2006. Considerações sobre as argilas e materiais argilosos do município de Caruaru-PE e sua importância sócio-econômica. Recife, *Estudos Geológicos*, **16(1)**: 16-29.