



CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE SOLOS ARGILOSOS EM POLO PRODUTOR DE CERÂMICA VERMELHA NO ES

Elvis Pantaleão Ferreira^{1*}, Geovana, C. G. Delaqua,¹ Bruno da S. Assis², Élcio das G. Lacerda² e Carlos M. F. Vieira¹

1 - Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF). Lab. de Materiais Avançados (LAMAV).

2 – Instituto Federal do Espírito Santo (IFES). Lab. de Tecnologia em Cerâmica (TECCER).

e-mail: elvispf@ifes.edu.br

RESUMO

O estado do Espírito Santo, é um dos estados produtores de cerâmica vermelha da região sudeste do Brasil, a maior concentração das fábricas está localizada no polo Centro-norte do estado, com destaque para o município de São Roque do Canaã, em que a indústria de cerâmica vermelha é bastante consolidada no município. Para tanto, tem-se aprofundado cada vez mais o interesse em pesquisas voltadas a este segmento. Este trabalho visou caracterizar as argilas utilizadas em indústrias de cerâmica vermelha, assim, foram coletadas amostras de argilas utilizadas na produção de telhas e lajotas no município. Os ensaios de caracterização física ocorreram no Laboratório de Tecnologia em Cerâmica situado no Ifes campus Santa Teresa. As amostras foram acondicionadas em saco plástico virgem devidamente identificado, em seguida foram inicialmente secas ao ar, destorroadas e peneiradas. A granulometria foi determinada, pelo método da pipeta; a densidade de partículas, pelo método do balão volumétrico. O limite de liquidez (LL) foi determinado com a utilização do aparelho de Casagrande; o limite de plasticidade (LP) foi determinado em triplicata retirando-se cerca de 20 g da amostra de solo proveniente da determinação do limite de liquidez e sobre placa de vidro moldando-a até formar bastão cilíndrico de 3,0 mm de diâmetro, sem quebrar ou fluir. Nessa condição de plasticidade, os bastões de solo tiveram sua umidade gravimétrica determinada. O LL, LP foram determinados em triplicata. O índice de plasticidade (IP) foi calculado pela diferença entre o LL e o LP. Os resultados apontam correlação entre o teor de argila e o IP, o que pode estar relacionado ao predomínio de argilominerais com maior superfície específica, os quais aumentam a capacidade da fração argila de interagir com a água, maximizando o efeito lubrificante desta. Nas amostras destinadas a produção de telhas os resultados demonstraram que por falta de caracterização das matérias-primas, alguns destes solos apresentam distribuição granulométrica com elevada fração de areia, e com índice de plasticidade baixo. Portanto, são matérias-primas com potencial de uso na linha de produção de tijolos, pois essas características podem contribuir para o aumento da porosidade da peça. Em amostras destinadas a produção de lajota também foram observados solos argilosos com características tecnológicas para serem utilizados em processamento de telhas. Portanto, é indispensável a realização de análise prévia das matérias-primas visando sobretudo a adequada performance técnica dos produtos.

Palavras-chave: Caracterização física, processamento, argila.

INTRODUÇÃO

A indústria de Cerâmica Vermelha, é um segmento produtivo da indústria de transformação de minerais não-metálicos, que depende da exploração de jazidas para extração de solos argilosos ^{8,10}. O Brasil é um grande produtor mundial de produtos cerâmicos, ao lado da Espanha, Itália e China, mas consome quase toda a sua produção ⁴. Os produtos brasileiros gerados encontram-se distribuídos, em ordem de importância, nas regiões Sudeste, Sul e Nordeste. Na região sudeste dentre os estados produtores destaca-se o estado do Espírito Santo, mais especificamente no município de São Roque do Canaã, a indústria de cerâmica vermelha já é bastante consolidada, e responsável grandemente pela oferta de emprego e renda no município. Por estas razões, tem-se aprofundado o interesse em pesquisas voltadas a fim de atender e suprir as suas demandas do setor. Para tanto, este trabalho visa caracterizar as argilas utilizadas em indústrias de cerâmica vermelha no município de São Roque do Canaã, que figura como maior pólo produtor de cerâmica vermelha da região Norte do estado do Espírito Santo.

Conforme levantamento realizado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais ⁵ empresa pública, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, o município de São Roque do Canaã – ES possui solos classificados como Latossolo Vermelho-Amarelo e Latossolo Amarelo ambos distrófico, acredita-se que a tradição e a grande quantidade de indústrias cerâmicas vermelha presentes no município que compõe o Polo Centro-Norte de cerâmica vermelha capixaba, esteja associado a abundância e qualidade da matéria-prima e a disponibilidade hídrica, o que fez a partir de século XX potencializar a implantação de indústrias cerâmicas, desde então, importantes empregadoras de mão de obra e geradoras de receita para o município.

Para tanto, este trabalho visa caracterizar amostras de argilas utilizadas na produção de telhas e lajotas, e submeter a ensaios de caracterização dos seguintes parâmetros físicos, a saber; análise granulométrica e sua classificação textural, determinação dos limites de Atterberg dos solos (índice de Liquidez – LL; índice de Plasticidade – LP), determinação do grau de Argila Dispersa em Água – ADA para os solos e determinação da densidade de partículas dos solos – Dp. Desta forma, fornecendo importantes contribuições técnicas das matérias-primas para auxiliar os gestores do Polo Cerâmico na tomada de decisões no incremento na qualidade dos produtos confeccionados.

MATERIAIS E MÉTODOS

As matérias-primas foram coletadas em amostras de argilas utilizadas na produção de telhas e lajotas, sendo submetidas aos ensaios de caracterização de parâmetros físicos. As amostras de argila foram coletas no pátio da indústria cerâmica, acondicionada em saco plástico virgem devidamente identificado com a identificação local informada pelo funcionário. Em seguida as amostras foram levadas ao laboratório de Tecnologia de Cerâmica as quais foram secas ao ar, destorroadas e peneiradas.

A granulometria foi determinada, pelo método da pipeta, conforme (NBR 7181/1984; EMBRAPA, 1997). A densidade de partícula (Dp), pelo método do picnômetro. O limite de liquidez (LL) foi determinado com a utilização do aparelho de Casagrande, representado pela umidade gravimétrica ajustada para 25 rotações do aparelho; o limite de plasticidade (LP) foi determinado em triplicata retirando-se cerca de 20 g da amostra de solo proveniente da determinação do limite de liquidez e formando-se uma esfera, que é comprimida sobre placa de vidro até formar um bastão cilíndrico de 3,0 mm de diâmetro, sem quebrar ou fluir. Nessa condição de plasticidade, os bastões de solo têm sua umidade gravimétrica determinada. O LL, LP foram determinados em triplicata. O índice de plasticidade (IP) foi calculado pela diferença

entre o LL e o LP. A determinação dos Limites de Atterberg composto pelo índice de Liquidez – LL; índice de Plasticidade – LP; foram determinados através dos métodos de ensaios (NBR 6459/1984; NBR 7180/1984), respectivamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir na Tabela 1, é apresentado os resultados da caracterização física dos solos argilosos pesquisados. Nas amostras de solos argilosos avaliados foram observadas correlações entre o teor de argila e o índice de plasticidade – IP, o que pode estar relacionado ao predomínio de argilominerais com maior superfície específica, os quais aumentam a capacidade da fração argila de interagir com a água, maximizando o efeito lubrificante desta, promovendo o deslizamento das partículas finas uma sobre as outras, o que reflete no IP do solo. Nas amostras de solos argilosos destinados a produção de telhas os resultados demonstraram que por falta de caracterização das matérias-primas, alguns destes solos apresentam distribuição granulométrica com elevada fração de areia, e com índice de plasticidade baixo, essas características pode indicar a presença de argilominerais do tipo 1:1 e menor quantidade do tipo 2:1. Portanto, são matérias-primas com potencial de uso na linha de produção de tijolos, pois essas características podem contribuir para o aumento da porosidade da peça, logo, não recomendada para produção de telhas. Em amostras destinadas a produção de tijolos também foram observados solos argilosos com características tecnológicas para serem utilizados em processamento de telhas. Portanto, é indispensável a realização de análise prévia das matérias-primas para produção de telhas e tijolos, visando sobretudo a adequada performance técnica da cerâmica vermelha.

Tabela 1: Caracterização física dos solos argilosos utilizado na fabricação de telhas e tijolos.

Matéria prima	dp g.cm ³	Distribuição granulométrica			Limites de Atterberg			(*) Grau de Plasticidade	Classe Textural
		----- % -----			----- % -----				
		Areia	Silte	Argila	LL	LP	IP		
Telha	2,79	11,6	34,4	53,9	67,9	43,8	24,1	Alta	Argilosa
Telha	2,80	21,9	21,1	57,3	48,5	31,3	17,2	Média	Argilosa
Telha	2,76	32,4	20,2	47,4	40,5	31,1	9,4	Fraca	Argilosa
Telha	2,74	63,3	8,8	27,8	24,4	20,8	3,6	Fraca	Argilo Arenosa
Telha	2,76	31,3	14,6	53,6	38,8	28,3	10,5	Média	Argilosa
Lajota	2,74	29,0	22,1	48,5	42,5	33,5	9,0	Fraca	Argilosa
Lajota	2,78	37,4	14,4	48,2	38,0	25,0	13,0	Média	Argilosa
Lajota	2,73	37,9	16,6	45,9	44,9	29,5	15,5	Alta	Argilosa
Lajota	2,78	32,2	14,1	53,7	39,2	29,9	9,3	Fraca	Argilosa

dp - Densidade de partículas; LL - Limite de liquidez; LP - Limite plasticidade; IP - Índice de plasticidade. (*) classificação de Jenkins (1974).

CONCLUSÕES

As matérias-primas estudadas com potencial de uso na linha de produção de tijolos, estão sendo destinadas a produção de telhas, haja vista alguns parâmetros apontam contribuem para o aumento da porosidade da peça, logo, não recomendada para produção de telhas, o contrário também foi observado. logo, é indispensável realização de análise prévia das matérias-primas visando sobretudo a adequada performance técnica da cerâmica vermelha concebida.

AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório de Tecnologia em Cerâmica situado no Ifes campus Santa Teresa, e aos parceiros SINDICER – ES; FINDES e ao IFES.

REFERÊNCIAS

1. ABNT - NBR 6459/1984. Determinação do Limite de Liquidez;
2. ABNT - NBR 7180/1984. Determinação do limite de plasticidade;
3. ABNT - NBR 7181/2016. Solo – Análise granulométrica;
4. BARBA, A. Matérias Primas para la Fabricación de Soportes de Baldosas Cerámicas, 1ª. Ed. Castellón, España, Instituto de Tecnología Cerámica – ITC/IACE, 2019.
5. CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Disponível < <http://www.cprm.gov.br/>>.
6. EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solo. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Rio de Janeiro, RJ – 2. ed. rev. atual. – Rio de Janeiro, 1997. 212p. (EMBRAPA-CNPS. Documentos; 1).
7. HEAD, K.H. Manual of soil laboratory testing. New York: J. Wiley, 1992. 388p.
8. RAMOS, S. de O. Caracterização de argilas de novos jazimentos situados em Parelhas/RN, Brasil, visando aplicação na indústria cerâmica. Revista Matéria. v. 24, n. 2, 2019;
9. SOUZA, C. M. A.; RAFUL, L. Z. L.; VIEIRA, L. B. Deteminação do limite de liquidez em dois tipos de solo, utilizando-se diferentes metodologias. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. v. 4, n. 3, pp. 460-464, 2000.
10. SRICK, R.M., GORDON, R.B. & PHILIPS, A. Structure and Properties of Alloys, McGrawHill, New York, 503p, 2018.

PHYSICAL CHARACTERIZATION OF CLAY SOILS IN POLE RED CERAMICS PRODUCER IN ES

ABSTRACT

The state of Espírito Santo is one of the red ceramic producing states in the southeastern region of Brazil, the largest concentration of factories is located in the center-north of the state, with emphasis on the municipality of São Roque do Canaã, where the industry of red ceramics is well established in the municipality. Therefore, the interest in research focused on this segment has been increasing. This work aimed to characterize the clays used in red ceramic industries, thus, samples of clays used in the production of tiles and tile in the municipality were collected. The physical characterization tests took place at the Ceramic Technology Laboratory located at the Ifes campus Santa Teresa. The samples were placed in a properly identified virgin plastic bag, then they were initially air-dried, crushed and sieved through. The granulometry was determined by the pipette method; the particle density, by the volumetric flask method. The liquidity limit (LL) was determined using the Casagrande apparatus; the plasticity limit (LP) was determined in triplicate by removing a bristle of 20 g of the soil sample from the determination of the liquidity limit and on a glass plate molding it to form a cylindrical rod of 3.0 mm in diameter, without break or flow. In this plasticity condition, the soil sticks had their

gravimetric moisture determined. The LL, LP were determined in triplicate. The plasticity index (PI) was calculated by the difference between the LL and the LP. The results show a correlation between clay content and IP, which may be related to the predominance of clay minerals with higher specific surface, which increase the clay fraction's ability to interact with water, maximizing its lubricating effect. In the samples destined to the production of tiles, the results showed that, due to lack of characterization of the raw materials, some of these soils present granulometric distribution with a high fraction of sand, and with a low plasticity index. Therefore, they are raw materials with potential use in the brick production line, as these characteristics can contribute to increasing the porosity of the piece. In samples destined to the production of slabs, clayey soils with technological characteristics to be used in the processing of tiles were also observed. Therefore, it is essential to carry out a prior analysis of the raw materials, mainly aiming at the adequate technical performance of the products.

(1 linha simples)

Keywords: *Physical characterization, processing, clay.*