



ANÁLISE PRELIMINAR DE CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE ARGILAS DO MUNICÍPIO DE MAZAGÃO-AP

MEIRELES, K.L.S.¹, OLIVEIRA, L.B.A.², DANTAS, A.P.A.³, FERNANDES, P.L.B.S.⁴

¹Instituto Federal do Amapá (IFAP), discente do curso técnico em mineração. e-mail: kaandalarissa15@gmail.com

²Instituto Federal do Amapá (IFAP), discente do curso técnico em mineração

³Instituto Federal do Amapá (IFAP), Departamento de Mineração.

⁴Instituto Federal do Mato Grosso do Sul (IFMS), Departamento de Metalurgia.

RESUMO

A indústria cerâmica brasileira é de extrema importância para o país, pois atua no crescimento do mercado interno. O estado do Amapá apresenta reservas de argilas caulínicas com boa qualidade e com potencial de indicação para o setor cerâmico. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi caracterizar dois diferentes tipos de argila presentes no Distrito de Mazagão-AP de forma a analisar as características de Limite de Liquidez e Plasticidade da amostra coletada com visão de utilização para o setor cerâmico. Duas amostras de argila foram coletadas no Distrito de Mazagão no mesmo ponto da lavra, localizada no Sul do Estado do Amapá para posterior realização de Limite de Liquidez e Plasticidade, além de análise granulométrica. Através dos resultados obtidos constatou-se que o Limite de Liquidez da amostra P ϕ 2 apresentou uma média de 26,30% e da amostra P ϕ 5 apresentou uma média de 26,51%. Classificam-se também como altamente plásticas (IP>15%) de acordo com o Índice de Plasticidade. A mesma pode causar deformação e dificuldade no momento da conformação, logo devido à alta plasticidade é necessário blendar a argila para evitar tal deformação na hora da conformação. A referida argila pode ser utilizada para produção de cerâmica estrutural e revestimento.

PALAVRAS-CHAVE: Argila, Caracterização, Mazagão.

ABSTRACT

The Brazilian ceramic industry is extremely important for the country, as it operates in the growth of the domestic market. The state of Amapá has reserves of good quality kaolin clays with potential for indication for the ceramic sector. Thus, the objective of this work was to characterize two different types of clay present in the District of Mazagão-AP in order to analyze the Liquidity and Plasticity Limit characteristics of the sample collected with a view of use for the ceramic sector. Two clay samples were collected in the Mazagão District at the same point of the mine, located in the south of Amapá State for later liquidity and plasticity limit, as well as particle size analysis. From the results obtained it was found that the Liquidity Limit of the P ϕ 2 sample had an average of 26.30% and the P ϕ 5 sample had an average of 26.51%. They are also classified as highly plastic (IP> 15%) according to the Plasticity Index. It can cause deformation and difficulty at forming, so due to the high plasticity it is necessary to blend the clay to avoid such deformation at the time of forming. Said clay may be used for structural ceramic production and coating.

KEYWORDS: Clay, Characterization, Mazagão.

1. INTRODUÇÃO

A argila está presente em diversos tipos de solo, podendo estar junta com outros minerais, contaminantes como quartzo, ou então pura. Ela se apresenta como sendo as partículas de tamanho inferior a 2 µm de um solo, constituída em grande parte por argilominerais (Balduino A, 2016).

A argila é largamente utilizada na Indústria de construção civil, tais como a fabricação de produtos cerâmicos, porcelanatos, louças sanitárias, telhas e tijolos. A indústria cerâmica brasileira é de extrema importância para o país, pois atua no crescimento do mercado interno. Para a utilização de argilas em processos industriais, é de suma importância uma completa investigação das características físico-mineralógicas das mesmas, visto que as propriedades do produto final são altamente dependentes das características das matérias-primas (Ramos S et al., 2010). Devido suas propriedades e abundância, ainda não há materiais naturais que substituam as argilas nos processos cerâmicos industriais (Coelho J, 2009).

O estado do Amapá apresenta reservas de argilas caulínicas com boa qualidade e com potencial de indicação para o setor cerâmico (Araújo F; Silva N, 2017). Assim, no estado do Amapá, as indústrias cerâmicas têm vasta importância socioeconômica com pequenas e micro indústrias. O CERAMITEC-Laboratório de Tecnologia em Cerâmica é um exemplo que tem o objetivo de acelerar o desenvolvimento de atividades oleiro-cerâmico que atuam na capacitação de terceiros para produção de produtos cerâmicos.

Diante do que foi exposto, o objetivo deste trabalho foi caracterizar dois diferentes tipos de argila presentes no Distrito de Mazagão-AP de forma a analisar as características de Limite de Liquidez e Plasticidade da amostra coletada com visão de utilização para o setor cerâmico

2. MATERIAL E MÉTODOS

Duas amostras de argila foram coletadas no Distrito de Mazagão no mesmo ponto da lavra, localizada no Sul do Estado do Amapá, onde ocorrem sedimentos mesozóicos (cretáceo). As coordenadas do ponto são longitude 51°15'55.778" O e latitude 0°4'49.546" S. 60 kg de cada amostra foram retiradas em 6 pontos diferentes e armazenadas em diferentes sacos, identificadas como PØ2 e PØ5 e transportadas para o laboratório de Processamento Mineral do IFAP. As amostras foram pesadas em uma balança mecânica de plataforma para 200 kg.

Para a implementação desse trabalho, primeiramente foi retirado 1 alíquota para cada amostra, pesando em média 200 g de cada com o propósito de determinar a porcentagem de umidade (%U) presente. A Equação 1 foi utilizada para o cálculo de umidade base úmida, visto que esta é mais conveniente para a indústria cerâmica (Chaves A, 2002).

$$\%U = \frac{Mu - Ms}{Mu} \times 100 \quad (1)$$

Devido estar em tamanho excessivo, as referidas amostras foram desagregadas com o auxílio de um almofariz para diminuição de tamanho. Com a disponibilidade do material

em dimensões adequadas, estas foram inseridas em um recipiente de alumínio, onde foram pesadas úmidas com o auxílio de uma balança de precisão marca Marte modelo BL3200H. Logo em seguida, o material foi levado a estufa, permanecendo no equipamento pelo período de 24 horas, a uma temperatura de 110°C, sendo retirado no final deste período, o mesmo foi pesado para determinar a quantidade de água existente na amostra.

Posteriormente, as amostras foram preparadas seguindo a norma da NBR 6457 (ABNT), que descreve a respeito da preparação das alíquotas de solo para a realização de ensaios de compactação e caracterização, com a determinação dos limites de liquidez e plasticidade. Para isso, as amostras foram peneiradas a úmido em uma peneira de 325 mesh, a fim de se obter o passante nesta peneira.

As amostras foram acondicionadas em 3 recipientes distintos para a sedimentação das mesmas. Estes recipientes foram numerados como 1, 2 e 3, sendo adicionado 36 ml de sulfato de alumínio ($Al_2(SO_4)_3$) no recipiente 1 e 24 ml de sulfato de alumínio ($Al_2(SO_4)_3$) nos outros dois. Após um período de 2 dias foi feito o processo de sifonação, utilizando uma mangueira para retirar a água e partículas grossas em suspensão, obtendo no final material com partículas <2µm. Este material foi transferido para uma bandeja metálica e colocado na estufa, onde permaneceu por um período de uma semana. Após isso, ele foi retirado da estufa e pesado para determinação de amostra seca.

Uma fração das amostras foram separadas, correspondendo a cerca de 200 g, conforme visto no item 5.2.1 da NBR 6457 (ABNT). Cada material foi triturado e colocado em uma cápsula de porcelana. Aos poucos foi sendo adicionado água, amassando e revolvendo a amostra com uma espátula, até se obter uma pasta homogênea. Esta pasta foi transferida para a concha do aparelho de Casagrande de forma comprimida, sendo dividida em duas partes com o auxílio de um cinzel, a fim de se obter uma canelura na parte central. O aparelho foi utilizado observando-se o “fechamento” da canelura numa extensão de aproximadamente 1 cm. Diversos ensaios foram feitos até se obter 10 “pontos” de cada amostra, os quais foram colocados em capsulas de alumínio e pesados úmidos e, em seguida secos, após 24 horas na estufa.

Para a realização do Limite de Plasticidade, foi consultado a NBR 7180 (ABNT). Dessa forma, cada amostra foi homogeneizada com a adição aos poucos de água e cerca de 10 g de cada material foi moldado em forma de uma pequena bola, o qual foi rolado com a palma da mão sobre uma placa de vidro a fim de se obter um cilindro de aproximadamente 3 mm de diâmetro e 100 mm de comprimento, apresentando pequenas fissuras. Quando os parâmetros desejados foram atingidos, partes destes foram transferidos imediatamente para capsulas de alumínio, sendo pesados para a determinação de umidade de acordo com a NBR 6457 e posteriormente colocados na estufa. Após um período de 48 horas, estes foram pesados novamente.

A análise granulométrica a laser foi feita em um analisador de tamanho de partículas marca CILAS modelo 1190, usando como líquido a água sem agente dispersante.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As tabelas 1 e 2 apresentam os resultados obtidos quanto ao Limite de Liquidez (LL) das amostras PØ2 e PØ5, respectivamente.

Tabela 1. Limite de Liquidez da amostra Pø2.

Amostra	Massa da capsula (g)	Massa da capsula + solo úmido (g)	Massa do solo úmido (g)	Massa da capsula +		Massa do solo seco (g)	Massa da água (g)	Umidade (%)	N° de Golpes	LL
				solo seco (g)						
01	10,746	13,366	2,620	12,667		1,921	0,70	36%	36	25,64
02	11,237	13,672	2,435	13,023		1,786	0,65	36%	35	25,61
03	11,435	14,338	2,903	13,554		2,119	0,78	37%	30	26,07
04	9,546	12,428	2,882	11,647		2,101	0,78	37%	28	26,20
05	11,449	14,382	2,933	13,573		2,124	0,81	38%	26	26,84
06	11,770	14,577	2,807	13,829		2,059	0,75	36%	25	25,60
07	10,589	13,149	2,560	12,452		1,863	0,70	37%	23	26,37
08	11,750	14,716	2,966	13,889		2,139	0,83	39%	22	27,25
09	11,259	13,957	2,698	13,195		1,936	0,76	39%	21	27,74
10	11,729	14,332	2,603	13,637		1,908	0,70	36%	20	25,67
MÉDIA										26,30%
DESVIO										0,75%

Tabela 2. Limite de Liquidez da amostra Pø5.

Amostra	Massa da capsula (g)	Massa da capsula + solo úmido (g)	Massa do solo úmido (g)	Massa da capsula +		Massa do solo seco (g)	Massa da água (g)	Umidade (%)	N° de Golpes	LL
				solo seco (g)						
01	11,413	13,105	1,692	12,678		1,265	0,43	34%	40	23,79
02	11,056	12,809	1,753	12,348		1,292	0,46	36%	39	25,15
03	11,249	12,920	1,671	12,475		1,226	0,45	36%	36	25,58
04	10,780	12,487	1,707	12,032		1,252	0,46	36%	34	25,61
05	10,550	12,353	1,803	11,860		1,310	0,49	38%	33	26,52
06	10,957	12,815	1,858	12,305		1,348	0,51	38%	30	26,66
07	10,545	11,965	1,420	11,575		1,030	0,39	38%	27	26,68
08	10,916	11,985	1,069	11,683		0,767	0,30	39%	25	27,75
09	12,179	13,613	1,434	13,202		1,023	0,41	40%	24	28,31
10	11,382	13,148	1,766	12,633		1,251	0,52	41%	23	29,01
MÉDIA										26,51%
DESVIO										1,56%

Verificamos pelos resultados de Limite de Liquidez que amostra Pø2 apresentou uma média de 26,30% e a amostra Pø5 apresentou uma média de 26,51%. Esta proximidade indica que as duas tem uma certa trabalhabilidade.

Os resultados de Limite de Liquidez foram comparados a valores encontrados por outros autores. Pode-se citar Silva *et al.* (2017), que obteve valores de 36,1% e 43% para duas argilas. Os valores apresentados são superiores aos resultados apresentados neste trabalho.

As tabelas 3 e 4 apresentam os resultados obtidos quanto ao Limite de Plasticidade (LP) das amostras Pø2 e Pø5, respectivamente.

Tabela 3. Limite de Plasticidade da amostra PØ2.

Amostra	Massa da capsula (g)	Massa da	Massa do	Massa da capsula +	Massa do solo seco (g)	Massa da água (g)	Umidade (%)
		capsula + solo úmido (g)	solo úmido (g)	solo seco (g)			
01	12,784	14,221	1,437	13,936	1,152	13,07	11,34
05	11,194	12,403	1,209	12,162	0,968	11,44	11,81
07	10,737	11,951	1,214	11,701	0,964	10,99	11,40
						MÉDIA	11,40%
						5% DA MÉDIA	0,57%

Tabela 3. Limite de Plasticidade da amostra PØ5.

Amostra	Massa da capsula (g)	Massa da	Massa do	Massa da capsula +	Massa do solo seco (g)	Massa da água (g)	Umidade (%)
		capsula + solo úmido (g)	solo úmido (g)	solo seco (g)			
05	9,587	10,699	1,112	10,457	0,870	9,83	11,30
08	12,419	13,903	1,484	13,593	1,174	12,73	10,84
10	9,860	11,043	1,183	10,784	0,924	10,12	10,95
						MÉDIA	10,95%
						5% DA MÉDIA	0,55%

Através dos resultados, constatou-se que tanto a amostra PØ2 quanto PØ5 apresentaram um Limite de Plasticidade (LP) de 11%. A amostra PØ2 apresentou Índice de Plasticidade (IP) de 15%, enquanto que a amostra PØ5 apresentou Índice de Plasticidade de 16%. De acordo com o Índice de Plasticidade, pode-se classificar as amostras como altamente plásticas (IP>15%).

As figuras 1 e 2 mostram o gráfico de Análise Granulométrica das amostras PØ2 e PØ5, respectivamente.

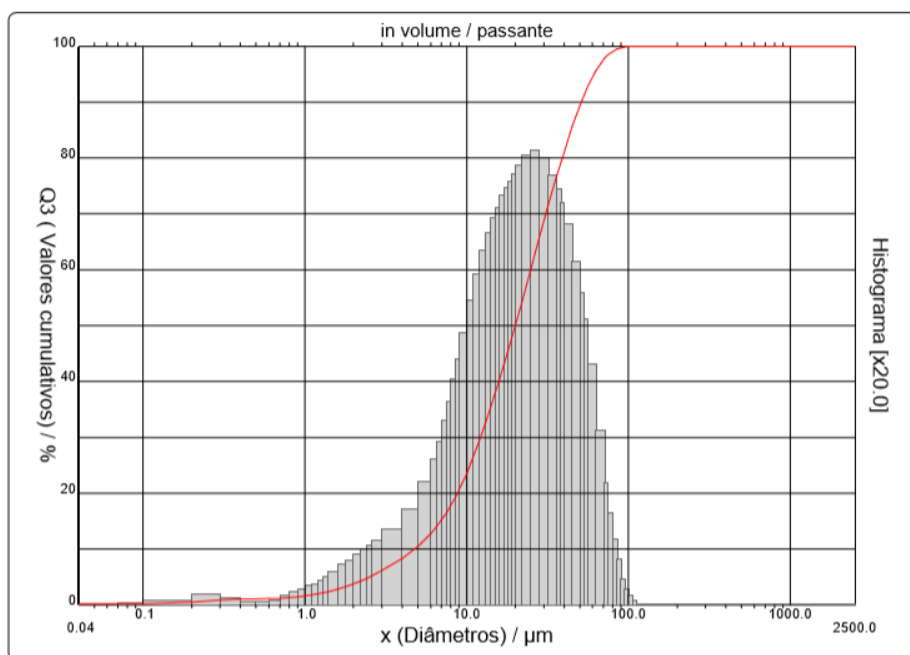


Figura 1. Gráfico de Análise Granulométrica da amostra PØ2.

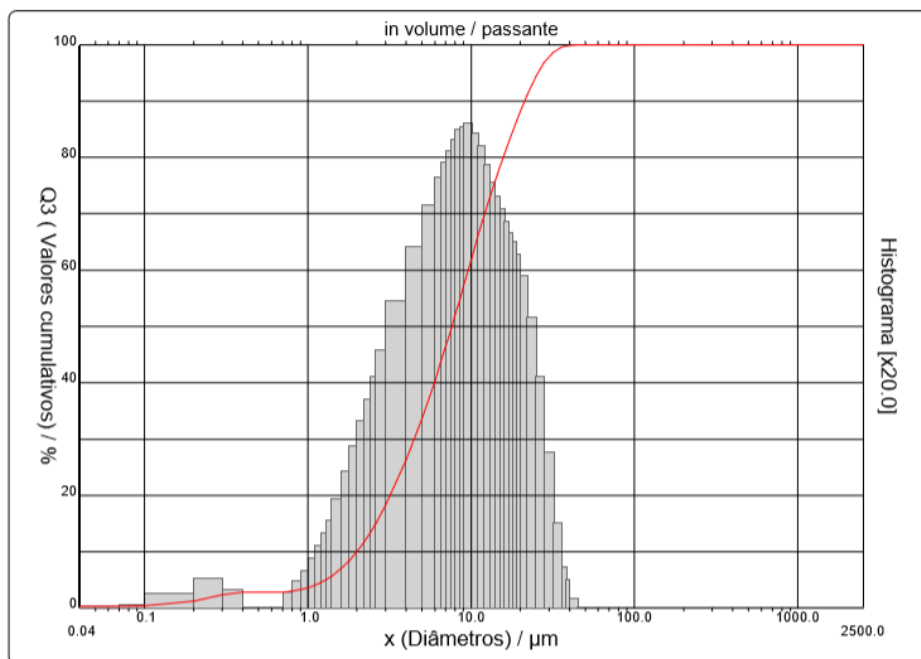


Figura 2. Gráfico de Análise Granulométrica da amostra PØ5.

Na amostra PØ2, o diâmetro médio foi de 24.55 µm, enquanto na amostra PØ5, o diâmetro médio foi de 9.79 µm.

4. CONCLUSÕES

A preocupação com a caracterização adequada de argilas para aplicação em cerâmica, é necessário para identificação completa do tipo de argila e suas propriedades, para estabelecer as condições mais adequadas para obtenção do produto final planejado.

Em geral, as argilas são materiais muito heterogêneos, cujas características dependem da sua formação geológica e da localização da extração. As amostras mostraram a capacidade das argilas de serem moldadas, quando misturada à uma certa proporção de água, possibilitando que elas sejam usadas na produção de blocos cerâmicos. Segundo o ensaio de limite de atterberg conclui-se que as argilas se comportaram como argilas altamente plástica PØ2 e PØ5 ($IP > 15$). Podendo causar na mesma deformação e dificuldade no momento da conformação, logo devido à alta plasticidade é necessário blendar a argila para evitar tal deformação na hora da conformação. A referida argila pode ser utilizada para produção de cerâmica estrutural e revestimento.

O objetivo principal constitui não apenas na determinação das características das amostras, mas também na viabilidade econômica, de forma que esta esteja de acordo com a legislação ambiental no município de Mazagão-AP.

5. AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá- IFAP por toda estrutura fornecida para a realização deste trabalho, bem como ao pessoal de apoio. Agradecemos aos nossos amigos e familiares que sempre nos apoiaram e contribuíram de alguma forma para que este trabalho fosse concluído.

6. REFERÊNCIAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas [homepage on the internet]. São Paulo: ABNT, 2016. Available from: <http://www.abnt.org.br/>
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas [homepage on the internet]. São Paulo: ABNT, 1984. Available from: <http://www.abnt.org.br/>
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas [homepage on the internet]. São Paulo: ABNT, 1984. Available from: <http://www.abnt.org.br/>
- Araújo F, Borges N. Atualização das informações sobre o setor oleiro-cerâmico do estado do Amapá com enfoque nos municípios de Macapá e Santana. In: Encontro Nacional de Tratamento de Minérios. Proceedingsdo XXVII Encontro Nacional de Tratamento de Minérios; 2029Oct; Belém, Brasil. p. 2.
- Balduino A. Estudo da Caracterização e Composição de Argilas de Uso Cosmético. [Tese de mestrado]. Universidade Federal de Goiás, Jataí; 2016.
- Cerâmica S. A importância da argila para fabricação de cerâmica vermelha. Pesquisa [Internet] 2016; Disponível em: <http://www.ceramicasalema.com.br/a-importancia-da-argila-para-fabricacao-de-ceramica-vermelha/>.
- Chaves A. Teoria e Prática do Tratamento de Minérios. V1. ed. São Paulo: Signus Editora; 2002.
- Coelho J. Perfil de argilas para Cerâmica Vermelha. RT 32. ed. 2009.
- IEPA- Instituto de pesquisas científicas e tecnológicas do Estado do amapá [homepage on the internet]. Macapá: IEPA. Available from: <http://www.iepa.ap.gov.br/nugtm/ceramitec.php>
- J. C. Sales; J. E. V. Moraes; E. O. Sancho; A. C. Ferreira; J. P. C. Nascimento; A. J. N. Castro; G. F. Guimarães; A. S. B. Sombra; W. A. Braga. As argilas para fabricar cerâmica vermelha no nordeste brasileiro. In: 60º Congresso Brasileiro de Cerâmica; 2016maí 15– 18; Águas de Lindóia, Brasil. p. 608–609.
- Oliveira M. Diagnóstico do setor mineral do Estado do Amapá. 21. ed. Macapá: Iepa, 2010.
- Prado U, Bressiani J. Panorama da indústria cerâmica Brasileira na última década. In: 56º Congresso Brasileiro de Cerâmica. 1º Congresso Latino-Americano de Cerâmica; 2012jun 03-06; Curitiba, Brasil. p. 2.
- Revista Eletrônica de Materiais e Processos. Proceedingsdo UFCG, Dez 65-70; Campina Grande, Brasil. (UFCG; vol. 5). P. 1.
- Santos PS. Argilas Plásticas para Cerâmica Vermelha ou Estrutural. In: Ciência e Tecnologia de Argilas, 2a edição revisada e ampliada, vol.1, Cap 17, p. 393-408., Editora Edgard Blucher Ltda.
- Silva A; Luna C; Chaves A; Neves G. Caracterização Tecnológica de novos depósitos de argilas da região sul do Amapá visando aplicações na indústria cerâmica. Revista Matéria 2017; vol 22, nº 1.