

## CARACTERIZAÇÃO DO SOLO PROVENIENTE DO MUNICÍPIO QUISSAMÃ\*

Afonso Rangel Garcez de Azevedo<sup>1</sup>  
Jonas Alexandre<sup>2</sup>  
Euzebio Bernabé Zanelato<sup>3</sup>  
Sergio Neves Monteiro<sup>4</sup>  
Frederico Muylaert Margem<sup>5</sup>  
Carlos Mauricio Fontes Vieira<sup>6</sup>

### Resumo

A crescente preocupação com a qualidade da cerâmica vermelha e com o uso racional dos recursos naturais utilizados por ela, tem motivado a diversas pesquisas em busca de uma otimização de seu uso. Atualmente o setor produtivo em geral faz uso de um método empírico para formulação de massa cerâmica, tendo como principal consequência à perda da qualidade de seus produtos, isso é fruto da insuficiência de estudos dos solos em diferentes pontos das jazidas utilizadas. Este trabalho tem como objetivo a caracterização, através de ensaios de granulometria, Limites de Atterberg e análise química para um conhecimento dos solos a serem utilizados na composição da mistura. Com os resultados encontrados pode-se dar algumas diretrizes iniciais para uma melhor adequação na formulação das misturas, diminuindo o empirismo e aumentando a qualidade dos produtos.

**Palavras-chave:** Solo; Caracterização; Argila.

### CHARACTERIZATION OF SOIL FROM MUNICIPAL QUISSAMÃ

### Abstract

The growing concern about the quality of the ceramic and the rational use of natural resources used by it, has motivated several studies in search of an optimization of its use. Currently the productive sector in general makes use of an empirical method for ceramic paste formulation, the main consequence of the loss of quality of its products, and this fruit of the soil survey of failure at different points of the deposits used. This study aims to characterize, through grading tests, Atterberg limits and chemical analysis to an understanding of the soils to be used in the composition of the mixture. With the results can give some initial guidelines for a better match in the formulation of mixtures, reducing the empiricism and increasing the quality of products.

**Keywords:** Soil; Characterization; Clay test.

<sup>1</sup> Engenheiro Civil, mestre, Laboratório de Engenharia Civil, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil.

<sup>2</sup> Engenheiro Civil, doutor, Laboratório de Engenharia Civil, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil.

<sup>3</sup> Engenheiro Civil, mestre, Laboratório de Engenharia Civil, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil.

<sup>4</sup> Engenheiro de Materiais, doutor, Departamento de Materiais, Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

<sup>5</sup> Engenheiro de Materiais, doutor, Laboratório de Materiais Avançados, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil.

<sup>6</sup> Engenheiro de Materiais, doutor, Laboratório de Materiais Avançados, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil.

## 1 INTRODUÇÃO

A baixa qualidade dos artefatos cerâmicos produzidos na região norte/noroeste se deve a duas principais causas: A primeira é a falta de padronização geral no processo de fabricação, como a temperatura de queima, por exemplo, outra é o empirismo na elaboração das misturas de solos que darão origem aos blocos devido a falta de conhecimento dos solos existente na baixada campista [1].

A construção civil vem se estacando como um dos setores que mais geram empregos e recursos para o Brasil, uma das consequências é o aumento do consumo dos principais insumos, como os artefatos cerâmicos (blocos e telhas, por exemplo), logo a busca de metodologias de otimização destes processos produtivos mostra-se eficiente.

Este trabalho tem como objetivo a caracterização física e química do solo provenientes do município de Quissamã, devido a sua proximidade com o parque produtor da baixada Campista, trazendo para os produtores um conhecimento do material usado possibilitando assim misturas com melhores propriedades.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Após a coleta do material, em uma jazida do município de Quissamã, o mesmo foi ensacado e devidamente embalado para transporte até o Laboratório de Engenharia Civil (LECIV) onde foi aberto e secado ao ar livre.

No ensaio de granulometria [2], que é o processo que permite quantificar cada fração do solo compreendida entre diâmetros pré-estabelecidos e exprimi-las como porcentagem em relação à amostra total. Esse ensaio foi feito por meio de peneiramento via úmida e sedimentação seguindo os requisitos das normas brasileiras. A massa separa passou por um processo de destorroamento em um almofariz com mão de gral para se proceder ao peneiramento grosso e fino. Parte da amostra foi recolhida para verificação da umidade higroscópica e densidade real dos grãos. Outra parte foi colocada em um vidro com defloculante hexametastato de sódio para a dispersão das partículas possibilitando assim o ensaio de sedimentação.

A determinação da Massa Específica Real dos Grãos [3], também denominada Densidade Real dos Grãos, foi feita de acordo com os preceitos normativos utilizando-se picnômetros.

Para os Limites de Atterberg [4] foram utilizados parte do material passado na peneira nº 40 (0,42 mm). Foram feitos os ensaios para determinação do Limite de Liquidez (LL) e do Limite de Plasticidade (LP), obtendo-se então o Índice de Plasticidade (IP). Esses índices definem as umidades da amostra.

Uma parte da amostra do solo natural foi seca em estufa a 110°C por um período de 24 horas e moída em um moinho de esferas planetário da marca Fritsh Pulverisette a 200 RPM por 2 ciclos de 20 minutos cada. O material natural foi então passado na peneira nº 200 (0,075 mm) para a determinação da sua composição química.

A técnica utilizada foi Espectroscopia de Energia Dispersiva de Raios-X (EDX) em um equipamento Shimatzu EDX-700 sob condição de ajuste de vácuo de dois canais com o material em pó finíssimo colocado em um porta-amostra.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A abaixo (Tabela 1) apresenta a análise química do solo estudado.

**Tabela 1.** Análise química do solo.

SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	SO <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaO	MnO	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	ZrO <sub>2</sub>	CuO	SrO
46,89	38,02	8,88	2,22	1,54	1,50	0,67	0,11	0,13	0,02	-	0,006

A Tabela 2 mostra os valores da média de determinações dos Limites de Atterberg e a Massa Específica (Densidade) Real dos Grãos do solo estudado.

**Tabela 2.** Limites de Atterberg e Densidade Real dos Grãos.

Limites de Atterberg			Densidade Real dos Grãos (g/cm <sup>3</sup> )
Limite Liquidez (LL)	Limite Plasticidade (LP)	Índice Plasticidade (IP)	
68,5%	31,4%	37,1%	2,54

O resultado obtido para a caracterização da granulometria da matéria-prima estudada é apresentada em porcentagem das frações de areia, silte e argila, conforme visto na Tabela 3.

**Tabela 3.** Características granulométricas do solo estudado.

Diâmetro dos Grãos (mm) - ABNT NBR 6502:1995 – Rochas e Solos							
Argila	Silte	AREIA			PEDREGULHO		
		Fina	Média	Grossa	Fino	Médio	Grosso
< 0,002	0,002 a 0,06	0,06 a 0,2	0,2 a 0,6	0,6 a 2	2 a 6	6 a 20	20 a 60
Características Granulométricas							
Pedregulho			Areia			Silte	Argila
Grosso	Médio	Fino	Grossa	Média	Fina		
-	-	-	-	1,8%	6,1%	26,5%	47,3%

### 4 CONCLUSÃO

Com os resultados apresentados pode-se concluir que:

- O solo estudado é classificado como uma argila siltosa pouco arenosa. Observando-se os resultados obtidos da distribuição granulométrica da massa argilosa estudada e considerando os resultados obtidos na região de Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil, no estudo de argilas para aplicação em cerâmica vermelha (30% ≤ fração argila ≤ 70%) conclui-se que a massa argilosa possui faixa granulométrica recomendada para o uso em cerâmica vermelha em geral.
- A classificação da massa argilosa pelo Sistema Unificado de Classificação de Solos (USCS) é que se trata de uma argila siltosa, pouco arenosa, de alta plasticidade (CH), uma vez que o seu Limite de Liquidez é maior do que 50%.
- A composição química da massa argilosa indica uma quantidade de sílica, alumina, óxido de ferro e outros óxidos numa proporção tal que permite a plasticidade necessária para a conformação dos blocos, conforme já é praticado na região.

### REFERÊNCIAS

- 1 Azevedo A.R.G., Zanelato E.B., Alexandre J., Souza R.C., Oliveira R.P., Xavier G.C. Caracterização de Matéria-Prima proveniente do Distrito de São Sebastião situado no

- município de Campos/RJ, para produção de blocos cerâmicos. In: 58º Congresso Brasileiro de Cerâmica, 2014; 1: 540-548.
- 2 Associação Brasileira De Normas Técnicas (1984). *Solo* - esta Norma prescreve o método para análise granulométrica de solos, realizada por peneiramento ou por combinação de sedimentação e peneiramento: NBR 7181:1984.
  - 3 Associação Brasileira De Normas Técnicas (1984) *Solo* - esta Norma prescreve o método de determinação da massa específica dos grãos de solos que passam na peneira de 4,8 mm: NBR 6.508. Rio de Janeiro, RJ, 1984.
  - 4 Associação Brasileira De Normas Técnicas (1984). *Solo* - esta Norma prescreve o método para a determinação do limite de plasticidade e para cálculo do índice de plasticidade dos solos: NBR 7180:1984 Versão Rio de Janeiro, RJ, 1984.