

## **A Influência da granulometria nas propriedades de argila para cerâmica vermelha**

Silva, Wesley Renato da<sup>(1)</sup>; Souza, Reinaldo Sultério<sup>(1)</sup>

Rua. Doutor Cicinato Braga, 691 Bl. 7 Ap. 71, Bairro Planalto, São Bernardo do Campo, S.P.

CEP 09890-300

[wesleyrenato\\_pbf@yahoo.com.br](mailto:wesleyrenato_pbf@yahoo.com.br)

Escola Senai Mario Amato(1)

Palavras-chave: granulometria, argila, cerâmica vermelha.

### **RESUMO**

Este estudo busca identificar as propriedades físicas de uma argila de formação sedimentar, preparada em diferentes faixas granulométricas e conformada pelo processo de extrusão. Classificou-se por meio de cominuição granulométrica as diferentes faixas de tamanho de grão da argila. A seguir, verificou-se as propriedades cerâmicas, como resistência mecânica, absorção de água, porosidade aparente, buscando resultados compatíveis aos de blocos e telhas cerâmicas de acordo com as normas NBR-15270-3 e NBR-15310. Concluímos que melhorias significativas ocorreram nas propriedades físicas mediante o controle do arranjo granulométrico dos aglomerados. Houve aumento da velocidade de extrusão, melhor qualidade dos produtos e, conseqüentemente, melhor produtividade com menor custo de energia na fabricação.

### **INTRODUÇÃO**

A qualidade de blocos e telhas está relacionada aos vários fatores da transformação físico-químicas das argilas; daí a extrema importância dos experimentos para determinação das propriedades relacionadas às argilas e massas cerâmicas.

Sabe-se que as argilas são compostas de material argiloso e materiais não-plásticos. As argilas apresentam granulometria muito fina, isto é, grãos abaixo de 2 µm.

A granulometria de uma argila está relacionada com sua gênese, e a processos de transformação físico-químicos, que proporciona diferenças nos tamanhos e formas do grão de argila sendo uma característica que está estritamente relacionada à mineralogia da rocha de origem, tendo relativa influência no processo de extração e processamento. Características variam de região para região. Sabe-se que na indústria de cerâmica vermelha a matéria prima utilizada apresenta-se, geralmente em torrões de argila o que normalmente não inclui o beneficiamento e a separação granulométrica dos aglomerados com grãos abaixo de malha ABNT #10 (2.05 mm) tendo como exceção os argilitos.

Sendo a granulometria fator de influência nas propriedades cerâmicas buscou-se conhecer por separação das faixas granulométricas seu comportamento na fase do processamento, na

co

**pdfMachine**

**A pdf writer that produces quality PDF files with ease!**

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

## MATERIAIS E MÉTODOS

Utilizamos uma argila vermelha em estado bruto com umidade da argila bruta de 16%, tendo esta umidade elevada, foi necessário padronizar o teor de umidade por meio de secagem prévia, em estufa durante 24 horas na temperatura de 70°C, obtendo-se boa trabalhabilidade.

Após a argila foi beneficiada em britador de mandíbulas, e moinho de disco com abertura entre os discos de 3 mm, obtendo-se assim tamanho de grão inicial padrão para as diferentes faixas granulométricas.

Em seguida obteve-se a seleção granulométrica das faixas dos grãos de argila padronizadas em malhas ABNT utilizando-se metodologia de retenção de grãos.

A escolha das peneiras como ferramenta de trabalho para o estudo da distribuição granulométrica dos aglomerados baseou-se no estudo do diagrama de máxima densidade de "Alfred", para separação e controle dos aglomerados. A avaliação desse estudo possibilitou optar por três faixas granulométricas de estudo indicadas a abaixo. Desse estudo optou-se pela. Nesse estudo a diversificação de malhas

Padronizou-se amostras de 4 quilos de argila para cada faixa granulométrica com umidade uniforme de 6%, e homogeneizadas manualmente em bacias.

As massas foram sazoadas por um período de 24hs e então conformadas pelo processo de extrusão em laboratório, onde se controlou a velocidade de extrusão e a pressão do vácuo.

Os corpos de provas foram identificados, numerados e marcados com medida inicial de 100 mm para verificação da retração.

Foram extrudados 30 corpos de provas (Cp), sendo 15 (Cp) para retração de secagem a 110°C, e 15 (Cp) que foram queimados na temperatura de 900°C.

Em seguida foram feitos ensaios de % absorção de água (%Aa), % perda ao fogo (%Pf), % porosidade aparente (%Pa), tensão de ruptura à flexão (TRF), % retração a seco, queimado e total (%Rs, %Rq e %Rt).

## DISCUSSÃO E RESULTADOS

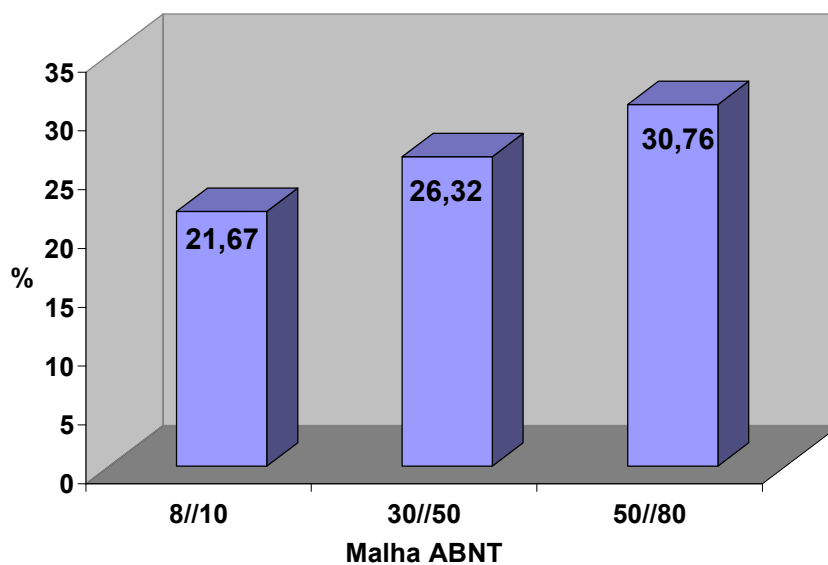


Figura 1 - %Umididade de conformação.

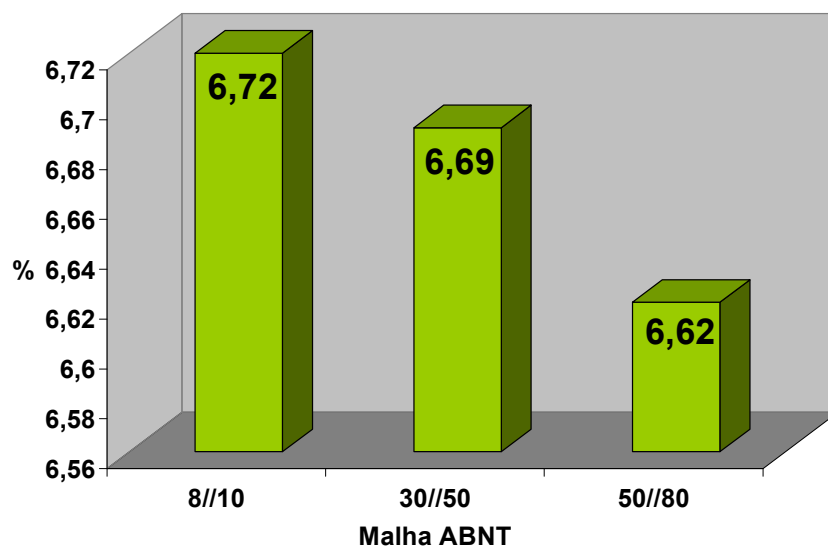


Figura 2 - % Perda ao fogo.

**pdfMachine**

**A pdf writer that produces quality PDF files with ease!**

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

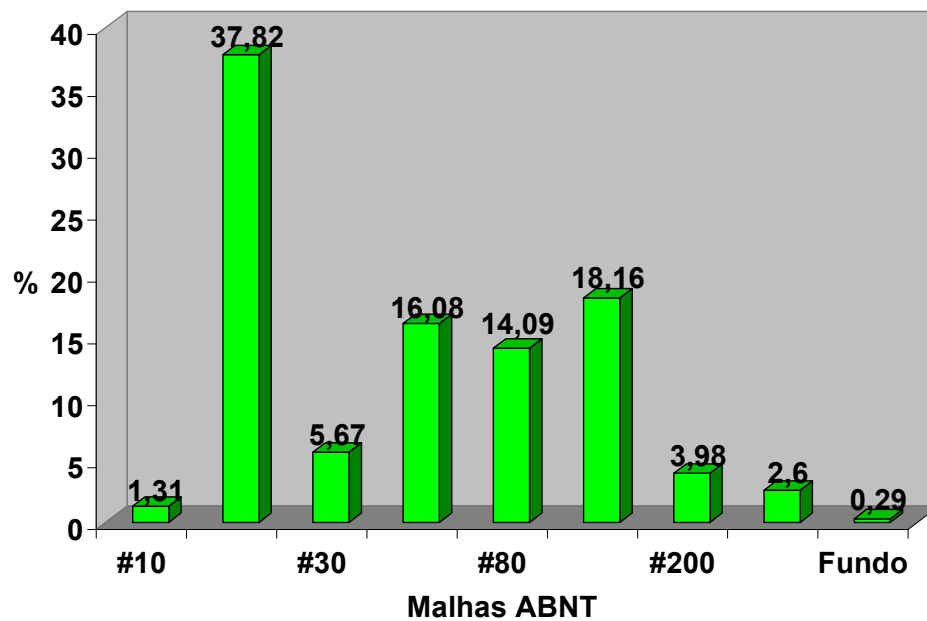


Figura 3 – Distribuição granulométrica da argila.

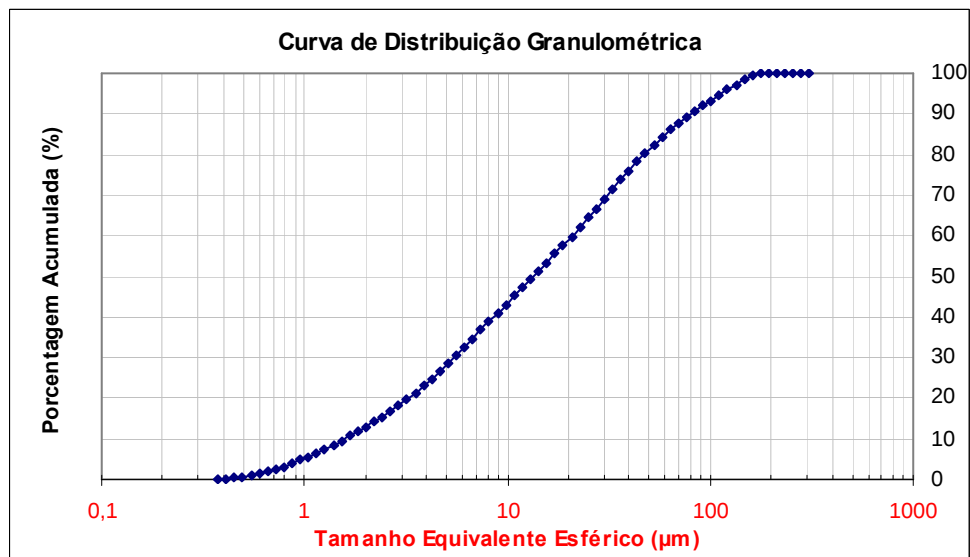


Figura 4 – Curva de Distribuição granulométrica da argila (Analisador de Partículas a Lazer).

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

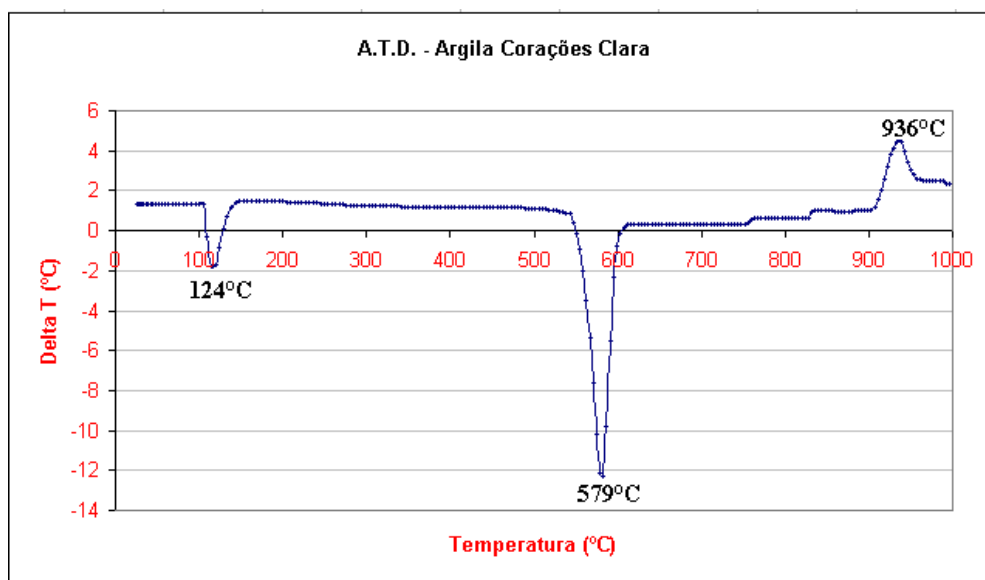


Figura 5 – A.T. D - Analise térmica diferencial.

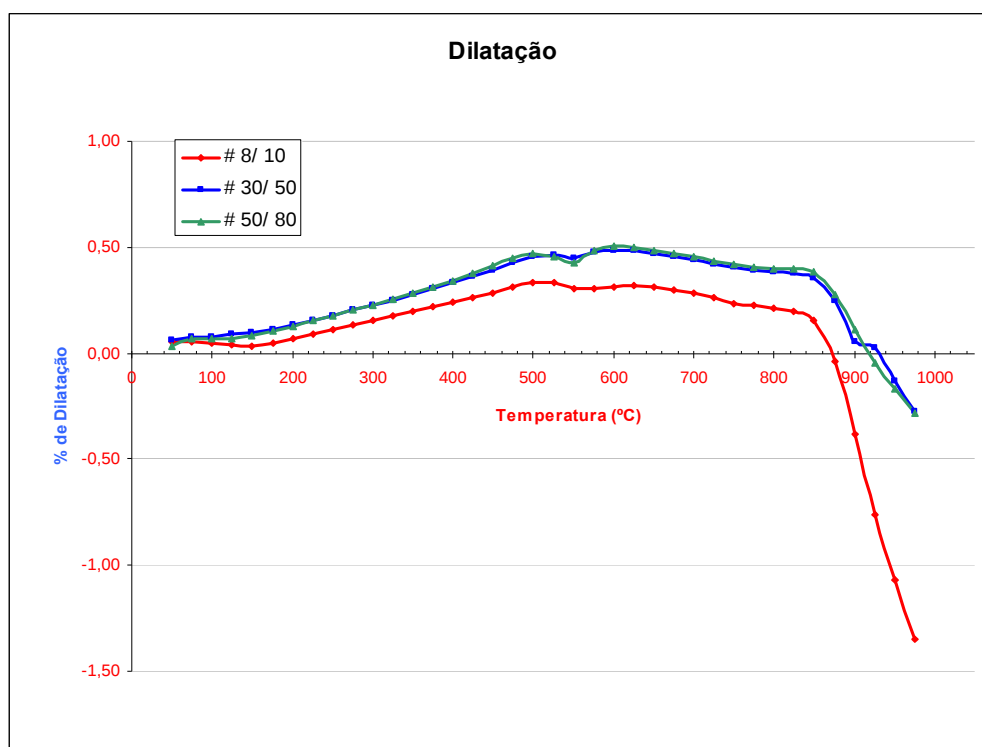


Figura 6 – A.D – Analise dilatométrica.

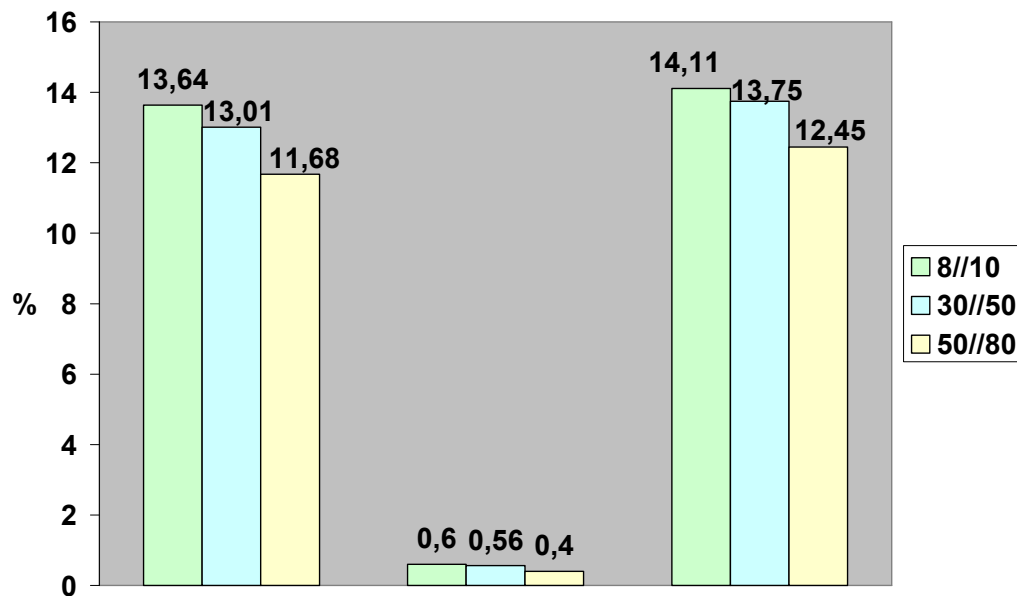


Figura 7 – Determinação da %Resistência a seco, queimado e total.

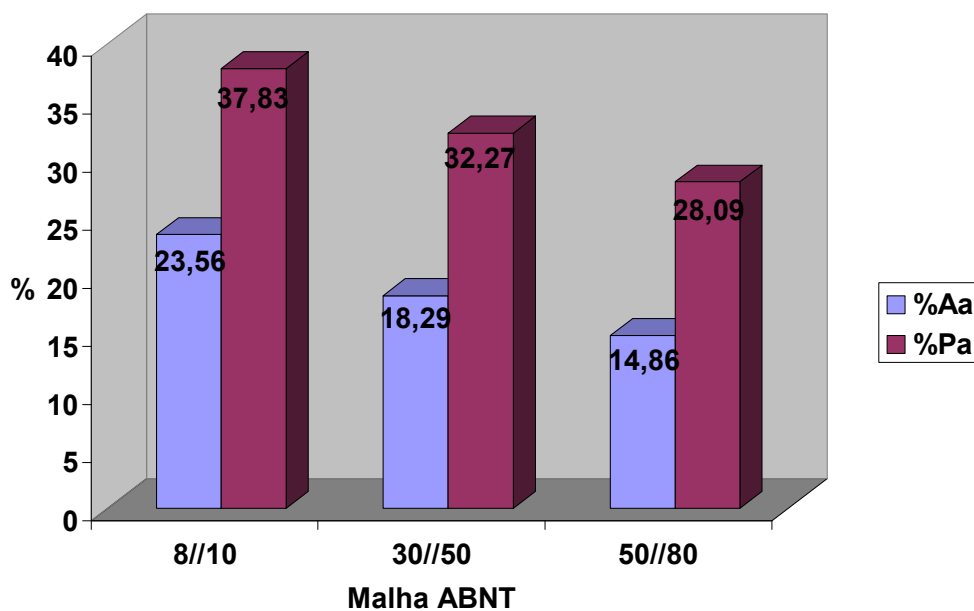


Figura 8 – Determinação da %absorção de água e %porosidade aparente.

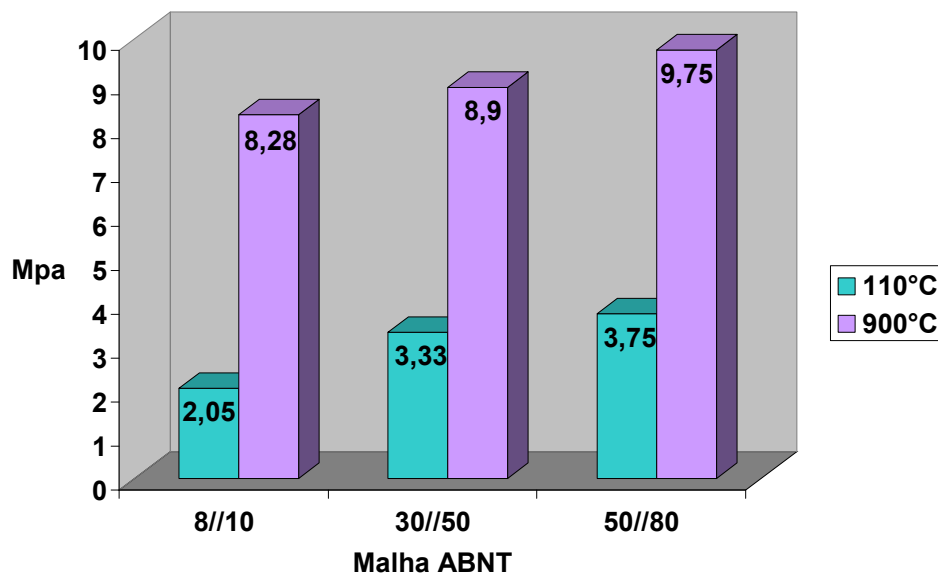


Figura 9 – Determinação da tensão de flexão a ruptura.

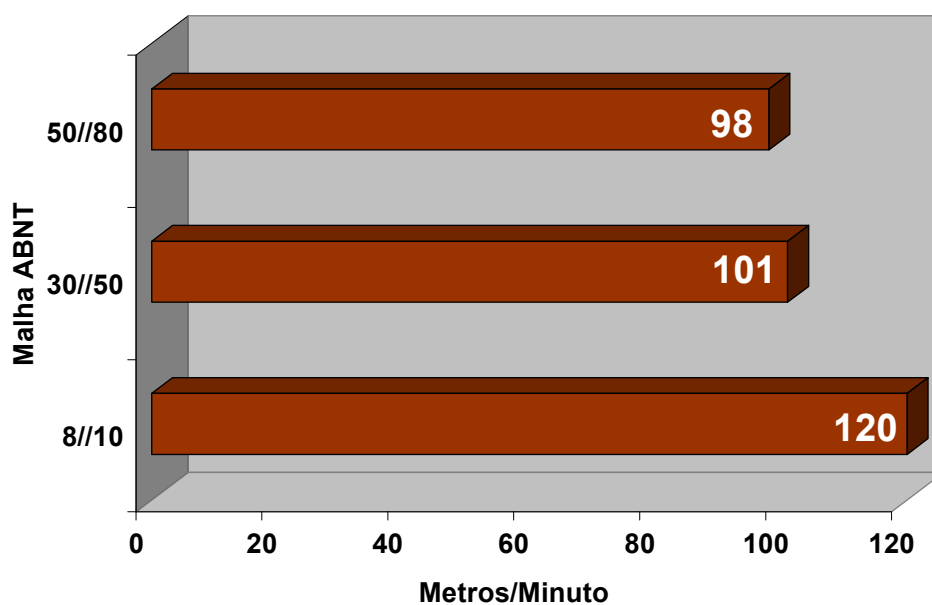


Figura 10 – Velocidade de extrusão.

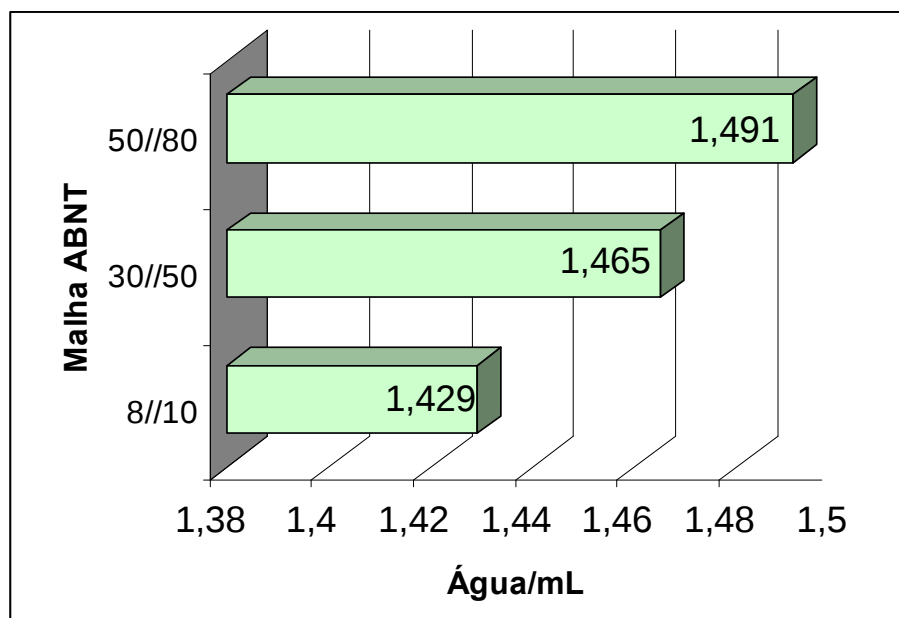


Figura 11 – Consumo de água para as formulações (4kg).

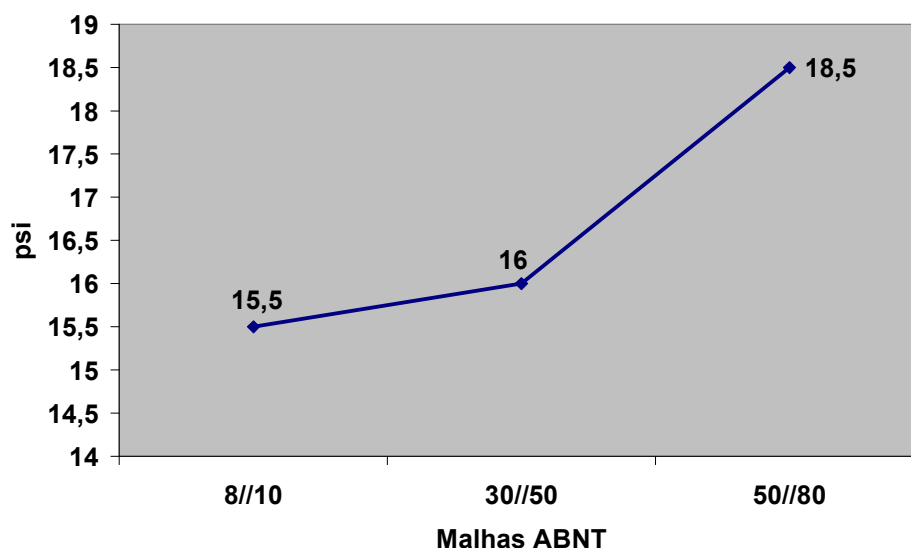


Figura 12 – Vácuo de extrusão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Identificou-se pelos resultados boa aplicabilidade da argila para processamento cerâmico. Apresentou bom índice de plasticidade e trabalhabilidade verificado quando da extrusão dessa argila nas diferentes faixas granulométricas. A porcentagem de resíduo apresentou valor de 1,39% retido em malha #325, com influencia visível no índice de retração que tange valores de 11,68 a 13,64 % a seco. Observou-se uma retinidade dos resultados quanto à adsorção de água aos aglomerados de argila onde a maior porcentagem de água elevou-se nos aglomerados de maior área específica que, influuiu diretamente na velocidade de extrusão.

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

Nota-se ainda uma maior resistência mecânica à flexão nestes mesmos aglomerados de grande área específica.

Outro fator relevante aos resultados está relacionado ao registro do vácuo da extrusão onde os aglomerados retidos em malha #8/10 aumentaram progressivamente a pressão do vácuo até a malha #50/80 de 15,5 a 18,5 psi.

Objetivo e fator de relevância desse trabalho, na compreensão da distribuição granulométrica da argila observa-se que a maior incidência na população de aglomerados compreende a faixa de 37,82% retidos em malha #10/30, nos valores de 16,08 a 18,16% com maior incidência na faixa #30/200 grãos intergranulares sendo de baixa incidência de 3,98 a 0,28%, porém demonstra-se progressiva na malha #200 até fundo de malha. Neste ponto, um índice importante ao arranjo granulométrico entre grãos que inferiu positivamente na absorção de água. O ensaio da análise térmica constatou através da incidência dos picos a identificação do argilomireral ilita-caulinitica pela característica do pico endotérmico à 124°C que indica sobreposição do argilomineral ilita como também do argilomineral caulinita, outra transformação característica é o pico endotérmico do quartzo a 579°C e uma subsequente aparição do pico exotérmico à 936°C, sendo resultado da nucleação da mulita. A análise da dilatação dos aglomerados demonstra que quanto menor é a partícula do aglomerado maior é a dilatação linear

## CONCLUSÃO

Os resultados demonstram ser favorável em todas composições das três faixas de distribuição granulométrica, atendendo requisitos de norma técnica para produção de bloco na absorção d'água e no índice de plasticidade. Os resultados adquiridos nos ensaios preliminares mostram-se positivos para aplicabilidade das três faixas nos itens da % de umidade e de conformação, na % perda ao fogo, na % retração de secagem, queima e total.

O aumento na resistência mecânica a seco e queimado ocorreram progressiva ao aumento da área específica dos aglomerados e mostrou ser satisfatório no consumo de água, demonstrando que quanto menor o tamanho do grão melhor é o empacotamento desses grãos modificando a velocidade de extrusão.

Concluimos que melhoras significativas ocorrem nas propriedades físicas quando ocorre o controle do arranjo granulométrico dos aglomerados, isto pela observação do consumo de água e da velocidade de extrusão, melhor qualidade dos produtos e possivelmente melhor produtividade com menor custo de energia na fabricação pelo controle da granulometria, sendo para isto necessário um estudo econômico mais aprofundado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Santos, Pérsio de Souza. Tecnologia das argilas (vol2), São Paulo, Brasil, Edgard Blucher, 1975.
2. Pracidelli, Sebastião. Apostila tecnologia cerâmica vermelha, São Paulo, Brasil, São Bernardo do Campo, 1985.

**pdfMachine**

**A pdf writer that produces quality PDF files with ease!**

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

3. Dr. Dinger, J. E. Funk Jr. Curva granulométrica de máxima densidade de “Alfred”.  
New York, Estados Unidos, 1981.

4. Cerâmica industrial. A Importância da Composição Granulométrica de massas para a cerâmica vermelha. Universidade Federal de São Carlos-sp, 1997.  
Disponível em: <<http://ceramicaindustrial.org.br/search.php?f=2&search=granulomeria+ceramica+vermelha&match=2&date=0#>>. Acesso em: 27 Nov. 2007>.

## **TITLE**

The Influence of particle size on the properties  
of red clay for pottery

## **ABSTRACT**

This paper studies the physical properties of a formation of sedimentary clay, prepared in different grain size bands and composed by the extrusion process. Clay was milled by comminution in different size ranges. After that, it was verified ceramic properties such as strength, water absorption, apparent porosity, according NBR-15270-3 and NBR-15310. Physical properties and extrusion velocity were improved because of the control of the grain size. The quality and productivity are also improved causing low energy cost.

Keywords: granulometry, clay, ceramic red.

**pdfMachine**

**A pdf writer that produces quality PDF files with ease!**

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click “print”, select the “Broadgun pdfMachine printer” and that’s it! Get yours now!