

# ELABORAÇÃO DE ESMALTE PARA CERÂMICAS ARTESANAIS PRODUZIDAS EM ICOARACI- PA

Augusta .M.P.F.F<sup>1</sup>

José.A.S.S<sup>1</sup>

André .L.M.F.S<sup>1</sup>

Paulo .A.A.C<sup>2</sup>

Gabriela .F.F.<sup>2</sup>

Robson .C.S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UFPA/LEQ/ITEC

<sup>2</sup>UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

## Categoria da apresentação:

Pôster

Área temática

3. Engenharia de Materiais e Nanotecnologia

## Resumo:

A argila utilizada por artesãos de Icoaraci-Pa apresenta em sua composição 60 % de SiO<sub>2</sub>, 19,13% de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e 6,4% de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e outros componentes como CaO, TiO<sub>2</sub>, MgO e K<sub>2</sub>O. O excesso de sílica contribui com defeitos no produto final. Realizou-se operação de peneiramento e verificou-se que no passante da malha 100 houve redução de sílica. Avaliou-se uma formulação de esmalte que atendesse as características da argila. A melhor composição do esmalte foi obtida com 18% de bórax, 78,13% de frita, 1,56% de argila, 0,75 ml de CMC e 0,5ml de solução água cola 10:1. Estas proporções possibilitam adequar o coeficiente de dilatação do material cerâmico ao da frita, proporcionando a esmaltação em temperatura de bi queima de 1020 °C, sendo que a primeira queima do material cerâmico sem esmalte ocorre a 1100 °C. Com esta composição as peças apresentaram maior uniformidade, menor porosidade e melhor aspecto visual, com camada vítrea.

## 1. INTRODUÇÃO

Argila é um material natural, de textura terrosa ou argilácea, de granulação fina, com partículas de forma lamelar ou fibrosa, constituída essencialmente de argilo-minerais (que pertencem ao grupo dos filossilicatos e formam estruturas em cadeias compostas de folhas tetraédricas de silício e octaédricas de alumínio e com menor frequência de magnésio, ferro e potássio, podendo conter outros minerais que não são argilo-minerais (quartzo, mica, pirita, hematita, etc), matéria orgânica e outras impurezas. São resultantes da hidratação de silicatos de alumínio, ferro e magnésio. O termo argila também é usado na classificação granulométrica de partículas com tamanho inferior a 2µm.

O bairro do Paracuri, distrito de Icoaraci no estado do Pará, possui importante pólo de artesanato em cerâmica. A argila usada apresenta em sua composição, materiais orgânicos e teores elevados de quartzo (areia). Com o intuito de promover melhorias na qualidade da argila

e agregar valor às peças cerâmicas, a Faculdade de Engenharia Química-UFPA, através de projeto de extensão, propôs-se estudar a argila a partir de análises físicas, físico-químicas e Reológicas. Empregou-se peneiras com abertura entre 45 e 100 Tyler para o beneficiamento e remoção de excesso de sílica e de material orgânico presente na argila da região. Estudaram-se composições de verniz variando-se a proporção de frita, CMC, argila, solução água-cola e de fundente Bórax.

## 2. OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é estudar a composição de um esmalte para peças cerâmicas, assim como a melhoria do processo de beneficiamento da argila de Icoaraci.

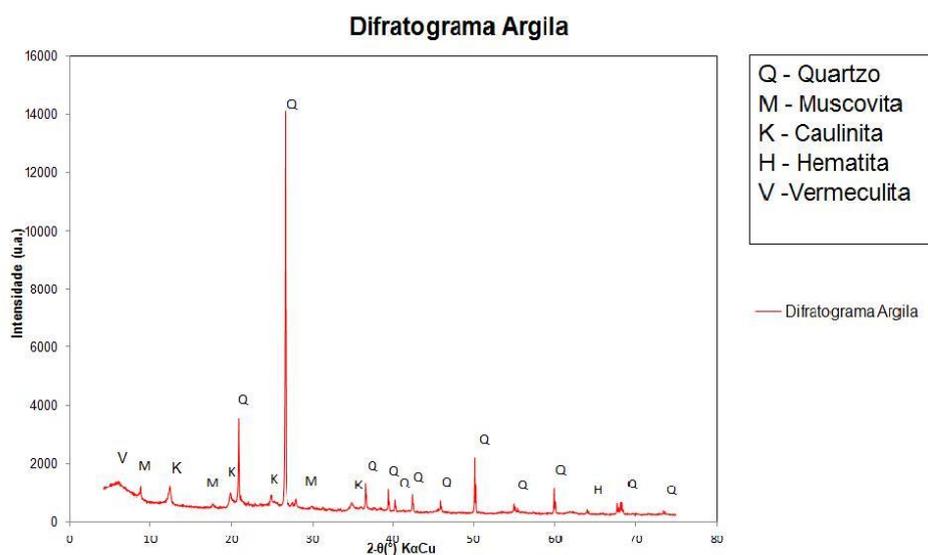
## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

A caracterização da argila foi feita por Difratorômetro X'Pert Powder da PANalytical acoplado com programa gerador de difratograma X'Pert High Score View. O material foi submetido a análise granulométrica de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnica (ABNT) NBR 6457/6457 – preparação de amostras de solo. Análise por Espectrometria de Fluorescência de Raio-X, utilizando espectrômetro WDS seqüencial, modelo AXIOS MINERALS da marca PANalytical, com tubo de raios-X cerâmico, anodo de ródio (Rh) e máximo nível de potência 2,4 KW. A amostra foi analisada por dois modos de preparação, disco fundido e pastilha prensada sendo a aquisição e tratamento de dados através do software SuperQManager da PANalytical. Análise de propriedades cerâmicas como absorção de água, porosidade aparente, massa específica aparente e retração linear após a queima para as peças peneiradas através dos métodos apresentados por Souza Santos 1989 e ASTM 1984. Para a elaboração de um esmalte apropriado às peças cerâmicas confeccionadas com argila amazônica a técnica seguiu os métodos sugeridos por (CHAVARRIA, 1998)

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

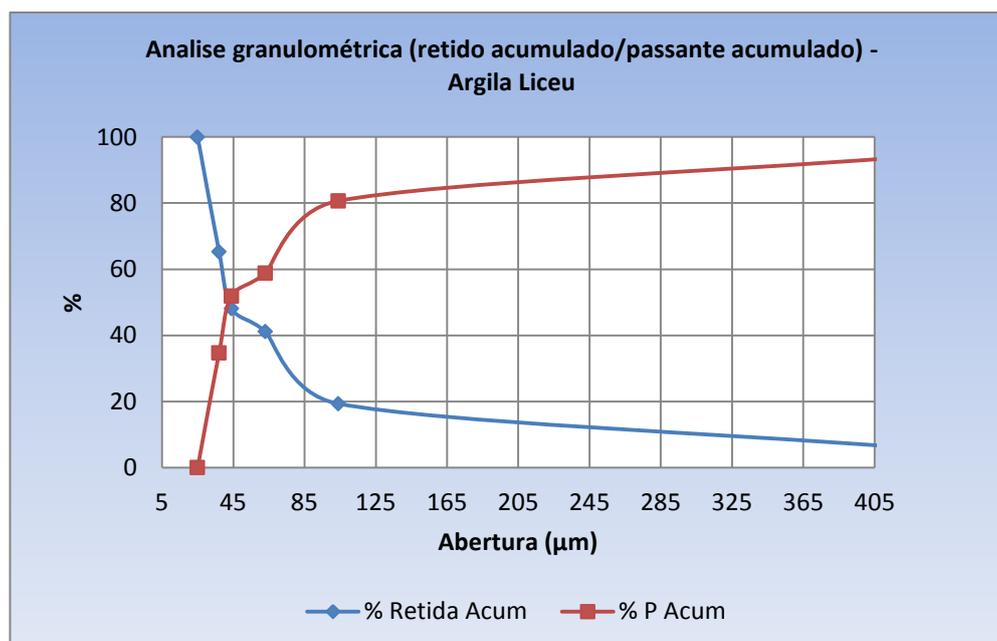
### 4.1. CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA ARGILA DE ICOARACI .

A Figura 01 apresenta a análise por Difração de Raio X da argila de Icoaraci.



Os resultados das análises de DRX mostraram os aspectos qualitativos dos elementos constituintes da Argila, sendo observado a maior presença de quartzo em relação a caulinita, hematita, vermiculita, muscovita e demais constituintes.

A Figura 02 apresenta o resultado da análise granulométrica da argila de Icoaraci.



**Figura 02: Análise granulométrica da argila.**

As análises mostraram que a argila usada pelos artesãos do Liceu possui excesso de sílica e matéria orgânica e um  $d_{50}$ , o que corresponde a  $0,45 \mu\text{m}$ .

#### **Espectrometria de Fluorescência de Raios - X.**

As tabela01 apresenta o resultado da espectrometria de Fluorescência de Raios - X. para argila, frita e o bórax.

SiO <sub>2</sub>	64,18%
TiO <sub>2</sub>	1,02%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16,56%
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6,38%
CaO	0,23%
MgO	0,74%
K <sub>2</sub> O	1,79%
Na <sub>2</sub> O	0,6%
PF	8,5%

**Tabela 01: Fluorescência da Argila**

Através da Fluorescência de Raios - X de verificou 60 % de SiO<sub>2</sub>, 19,13% de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e 6,4% de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e outros componentes como CaO, TiO<sub>2</sub>, MgO e K<sub>2</sub>O.

O resultado obtido na fluorescência indica que a argila apresenta alto teor de Silica além de considerável quantidade de óxido de Alumínio.

## **4.2. ESMALTAÇÃO**

Amelhor composição do esmalte se deu com a seguinte composição: de 18% de bórax, 78,125% de frita, 1,56% de argila, 0,75 ml de CMC e 0,5ml de solução água cola 10:1.

Estas proporções possibilitam adequar o coeficiente de dilatação do material cerâmico da frita, proporcionando esmaltação a uma temperatura de biqueima de 1050 °C a uma taxa de 5°C/min com duração de 180 minutos, sendo que a primeira queima do material cerâmico sem esmalte ocorre a 1100 °C a uma taxa de 8°C/min com duração de 180 minutos.

#### 4.2.1. CARACTERIZAÇÃO DA FRITA E DO BÓRAX POR FLUORESCÊNCIA

A Tabela 02 apresenta a fluorescência da Frita em que podemos verificar o alto teor de Sílica no material.

SiO <sub>2</sub>	74,48 %
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,06%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6,95%
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,13%
MgO	0,43%
BaO	2,02%
CaO	2,82%
ZnO	0,73%
PbO	0,2%
K <sub>2</sub> O	2,06%
Na <sub>2</sub> O	9,78%
PF	0,35%

**Tabela 02: fluorescência da Frita**

A Tabela 03 apresenta a composição do Bórax obtida através da sua fluorescência apresentada em percentagem, verifica-se o alto teor de Na<sub>2</sub>O Óxido de Sódio com 69,58% característico desse tipo de fundente.

SiO <sub>2</sub>	0,23%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6,27%
Na <sub>2</sub> O	69,58%
PF	23,92%

**Tabela 03: fluorescência do Bórax**

#### 4.3. APRESENTAÇÃO DO ASPECTO VISUAL DAS PEÇAS CERÂMICAS.

As figuras 03 e 04 mostram peças esmaltadas com imperfeições (craquelados) trazidas pelos ceramistas antes do estudo realizado.



**figuras 03 e 04: Aspecto do esmalte com craquelados.**

As figuras 05 e 06 mostram os resultados de peças produzidas com reduzido teor de quartzo após a aplicação do esmalte produzido a partir das composições estudadas.



**Figura 05 e06: Esmalte de boa qualidade sem craquelado e impermeável**

### **CONCLUSÃO**

A pesquisa possibilitou a caracterização da argila utilizada na fabricação de artesanatos, a partir da qual foi identificado elevado teor de quartzo, que comprometia o aspecto visual das peças cerâmicas. O esmalte elaborado quando aplicado permitiu a camada vitrificada uniforme e impermeável sobre o material cerâmico. As técnicas incluídas no processo de fabricação pelos ceramistas agregaram valor à produção do Pólo Oleiro do Paracuri.

### **AGRADECIMENTOS:**

Aos ceramistas do Polo Oleiro do Paracuri.

Ao projeto Chamada CNPq/VALE S.A N° 05/2012 – FORMA –ENGENHARIA.

### **REFERÊNCIA**

NORTON, F. H.; Introdução á tecnologia cerâmica. Editora Edgard Blucher. São Paulo. 1973.

CHAVARRIA, J. Esmaltes. Cuarta Edición, Ed. Parramón Ediciones, S.A, 1998.

SENA, R. S. F. Desenvolvimento e aplicação de esmalte na cerâmica de Icoaraci utilizando frita mate. TCC. Faculdade de Engenharia Química. UFPA. 2010.

REIS, A. W. C.; Esmalte em Cerâmica de Icoaraci. TCC. Faculdade de Engenharia Química. UFPA. 2010

SOUZA SANTOS, P. Ciência e tecnologia de argilas ed. Ver. São Paulo: Edgard Blucher, 1989. V.1

ANGÉLICA, R. S.; Apontamentos da disciplina *Difração de Raios-X aplicada à Mineralogia* do Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica - UFPA. 2010.