

## **TINTAS DA TERRA: Uso de pigmentos cerâmicos para uma pintura sustentável**

### **(INKS OF THE EARTH: Use of ceramic pigments for a sustainable painting)**

D. S. Carvalho<sup>1</sup>; T. G. Machado<sup>1</sup>, Y. A. P. C. Lyra<sup>2</sup>, T. F. C. Gentil<sup>1</sup>, J. L. Fonseca<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Bahia – Campus Jacobina

<sup>1</sup>Avenida Centenário, Nº 500 - Nazaré, Jacobina - Bahia

<sup>2</sup>Instituto federal de Educação Ciência e Tecnologia da Bahia - Campus Lauro de Freitas

<sup>2</sup>Avenida São Cristóvão, S/N - Novo Horizonte, Lauro de Freitas - BA

[dvd.carvalho7@gmail.com](mailto:dvd.carvalho7@gmail.com)

#### **Resumo**

*A proposta deste trabalho foi desenvolver tintas com pigmentos cerâmicos provenientes das terras da região de Jacobina-BA e Chapada Diamantina para a realização da prospecção, coleta, tratamento e caracterização desse material via FRX e DRX para, posteriormente, desenvolver tintas. No processo foram utilizados cerca de 20 a 30% de aglutinantes e água para compor parte das substâncias que se tornaram as tintas. Estes aglutinantes são divididos em 3 (três) grupos que são: Cola branca, para a tinta acrílica, glicerina, para as tintas aquarela, e gema de ovo para as tintas de têmpera. Também foi empregado um percentual de aproximadamente 70% de 8 (oito) tipos de argilas de diferentes localidades mapeadas geograficamente por GPS. Por questões de características individuais de cada tipo de argila algumas tintas sofreram balanceamentos em seus percentuais para uma melhor fixação na aplicação. Os resultados foram satisfatórios perante a concepção técnica desejada sendo aplicadas no engrandecimento estético de materiais e peças cerâmicas.*

*Palavras chave: Pigmentos cerâmicos, Tintas, Pintura sustentável*

#### **Abstract**

*The aim of this work was to develop ceramic pigment paints from the lands of Jacobina-BA and Chapada Diamantina to perform the prospecting, collection, treatment and characterization of this material via FRX and XRD to subsequently develop inks. About 20 to 30% of the binders and water were used in the process to make up part of the substances that became the paints. These binders are divided into 3 (three) groups which are: White glue, for acrylic paint, glycerin, for watercolor paints, and egg yolk for quenching paints. A percentage of approximately 70% of 8 (eight) types of clays of different locations geographically mapped by GPS was also used. Due to the individual characteristics of each type of clay, some paints were balanced in their percentages for better application fixation. The results were satisfactory in view of the desired technical design being applied in the aesthetic enhancement of materials and ceramic pieces*

*Keywords: Ceramic Pigments, Paints, Sustainable Painting*

## INTRODUÇÃO

As primeiras práticas artísticas de que se tem notícia surgiram no período Paleolítico, onde o homem produzia seus materiais de consumo, tanto para utilização na pintura corporal como também para as pinturas registradas nas paredes das grutas. O processo de utilização de tintas para as pinturas parietais das grutas usando ocre ferruginoso, o dióxido de magnésio, carvão de produtos orgânicos, solventes e fixadores de origem animal, vegetal e mineral; fizeram do pintor paleolítico um misto de artista e cientista. [1]

O que chamamos de tinta é uma composição dispersiva, ou seja, uma mistura de várias substâncias [2]. Essas composições são comumente utilizadas para produzir uma camada superficial, chamada de filme, em sólidos de composições e formas diferentes. Por serem normalmente líquidas, ou seja, suas moléculas se dispersam por toda a faceta aplicada, as tintas costumam se adequar facilmente a maioria dos corpos aos quais são sobrepostas.

Os pigmentos são as substâncias que conferem cor, enquanto os líquidos e adesivos servem para dar a fluidez, ou seja, a viscosidade necessária para transportar e fixar os pigmentos na superfície. Os pigmentos e adesivos podem ser de origem mineral, animal, vegetal ou sintética, enquanto os líquidos podem ser água, óleos ou solventes. [3]

Suas aplicações podem ser desde o enriquecimento estético, devido ao fato de normalmente conter uma boa e alternada composição de tonalidades de cores, como também pode ser empregada para proteção contra efeitos externos que podem de alguma forma, danificar ou degradar tais áreas; sendo assim de grande aplicação em várias finalidades presentes nas tarefas humanas.

Os processos de fabricação e emprego das tintas sofreram significativas evoluções de acordo às mudanças de épocas, civilizações e tecnologias disponíveis tornando-se extremamente manipulados a partir da era industrial de forma diversificada por sua grande aplicabilidade em basicamente todas as áreas de fabricação e pelo grande crescimento da demanda comercial, que naturalmente fez crescer o consumo de tintas.

Produzir tintas também causa impacto ao meio ambiente. Devido a isso os estudos e pesquisas relacionadas a pigmentações naturais tiveram grande aumento, objetivando a busca por produtos que causem menos danos a natureza e tenham tanta ou mais eficácia que os produtos industriais que prejudicam o ambiente e a saúde das pessoas. Os colorantes produzidos contendo argila como elemento de pigmentação se encontram neste grupo de tintas mais sustentáveis.

O uso de argila como pigmento para produção de tintas pode ser considerado uma das melhores opções na tentativa de reduzir danos ao meio ambiente e assim obter uma pintura mais sustentável. No mundo inteiro, a obtenção de tintas ambientalmente corretas tem sido uma das principais linhas de pesquisa. [2]

Os aglutinantes reúnem, por sua vez, as partículas do pó cerâmico com as demais substâncias constituintes na mistura, permitindo que o composto tenha um comportamento fluido, se espalhando, fixando e secando mais rapidamente a tinta após ser aplicada. Entretanto é necessário haver um equilíbrio entre a quantidade de aglutinantes e os demais elementos misturados. No caso dos coalescentes utilizados neste trabalho que foram cola branca, gema de ovo e glicerina, torna-se necessária certa quantidade de água para ajudar na fluidez e na liga entre as substâncias.

Os tipos de tintas são classificadas de acordo com os seus constituintes. No caso das misturas que contêm como elemento adesivo cola PVA são denominadas de tinta acrílica, as com glicerina tinta aquarela e as que utilizam gema de ovo, tinta do tipo têmpera.

A proposta deste trabalho foi desenvolver tintas com pigmentos cerâmicos provenientes de terras e argilas da região de Jacobina-BA e Chapada Diamantina, tanto para analisar como cada tipo de argila se comporta no processo e como reage perante os resultados do experimento para o uso prático em laboratório na estilização de vasos cerâmicos e outros tipos de objetos decorativos.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O procedimento metodológico abordado neste trabalho consistiu na obtenção *in locu* de argilas e terras (minérios ou resíduos minerais) da região de Jacobina-Ba e Chapada Diamantina com tonalidades diversas que pudessem ser utilizado como base para a produção de tintas naturais (cerâmicas).

As matérias primas obtidas foram caracterizadas via Fluorescência e Difração de Raios-X, além de ter sido feito o mapeamento geográfico via GPS dos locais de coleta.

Na etapa seguinte foram preparados experimentalmente três tipos de tintas (aquarela, têmpera e acrílica), sendo analisada sua textura e tonalidade.

Posteriormente, na finalização, sendo aplicadas em peças de decoração para analisar o resultado final do produto obtido.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na coleta das matérias primas foram adquiridos 08 (oito) tipos distintos entre argilas e minerais arenosos. Os mesmos passaram por processo de secagem em estufa com temperatura de 57°C, durante 24 horas; sendo cominuídos, em seguida, através do uso do almofariz com pistilo para desaglomeração do material e diminuição do material particulado.

A Figura 1 mostra as matérias primas peneiradas, selecionadas e identificadas conforme tonalidade.



**Figura 1** – Matérias primas utilizadas neste trabalho.

As matérias primas foram coletadas no caminho entre o município de Várzea do Poço – Ba e Mairi – Ba, no distrito de Umbuzeiro, na Fazenda Caldeirão da Errada. A localização geográfica via GPS desses materiais estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela I** – Localização geográfica via GPS das matérias primas.

| MATÉRIAS PRIMAS      | LATITUDE           | LONGITUDE          | ALTITUDE |
|----------------------|--------------------|--------------------|----------|
| Resíduo Mineral – C1 | S 11° 35'41,90208" | W 40° 19'58,52568" | 3 m      |
| Resíduo Mineral – C2 | S 11° 35'46,26204" | W 40°18'34,90278"  | 6 m      |
| Argila Vermelha – C3 | S 11°33'2,9376"    | W 40°19'45,37632"  | 3 m      |
| Argila Marron – C4   | S 11° 35'46,26204" | W 40°18'34,90278"  | 6 m      |
| Argila Branca – C5   | S 11°35'31,41384"  | W 40°19'48,25056"  | 3 m      |
| Argila Amarela – C6  | S 11° 35'46,26204" | W 40°18'34,90278"  | 6 m      |
| Argila Bege – C7     | S 11°33'0,1026"    | W 40°19'36,78924"  | 10 m     |
| Argila Cinza – C8    | S 11° 35'49,5006"  | W 40°18'28,56564"  | 3 m      |

As matérias primas foram obtidas bem próximas e, em alguns casos como o resíduo C1 e C2, na formação em coluna.

Posteriormente foi realizada a etapa de peneiramento de todas as matérias primas, sendo utilizada uma peneira com malha de 200 mesh, equivalendo a peneira ABNT n° 200. Em seguida foram encaminhados amostras para análise de fluorescência e difração de raios – X.

No Quadro 1 é apresentado a Fluorescência de Raios – X das matérias primas utilizadas neste trabalho.

**Quadro I** – Análise semi-quantitativa das matérias primas – FRX.

| MATÉRIAS PRIMAS      | 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 | MgO | Na <sub>2</sub> O | TiO <sub>2</sub> | Impurezas |
|----------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|-----|-------------------|------------------|-----------|
| Resíduo Mineral (C1) | 63,61            | 24,55                          | 4,47                           | 2,10             | 1,6 | 1,2               | 1,01             | 1,46      |
| Resíduo Mineral (C2) | 30,48            | 13,37                          | 48,32                          | 2,1              | 3,2 | 0                 | 0,21             | 2,32      |
| Argila vermelha (C3) | 53,19            | 33,81                          | 9,32                           | 0,95             | 0,8 | 0                 | 1,23             | 0,70      |
| Argila marrom (C4)   | 59,61            | 27,21                          | 7,10                           | 2,33             | 1,4 | 0                 | 1,14             | 1,21      |
| Argila branca (C5)   | 68,66            | 19,86                          | 1,71                           | 5,23             | 1,1 | 1,6               | 1,08             | 0,76      |
| Argila amarela (C6)  | 65,95            | 25,81                          | 3,63                           | 2,35             | 0   | 0                 | 1,15             | 1,11      |
| Argila bege (C7)     | 54,72            | 29,18                          | 7,19                           | 1,75             | 3,4 | 1,4               | 1,09             | 1,27      |
| Argila cinza (C8)    | 58,48            | 31,88                          | 4,48                           | 1,54             | 1,4 | 0,7               | 0,78             | 0,74      |

Nas argilas (C3 a C8) e no resíduo mineral C1 observa-se que o principal óxido presente é o SiO<sub>2</sub> (sílica), com teor variando de 53,19 a 68,66%, indicando a presença de silicatos (argilominerais, micas e feldspato) e sílica livre, na forma de quartzo. Naturalmente, quanto maior o teor de sílica menor a plasticidade do material. O outro óxido em maior proporção é o Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> com 32,33%, geralmente combinado formando os argilominerais. O óxido de ferro – Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> possui teor variando de 1,71% (argila branca – C5) até 48,32% (resíduo mineral – C2). Quanto maior o teor de óxido de ferro mais escura se apresenta o material, indo do marrom, vermelho até a cor roxa. Os teores de óxido de magnésio - MgO está associado a presença de dolomita.

Os óxidos de potássio (K<sub>2</sub>O) e de sódio de sódio (Na<sub>2</sub>O) indicam a presença de feldspato.

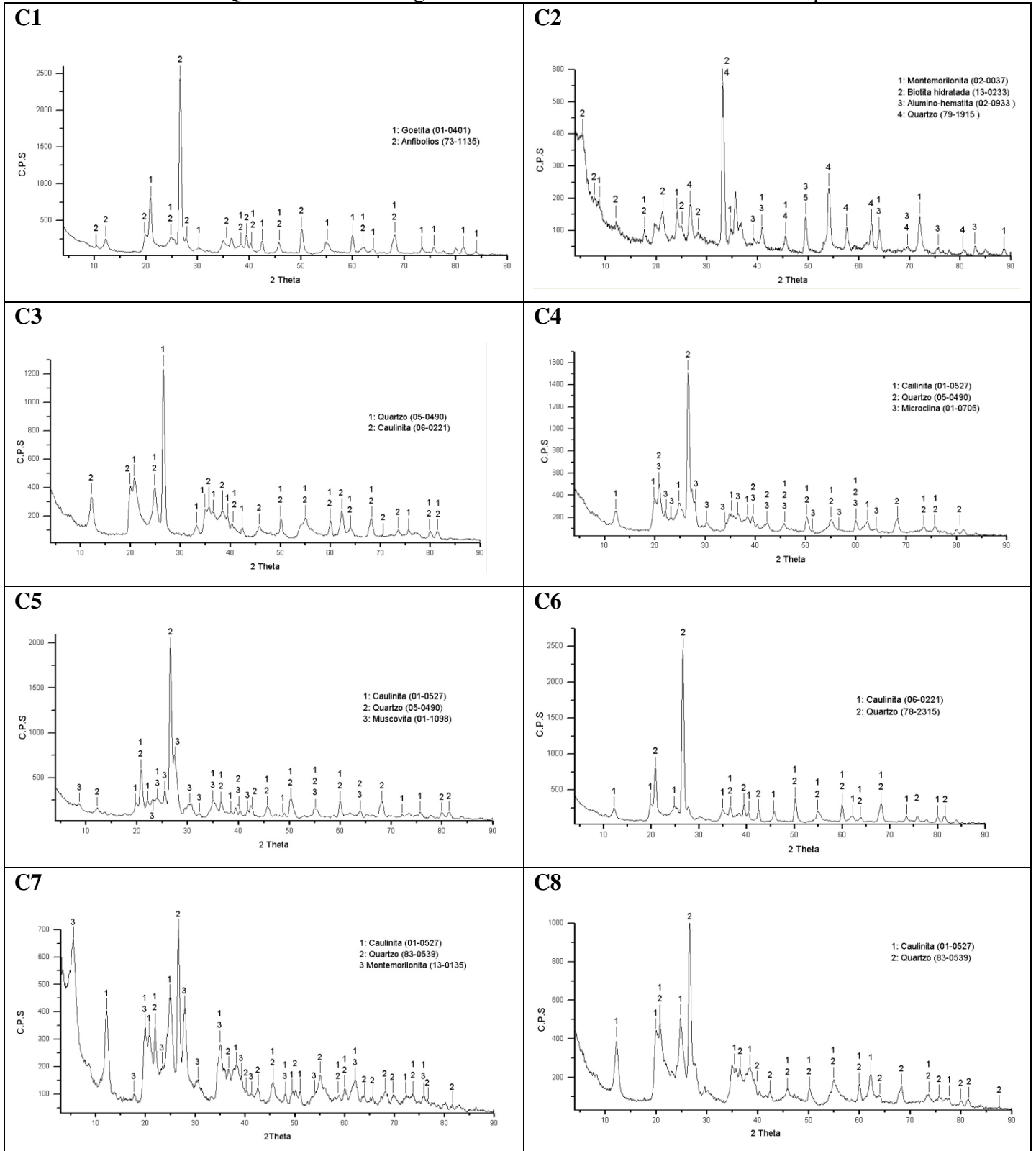
O resíduo mineral C2 foi encontrado logo abaixo do resíduo mineral C1, demonstrando ser o mesmo formado por intemperismo químico. Na prática percebemos pela análise química que o teor elevado de óxido de ferro em contraposição ao do resíduo C1 ocorreu porque o mesmo é “arrastado” do nível superior, se depositando nessa camada (formação em coluna).

A argila cinza, apesar de apresentar 4,48% de óxido de ferro apresenta tonalidade mais clara devido ao alto teor de alumina (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), em torno de 31,88%.

A argila vermelha por apresentar um teor acima de 9,0% de óxido de ferro apresenta coloração avermelhada.

O Quadro II mostra a difração de raios – X realizado nas matérias primas.

**Quadro II – Difratoograma de Raios – X realizado nas matérias primas.**



A geologia do município de Várzea do Poço é constituída essencialmente por rochas cristalinas representantes do complexo Saúde, complexo Mairi, além de greenstone belt de Mundo Novo. Apresenta coberturas detrítico-lateríticas que ocorrem na porção nordeste, sendo constituídas por areias com níveis de argila e cascalho e crosta laterítica.

O complexo Saúde ocorre na maior parte do município e é caracterizado por paragneisse e xisto aluminoso, em parte migmatíticos, quartzito, formação ferrífera, metamafito e metaultramafito, além de rocha calcissilicática e quartzito impuro.

O complexo Mairi é caracterizado por ortogneisse migmatítico, tonalítico-trondhjemítico-granodiorítico, com enclaves máfico e ultramáfico.

O greenstone belt de Mundo Novo ocorre em uma pequena área na porção sudoeste do município, sendo caracterizado por metaultramafito, metabasalto, metadacito, metariodacito, metatufo, rocha calcissilicática, anfibolito, gnaiss aluminoso, metacherte, formação ferrífera, xisto e quartzito.

Granitoides constituídos por leucogranito, biotita-muscovita granito e biotita granito cortam as rochas do complexo Saúde e ocorrem na porção norte e central do município.

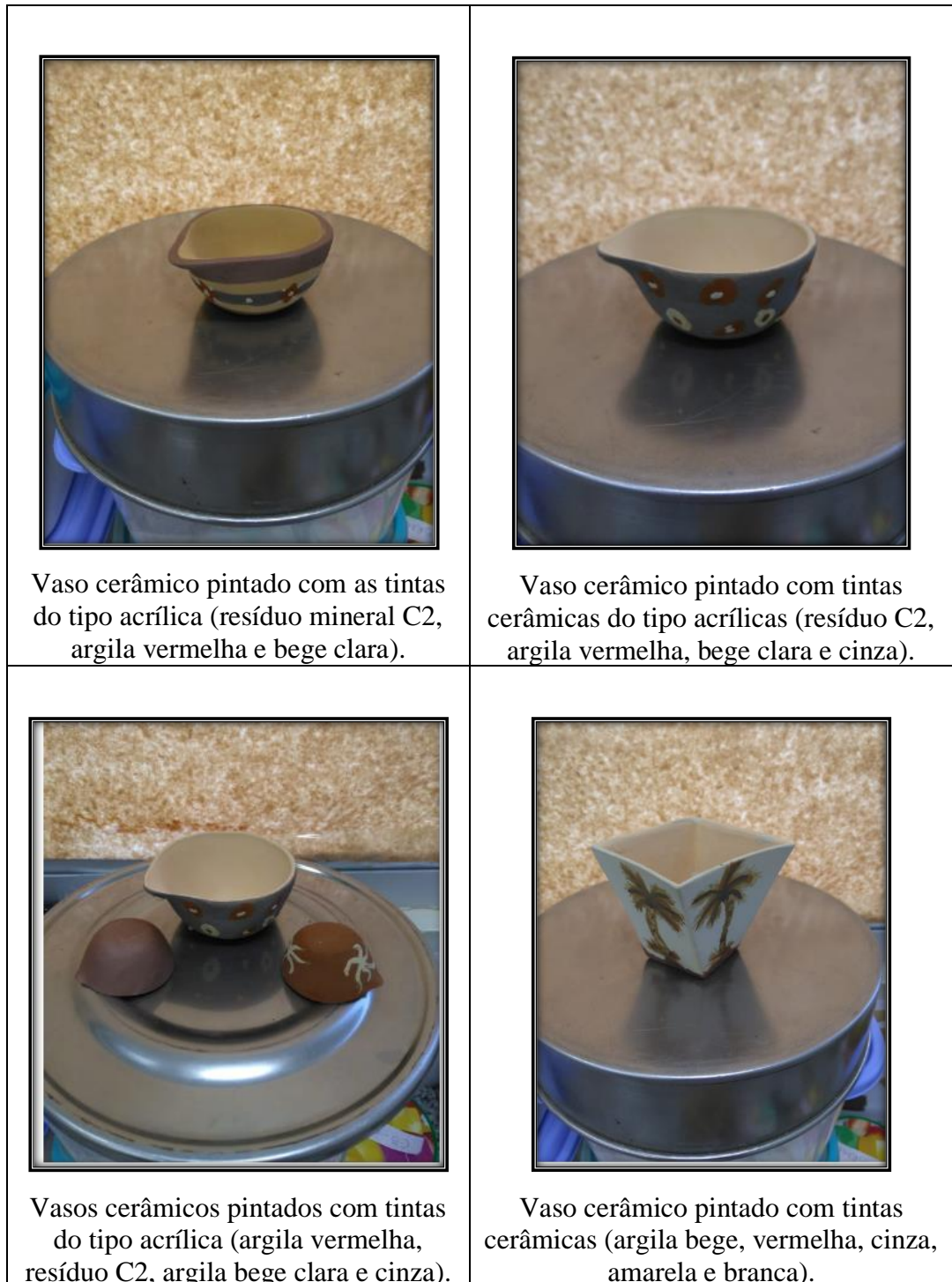
Analisando os difratogramas das matérias primas utilizadas percebemos a presença de minerais como quartzo, caulinita, montmorilonita, biotita, anfibólios, alumino-hematita, biotita, goetita e outros; confirmando os FRXs e as características gerais das matérias primas utilizadas neste trabalho. Destaque se dá no resíduo mineral C2 por apresentar uma composição química diferenciada dos demais materiais (apresenta um elevado teor de ferro), justificado pela sua formação geológica proveniente do intemperismo químico.

Após a caracterização das matérias primas foi realizado a preparação das tintas cerâmicas. O Quadro III mostra a formulação de cada tinta.

**Quadro III – Formulação das tintas cerâmicas.**

| FORMULAÇÃO TINTA ACRÍLICA    |                              |          |                            |                        |
|------------------------------|------------------------------|----------|----------------------------|------------------------|
| Sigla                        | Cola PVA (%)                 | Água (%) | Argila/Resíduo Mineral (%) |                        |
| C                            | 20                           | 30       | 50                         |                        |
| FORMULAÇÃO DA TINTA AQUARELA |                              |          |                            |                        |
| Sigla                        | Glicerina (%)                | Água (%) | Argila/Resíduo mineral (%) |                        |
| G                            | 20                           | 10       | 70                         |                        |
| FORMULAÇÃO DA TINTA TÊMPERA  |                              |          |                            |                        |
| Sigla                        | Gema de Ovo sem película (%) | Água (%) | Argila/Resíduo Mineral (%) | Desinfetante bruto (%) |
| O                            | 20                           | 40       | 39,95                      | 0,05                   |

Na etapa final as tintas foram aplicadas em peças de decoração, conforme mostra a Figura 2.



**Figura 2** – Aplicação da tinta cerâmica do tipo acrílica em vasos cerâmicos.



## CONCLUSÕES

Percebemos que a quantidade de resíduos minerais e argilas de coloração natural encontrados na região de Jacobina-Ba e Chapada Diamantina é imensa, apresentando diversas tonalidades e tons diferentes, sendo possível utilizá-los na fabricação de tintas cerâmicas sem a utilização de nenhum corante químico artificial.

As tintas obtidas poderão ser utilizadas em peças de coração diversas (cerâmica, papel, tecido), além de poderem ser desenvolvidas e utilizadas para a pintura de residências, murais, dentre outros; sendo ambientalmente sustentáveis e ecologicamente corretas.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao grupo de pesquisa Automação, Eficiência Energética e Produção do IFBA – Campus Jacobina pelo apoio e suporte técnico no desenvolvimento deste projeto, a PRPGI/IFBA pelo aporte financeiro na apresentação do trabalho e ao Laboratório de Caracterização de Materiais – LCM do IFBA/Campus Salvador pelas análises químicas realizadas.

## REFERÊNCIAS

- [1] GÓIS, Lílian. **Tintas da Terra: O uso dos pigmentos naturais para uma pintura sustentável**. 2016. 20 f. Monografia (Especialização) - Curso de Artes Aplicadas, Universidade Federal de São João Del-rei, SÃO JoÃO del Rei, 2016. Disponível em: <[https://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/artes/IC\\_TINTAS\\_DA\\_TERRA.pdf](https://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/artes/IC_TINTAS_DA_TERRA.pdf)>.
- [2] ANGHINETTI, Izabel Cristina Barbosa. **Tintas, suas Propriedades e Aplicações Imobiliárias: Diversidade de Tintas e adequação de seu uso na Construção Civil**. 2012. 62 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia, Escola de Engenharia da Ufmg, Minas Gerais, 2012, p. 7. Disponível em: <<http://especializacaocivil.demc.ufmg.br/trabalhos/pg2/90.pdf>>.
- [3] CARVALHO, Anôr Fiorini de et al. **Cartilha Cores da Terra: fazendo tinta com terra**. Viçosa: Departamento de Solos, Universidade Federal de Viçosa 2009. Disponível em: <<https://biowit.files.wordpress.com/2010/11/cartilha-cores-da-terra-150dpi-modificada.pdf>>.