

CARACTERIZAÇÃO DE UMA ARGILA DA REGIÃO DE OEIRAS-PI PARA AVALIAR A SUA APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA CERÂMICA

Nascimento, L.A.¹; Dias, L.L.A.²; Couto, A.F.³; Soares, R.A.L.⁴

Lucileide Aquino do Nascimento¹

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Materiais-PPGEM, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), 6400-040, Teresina/PI Brasil.

E-mail: lucileideaquino1980@gmail.com

Laila Raila Leal Dias²

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Materiais-PPGEM, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), 6400-040, Teresina/PI Brasil.

E-mail: lailaleal27@gmail.com

Adriel Ivo Farias Couto³

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Materiais-PPGEM, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), 6400-040, Teresina/PI Brasil.

E-mail: adrielfc29@gmail.com

Roberto Arruda Lima Soares⁴

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Materiais-PPGEM, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), 6400-040, Teresina/PI Brasil.

E-mail: robertoarruda@ifpi.edu.br

Resumo

Este estudo visa caracterizar uma argila da região de Oeiras-PI para avaliar sua aplicabilidade na indústria cerâmica e viabilidade econômica. A argila, amplamente disponível na região, apresenta uma composição mineralógica diversificada, tornando-se promissora para várias aplicações industriais. A caracterização foi feita utilizando técnicas de Espectrometria de Fluorescência de Raios X (FRX), Difração de Raios X (DRX) e Análise Termogravimétrica (TG). A análise por FRX revelou altos teores de sílica (59,06%), óxido de alumínio (26,22%), ferro (7,09%) e potássio (4,95%), este último essencial para a sinterização do material cerâmico. A DRX identificou fases cristalinas como caulinita, quartzo e mica moscovita, confirmando o potencial da argila para a produção de cerâmica vermelha. O estudo reforça a viabilidade econômica dessa argila para uso em aplicações industriais, com destaque para a indústria cerâmica.

Palavras-chaves: Técnicas de Caracterização, Argila, Indústria cerâmica, Viabilidade econômica.

1 INTRODUÇÃO

As argilas são materiais naturais comumente encontrados em diversas formações geológicas, caracterizadas por partículas menores que 2 μm . Essas partículas são compostas por uma seleção de minerais chamados argilominerais, conhecidos por sua plasticidade quando misturados à água, propriedade essencial para uma ampla gama de aplicações industriais. Quimicamente, as argilas consistem

principalmente de silicatos hidratados de alumínio, ferro e magnésio. A coloração avermelhada, observada em muitos produtos cerâmicos, resulta da presença de óxidos de ferro, conforme destacado por Santos [33]. Além de sua função primordial na indústria cerâmica, que abrange a produção de porcelanas, tijolos, azulejos e louças sanitárias, as argilas também são utilizadas em setores como plásticos, borrachas, tintas, papel e cosméticos, o que evidencia sua versatilidade e relevância econômica [11].

Um aspecto chave das argilas é sua heterogeneidade. As propriedades dessas matérias-primas variam significativamente de acordo com sua formação geológica e o local de extração, fatores que afetam diretamente sua composição mineralógica e características físico-químicas. Esta variabilidade tem um impacto direto sobre suas aplicações industriais, determinando, por exemplo, sua capacidade de moldagem, resistência mecânica e comportamento térmico [2]. A classificação de uma argila com vistas ao seu uso industrial envolve uma série de caracterizações tecnológicas. Inicialmente, a análise mais relevante é a identificação dos argilominerais presentes, seguida da caracterização química dos óxidos, a qual é fundamental para determinar o grupo da argila e quantificar as impurezas presentes, como quartzo, feldspato, mica, óxidos e hidróxidos de ferro e alumínio, além de matéria orgânica. Esses dados são de grande importância para o processo industrial cerâmico [16]. Dessa forma, entender a composição química e mineralógica das argilas é fundamental para otimizar seu uso em processos industriais.

Historicamente, as argilas têm sido utilizadas pelo homem desde tempos antigos, mas continuam a ser exploradas em tecnologias de ponta. Além das tradicionais cerâmicas, as aplicações mais recentes incluem aerogéis de matriz mista com goma do angico e alginato de sódio [19], materiais cimentícios suplementares [21], isolantes térmicos [17], e adsorventes para remoção de metais pesados [38]. Essas inovações demonstram o papel multifuncional das argilas e sua capacidade de se adaptar a diferentes contextos tecnológicos e industriais.

Entre os diversos tipos de argilas, as argilas plásticas tipo ball clays se destacam por suas propriedades excepcionais, como elevada plasticidade, estabilidade térmica e composição química rica em sílica e alumina. Esses fatores tornam as *ball clays* ideais para a fabricação de cerâmicas de alta qualidade, com

2.2. Preparação de amostras

A Figura 2, apresenta a amostra representativa da argila de Oeiras do tipo *ball clay*, aplicada como matéria-prima cerâmica estudada nesta investigação. A amostra foi seca ao ar livre, em seguida, colocadas em estufa a 100°C, por 24h para remoção completa da umidade residual, para posterior análise. A amostra em pó foi estudada por difração de raios X (DRX), análise química por fluorescência de raios X (FRX) e análise térmica termogravimétrica (TG).

Figura 2: Argila *ball clay*: in natura



Fonte: elaborado pelos autores (2024)

2.3 Análise química por fluorescência de raios X (FRX)

A amostra foi estudada usando um equipamento Panalytical, marca Epsilon 3 XL do laboratório de engenharia dos materiais do Instituto Federal do Piauí - IFPI. Os resultados do FRX foram avaliados usando o programa Epsilon-3XL. Os resultados foram obtidos para os seguintes elementos majoritários: SiO₂, Al₂O₃, P₂O₅, Fe₂O₃, K₂O, TiO₂, MgO, SrO. Todos esses resultados foram relatados como óxidos.

2.4 Estudo mineralógico por difração de raios X (DRX)

A análise de DRX foi realizada pelo difratômetro do Instituto Federal do Piauí-IFPI. O equipamento empregado foi o difratômetro de raios X, marca Panalytical, modelo EMPYREAN. As condições de leitura do equipamento apresentavam tubo com radiação Cu ($\Delta=1,54056 \text{ \AA}$), tensão de 40kv, corrente de 30 mA. Com varredura de 2° a 80° para 2 θ , com velocidade de 2°/min e passo de 0,02°/passo. A interpretação dos resultados foi obtida por meio do programa de computador *Data Collector*.

2.5 Análise termogravimétrica (TG)

A análise térmica da amostra foi realizada utilizando um equipamento térmico TGA-51H Shimadzu, sob um fluxo de ar (50 mL/min), e uma taxa de aquecimento de 10 °C min⁻¹ em uma faixa de temperatura: temperatura ambiente até 1000 °C. O peso da amostra foi de 10 mg, com granulometria inferior a 325 mesh (44 µm). Os cadinhos para as medidas de TG foram feitos em Pt. As curvas termogravimétrica (TG) foram obtidas e a partir desses dados foram calculadas as primeiras derivadas (DTG), por meio do programa de computador TA-60, para análises térmicas da Shimadzu.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Composição Química e Mineralógica

A Tabela 1, apresenta a composição química da amostra de argila estudada, que é composta por uma alta concentração de sílica (SiO₂ - 59,06%) e alumina (Al₂O₃ - 26,22%), além de teores significativos de ferro (Fe₂O₃ - 7,09%) e potássio (K₂O - 4,95%). Esses dados são consistentes com as características de argilas plásticas, como a do tipo *ball clay*, que possuem uma composição rica em SiO₂ e Al₂O₃, essenciais para a produção de cerâmicas de alta resistência térmica e mecânica apresentados na literatura por Silva [36]. Esse tipo de argila é amplamente utilizado para cerâmica branca e vermelha, como mostrado em estudos conforme Zanelli [39].

Tabela 1: Composição química da argila (% em peso).

Amostra	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	Outros
Argila	0,76	26,22	59,06	7,09	4,95	1,92

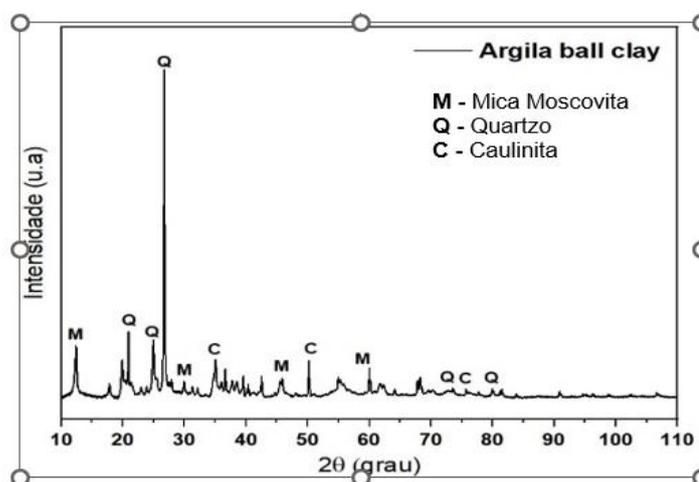
Fonte: elaborado pelos autores (2024)

A Figura 1 mostra o difratograma da amostra da argila de Oeiras. A análise por difração de raios X (DRX) confirmou picos indicativos da presença de fases cristalinas como quartzo (SiO₂), caulinita (Al₂Si₂O₅(OH)₄) e mica moscovita (KAl₂Si₃AlO₁₀(OH)₂) na amostra analisada. A presença dessas fases, provavelmente influencia muito o comportamento de plasticidade das argilas [21], característica de argila do tipo *ball clay* e uma alta concentração de óxidos metálicos como Fe₂O₃ e K₂O, que corroboram com os resultados de Cartaxo e Menezes[7,24], que discute a presença dessas fases em argilas ball clay do nordeste do Brasil, incluindo regiões como Paraíba e Bahia.

Esses resultados estão em conformidade com a composição química observada, destacando a presença dos óxidos de silício, alumínio, potássio e ferro, Monash et al. (2011). A análise mineralógica mostra que o quartzo se destaca como o mineral predominante, desempenhando um papel como fase inerte e não plástica durante a queima [28]. Embora o quartzo seja geralmente considerado inerte, uma fração dele pode dissolver-se na fase líquida formada durante o processo. A caulinita contribui significativamente para o comportamento plástico da argila quando em contato com água e possui propriedades refratárias importantes durante a queima [30]. Além disso, a caulinita, sendo o principal argilomineral nas argilas, desempenha um papel fundamental no desenvolvimento da resistência mecânica dos produtos cerâmicos [13].

O teor de óxido de ferro (Fe_2O_3) geralmente não excede os 10% [28], sendo responsável pela tonalidade avermelhada após a queima, a partir de valores acima de 4% [20], um fenômeno corroborado pela análise química da argila estudada. Já o potássio (K_2O), é fundamental como fundente em massas cerâmicas [32], favorecendo o desenvolvimento de fases líquidas durante a sinterização, o que contribui para a densificação e resistência do material final. Esses resultados, são consistentes com a literatura, descrito por Lira [18] e Soares [37], reforçando a importância de cada componente mineral na composição e propriedades finais das argilas cerâmicas. Os resultados obtidos também estão alinhados com a literatura recente que explora a potencialidade de materiais argilosos em combinações com polímeros naturais para a produção de aerogéis, como o estudo de Lopes [19].

Figura1: difratograma de raios-x(DRX)

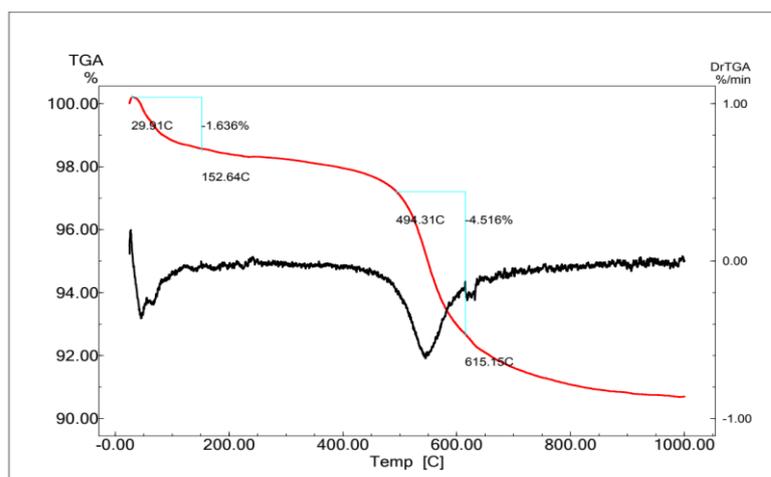


Fonte: elaborado pelos autores (2024)

3.3 Análise térmica (TG)

A Figura 4 apresenta o resultado da análise termogravimétrica (TG) realizada com a amostra de argila.

Figura 4 - Análise termogravimétrica (TG) da argila



Fonte: elaborado pelos autores (2024)

O eixo horizontal do gráfico apresenta a temperatura, variando de 0 a 1000 °C, enquanto o eixo vertical da TGA indica a massa residual do material, expressa em porcentagem, variando de 90% a 100%. Já o gráfico da derivada TGA (DrTGA), que mede a taxa de perda de massa, varia entre -1%/min e 1%/min, fornecendo informações sobre a intensidade das transições térmicas.

A curva de TGA da amostra Figura 4, revela três principais eventos de perda de massa. O primeiro evento ocorre em torno de 29,91 °C a 152,64 °C, com uma perda de massa de aproximadamente 1,636%, que é normalmente atribuída à evaporação de água fisicamente adsorvida ou água intersticial. O segundo evento significativo aparece a 494,31 °C, com uma perda de massa acumulada de 4,516%, provavelmente indicando a desidroxilação de minerais presentes na *ball clay*, como caulinita ou montmorilonita, Sotiles (2017). O último evento ocorre em 615,15 °C, sugerindo uma decomposição térmica adicional ou a oxidação de matéria orgânica residual. Esses eventos indicam uma boa estabilidade térmica, reforçando o uso dessa argila em processos de sinterização cerâmica que exigem resistência a altas temperaturas [17].

Em conjunto, o gráfico indica que o material passa por processos de perda de massa relacionados à eliminação de umidade e à decomposição de componentes

minerais, com a maior parte da transformação térmica ocorrendo entre 400 °C e 600 °C. A derivada DrTGA destaca essas transições, com picos nítidos nas temperaturas mencionadas, confirmando as etapas críticas de transformação.

3.4 Aplicações Industriais e Viabilidade Econômica

As argilas da região de Oeiras-PI apresentam características que as tornam altamente adequadas para diversas aplicações na indústria cerâmica. Suas propriedades físico-químicas, como a alta plasticidade e a presença de minerais como caulinita e quartzo, além do alto teor de ferro, indicam que essas argilas podem ser empregadas na produção de cerâmica vermelha, incluindo tijolos, telhas, azulejos e outros materiais de construção.

Além disso, a viabilidade econômica da exploração dessa argila é evidente, com o potencial de gerar emprego e desenvolvimento na região, bem como atrair investimentos para novos mercados, como o de materiais de maior valor agregado. Essa exploração pode posicionar a argila de Oeiras-PI como um recurso estratégico para a indústria local e internacional.

4 CONCLUSÃO

A caracterização mineralógica por DRX de argila da região de Oeiras-PI, mostrou que ela é constituída por uma mistura de argilominerais, caulinita, mica moscovita, além de quartzo e minerais acessórios (hematita e feldspato potássico). A análise química por FRX indicou que a sílica e a alumina foram predominantes (~59% SiO₂ e ~26% de Al₂O₃), com teores médios de óxidos de ferro e potássio (~6%). Demonstrando seu grande potencial para diversas aplicações na indústria cerâmica, especialmente na produção de cerâmica vermelha. Suas propriedades físico-químicas e tecnológicas a tornam uma excelente matéria-prima, com alta viabilidade econômica. Pesquisas futuras poderiam explorar ainda mais o desenvolvimento de novos materiais e suas implicações ambientais, abrindo caminho para o uso inovador dessa argila em diferentes setores industriais.

5 REFERÊNCIAS

[1] ALMEIDA, Kelson Silva de; SOARES, Roberto Arruda Lima; MATOS, José Milton Elias de. **Caracterização de jazida de argila na região central do Piauí para utilização em indústria cerâmica**. *Matéria* (Rio de Janeiro), v. 25, p. e-12864, 2020N.

- [2] ACEVEDO, N. I.; ROCHA, Marisa CG; BERTOLINO, Luiz Carlos. **Mineralogical characterization of natural clays from Brazilian Southeast region for industrial applications**. *Cerâmica*, v. 63, p. 253-262, 2017.
- [3] BRITO, I. P., ALMEIDA, E. P., NEVES, G. A., et al. “**Assessment of new clay deposits of Paraíba State for application as ceramic raw materials**”, *Cerâmica*, v. 61, pp. 391-398, Jul. 2015.
- [4] C. L. Gonçalves et al., “**Síntese e caracterização de catalisadores SnO₂.Nb suportado em argila maranhense**,” *Rev. Mater.*, vol. 23, no. 1, 2018, doi: 10.1590/s1517-707620170001.0308.
- [5] CALLISTER, W. D. J. “**Aplicações e processamento das cerâmicas**”, In: Soares, S. M. S.; Miranda, P. E. V., *Ciência e engenharia de materiais uma introdução* 5 ed., Capítulo 14, Rio de Janeiro - BR, LTC Editora LTDA, 2002.
- [6] CAMPOS, L. F. A., MACEDO, R. S., KIYOHARA, P. K., et al. “**Características de plasticidade de argilas para uso em cerâmica vermelha ou estrutural**”, *Cerâmica*, v. 45, n.295, pp.140-145, 1999.
- [7] CARTAXO, J. M. et al. **Estudo de novas ocorrências de argilas plásticas (ball clays) do nordeste do Brasil para uso em cerâmicas refratárias**. *Cerâmica*, v. 62, n. 364, p. 338-344, 2016.
- [8] DA SILVA MAGALHÃES, Rodrigo et al. **Propriedades e aplicações industriais de argilas do estado do Maranhão Properties and industrial applications of clays from Maranhão/Brazil**. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 8, p. 82090-82108, 2021.
- [9] DE Oliveira H A, dos Santos C P, 2020. **Limestone clays for ceramic industry**. *Clay Science and Technology*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.92506>.
- [10] DE SENNA, Juliano Alves; DE SOUZA FILHO, Carlos Roberto. **Caracterização e modelagem de argilas utilizadas pela industria cerâmica por espectroscopia de reflectância e dados multiespectrais ASTER-Um experimento no depósito de ball clay de São Simão, São Paulo**.
- [11] F. Bergaya and G. Lagaly, “**Chapter 1 General Introduction: Clays, Clay Minerals, and Clay Science**,” *Dev. Clay Sci.*, vol. 1, no. C, pp. 1–18, 2006, doi: 10.1016/S1572-4352(05)01001-9
- [12] F. H. S. Sales and T. O. Costa, “**Tintas Ecológicas a Partir De Minerais Encontrados Na Costa Maranhense**,” *Holos*, vol. 1, pp. 16–29, 2018, doi: 10.15628/holos.2018.4440.
- [13] G. El Boukili, M. Lechheb, M. Ouakarrouch, A. Dekayir, F. Kifani-Sahban, and A. Khaldoun, “**Mineralogical, physico-chemical and technological characterization of clay from Bensmim (Morocco): Suitability for building application**,” *Constr. Build. Mater.*, vol. 280, p. 122300, 2021, doi: 10.1016/j.conbuildmat.2021.122300.
- [14] G. O. Ihekwe, J. N. Shondo, K. I. Orisekeh, G. M. Kalu-Uka, I. C. Nwuzor, and A. P. Onwualu, “**Characterization of certain Nigerian clay minerals for water purification and other industrial applications**,” *Heliyon*, vol. 6, no. 4, p. e03783, 2020, doi: 10.1016/j.heliyon.2020.e03783.
- [15] G. P. de Figueredo and J. W. da Silva, “**Avaliação da clarificação de óleo de babaçu com argila natural e ativada termicamente**,” *Acta Tecnológica*, vol. 9, no. 1, pp. 78–81, 2014, doi: <http://dx.doi.org/10.35818/acta.v9i1.267>.

- [16] L. L. B. Sachs, Projeto materiais de construção da região metropolitana de São Luís e entorno. Teresina: CPRM, 2017
- [17] LIANG, W. et al. **Facile preparation of attapulgite-based aerogels with excellent flame retardancy and better thermal insulation properties.** v. 47849, p. 1–10, 2019
- [18] LIRA, H. L., NEVES, G. A., “**Feldspatos: conceitos, estrutura cristalina, propriedades físicas, origem e ocorrências, aplicações, reservas e produção**”, Revista Eletrônica de Materiais e Processos, v. 8.3, pp. 110- 117, 2013.
- [19] LOPES, Wilton de Carvalho; SILVA, Durcilene Alves da; LEITE, Rodolpho Carvalho; BRITO, Francisco das Chagas de Melo; NETO, Francisco Edmar Moreira de Lima; OLIVEIRA, Taiane Maria de. **Argila plástica do tipo ball clays de Oeiras, goma do angico e alginato para produção de aerogel.** In: CONGRESSO ONLINE DE ENGENHARIA DE MATERIAIS, 3., 2021, [local]. Anais [...]. [S.l.]: [s.n.], 2021. Disponível em: [[Trabalho | ARGILA PLÁSTICA DO TIPO BALL CLAYS DE OEIRAS, GOMA DO ANGICO E ALGINATO PARA PRODUÇÃO DE AEROGEL \(congresso.me\)](http://Trabalho | ARGILA PLÁSTICA DO TIPO BALL CLAYS DE OEIRAS, GOMA DO ANGICO E ALGINATO PARA PRODUÇÃO DE AEROGEL (congresso.me))]. Acesso em: [18/05/2024].
- [20] M. Dondi, M. Raimondo, C. Zanelli, and R. . Magalhães, “**Clays and bodies for ceramic tiles: Reappraisal and technological classification,**” Appl. Clay Sci., vol. 96, pp. 91–109, 2014, doi: 10.1016/j.clay.2014.01.013.
- [21] M. Maier, N. Beuntner, and K. C. Thienel, “**Mineralogical characterization and reactivity test of common clays suitable as supplementary cementitious material,**” Appl. Clay Sci., vol. 202, no. August 2020, p. 105990, 2021, doi: 10.1016/j.clay.2021.105990
- [22] MACEDO, R. S. et al. **Estudo de argilas usadas em cerâmica vermelha.** Cerâmica, v. 54, p. 411-417, 2008.
- [23] MALU, S. P; UGYE, J. T; DONATUS, R. B. **Characterization Of Clay For Industrial Application By Physicochemical, XRF, And TGA Methods.** FUW Trends In Science & Technology Journal, v. 3, pp. 314 – 318, 2018.
- [24] MARTINS, Miriam Gomes. **Caracterização de uma argila da região norte de Minas Gerais para aplicações industriais.** 2021.
- [25] MENEZES, R. R. et al. **Caracterização de argilas plásticas do tipo “ball clay” do litoral paraibano.** Cerâmica, v. 49, n. 311, p. 120–127, 2003.
- [26] MING, H. **Modification of kaolinite by controlled hydrothermal deuteration – a DRIFT spectroscopic study.** Clay Minerals, v. 39, n. 3, p. 349–362, 2004.
- [27] MOTTA, José Francisco Marciano; LUZ, Adão Benvindo da; BALTAR, Carlos Adolpho Magalhães; BEZERRA, Marcelo Soares; JUNIOR, Marsis Cabral; COELHO, José Mario. **Argila Plástica para Cerâmica Branca.** In: ROCHAS e Minerais Industriais. 2. ed. [S. I.]: CETEM, 2008
- [28] P. Muñoz, M. P. Morales O., V. Letelier G., and M. A. Mendivil G., “**Fired clay bricks made by adding wastes: Assessment of the impact on physical, mechanical and thermal properties,**” Constr. Build. Mater., vol. 125, pp. 241–252, 2016, doi: 10.1016/j.conbuildmat.2016.08.024.
- [29] PEREIRA, I. D. S., SILVA, A., CARTAXO, J. M., et al. “**Estudos de caracterização dos novos depósitos de argilas esmectíticas do município de Sossego, PB**”, Cerâmica, v. 60, n.354, pp.223-230, 2014.

- [30] RAMOS, S. O., DANTAS, G. C. B., LIRA, H. L., et al. **“Caracterização de argilas de novos jazimentos situados em Parelhas/RN, Brasil, visando aplicação na indústria cerâmica”**, *Matéria*, v. 24, n. 2, 2019.
- [31] RAT, E; MARTINEZ, S. M; GARRIDO, J. A. S; VILLAREJO, L. P; GARZON, E; SOTO, P. J. S. **Characterization, thermal and ceramic properties of clays from Alhabia**. *Ceramics International*, v. 49, pp. 14814 – 14825, 2023.
- [32] ROVERI, C. D., ZANARDO, A., MORENO, M. M. T., **“Variação da cor e propriedades cerâmicas com o aumento da temperatura de queima de uma argila proveniente da formação Corumbataí, região de Piracica-ba, SP)”**, *Cerâmica*, v. 53, n. 328, pp. 436-441, 2007
- [33] SANTOS, C. P., OLIVEIRA, H. A., OLIVEIRA, R. M. P. B., et al. **“Caracterização de argilas calcárias utilizadas na produção de revestimentos cerâmicos no Estado de Sergipe – Brasil”**, *Cerâmica*, v.62, n.362, pp.147-156, 2016.
- [34] SANTOS, Pécio de Souza. *Ciência e Tecnologia das Argilas*. 2. ed. rev. e aum. [S. l.: s. n.], 1989. v. 1.
- [35] SILVA, A. L., LUNA, C.B.B., CHAVES, A.C., et al. **“Caracterização tecnológica de novos depósitos de argilas da região sul do Amapá visando aplicações na indústria Cerâmica”**, *Matéria*, v. 22, n.1, Maio 2017.
- [36] SILVA, R. H. L., NEVES, G. A., FERREIRA, H. C., SANTANA, L. N. L., NÓBREGA, A. C. V., Me-nezes, R. R., **“Uso de dióxido de titânio em massas cerâmicas para grés sanitários”**. *Cerâmica*, v. 65, p. 1-12, 2019.
- [37] SOARES, R. A. L., NASCIMENTO, R. M., PASKOCIMAS, C. A., et al. **“Avaliação da adição de do-lomita em massa de cerâmica de revestimento de queima vermelha”**, *Cerâmica*, v. 60, n.356, pp.516-523, 2014.
- [38] W. L. L. da Silva and J. de A. Simoni, **“Estudo termodinâmico da adsorção de cobre (II) em montmorilonita organicamente modificada,”** *Ceramica*, vol. 64, no. 371, pp. 403–412, 2018, doi: 10.1590/0366-69132018643712395
- [39] ZANELLI, C. et al. **Mineralogical composition and particle size distribution as a key to understand the technological properties of Ukrainian ball clays**. *Applied Clay Science*, v. 108, p. 102– 110, 2015.

CHARACTERIZATION OF A CLAY FROM THE REGION OF OEIRAS-PI TO EVALUATE ITS APPLICATION IN THE CERAMIC INDUSTRY

ABSTRACT

This study aims to characterize a clay from the region of Oeiras-PI to evaluate its applicability in the ceramic industry and economic viability. Clay, widely available in the region, has a diverse mineralogical composition, making it promising for various industrial applications. The characterization was done using X-ray Fluorescence Spectrometry (XRF), X-ray Diffraction (XRD) and Thermogravimetric Analysis (TG) techniques. The XRF analysis revealed high levels of silica (59.06%), aluminum oxide (26.22%), iron (7.09%) and potassium (4.95%), the latter essential for the sintering of the ceramic material. XRD identified crystalline phases such as kaolinite, quartz, and muscovite mica, confirming clay's potential for red ceramic production. The study

reinforces the economic viability of this clay for use in industrial applications, especially in the ceramic industry.

Keywords: Characterization Techniques, Clay, Ceramic Industry, Economic Viability.