

USOS E OCORRÊNCIA DE MINERAIS INDUSTRIAIS DO CARIRI OCIDENTAL PARAIBANO

Lívia Nayara Nóbrega de Melo¹

Josenildo Isidro dos Santos Filho²

Marianna Lima Costa³

Francisco de Assis da Silveira Gonzaga⁴

Dwight Rodrigues Soares⁴

RESUMO

O trabalho a seguir apresenta os resultados acerca da análise realizada através de revisão bibliográfica em toda a região do Cariri Ocidental buscando identificar e caracterizar os minerais presentes e relacioná-los a seus usos mais frequente na indústria. Após as análises, foi constatado que o calcário pode ser considerado o mineral mais abundante na região, sendo também um mineral com uma grande variedade de usos industriais que variam entre fabricação de cosméticos, fertilizantes, usos na construção civil, além do calcário também foram encontrados outros minerais com grande importância para economia como amianto, asbesto, apatita, grafita, berilo, argila, talco rochas ornamentais e até minerais mais escassos como o estanho e o tungstênio. Portanto é possível afirmar que a região possui uma grande variedade mineral, porém faz-se necessário a realização de pesquisas mais aprofundadas acerca das jazidas em questão para identificar o teor e quantidade do mineral.

Palavras-chave: CARIRI OCIDENTAL, MINERAIS INDUSTRIAIS, CARIRIS VELHOS

INTRODUÇÃO

O estado da Paraíba apresenta uma grande diversidade de minerais, durante toda sua extensão territorial é possível observar a presença de variados tipos, alguns deles, com notável valor econômico a exemplo da Turmalina Parnaíba, além da presença de metais e outros minerais que podem ser aplicados a indústria.

A microrregião denominada Cariri Oriental é formada pelos municípios de Amparo, Assunção, Camalaú, Congo, Coxixola, Livramento, Monteiro, Ouro Velho, Parari, Prata, São

¹ Discente do Curso Técnico em Mineração do IFPB campus Campina Grande - PB, livianayaramais@gmail.com;

² Graduando em Engenharia de Minas na Universidade Federal de Campina Grande, josenildoisidro@gmail.com;

³ Discente do Curso Técnico em Mineração do IFPB campus Campina Grande - PB, marianna.l.c@hotmail.com;

⁴ Professor orientador: Doutor, IFPB campus Campina Grande – PB, francisco.gonzaga@ifpb.edu.br; dwightsoares@yahoo.com.br

João do Tigre, São José dos Cordeiros, São Sebastião do Umbuzeiro, Serra, Branca, Sumé, Taperoá, Zabelê, e encontra-se localizada na mesorregião Borborema, inserida na Província da Borborema da Paraíba, uma região formada por embasamento cristalino, microcontinentes e faixas do Arqueano ao Neoproterozóico separadas por zonas de cisalhamento transcorrente e de empurrão, com um território de área de 11.192,01km², o que equivale a pouco mais de 20% do estado. (REIS & ASSIS)

A área apresenta baixos índices pluviométricos (cerca de 500mm/ano, a menor do Brasil), as temperaturas médias elevadas (cerca de 27°C), déficits hídricos acentuados, vegetação xerófila, solos rasos pedregosos e, em muitos casos, com altos teores de salinidade, grandes extensões de vegetação e de solos degradados, cidades pequenas e baixa densidade demográfica. (NETTO, ROSA & MIRANDA, 2011)

Caracterizado por possuir um relevo de suave a suave ondulado e médias pluviométricas mais baixas, quando comparado ao Cariri Oriental, o Cariri Ocidental possui uma vegetação hiperxerófila que se desenvolve em solos de baixa profundidade, sendo classificada pelo IBGE (1992) como Savana Estépica Arborizada, apresentando uma economia predominantemente pastoril, onde podemos destacar a criação de caprinos.

Por definição, minerais industriais são todas as rochas e minerais, incluindo os sintéticos, predominantemente não-metálicos, que por suas propriedades físicas ou químicas, podem ser utilizados em processos industriais, de modo geral com múltiplas funções, com maior ou menor valor agregado, ou como aditivo, diretamente como lavrado, ou após beneficiamento e processamento (BIZZI *et al.* 2003).

Tendo em vista a essencial importância que estes minerais tem no dia-a-dia da sociedade, fazendo-se presente em quase todos os produtos de consumo direto e indireto, é de suma importância ter conhecimento das ocorrências minerais presentes e a melhor forma de aproveitá-las, por isso, foi feita a análise de todos os municípios que compõem a microrregião Cariri Ocidental a procura de ocorrências, depósitos minerais ou garimpos ativos/inativos apontando o local onde foi encontrado e seus respectivos usos.

Dentre os minerais encontrados, o mais comum foi o calcário, presentes em quase todos os municípios, contudo, na região também é possível encontrar ocorrências de asbesto, argila, estanho, tungstênio, grafita, berilo, talco e rochas ornamentais, berilo, grafita, apatita, talco, porém em menores quantidades.

METODOLOGIA

Para atingir o objetivo proposto, foi realizada revisão bibliográfica, através de consultas em livros, artigos e periódicos científicos em conjunto com análise do banco de dados de órgãos da ANM – Agência Nacional de Mineração, CETEM – Centro de Tecnologia Mineral, MCEt - Ministério da Ciência e Tecnologia e CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, buscando identificar as ocorrências, garimpos, reservas e depósitos minerais presentes nos municípios que constituem a região em questão, relacionadas após por meio da produção de tabelas para associá-los aos seus respectivos usos industriais.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Em razão de sua importância para sociedade, os minerais industriais foram muito estudados acerca de seus usos e o melhor meio para aproveitamento. No livro Rochas e Minerais Industriais: Usos e Especificações (BENVINDO & LINS, 2005) são descritos diversos minerais destacando sua importância econômica e dados acerca de sua mineralogia, geologia, informações sobre a lavra e o processamento, ressaltando ainda seus principais usos. Outra obra importante a ser ressaltada é Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil (BIZZI *et al.* 2005) o livro dedica um capítulo aos minerais industriais relacionando os mesmos a suas utilidades, as relações de importação e exportação, e como o mercado se comporta

Em relação ao Cariri Ocidental paraibano, a literatura sobre estes minerais ainda é bastante escassa, devido ao fato da região apresentar uma economia essencialmente agrária, voltada principalmente na criação de caprinos. A maior parte da literatura sobre a região concentra as pesquisas em testes para aprimorar estas atividades, reduzir os danos ambientais gerados e amenizar o processo de desertificação

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Devido à vasta extensão territorial, a região apresenta grande variedade de minerais, muitos deles com uso industrial significativo, dentre os minerais encontrados, os mais comuns foram o calcário, presentes em quase todos os municípios, o asbesto, argila, estanho, tungstênio e rochas ornamentais, contudo, na região também é possível encontrar berilo, grafita, apatita, titânio, talco, porém em menores quantidades.

Principais minerais industriais encontrados:

- **CALCÁRIO**

O calcário é uma rocha sedimentar, originada de material precipitado por agentes químicos e orgânicos, sendo, entre as rochas carbonatadas uma das mais comercializadas em todo mundo. Composto basicamente por calcita (CaCO_3), hoje, a maior parte do calcário existente na terra é de origem orgânica. O cálcio disponível em solução, seguindo a precipitação química, é utilizado por uma variedade de vidas marinhas tais como: corais, foraminíferos, moluscos e equinodermos, para formar conchas de calcário que se acumulam no fundo mar. Tais estruturas são praticamente de carbonato de cálcio puro e são, frequentemente, encontradas intactas em calcários como greda e margas. (SAMPAIO & ALMEIDA, 2005)

O calcário pode ser utilizado em diversas áreas da indústria, como na construção, na fabricação de cimento e cal, de vidros, refratários, na agricultura onde o calcário moído e seus produtos, são aplicados no solo para corrigir a acidez e promover o crescimento das plantas, na indústria química, na peletização, na indústria metalúrgica pois o óxido de cálcio reage com as impurezas, e reações desse tipo são importantes nos processos pirometalúrgicos de altas temperaturas, nos quais o CaO reage com as impurezas ácidas, na fabricação cerâmicas, em joias / decoração, em alguns abrasivos, clarificantes, e a indústria ótica e eletrônica. (SAMPAIO & ALMEIDA, 2005)

Tabela 1. Jazidas de Calcário

Calcário		
Cidade	Quantidade	Situação
Congo	2	Depósito
Livramento	1	Ocorrência
Ouro Velho	2	Ocorrência/ Garimpo inativo
São José dos Cordeiros	5	Ocorrência/ Garimpo ativo/ Garimpo inativo

São Sebastião do Umbuzeiro	5	Ocorrência/ Garimpo ativo
Taperoá	3	Ocorrência/ Garimpo inativo

(CPRM, 2003)

- **AMIANTO E ASBESTO**

Amianto e asbesto são palavras de origem latina e grega que significam incorruptível e incombustível, respetivamente, revelando duas notáveis propriedades físicas dessas fibras naturais. Em função da sua estrutura cristalina e composição química se apresentam em diferentes tipos, cores e texturas. Sendo divididos em dois grandes grupos de minerais: a serpentina e o anfibólio. Esses minerais possuem uma grande variedade de usos para a indústria como nos fibrocimentos onde é utilizado na fabricação telhas onduladas, chapas de revestimento, painéis divisórios, tubos e caixas de água, além de serem utilizados em produtos de fricção, produtos têxteis, filtros, papéis e papelões, produtos de vedação, isolantes térmicos e em plásticos e revestimentos. (QUEIROGA *et al.* 2005)

Apesar da grande variedade de funções que podem ser empregadas aos minerais, em 2017, o Superior Tribunal Federal declara inconstitucional, o artigo 2º da Lei Federal 9.055/95, que regula a exploração do Amianto no país e permite a utilização do mesmo de forma "controlada", devido aos graves problemas de saúde gerados pela exposição ao mineral, considerado cancerígeno. (JUS BRASIL, 2017)

Tabela 2. Jazidas de Amianto/ Asbesto

Amianto/ Asbesto		
Cidade	Quantidade	Situação
Prata	4	Ocorrência/ Garimpo inativo
Sumé	1	Ocorrência
Taperoá	1	Ocorrência

(CPRM, 2003)

ROCHA ORNAMENTAL

As rochas ornamentais e de revestimento, também designadas pedras naturais, abrangem os tipos litológicos que podem ser extraídos em blocos ou placas, cortados em formas variadas e beneficiado. Para que uma rocha seja considerada ornamental, devem ser obedecidas duas exigências básicas: apresentar beleza estética (ornamental), um padrão contínuo, ou seja devem ser homogêneas (sem manchas ou buracos que ocorram de modo irregular) e possuir características tecnológicas, índices físicos, índices de alterabilidade dentro dos padrões aceitáveis pelas normas técnicas. (SEENAI/ CE & UNESP)

Seus principais campos de aplicação incluem peças isoladas, (esculturas, tampos e pés de mesa, balcões, lápides e arte funerária em geral) e edificações, destacando-se os revestimentos internos e externos de paredes, pisos, pilares, colunas, soleiras, etc. SEENAI/ CE & UNESP)

Tabela 3. Jazidas de Rocha Ornamental

Rocha Ornamental		
Cidade	Quantidade	Situação
Congo	1	Reserva medida
Monteiro	1	Reserva medida
São Sebastião do Umbuzeiro	1	Reserva medida
Sumé	1	Reserva medida
Taperoá	1	Reserva medida

(CPRM, 2003)

- ESTANHO

O estanho é um elemento relativamente escasso da crosta terrestre. Sua concentração média é de duas parte por bilhão (ppm) comparada 94 ppm de cobre e 12 ppm do chumbo. O mineral possui diversos usos industriais tendo grande importância na tecnologia moderna devido à sua singular combinação de propriedades, como o baixo ponto de fusão, capacidade para formar ligas e compostos químicos, resistência à corrosão, não toxicidade e boa aparência. (ALVES,1989)

Na maioria das aplicações o estanho é empregado com outros metais ou materiais em

(83) 3322.3222

contato@joinbr.com.br

www.joinbr.com.br

circunstâncias onde suas propriedades podem melhorar significativamente a performance do produto. Quando em Folhas-de-flandres o estanho é utilizado na fabricação de latas para alimentos e bebidas, vasilhame para produtos não alimentícios, tampas, na engenharia e fins elétricos, pode ainda ser usado para revestimento, e em ligas de estanho, seus usos variando entre artigos para transporte, equipamentos hidráulicos, soldagem e fins decorativos. (ALVES,1989)

No Cariri Ocidental é (possível encontrar 4 garimpos do mineral no município de Taperoá, todos inativos.(CPRM,2003)

- ARGILA

A argila é considerada um mineral de difícil definida, hoje tem-se o entendimento de argila como sendo um mineral terroso de constituído por componentes de grão muito fino, entre os quais se destacam, por serem fundamentais, os minerais argilosos. (MEIRA, J. M. L. 2001)

“A constituição mineralógica básica destas argilas tem como componentes principais: illitas, presentes em todos os estratos e mais abundantes na porção basal da Formação; quartzo muito fino; feldspatos alcalinos, com domínio dos sódicos, carbonatos, mais frequentes na porção superior, caulinita, nos estratos mais intemperizados; podendo aparecer cloritas e esmectitas e espécies interestratificadas de argilominerais.” (MORENO, 2012)

As argilas possuem inúmeros usos inclusive medicinais. Por sua plasticidade enquanto úmida e extrema dureza depois de cozida, a argila é largamente empregada na cerâmica para produzir vários artefatos que vão desde os tijolos no cimento, em abrasivos, em isolantes elétricos, térmicos e acústicos, em tintas, em produtos asfálticos, em produtos agrícolas, em lubrificantes, na cosmética

Foi possível identificar apenas um garimpo ativo no município de São João dos Tigres. (CPRM,2003)

- GRAFITA

O mineral grafita natural, encontra-se nas formas: laminadas, agregadas em flocos e disseminadas em rochas xistosas, podendo também ocorrer em veios e exibir uma estrutura folheada ou fibrosa. Os cristais têm a forma tabular de seis faces, que são normalmente

estriadas. As folhas têm clivagem basal perfeita e são opacas. Quando bem cristalizadas, apresentam brilho metálico, enquanto o material amorfo é preto terroso. (SAMPAIO *et al* 2005)

Na indústria, a grafita é utilizada tanto em sua forma natural, como após o tratamento, quando em sua forma natural, pode ser utilizada para a fabricação de refratários, bateria, catalisador, material de fricção, células a combustíveis, lubrificantes, lápis, plásticos, resinas, aditivos de carbono, coberturas e material de fricção, após o tratamento a grafita se apresenta em sua forma folhada/expandida ou coloidal, tendo assim alguns usos adicionais como isolantes, pintura, vedação, filme resistente de carbono, catalisadores, suspensões condutivas, ligas metálicas, agente liberador de molde. (SAMPAIO *et al* 2005)

No município de Prata observa-se uma região com uma ocorrência desse mineral, enquanto em Sumé é possível encontrar um garimpo inativo do mesmo. (CPRM,2003)

- TALCO

O talco é um filossilicato de magnésio hidratado, de origem secundária, formado pela alteração de silicatos de magnésio: olivina, piroxênios, rodonita, wollastonita, pectolita e anfibólios. Podendo ocorrer em rochas ígneas ou metamórficas como o quartzo, dolomita, calcita, hematita, clorita, serpentina, tremolita, e magnesita. (PONTES & ALMEIDA, 2005)

Segundo PINHEIRO (1973) e CLIFTON, (1985) citado por LUZ & LINS (2005) o talco possui algumas propriedades que o tornam um mineral amplamente utilizado pela indústria como: alta resistência ao choque térmico, brilho intenso, suavidade, alto poder de lubrificação e deslizamento, baixa condutibilidade térmica e elétrica, leveza, alta capacidade de absorção de óleo e graxa, alta área de superfície, inércia química e boa retenção como carga.

Os mais importantes segmentos industriais que utilizam o talco como matéria - prima na indústria são: indústria cerâmica, de refratários, de defensivos agrícolas onde é usado como carga inerte junto com herbicidas, fungicidas e inseticidas, de produtos asfálticos, de plásticos, de inseticidas, de cosméticos onde ele passa por determinados processos de beneficiamentos e submetido a exames para detectar contaminações, de tintas, de têxteis, de borracha, farmacêuticas e de papel que consome grande quantidade de talco, proporcionando elevada retenção e boa opacidade ao produto. (PONTES & ALMEIDA, 2005)

No Cariri Oriental pode ser encontrada uma ocorrência do mineral na cidade Sumé. (CPRM,2003)

- **BERILO**

O berilo é um silicato de alumínio e berílio, além do uso industrial em geral nas cores branca, verde pálida ou verde amarelada e é geralmente opaco, o berilo também pode ser encontrado na forma de gemas quando obtido sob a forma de cristais bem desenvolvidos e com cores atrativas, ele também é comumente comercializado *in natura* como peça para colecionadores, museus e decoração. (BEZERRA, 2005)

O berilo que não apresenta características para uso como peça de coleção ou gema é comercializado sob a forma de concentrados com teores em tomo de 10 a 14% Be para processamento industrial. Que é exportado para outros países onde vai ser processado e transformado em um estágio intermediário de hidróxido de berílio e posterior transformação industrial para óxido de berilo, berílio metálico ou ligas metálicas, que anteriormente era muito utilizado em componentes elétricos e em aplicações nucleares atualmente a demanda evoluiu e nos últimos anos seu uso tem ênfase na tecnologia e miniaturização em telecomunicações, eletrônica automotiva, computadores e em produtos do meio óptico. (BEZERRA, 2005)

Tendo um Garimpo inativo na cidade de Assunção. (CPRM,2003)

- **APATITA**

A apatita é um dos minerais não silicatados mais abundantes na crosta terrestre, sendo considerado um grande depósito de fósforo, que é muito utilizado na indústria alimentar e agrícola. Esse mineral, geralmente pode ser encontrado associado a carbonatitos ou como rocha acessória comumente encontrada nas cores azul e verde, mas existe também nas cores castanha, incolor e, mais raramente, rosada. (TOLEDO & PEREIRA, 2001)

A apatita apesar de também ser utilizado na forma de gema, obtém destaque em seu uso industrial, pois é a mais importante fonte de fósforo, usado nas indústrias químicas e farmacêutica, como insumo para fertilizantes e para a produção do ácido fosfórico.

Possuindo ocorrências e garimpos inativos na cidade de Sumé . (TOLEDO & PEREIRA, 2001)

- **TUNGSTÊNIO**

O tungstênio, representado pelo símbolo W. é um elemento químico metálico de transição do grupo 6B da tabela periódica, considerado um entre os elementos mais raros da crosta terrestre. Podendo ser facilmente detectado em quatro minerais: volframita, scheelita, ferberita e hunnerita, principalmente nos dois primeiros. O estado físico deste metal, em temperatura ambiente, é sólido. Ele possui o mais elevado ponto de fusão entre todos os metais (3.4199). seu peso específico é 19,3 9/cm, seu ponto de ebulição é 5.927° C. Suas principais características são: elevada dureza, resistência ao desgaste e a corrosão, bom condutor de calor e eletricidade. (CANO, COSTA & NESI, 2009)

Na indústria o tungstênio é comercializado na forma de concentrados, produtos intermediários e finais, na forma de carboneto de tungstênio, aços especiais e ligas não ferrosas, tungstênio metálico e compostos químicos para a aplicação metalúrgica. (CANO, COSTA & NESI, 2009)

Estando presente o município de Taperoá .(CPRM,2003)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final do estudo, foi possível identificar uma quantidade considerável de minerais industriais no Cariri Ocidental paraibano, com principal destaque para o calcário, que se mostrou presente na maioria dos municípios. Contudo, para que se tenha mais informações em relação à viabilidade econômica dessas ocorrências são necessárias pesquisas de campo e de laboratório mais aprofundadas acerca da quantidade e do teor do mineral desejado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARGILA. Diretoria mineropar ITCG- Instituto de Terra Cartografia e Geologia do Paraná. Disponível em <<http://www.mineropar.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=29%3E%20Acesso>> Acesso: 14 de ago. de 2019

MEIRA, J. M. L.; **Argilas: o que são, suas propriedades e classificações.** Visa consultores. Janeiro 2001

MORENO, M. M. T.; **Argilas: composição mineralógica, distribuição granulométrica e consistência de pastas.** 2012. 125 f. Tese (livre docência) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2012.

ART. 2 da lei 9055/95. **Jus Brasil.** Disponível < <https://www.jusbrasil.com.br/topicos/11838135/artigo-2-da-lei-n-9055-de-01-de-junho-de-1995> > Acesso: 14 de ago. de 2019

REIS, Y. H. C.; ASSIS, F. M.; **A Província da Borborema: caracterização e compartimentação tectônica.** Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências, Faculdade de Geologia, Prática de Geologia Geral.

TOLEDO, M. C. M. ; PEREIRA, V. P. . **A variabilidade de composição da apatita associada a carbonatitos.** Revista do Instituto Geológico , São Paulo, v. 22, n.1/2, p. 27-64, 2001.

ALVES A. M.; **Estanho: Aspectos do Setor Produtivo no Mundo: 1970-1987.** Dissertação apresentada ao Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. Campinas,1989.

SANTOS E. J.; FERREIRA, C. A.; JUNIOR, J. M. F. S.; **Geologia e Recursos Minerais do Estado da Paraíba.** Recife: Ministério de Minas e Energia, Secretaria de Minas e Metalurgia, CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2002.

BIZZI, L. A.; SCHLBBENHAUS, C; VIDOTTI, R. M.; Gonçalves, J. H.: **Geologia, Tectônica E Recursos Minerais do Brasil.** Brasília: CPRM, 2003.

SOUZA, B. I.; SUERTEGARAY, D. M. A.; LIMA E. R. V.; **Políticas públicas, uso do solo e desertificação nos cariris velhos (PB/Brasil).** Revista Eletrônica de Geografia y Ciencias Sociales, 2009.

Jesus, E. M. F.; Santos, M. C. C.; Freire, A. J.; **Potencialidades Minerais do Estado da Paraíba.** Campina Grande: Editora Realize,2016

NEVES B. B. SCHUMUS, W. R. V.; SANTOS, E.J.; NETO, M. C. C.; KOZUCH, M. **O Evento Cariris Velhos na Província Da Borborema: Integração de Dados, Implicações e Perspectivas.** Revista Brasileira de Geociências, dezembro de 1995

QUEIROGA, N. C. M.; PAMPLONA, R. I.; LINARES, W. B.; Luz, A. B.; PONTES, I. F.; Amianto. In: LUZ, A. B.; LINS, F. A. F.; **Rochas e Minerais Industriais: Usos e Especificações.** Rio de Janeiro: Cetem - Centro de Tecnologia Mineral, MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia, 2005.

CANO, T. M: COSTAJ. L: NESI,3R..Mineração de Metais Ferrosos - Tungstênio. In: Antonio Fernando da Silva Rodrigues Celso Pinto Ferraz (Org). Economia Mineral do Brasil Brasília/DF: Cidade Grafica e Editora Ltda.2009V. p. 148-170.

BEZERRA, M. S. ; NESI, J. R. Berilo. In: LUZ, A. B.; LINS, F. A. F.; **Rochas e Minerais Industriais: Usos e Especificações.** Rio de Janeiro: Cetem - Centro de Tecnologia Mineral, MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia, 2005.

SAMPAIO, J. A.; ALMEIDA, S. L. M. Calcário e Dolomito. In: LUZ, A. B.; LINS, F. A. F.; **Rochas e Minerais Industriais: Usos e Especificações.** Rio de Janeiro: Cetem - Centro de Tecnologia Mineral, MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia, 2005.

SAMPAIO, J. A.; ANDRADE, M. C.; PAIVA, P. R. P.; DUTRA, ARCHILLES, J. B. Grafita. In: LUZ, A. B.; LINS, F. A. F.; **Rochas e Minerais Industriais: Usos e Especificações.** Rio de Janeiro: Cetem - Centro de Tecnologia Mineral, MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia, 2005.

PONTES, I. F.; ALMEIDA, S. L. M. Talco. In: LUZ, A. B.; LINS, F. A. F.; **Rochas e Minerais Industriais: Usos e Especificações.** Rio de Janeiro: Cetem - Centro de Tecnologia Mineral, MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia, 2005.

NETTO, C. X. A.; ROSA C. R.; MIRANDA, P. G.; **Semiótica dos sítios cerâmicos da região do Cariri Ocidental, PB.** Univerdade Federal da Paraíba, 2011

TUNGSTÊNIO W. **Quimlab.** Disponível em <<http://www.quimlab.com.br/guiadosselementos/tungstenio.htm>>. Acesso: 14 de ago. de 2019

MATTOS, I. C. **Uso/ adequação e aplicação de rochas ornamentais na construção civil.** Pós-Graduação IGCE – UNESP. Fortaleza

MORENO, M. M. T.; **Argilas: composição mineralógica, distribuição granulométrica e consistência de pastas.** 2012. 125 f. Tese (livre docência) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2012.

MEIRA, J. M. L.; **Argilas: o que são, suas propriedades e classificações.** Visa consultores. Janeiro 2001

SIEDLECKI, K. N.; ALANO, A. P.; SINISKI, C. J. **Perfil da Indústria de Rochas Ornamentais.** Curitiba: Mineropar, 1999