

Impactos ambientais e sociais com produção de cerâmica vermelha no Nordeste especialmente no município de Parelhas Rio Grande do Norte
Environmental and social impacts with the production of red ceramics in the Northeast, especially in the municipality of Parelhas, Rio Grande do Norte

Bonifácio Benício de Souza¹

Maylle Alves Benício²

Talícia Maria Alves Benício³

Tayana Adélia Palmeira Gomes Nepomuceno⁴

Maria Clidineide da Silva Carlos⁵

Jose Nilson de Matos Fernandes⁶

Sanha Luiza Queiroga de Sousa Dantas⁸

Wan Walles Pereira Nunes⁷

Tereza Cristina David Dantas da Silva⁹

Jose Pereira da Silva Filho¹⁰

RESUMO - Este trabalho versou sobre o setor de cerâmica vermelha, com base em dados da literatura. A indústria de cerâmica vermelha no Brasil é formada por aproximadamente 6.903 empresas, sendo responsável por mais de 90% das alvenarias e coberturas construídas no Brasil. Gera em média R\$ 18 bilhões, é responsável por 293 mil empregos diretos e 900 mil indiretos e representa 4,8% da construção civil no Brasil. O Nordeste, concentra 1.003 empresas, o que representa 18,2% do total das empresas e responde por 21,3% da produção nacional. Os principais estados produtores de cerâmica vermelha no Nordeste são: Ceará, Bahia, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Maranhão e Piauí. No estado do Rio Grande do Norte, concentra-se 159 empresas produtoras de cerâmica vermelha, localizadas em 39 municípios. Sendo o município de Parelhas o que apresenta maior concentração, com um total de 26 empresas produtoras de cerâmica vermelha. O município de Parelhas está localizado na Microrregião do Seridó Oriental. Tem área de 523 km² e uma população de 19.318 habitantes. O setor ceramista emprega 855 funcionários, consome 19.781 toneladas de argila e 9.969 metros cúbicos de lenha e produz 12.916.000 peças, sendo 12.866.000 telhas e 50.000 lajotas. Em relação ao estado do RN, no setor de cerâmica vermelha, Parelhas emprega 15,6% dos trabalhadores, consome 9,4% da lenha e 11,4% da argila, produz 25,6% das telhas e 15,6% do total de peças de cerâmica. Noventa e oito por cento (98%) das telhas produzidas é destinada a outros estados do Nordeste. Sendo considerada a capital da cerâmica vermelha do Rio Grande do Norte. O setor cerâmico é muito importante para a região, por gerar muitos empregos e contribuir para o desenvolvimento, todavia, a gestão do processo de fabricação necessita de melhorias no que diz respeito a preservação do ambiente, com maior utilização de tecnologias, treinamentos dos empresários e funcionários, visando a redução dos desperdícios bem como a fabricação de melhores produtos. Permitindo a sustentabilidade da atividade, com equilíbrio do meio ambiente com a utilização eficiente da matéria prima (argila), uso de fornos eficientes e a utilização racional da fonte energética (lenha), podendo esta ser substituída por gás natural. Garantindo a competitividade da atividade aliada ao desenvolvimento

¹ Bacharel em Administração, Especialista em Gestão de Negócios: bonifacio.ufcg@gamial.com

² Professora - FIP - Campina Grande - E-mail: mayllebenicio@fipcg.fiponline.edu.br

³ Professora do Centro Universitário de Patos - Departamento de Medicina Veterinária – UNIFIP, Patos-PB. E-mail: taliciabenicio@fiponline.edu.br

⁴ Prof: Coordenadora acadêmica da UNIFIP –Centro Universitario de Patos E-mail: tayanapalmeira@hotmail.com

⁵ Bacharelado em Enfermagem pelo Centro Educacional de Ensino Superior de Patos - CEESP

⁶ Licenciatura em Geografia - FIP – 2009 Pós: O Ensino de Geografia - Universidade Candido Mendes - Rio de Janeiro – 2017 E-mail: nilsonmatos2@gmail.com

⁷ Licenciatura Plena em Pedagogia pela Universidade Federal de Campina Grande, Cajazeiras, Paraíba E-mail: sanchaluiza@hotmail.com

⁸ Licenciatura plena em Ciências com Habilitação em Química pela Universidade Federal de Campina Grande, Campus Cajazeiras, PB E-mail: wanwalles@gmail.com

⁹ Supervisora do Rh SINE Prefeitura Municipal de Campina grnde – PB terezadavid@hotmail.com

¹⁰ Eng Agrônomo da EMATER – PB em Catolô do Rocha – Pb E-mail: jopereiracat@gmail.com

econômico-social da região, promovendo o bem-estar das pessoas envolvidas direta e indiretamente na atividade como das populações circunvizinhas às empresas ceramistas.

PALAVRAS – CHAVE: Atividade cerâmica, gestão ambiental, produção sustentável.

ABSTRACT - This work dealt with the red ceramic sector, based on data from the literature. The red ceramic industry in Brazil is formed by approximately 6,903 companies, being responsible for more than 90% of masonry and coverings built in Brazil. It generates an average of R\$ 18 billion, is responsible for 293 thousand direct jobs and 900 thousand indirect jobs and represents 4.8% of civil construction in Brazil. The Northeast concentrates 1,003 companies, which represents 18.2% of all companies and accounts for 21.3% of national production. The main red ceramic producing states in the Northeast are: Ceará, Bahia, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Maranhão and Piauí. In the state of Rio Grande do Norte, there are 159 companies producing red ceramics, located in 39 municipalities. The municipality of Parelhas is the one with the highest concentration, with a total of 26 companies producing red ceramics. the municipality de Parelhas is located in the Seridó Oriental Microregion. It has an area of 523 km² and a population of 19,318 inhabitants. The ceramic sector employs 855 people, consumes 19,781 tons of clay and 9,969 cubic meters of firewood and produces 12,916,000 pieces, 12,866,000 tiles and 50,000 slabs. In relation to the state of RN, in the red ceramic sector, Parelhas employs 15.6% of workers, consumes 9.4% of firewood and 11.4% of clay, produces 25.6% of tiles and 15.6% of total number of ceramic pieces. Ninety-eight percent (98%) of the tiles produced are destined for other states in the Northeast. Being considered the capital of red ceramics in Rio Grande do Norte. The ceramic sector is very important for the region, as it generates many jobs and contributes to development. employees, aiming at reducing waste as well as manufacturing better products. Allowing the sustainability of the activity, with balance of the environment with the efficient use of raw material (clay), use of efficient ovens and the rational use of the energy source (firewood), which can be replaced by natural gas. Ensuring the competitiveness of the activity combined with the economic and social development of the region, promoting the well-being of the people directly and indirectly involved in the activity, as well as the surrounding populations of the ceramic companies.

KEYWORDS: Ceramic activity, environmental management, sustainable production.

INTRODUÇÃO

A indústria de cerâmica vermelha no Brasil é formada por 6.903 empresas (IBGE, 2008, apud ANICER, 2015) é responsável por mais de 90% das alvenarias e coberturas construídas no Brasil. Na maioria são de pequeno porte, geram em média de R\$ 18 bilhões e são responsáveis por 293 mil empregos diretos e 900 mil indiretos e representam 4,8% da construção civil no Brasil (ANICER 2015).

O Brasil é um grande produtor mundial de produtos cerâmicos, ao lado da Espanha, Itália e China, mas consome quase toda a sua produção. As empresas de cerâmica vermelha encontram-se distribuídas, em ordem de importância, nas regiões Sudeste, Sul e Nordeste (BNB 2010).

Com relação ao Nordeste, a produção está localizada, principalmente, nos Estados do Ceará, Bahia, Pernambuco, Grande do Norte, Maranhão e Piauí. Segundo dados do Ministério de Minas e Energia, a região Nordeste tem uma produção de aproximadamente 21% da nacional, mas consome cerca 22%, revelando ser um pequeno importador de produtos de cerâmica vermelha (BNB 2010).

Os principais produtos de cerâmica vermelha produzidos no Brasil são: blocos, tijolos, telhas, lajes, lajotas, ladrilhos, tubos e outros. Para a fabricação desses produtos utiliza-se basicamente a argila comum, como principal fonte de matéria-prima. A partir da produção estimada de 63,6 bilhões de peças/ano de

cerâmica (ANICER), considerando a massa média de 2,0 kg/peça, estima-se que são usados aproximadamente 140 Mt, ou seja, 140 bilhões de kg de argila nesse processo (ANUÁRIO ESTATÍSTICO 2017).

Segundo o Departamento de Tecnologia e Transformação Mineral - DTTM da Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral – SGM vinculados ao MME estima-se que o setor de cerâmica vermelha abriga em todo o Brasil cerca de 5,5 mil empresas com capacidade de produção acima de 50 milheiros/mês, sendo que, deste total 1.003 encontram-se sediadas na região Nordeste, representando 18,2% do total, respondendo por 21,3% da produção nacional. Embora a produção de cerâmica vermelha seja uma fonte de riqueza e induza o desenvolvimento das regiões onde é explorada, no seu processo sem uma boa gestão pode gerar diversos problemas junto ao meio ambiente, prejudicando a natureza e o bem-estar das populações locais.

A região semiárida, vem sofrendo um processo de desertificação em função de vários fatores de ordem natural como variações climáticas, as secas e as atividades humanas, sendo que esta última diz respeito, principalmente, ao uso inadequado dos recursos naturais, como solo, água e vegetação (PAN, 2004). Este processo pode estar sendo intensificado pela retirada da argila dos leitos dos rios e dos baixios e pela lenha retirada da caatinga para atender a demanda das indústrias de cerâmica vermelha, localizadas nessa região. Diante da importância da cerâmica vermelha no setor imobiliário e considerando a grande participação do Nordeste neste setor, objetivou-se com este trabalho fazer um estudo da produção e da importância da mesma nessa região, bem como dos impactos provocados por esta atividade, no caso específico do município de Parelhas – RN, por ser o de maior destaque no estado do Rio Grande do Norte, no setor de cerâmica vermelha.

ESTADOS DO NORDESTE MAIORES PRODUTORES DE CERÂMICA VERMELHA

Dentre os estados maiores produtores de cerâmica vermelha do Nordeste, as principais aglomerações de empresas do ramo ceramista, conforme (BNB, 1983; Amaral Filho, 1998; apud BNB, 2010), estão distribuídas nos estados do Ceará, Bahia, Pernambuco e Rio Grande do Norte:

“**Ceará:** Litoral Norte e Ibiapaba, Litoral Nordeste e Baixo Jaguaribe e Centro-Sul Cearense, estando as maiores concentrações nos municípios de Russas e Iguatu, São Gonçalo do Amarante, Aquiraz, Caucaia e Pacatuba. **Bahia:** Sudoeste Baiano, Recôncavo Baiano, verificando-se as maiores concentrações nos municípios de Feira de Santana, Camaçari, Simões Filho e Salvador. **Pernambuco:** Centro-Oeste Pernambucano, Agreste Pernambucano, Zona da

Mata Pernambucana, estando as principais concentrações nos municípios de Caruaru, Bezerros, Recife, São Lourenço da Mata, Pau D'Alho, Vitória de Santo Antão. **Rio Grande do Norte:** Chapada do Apodi e Litoral Leste Potiguar. Essas aglomerações são geralmente determinadas pela existência de bacias sedimentares compostas de depósitos de argilas, estando as maiores concentrações nos municípios de Ipanguaçu, Assu, São José de Mipibu, São Gonçalo do Amarante” (BNB, 2010, p. 4).

Com relação ao número de empresas, de acordo com Mello (2011) foi estimada uma quantidade atuante nesse segmento por Estado da Região Nordeste, conforme o gráfico 1, demonstrando que as maiores concentrações de estão na Bahia, Ceará e Rio Grande do Norte.

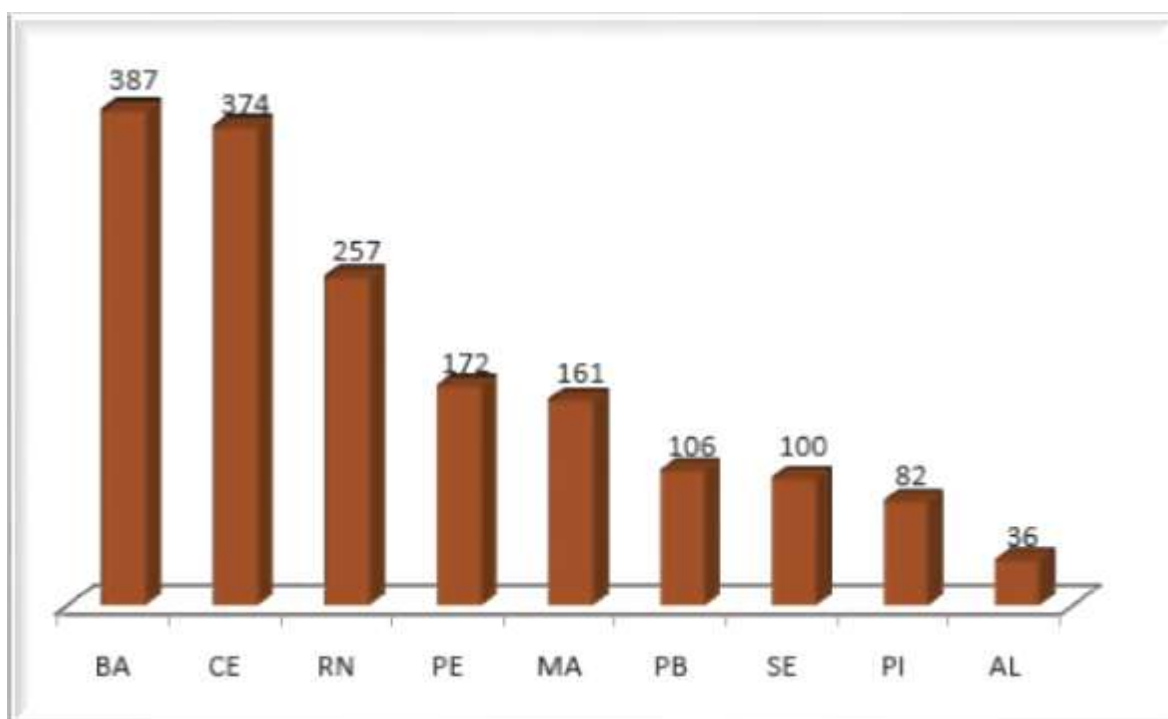


Figura 1 – Número de empresas de cerâmica vermelha nos Estados do Nordeste brasileiro.
Fonte: IBGE/Sidra, 2008, *apud* Mello, 2011.

Os principais polos nos três estados com maior número de empresas são: Bahia com os polos de: Alagoinhas e Grande Recôncavo; Médio São Francisco; e regiões de Feira de Santana e Vitória da Conquista; no Ceará, os principais polos são: Russas, Limoeiro do Norte, e Crato e Barbalha e no Rio Grande do Norte, encontram-se os polos de: Parelhas, São Gonçalo do Amarante, Itajá/Assu e Apodi/Mossoró (MELLO, 2011).

MATÉRIA-PRIMA UTILIZADA NA PRODUÇÃO DE CERÂMICA VERMELHA

A principal matéria-prima utilizada na confecção de cerâmica vermelha é a argila. A argila é conceituada como materiais de textura terrosa e granulometria fina que se tornam plástico quando adicionados com pequenas quantidades de água (SOUZA SANTOS, 1986, *apud* BACCELLI JÚNIOR, 2010).

De acordo com Baccelli Júnior (2010) a matéria-prima fundamental para alimentar o processo de fabricação de cerâmica vermelha é a argila em seus diversos tipos que constituem, em sua maior parte, no que se denomina, em mineralogia, de argilominerais.

A argila destaca-se como a 4ª maior produção da mineração com (140 Mt), posicionando-se abaixo da produção de ferro (368,8 Mt), e de agregados minerais, areia (300 Mt) e brita (234 Mt) conforme (BNB, 2010. p. 7).

O setor de cerâmica vermelha utiliza como matéria-prima basicamente a argila comum; a massa resultante pode ser denominada simples ou natural, sendo composta, além da argila, por matéria orgânica, impurezas e minerais de ferro, que permitem sua sinterização a baixas temperaturas (entre 800 e 1.100°C).

Segundo o (BNB, 2010) as matérias-primas provêm de depósitos dos seguintes tipos: argilas residuais: permanecem na zona de intemperismo (argila de inundação); argilas sedimentares: que se deslocam da zona de intemperismo para a de acúmulo; argilas diagenéticas: que são alteradas química e mineralogicamente após soterramento.

Baccelli Júnior (2010) relata que os depósitos de argila no Brasil, em sua maioria localizam-se a maioria das argilas brasileiras está depositada nas várzeas dos rios, constituindo aluviões recentes. Depois de esgotadas as jazidas, as cavas devem ser recuperadas para o ressurgimento da vegetação, o que é conseguido com a redeposição dos solos aráveis, previamente retirados. As cavas alagadas podem ser usadas para fazer viveiros de criação de peixe, agregando valor ao empreendimento.

De acordo com Carvalho (2003) no polo cerâmico do Seridó, a matéria-prima é um dos maiores problemas, pois existem poucas jazidas naturais próximas às empresas cerâmicas. As grandes jazidas estão localizadas nas várzeas dos grandes açudes da região, que só estão disponíveis quando os mesmos estão secos ou com pouco volume de água. A argila proveniente destes açudes é de excelente qualidade, uma típica argila cerâmica forte, que para ser usada carece de uma mistura com argila arenosa (massapê) também chamada de argila fraca. As argilas fortes e fracas são misturadas em proporções adequadas conforme o produto que se quer produzir. Na figura 1, são apresentados alguns tipos de argilas fortes e fracas.

Os estados do Ceará e a Bahia, são os maiores produtores, cabendo a esses estados quase a metade da produção da região, conforme estimativa do Departamento de Tecnologia e Transformação Mineral -

DTTM da Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral – SGM e do Ministério das Minas e Energia - MME, para 2008.



Figura 1 – Tipos de argilas comuns para produção de cerâmica vermelha.

Fonte: Adaptado de Baccelli Júnior (2010, p 52).

Os principais produtos da Cerâmica vermelha no Nordeste são: tijolos, blocos e telhas (figura 2).



Figura 2 – Os principais produtos da cerâmica vermelha.

Fonte: Mello (2011).

A PRODUÇÃO DE PEÇAS DE CERÂMICA VERMELHA NORDESTE:

Verifica-se na tabela 1 que os três estados de maiores produções foram respectivamente, Bahia, Ceará e Rio Grande do Norte, com as respectivas produções: 381; 352,53 e 243,37 (mil milhares/mês).

Considerando a grande dimensão desse setor produtivo, no Nordeste, tornar-se-ia praticamente impossível, neste trabalho fazer um relato sobre todos os polos produtivos de cerâmica vermelha do Nordeste, assim sendo, objetivou-se fazer um estudo do polo do Seridó - Rio Grande do Norte, com base nos dados existentes na literatura.

Tabela 1 - Produção Brasileira de peças cerâmicas por Região (mil milhares/mês) em 2008.

REGIÃO	PRODUÇÃO	%
Brasil	7.510,00	100
Nordeste	1.595,88	21,25
Ceará*	352,53	0,047
Bahia*	381,42	0,051
Sergipe*	87,93	0,012
Alagoas*	76,12	0,010
Pernambuco*	131,98	0,018
Paraíba*	117,3	0,016
Rio Grande do Norte*	243,37	0,032
Piauí*	87,93	0,012
Maranhão*	117,3	0,016
Demais regiões	5914,12	78,75

Fonte: Anuário Brasileiro de Cerâmica/Anicer, até 2005; Estimativa DTTM/SGM/MME para 2006, 2007 e 2008. Adaptado de BNB (2010, p.9).

(*) Porcentagem do Estado em relação ao total do Brasil.

POLO CERÂMICO DO SERIDÓ – RN

No estado do Rio Grande do Norte concentram-se 159 empresas produtoras de cerâmica vermelha, localizadas em 39 municípios. De acordo com a distribuição geográfica destas empresas, verifica-se que pelo menos 3 pólos de produção podem ser delineados: O da grande Natal, o do Seridó e o do Baixo Açu (CARVALHO, 203).

O polo do Seridó é o que concentra maior quantidade de empresas, distribuídas em diversos municípios, conforme localização demonstrada na figura 4.



Figura 3 – Mapa de Localização das Cerâmicas do polo cerâmico do Seridó no RN
Fonte: Carvalho (2003)

O polo conta atualmente com 80 empresas em atividade, que produzem telhas coloniais extrusadas, tijolos e lajotas. As empresas estão localizadas nos seguintes municípios: Parelhas, Carnaúba dos Dantas, Jardim do Seridó, Cruzeta, Acari, Currais Novos, Santana do Seridó, Caicó, Equador, Jardim de Piranhas, Ipueira, Ouro Branco e São José do Seridó. Os municípios com maior número de empresas de cerâmica vermelha são: Parelhas, com 26, Carnaúba dos Dantas com 16 e Jardim do Seridó com 8 empresas.

O polo do Seridó RN, gerava em 2003, aproximadamente 2703 empregos diretos, produzia mensalmente 41.074.000 peças, entre telhas coloniais populares (98%), tijolos de 8 furos (1,7%) e lajotas (0,3%). Para atingir esta produção consumia 65.464 t de argila e 38.703 m³ (estéreos) de lenha.

A seguir serão apresentados os dados referentes ao setor de produção de cerâmica vermelha no município de Parelhas – RN, que é o maior destaque em produção no polo do Seridó.

De acordo com Baccelli Júnior (2010) o município de Parelhas está localizado na Microrregião do Seridó Oriental. Tem área de 523 Km² e uma população de 19.318 habitantes. As empresas, de cerâmica vermelha, empregam 855 funcionários, consome 19.781 toneladas de argila e 9.969 metros cúbicos de lenha para produzir 12.916.000 peças, sendo 12.866.000 telhas e 50.000 lajotas.

Em relação ao estado do RN, Parelhas emprega 15,6% dos trabalhadores, consome 9,4% da lenha e 11,4% da argila, produz 25,6% das telhas e 15,6% do total de peças. Conforme Baccelli Júnior (2010) 98% das telhas produzidas é destinada a outros estados do Nordeste, sendo produtos são transportados geralmente por terceiros para serem vendidos em depósitos de material de construção. Sendo considerado a capital da cerâmica vermelha do Rio Grande do Norte.

Na busca por maior eficiência no setor produtivo visando melhor aproveitamento dos fatores de produção, se faz necessário o empenho para enfrentar vários fatores que afetam o setor de cerâmica vermelha, tais como: a baixa qualidade dos produtos, a exploração das argilas de forma não racional que pode causar impacto ambiental e escassez da matéria-prima.

A grande quantidade de lenha utilizada pelos fornos; a utilização de fornos de baixíssima eficiência energética; mão-de-obra de baixa qualificação, com pouco ou inexistente treinamento para empregados e deficiências na gestão administrativa; baixa produtividade média 12.000 peça/operário/mês é baixíssima quando comparado com o padrão europeu de 200.000 peças/operário/mês; grande defasagem tecnológica tanto em termos de maquinário, nível de automação como o próprio processo de produção (em suas 4 etapas básicas: extração e preparo das matérias-primas, conformação, secagem e queima); necessidade de redução do custo da produção, aliada às exigências de normalização; produzir com eficiência e dentro de padrões de qualidade para atender melhor a construção civil; redução dos desperdícios que gira em torno de 30% (DUALIBI FILHO, 1999; CARVALHO, 2001; BACCELLI JÚNIOR, 2010; MENDONÇA, 2023). Todos esses fatores podem ser minimizados em parte através de melhoria na gestão em todos os setores da cadeia produtiva.

Nascimento (2007) relata que nas cerâmicas do Seridó, o percentual de telhas, de primeira qualidade obtidas, é muito baixo, corresponde apenas 20% do que é produzido. Ocorrendo uma grande produção de segunda categoria, e muito desperdícios.

Silva do Ó (2016) relata que os são diferentes tipos de fornos utilizados no setor cerâmico, mas considera o tipo Câmara é o melhor, por apresentar melhor produção de telhas, tijolos e lajotas de primeira qualidade. E também apresentam um baixo consumo de lenha. Contudo, esse tipo de forno apresenta algumas desvantagens como exemplo: o custo de manutenção elevado em relação aos demais tipos estudados como Hoffmann, Abóbada e Paulistinha (figura 4) (GALDINO et al. 2014; SILVA DO Ó, 2016).

Forno Hoffmann



Fonte - Medeiros (2006)

Forno Câmara



Fonte - Galdino et al. (2014)

Forno Abóbada



Fonte - Carvalho et al. (2001)

Forno Paulistinha



Fonte - Malard; Lima (2012)

Figura 4 - Tipos de fornos usados na queima de cerâmica vermelha.
Fonte: Silva do Ó (2016)

IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELAS INDÚSTRIAS DE CERÂMICAS VERMELHAS NO BIOMA CAATINGA

A indústria de cerâmica vermelha, no Seridó, sustenta-se na extração de argila como matéria-prima básica e o uso da mata nativa para produção de lenha como combustível nos fornos, sendo estes fatores considerados de elevado grau de degradação da caatinga (NASCIMENTO, 2011).

Nascimento (2011) cita que a utilização da lenha como principal fonte energética para alimentar os fornos das indústrias de cerâmica vermelha provoca sérios impactos ambientais no ecossistema de Caatinga. Esta prática foi presenciada por Nascimento (2011) conforme figura 5.



Figura 5: Pilha de lenha retirada ilegalmente nas proximidades do Rio Cobra, município de Jardim do Seridó.

Fonte: Nascimento (2011, p. 107)

O desmatamento indiscriminado dos recursos florestais “[...] levam a uma redução da biodiversidade da Caatinga, ampliam as áreas devastadas e, conseqüentemente, comprometem negativamente a qualidade de vida das populações que habitam esse espaço.” (RIO GRANDE DO NORTE, 2010, *apud* NASCIMENTO, 2011, p.104; SILVA, 2023).

Com a destruição da vegetação por períodos prolongados, seguido da queima essas áreas são submetidas a perdas irreversíveis no que diz respeito a “[...] diversidade florística e faunística, aceleração

dos processos de erosão e declínio da fertilidade do solo e da qualidade da água por sedimentação.” (PEREIRA, 2007, *apud* NASCIMENTO, 2011, p.104).

Os impactos diretos na saúde das pessoas que trabalham nas cerâmicas, são evidentes devido principalmente pela fumaça produzida pelos fornos, com a queima da lenha. Provocando diversos problemas respiratórios nos trabalhadores e nas populações circunvizinhas às indústrias de cerâmica vermelha (NASCIMENTO, 2007; NASCIMENTO, 2011).

Aspectos ambientais e de saúde da população em função das atividades inerentes à produção da cerâmica vermelha, são relevantes. portanto, devem ser considerados pelos órgãos públicos e toda comunidade envolvida nesta atividade no sentido de minimizar esses problemas e manter a produção de cerâmica vermelha de forma segura e sustentável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O setor produtivo de cerâmica vermelha é muito importante para a região, por gerar muitos empregos e contribuir para o desenvolvimento, todavia, a gestão do processo de fabricação necessita de melhorias no que diz respeito a preservação do ambiente, com maior utilização de tecnologias, treinamentos dos empresários e funcionários, visando a redução dos desperdícios bem como a fabricação de melhores produtos. Permitindo a sustentabilidade da atividade, com equilíbrio do meio ambiente com a utilização eficiente da matéria prima (argila), uso de fornos eficientes e a utilização racional da fonte energética (lenha), podendo esta ser substituída por gás natural. Garantindo a competitividade da atividade aliada ao desenvolvimento econômico-social da região, promovendo o bem-estar das pessoas envolvidas direta e indiretamente na atividade como das populações circunvizinhas às empresas ceramistas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANICER. Associação Nacional da Indústria Cerâmica. Relatório anual. 2015. Disponível em: <https://www.anicer.com.br/wp-content/uploads/2016/11/relatorio_2015.pdf>: Acesso em 26 de janeiro de 2019.

BACCELLI JÚNIOR, G. **Avaliação do processo industrial da cerâmica vermelha na região do Seridó-RN**. 2010. 200 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.

BANCO DO NORDESTE DO BRASIL. **Informe setorial cerâmica vermelha**. Fortaleza: Etene, outubro, 2010. 22 p. Disponível em: <http://www.banconordeste.gov.br/documents/88765/89729/ano4_n21_informe_setorial_ceramica_vermelha.pdf/66eb35dc-dd49-420d-a921-26e9efc320d9>: Acesso em 26 de janeiro de 2019.

CARVALHO, O.O. **Perfil industrial da cerâmica vermelha no Rio Grande do Norte**, FIERN/SENAI, Natal, 2001. (CD-ROOM).

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS – CGEE. **Desertificação, degradação da terra e secas no Brasil**. Brasília, DF: 2016. 252p.

DUAILIBI FILHO, J. **Mercado de cerâmica vermelha estrutural**. ABC Informativo. 1999, n. 26.

MELLO, I.S.C. et al. **Atlas de matérias-primas minerais cerâmicas do nordeste brasileiro**. São Paulo, CPRM, 2011. 184 p. Disponível em: <[file:///C:/Users/PC/Downloads/atlas_materias_primas_ceramicas_nordeste%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/PC/Downloads/atlas_materias_primas_ceramicas_nordeste%20(1).pdf)>: Acesso em 26 de janeiro de 2019.

MENDONÇA, Iuri Veríssimo. Caracterização e avaliação da atividade pozzolônica da cinzas de biomassa residual de fornos da indústria de cerâmica de Crateús. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso

(Bacharelado em Engenharia Civil) - Campus de Crateús, Universidade Federal do Ceará, Crateús, 2023.
Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/71618>. Acesso em: 10/07/2023

Ministério de Minas e Energia – MME. **Anuário estatístico do setor de transformação de não metálicos**. 2017. Disponível em:

<http://www.mme.gov.br/documents/1138775/1732813/ANU%C3%81RIO+N%C3%83O-METALICOS+2017_27.07.2017.pdf>: Acesso em 26 de janeiro de 2019.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de estado do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte. **Programa de ação estadual de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca do estado do Rio Grande do Norte – PAE/RN**. Natal: 2010. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/images/arquivos/gestao_territorial/desertificacao/programas_estaduais/PAE_RN_Versao%20final.pdf>: Acesso em 27 de janeiro de 2019.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Programa de ação nacional de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca – PAN/Brasil**. Brasília, 2004, 213 p. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sedr_desertif/arquivos/pan_brasil_portugues.pdf>: Acesso em 27 de janeiro de 2019.

MMA. Secretaria de Recursos Hídricos. **Panorama da desertificação no Estado do Rio Grande do Norte**. Ione Rodrigues Diniz Moraes, Consultora. – Natal/RN, 2005. 73 p.

NASCIMENTO, J.A. **O circuito espacial da indústria de cerâmica vermelha no seridó potiguar**. 2011. 134 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011.

NASCIMENTO, W.S.A. **Avaliação dos impactos ambientais gerados por uma indústria cerâmica típica da região do Seridó/RN**. 2007. 185f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte, 2007. Disponível em: <http://www.asabrazil.org.br/images/UserFiles/File/Avaliao_dos_impactos_ambientais_gerados_por_u_ma_indstria_cramica_tpica_da_regio_do_Serid-RN_dissert_2007.pdf>: Acesso em 26 de janeiro de 2019.

PAN - **Programa Nacional de Combate a Desertificação e Mitigação dos Efeitos da**

<http://coopex.unifip.edu.br> (ISSN:2177-5052), v. 14, n. 03. 2570 - 2585p 2023

Seca – PAN/BRASIL, 2005. Disponível em:

<http://www.mma.gov.br/estruturas/sedr_desertif/_arquivos/pan_brasil_portugues.pdf>: Acesso em 27 de janeiro de 2019.

SILVA DO Ó, K.D. Estudo das etapas de produção e comparativo de fornos do setor ceramista do sertão paraibano. 2016. 48f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - da Universidade Federal de Campina Grande, Patos PB, 2016.

SILVA, Sirlene Aparecida da. A conexão entre escolhas alimentares, destruição da natureza e implicações climáticas sob o olhar da educação ambiental. 2023. 191 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia, 2023. DOI <http://doi.org/10.14393/ufu.te.2023.7030>