

Eixo Temático ET-03-020 - Meio Ambiente e Recursos Naturais

PANORAMA DA INDÚSTRIA DE CERÂMICA VERMELHA E OS IMPACTOS AMBIENTAIS NA REGIÃO DO SERIDÓ

Lanna Celly da Silva Nazário¹, Amanda Rafaella dos Santos²,
Luciana de Figueiredo Lopes Lucena³; Vinicius Estevam de Moura Silva⁴

¹Universidade Federal do Rio Grande do Norte, discente do Programa de Pós-graduação de Engenharia Civil, Natal/RN; ² Universidade Federal do Rio Grande do Norte, discente do curso de engenharia civil no Centro de Tecnologia, Natal/RN; ³Universidade Federal do Rio Grande do Norte, docente da Escola de Ciência e tecnologia, Natal/RN; ⁴Universidade Federal do Rio Grande do Norte, discente do curso de Engenharia ambiental na Escola de Ciência e tecnologia, Natal/RN.

RESUMO

A cerâmica vermelha ou estrutural tem sua produção bastante difundida no Brasil, por fornecer matérias como telhas e tijolos, que são a base das construções. No Rio Grande do Norte, a região do Seridó destaca-se por ser o principal polo produtor desses materiais, destacando-se a telha. Destaca-se que a região, caracteriza-se como área sujeita a desertificação e com presença de núcleos de desertificação. Diante desses fatos, a presente pesquisa tem a finalidade de apresentar o panorama da produção de cerâmica vermelha no Seridó e levantar os principais impactos ambientais causados por essa atividade produtiva, através da revisão da literatura. Os principais impactos ambientais levantados foram referentes ao consumo de recursos naturais, emissão de gases poluentes e geração de resíduos sólidos.

Palavras-chave: Seridó; impactos ambientais; cerâmica vermelha; desertificação.

INTRODUÇÃO

Ao longo da história da humanidade, os homens expressaram-se através de artefatos feitos de barro, contando um pouco da sua história; arte, costumes e cultura dos povos antigos são retratados nos artefatos cerâmicos. Do grego *kéramos* deriva-se a palavra cerâmica, que é o produto obtido após a moldagem, secagem e queima de misturas que contém argila.

Com o passar dos anos a fabricação de produtos cerâmicos passou por transformações tecnológicas e hoje tem-se uma enorme gama de produtos, em diversos segmentos. Muitos desses produtos, peças sanitárias, tubulações cerâmicas, telhas e tijolos são exemplos que do que se utiliza na indústria da construção civil, tornando a indústria cerâmica parte integrante da cadeia produtiva da construção civil.

Dentro do setor cerâmico, tem-se a indústria da cerâmica vermelha que é responsável pela produção de tijolos, telhas, blocos estruturais, entre outros. Essa indústria está presente em muitos países, por fabricar produtos que são considerados como a base da construção civil.

Para Bustamante e Bressian (2000) “o Brasil possui um importante parque fabril no setor cerâmico, tendo produtos de alta qualidade e preços competitivos a nível mundial”. Atribui-se ao fato do Brasil possuir em grande quantidade praticamente todas os recursos naturais necessários para a fabricação desses produtos.

No Rio Grande do Norte a indústria da cerâmica vermelha ocupa posição de destaque como um dos principais produtores industriais contribuindo para o crescimento da economia e com a geração de empregos, principalmente em regiões castigadas pela seca. A produção cerâmica está pulverizada em todas as regiões do estado, porém algumas regiões destacam-se como polos industriais, os principais polos são na região do Seridó e no Vale do Açu.

Segundo um estudo realizado pela Federação das Indústrias do Rio Grande do Norte – FIERN (2013), só a região do Seridó é responsável por 50,6% das unidades fabris e 49,5% dos empregos da cerâmica vermelha em todo o Estado. A atividade de extração da argila, matéria prima para a produção de peças cerâmicas, e a inserção do principal polo ceramista do Estado em um território com alta susceptibilidade à desertificação como a Região do Seridó, que apresenta altos níveis de susceptibilidade (muito grave e intenso) são um dos responsáveis pela configuração de um núcleo de desertificação (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2005).

Além da extração de argilas, a fabricação de materiais de cerâmica vermelha, assim como outras atividades industriais, causa alterações nas características naturais do meio ambiente que podem trazer como consequência impactos ambientais. Os impactos ambientais que decorrem das atividades ceramistas são abordados em diversos estudos, que apontam que, entre outros impactos, os principais são relacionados ao consumo de recursos naturais, as fontes energéticas usadas na produção das peças cerâmicas, a geração de resíduos sólidos e a emissão gasosa em diversas etapas do processo produtivo (MANFREDINI, 2003; ALMEIDA et al., 2014; ALENCAR-LINARD et al., 2015).

O objetivo do presente trabalho é apresentar o panorama da indústria cerâmica na região do Seridó, no estado do Rio Grande do Norte, e os impactos ambientais por ela causados a região, através de uma revisão da literatura.

CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO DO SERIDÓ

A Região do Seridó faz parte da mesorregião Central Potiguar do Estado do Rio Grande do Norte juntamente com Macau, Angicos e Serra de Santana. Possui uma área territorial de, aproximadamente, 9 374,063 km², sendo a mesma subdividida, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018), em Seridó Ocidental, Figura 01, que abrange Caicó, Ipueira, Jardim de Piranhas, São Fernando, São João do Sabugi, Serra Negra do Norte e Timbaúba dos Batistas; e Seridó Oriental, Figura 02, da qual fazem parte Acari, Carnaúba dos Dantas, Cruzeta, Currais Novos, Equador, Jardim do Seridó, Ouro Branco, Parelhas, Santana do Seridó e São José do Seridó; as figuras abaixo ilustram essas microrregiões.



Figura 1. Seridó Ocidental.



Figura 2. Seridó Oriental.

Fonte: Elaboradas por Raphael Lorenzeto de Abreu, 2018.

Essa região faz parte do Semiárido brasileiro, o qual conforme o IBGE tem por características primordiais para sua delimitação a precipitação pluviométrica média anual igual ou inferior a 800 mm; o índice de Aridez de *Thornthwaite* igual ou inferior a 0,50 e; o percentual diário de déficit hídrico igual ou superior a 60%, considerando todos os dias do ano.

Deste modo, essa porção territorial potiguar costuma apresentar chuvas de curto período, longos períodos de estiagem, e grande incidência solar, que influencia, diretamente, em suas temperaturas elevadas, e ventos secos e quentes, favorecendo a formação vegetal típica dessa região que é a Caatinga, uma vegetação que apresenta poucas folhas, adaptadas a longos períodos de seca, e com grande biodiversidade.

Além disso, possui um relevo formado pelo Planalto Borborema, que confere um conjunto terras altas do nordeste brasileiro; e pela Depressão Sertaneja, caracterizada por vales estreitos e vertentes dissecadas. E apresenta um solo de classe: Bruno Não Cálcico Amarelo, que é de alta fertilidade natural com textura arenosa/argilosa e média/argilosa.

PANORAMA DA INDÚSTRIA DE CERÂMICA VERMELHA NO SERIDÓ

A indústria cerâmica tem significativa importância na composição das atividades econômicas desenvolvidas no Estado do Rio Grande do Norte, isso deve-se a alguns fatores como: estar presente em diversos municípios em todas as regiões do Estado, absorver mão-de-obra com baixa escolaridade e qualificação, e ser alternativa viável em anos de baixa pluviosidade, quando as ocupações na agropecuária se reduzem a níveis baixíssimos (SEBRAE, 2013). Segundo o Banco do Nordeste (2010), a renda gerada, por essa atividade industrial, normalmente permanece nos locais de produção, assim gerando um impacto econômico e social significativo na região na qual está implantada.

Conforme o SEBRAE (2013), a Região do Seridó apresenta a maior concentração de cerâmicas do Estado num total de 99 (noventa e nove) indústrias, que gera, aproximadamente, 3.277 (três mil duzentos e setenta e sete) empregos diretos e tem um faturamento médio anual de R\$ 126,9 milhões. As cerâmicas estão presentes em 15 (quinze) municípios do Seridó, sendo que a maior concentração dessas indústrias está em duas cidades, Parelhas com 33 (trinta e três) cerâmicas e Carnaúba dos Dantas com 20 (vinte), juntas respondem por 53% das cerâmicas do Seridó (SEBRAE, 2013).

De acordo com a Associação do Desenvolvimento Sustentável do Seridó (ADESE, 2008), a atividade ceramista se configura como a principal fonte de renda de diversos municípios do Seridó, “Na busca de novas opções econômicas, os produtores rurais encontram na indústria cerâmica uma chance de potencial econômico para sobrevivência da família” (RIO GRANDE DO NORTE, 2005, P. 09). Ao longo dos anos, a atividade passou por transformações tecnológicas que acarretaram a mecanização da produção e a partir da década de 2000 passou a registrar um grande crescimento na produção.

O principal produto fabricado pelas cerâmicas da Região Seridó é a telha tendo o mercado regional nordestino como seu maior consumidor (NASCIMENTO, 2011). Além da telha, outros produtos também são produzidos como o bloco de vedação (tijolo) e lajotas (SEBRAE, 2013). A maioria das empresas localizadas na região do Seridó são de pequeno porte e não dispõe de muitos recursos financeiros para investir no processo produtivo (NASCIMENTO, 2011).

O segmento cerâmico, considerado um dos mais significativos do Seridó, movimenta a economia dos centros urbanos e das comunidades rurais que se apoiam na atividade como principal fonte de renda (ARAÚJO, 2016).

ETAPAS DE PRODUÇÃO DA INDÚSTRIA DA CERÂMICA VERMELHA

O processo produtivo da cerâmica vermelha inicia-se com a extração da matéria-prima e finaliza com a expedição de produtos cerâmicos. As etapas que compõem o processo produtivo estão representadas no fluxo (Figura 3).

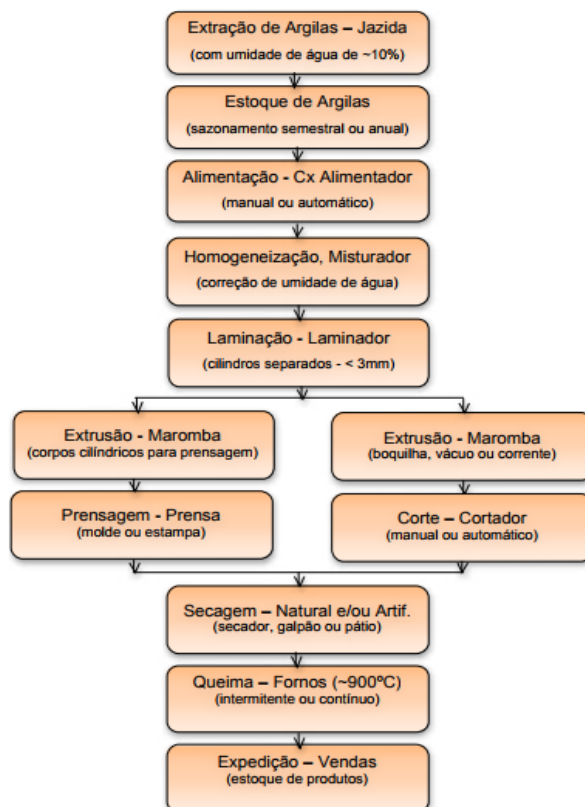


Figura 3. fluxo dos processos produtivos da indústria cerâmica. Fonte: SEBRAE (2013).

Os processos realizados são: a) extração de argilas, b) estoque de argilas, c) alimentação, d) homogeneização, e) laminação, f) extrusão, g) corte e prensagem, h) secagem, i) queima e j) expedição.

- a) A extração de argilas deve ocorrer em jazidas com licença ambiental. Nessa fase, as argilas são extraídas com auxílio de retroescavadeiras, escavadeiras ou dragas. Depois, as argilas são transportadas por caminhões de caçambas basculantes até os pátios das fábricas. Associados a essa etapa, estão os impactos referentes a degradação do solo e a emissão de gases poluentes pela queima no diesel, principal combustível dos equipamentos de extração e transporte das argilas.
- b) A estocagem de argila é feita nos pátios das fábricas e com uma periodicidade semestral ou anual passam pelo processo de sazonalidade, que consiste em revolver as argilas para decompor as matérias orgânicas, melhorar sua plasticidade e trabalhabilidade.
- c) Na etapa de alimentação a argila ou mistura de argilas é colocada no caixão alimentador, onde será dosada a quantidade necessária para alimentar a linha de produção. Os impactos associados a essa etapa dizem respeito ao consumo ao alto consumo de energia elétrica do maquinário.
- d) Na homogeneização a massa de argila é transferida por esteira para o misturador, onde a massa é homogeneizada e umidificada até a quantidade de água necessária para extrusão do produto cerâmico desejado. Além do consumo de energia do maquinário, o consumo de água, recurso natural escasso na região do Seridó, visto que passa por longos períodos de seca.

- e) Laminação é a etapa na qual a massa homogeneizada é transferida para um laminador, esse processo é necessário para quebrar os grãos de argila e fornecer maior plasticidade e diminuição da granulometria.
- f) A extrusão é o processo que consiste em compactar a massa plástica numa câmara de alta pressão, equipada com sistema de vácuo, contra um molde de formato desejado. Novamente o impacto associado é o consumo de energia dos maquinários, além da geração de resíduos por perdas na produção.
- g) Nas etapas de corte ou prensagem o produto será seccionado por cortadores nas dimensões desejadas. Caso o produto seja a telha no processo de extrusão são formados blocos maciços em formatos cilíndricos que são cortados em tamanho ideal para ser levado à prensa para confecção de telhas.
- h) A secagem, que permite a eliminação da água utilizada na conformação das peças. A umidade de extrusão dos produtos cerâmicos normalmente oscila entre 16 a 20% para produtos tipo telha e de 18 a 22% para produtos tipo bloco de vedação (tijolos). Após a secagem, esta umidade residual deve estar abaixo de 5% para secagem artificial (secadores), e na faixa de 8 a 10% para secagem natural (galpões e pátios).
- i) Na queima peças já secas são submetidas a uma temperatura entre 850 a 950 °C para que elas adquiram as propriedades desejadas e dentro de valores especificados por normas técnicas. Nessa etapa, além do grande consumo de lenha, para alimentação dos fornos, tem-se a emissão de gases poluentes e cinzas. É na queima que ocorre a maior quantidade de resíduos cerâmicos, que são chamados de cacos. São resíduos formados por produtos cerâmicos quebrados, principalmente por falhas na queima.
- j) Na expedição os produtos passam pelo controle de qualidade, onde, entre outras coisas, são observadas as dimensões. Depois os produtos são embalados, transportados e distribuídos. O transporte é realizado por caminhões, abastecido por diesel, que após a combustão emitem gases poluentes.

IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA INDÚSTRIA DE CERÂMICA VERMELHA NO SERIDÓ

Surgido como forma de movimentar a economia seridoense, que caminhava para crise devido à queda na produção de algodão e na mineração, atividades estas que eram a base econômica da região, a indústria cerâmica, como já mencionado anteriormente, é atualmente a atividade que mais emprega e gera renda para o Seridó norte rio-grandense. Todavia, ela trouxe alguns agravantes, abordados a seguir, devido a utilização da sua matéria prima, a argila, e fonte energética principal que é a lenha, e pelo método produtivo utilizado.

Segundo a NBR ISO 14.001: 2004: “qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização” é definido como impacto ambiental. Na região do Seridó, os impactos mais severos dizem respeito ao consumo de recursos naturais, principalmente argila, lenha e água, além desse, pode-se citar impactos relacionados as emissões e alterações climáticas, bem como com a geração de resíduos.

Recursos Naturais

A produção de cerâmica vermelha na região do Seridó, próspera quando se trata de mercado de trabalho, contribui para acerrar os problemas relacionados a desertificação, levando em consideração a origem da matéria prima principal (argila) e o baixo desenvolvimento tecnológico da produção que tem a lenha como maior fonte de energia (MMA, 2005).

Ainda segundo o MMA (2005), no panorama de desertificação do Rio Grande do Norte, apresenta a fabricação de telhas e tijolos baseada na utilização de recursos florestais e de solos aluviais, usados anteriormente para o plantio de subsistência e pastagem, como ação que

intensifica os problemas ambientais já existentes na região, que apresenta naturalmente suscetibilidade ao processo de degradação.

O mesmo estudo indica que o “uso de argila de açude para fins ceramistas também tem contribuído para degradar e gerar conflitos em áreas de vazante dos reservatórios, cuja destinação é a produção de hortifrutiganteiros e de capim para o gado quando o volume d’água encontra-se baixo” (MMA, 2005) e que “a extração de argila de solos aluviais, tendo como destino a produção ceramista, foi apontada como causa principal da desertificação” (MMA, 2005).

A principal fonte energética utilizada como combustível para os fornos de queima direta, tipo caipira (CARVALHO, 2003), é a lenha, extraída de espécies nativas e exóticas, em especial da algaroba, cajueiro, aveloz e catingueira (ADESE/GZT, 2007), de origem não só seridoense, mas como também de alguns municípios próximos do Estado.

Diante disso, os impactos causados pelo uso intensivo da lenha para consumo energético das indústrias são o desmatamento da vegetação e a degradação do relevo, que contribuem para desertificação do solo. Problemáticas essas causadas pela maneira arcaica da produção de telhas cerâmicas, sem utilização de meio sustentáveis que reduzam o desmatamento da vegetação nativa e evitem a deterioração da terra hoje existente.

Somado aos impactos sobre a vegetação, causados pelo desmatamento da vegetação nativa para o consumo de lenha, a atividade ceramista atinge também o solo, visto que a argila é retirada dos baixios e “assim perde-se parte das áreas mais nobres para agricultura, não só pela sua condição topográfica, de maior recepção de água, mas por terem os solos mais profundos e de maior fertilidade” (SAMPAIO et. al., 2003).

Emissões gasosas e alterações climáticas

Quanto as emissões, segundo Co et al. (2009) ainda que a maioria das fabricas ceramistas sejam de pequeno porte, uma concentração de indústrias pode levar a impactos ambientais consideráveis, fato recorrente na região do Seridó, visto que se caracteriza como o principal polo produtor do estado e tendo a presença de fabricas cerâmicas em praticamente todos os seus municípios e tendo a maior concentração no município de Parelhas/RN.

Os esforços legais de restrição de emissões estão principalmente focados em indústrias de grande porte (CAMARA et al., 2015), em virtude disso, a contribuição de pequenas fábricas para a deterioração da qualidade do ar ainda é pouco investigada.

Um estudo realizado por Santos (2017), que incluiu o Seridó, em regiões de polo cerâmico, apontou uma tendência negativa para precipitação, vento e umidade do ar e tendência positiva para aumento da temperatura e radiação solar. Contudo, esses resultados não podem ser atribuídos pontualmente as atividades da indústria cerâmica, pois envolve outros fatores como balanço climático e hidrológico.

Geração de resíduos

A geração de resíduos está presente em diversas etapas do processo produtivo da indústria cerâmica e acontece desde a extração, com utilização de técnicas que não levam em consideração o manejo adequado do solo, na produção, principalmente nas fases de secagem e queima e na fase de transporte do material, que muitas vezes não é adequadamente armazenado. No Seridó predominam as pequenas fábricas com pouco desenvolvimento tecnológico e baixo controle de produção, o que corrobora para a geração de resíduos sólidos.

No Seridó predomina os fornos do tipo “caipira” que possuem processo de produção artesanal, contribuindo expressivamente para a baixa qualidade dos produtos e nos desperdícios gerados ao longo de toda produção (SILVA, 2015).

Os resíduos cerâmicos não possuem características tóxicas, pois constituem-se de argila queimada, no entanto, a disposição inadequada gera impactos ambientais e podendo causar em problemas de saúde pública pelo acúmulo de material, proliferação de vetores, obstrução de vias públicas, assoreamento dos rios e comprometimento das margens, entre outros (PAZ; MORAIS; HOLANDA, 2013).

CONCLUSÃO

Diante do exposto, podemos concluir que a indústria cerâmica, é atualmente considerada uma das grandes fontes de empregabilidade e geração de renda da região do Seridó, estando presente em 13 municípios seridoenses, e empregando cerca de 3mil (três mil) pessoas (ADESE/GZT, 2007). Além disso, essa atividade consegue gerar renda durante todo o ano, destacando-se em relação às demais fontes de renda por sua estabilidade, motivo este que acrescidos aos citados anteriormente, a fazem se destacar como atividade agroindustrial principal desse território.

Todavia, apesar desses benefícios e de outros que surgem em consequência deles, que a cerâmica vem gerando ao Seridó, este notório empreendimento tem causado sérios problemas no âmbito ambiental, posto que faz um denso uso dos recursos naturais, tendo como destaques a argila e a lenha que são responsáveis diretamente na produção. A este uso demasiado, por consequência a degradação do solo e o desmatamento desordenado da vegetação catingueira potiguar, que tornam o ambiente propício a desertificação do solo, a qual contribui como empecilho para as atividades de agricultura e pecuária da região.

Acrescido a essas consequências, também alterações no clima e danos à saúde pública, originados, respectivamente, pelas emissões durante o processo produtivo das cerâmicas, e da geração de resíduos, os quais não possuem projetos para o seu reuso. Assim sendo, podemos afirmar que embora seja a indústria ceramista um meio de desenvolvimento econômico, estrutural e social, o mesmo também faz a sociedade “retroceder” por seus impactos causados.

REFERÊNCIAS

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR ISO 14001 - Sistemas de gestão ambiental - especificação e diretrizes para uso**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
- ADESE - Agência de Desenvolvimento Sustentável do Seridó. **Diagnóstico do uso da lenha nas atividades agroindustriais do território do Seridó/RN**. Caicó: ADESE, 2008.
- ALENCAR-LINARD Z. U. S.; SAEED-KHAN, A.; LIMA, P. V. P. Percepções dos impactos ambientais da indústria de cerâmica no município de Crato estado do Ceará, Brasil. **Economía, Sociedad y Territorio**, v. 15, n. 48, p. 397-423, 2015.
- ALMEIDA, K. S.; SOARES, R. A. L.; MOURA C. S. Análise dos impactos ambientais gerados pela indústria de cerâmica vermelha no Piauí. **Cerâmica Industrial**, v. 19, n. 5, 2014.
- ARAÚJO, J. A. **A percepção da desertificação e da mudança climática na paisagem no município de Parelhas/RN**. Tese, UFRN. Natal/RN, 2016.
- BNB - Banco do Nordeste. Informe Setorial Cerâmica Vermelha. 2010.
- BUSTAMANTE, G.; BRESSIAN, J. C. A indústria cerâmica brasileira. **Cerâmica Industrial**, v. 5, n. 3, 2000.
- CAMARA, V. F. et al.. Levantamento das emissões atmosféricas da indústria da cerâmica vermelha no sul do estado de Santa Catarina, Brasil. **Cerâmica**, v. 61, p. 213-218, 2015.
- CARVALHO, O. O. O polo cerâmico do Seridó, no Rio Grande do Norte: características e peculiaridades. 2003. Disponível em: <<https://www.ipen.br/biblioteca/cd/cbc/2003/artigos/47cbc-5-58.doc>>. Acesso em: 25 set. 2018.
- CO, H. et al. **Intl. J. Environmental Studies**, v. 66, n. 1, p. 113-124, 2009.
- FIERN - Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Norte. **Região do Seridó: Indicadores em Destaque**. 2013.

IBGE. Semiárido Brasileiro. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias-novoportal/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15974-semiarido-brasileiro.html>>. Acesso em: 25 set. 2018.

MANFREDINI, C. **Impactos ambientais causados pelas indústrias de cerâmica vermelha no Rio Grande do Sul**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2003.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Panorama da Desertificação no Estado do Rio Grande do Norte. 2005.

NASCIMENTO, J. A.. O circuito espacial da indústria de cerâmica vermelha n Seridó Potiguar. Dissertação, UFRN. NATAL/RN, 2011.

SAMPAIO et al. **Desertificação no Brasil: conceitos, núcleos e tecnologias de recuperação e convivência**. Recife: UFPE, 2003.

SANTOS, F. K. **A indústria da cerâmica vermelha e os índices de extremos climáticos para os estados do Rio Grande do Norte e Paraíba**. Dissertação, UFRN. Natal/RN, 2017.

SEBRAE. Diagnóstico da Indústria de Cerâmica Vermelha do Rio Grande do Norte. 2013.

SILVA, A. P. M. **Estudo do Perfil térmico de forno tipo “caipira” utilizado pelo setor de cerâmica vermelha em Parelhas na região do Seridó/RN**. Dissertação, UFRN, 2014.

PAZ, Y. M.; MORAIS, M. M; HOLANDA, R. M. Desenvolvimento Econômico Regional e o Aproveitamento de Resíduos Sólidos no Polo da Indústria da Cerâmica Vermelha do Estado de Pernambuco. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 6, n. 6, p. 1682-1704, 2013.