V ENCONTRO NACIONAL DE PROPRIEDADE INTELECTUAL
16 a 18 de maio de 2019
Florianópolis - SC

PATENTES APLICADAS AO APRIMORAMENTO E ESTUDO DA PRODUÇÃO DE CERÂMICA VERMELHA E SEUS DERIVADOS

Allan Kout Lima de França[1]; Leonilio Rodrigues de Sousa[2] ; Renata Silva-Mann[3]; Suzana Leitão Russo[4]; Tiago Soares da Silva[5]; Wanderson de Vasconcelos Rodrigues da Silva[6]
[1]Instituto Federal do Piauí- IFPI- Teresina/PI- Brasil
allankout@ifpi.edu.br
[2]Instituto Federal do Piauí- IFPI- Picos/PI- Brasil
leonilio.rodrigues@ifpi.edu.br
[3]Programa de Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual – PPGPI/UFS
Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristovão/SE – Brasil
renatamann@gmail.com
[4]Programa de Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual – PPGPI/UFS
Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristovão/SE – Brasil
suzana.ufs@hotmail.com
[5]Instituto Federal do Piauí- IFPI- Teresina/PI- Brasil
tiago@ifpi.edu.br
[6]Instituto Federal do Piauí- IFPI- Piripiri/PI- Brasil
wanderson.vasconcelos@ifpi.edu.br

Resumo

O uso de argilas e seus derivados vêm ganhando destaques, principalmente na produção de materiais que tem como matéria-prima a cerâmica vermelha. Embora seja um ramo em crescimento e que ainda ruma pela informalidade de seus produtores, os produtos derivados da cerâmica vermelha possuem grande destaque na indústria e no PIB do Brasil. Com essa pesquisa se tem o objetivo de mapear patentes voltadas para aplicação, estudo e aprimoramento da produção de cerâmica vermelha. Por meio da prospecção tecnológica de patentes, foram detectadas 80 patentes relacionadas com a cerâmica vermelha. Os países que mais depositaram patentes que utilizam a cerâmica vermelha foram a China e o Brasil. Os estudos apresentaram que os produtores independentes dominam o mercado produtor, corroborando com o aspecto informal do setor e apontando que o mesmo possui um grande potencial para aprimoramento na produção de seus derivados.
Palavras-chave: cerâmica vermelha; prospecção tecnológica; patentes.

1 Introdução

Tecnicamente o termo cerâmica é aplicado para denominar qualquer produto obtido pela mistura, moldagem e queima de matérias-primas minerais com características e propriedades específicas adequadas à fabricação de produtos. A cerâmica vermelha é a designação dada a produtos caracterizados pela coloração avermelhada ocorrida após o processo de queima (da SILVA et al., 2017).

Os materiais cerâmicos são aqueles que apresentam elementos metálicos e não metálicos, sendo baixos condutores de calor e eletricidade, dúcteis, porém muito frágeis, sendo quebradiços, além de resistentes a elevadas temperaturas e a ambientes hostis. (SILVA, MAIA, 2017)

O setor cerâmico compreende todos os materiais inorgânicos, não metálicos, obtidos geralmente após tratamento térmico em temperaturas elevadas, sendo que um dos segmentos desse setor é o de cerâmica vermelha, que tem como base de sua matéria-prima a argila que se apresentam nos tipos residuais, sedimentares, diagenéticas (SEBRAE, 2008).

A argila é um material natural, terroso, de granulação fina, que geralmente adquire resistência mecânica e certa plasticidade quando umedecida com água e tratamento térmico adequado (SILVA et al., 2018).

As chamadas argilas de queima vermelha ou argilas comuns apresentam maior destaque entre as substâncias minerais, por causa do volume de produção e do maior consumo, sendo especialmente utilizadas na produção de cerâmica vermelha e de revestimento.

A maior parte das empresas que compõem o setor produtivo de cerâmica vermelha no Brasil é composto por empresas familiares de micro, pequeno e médio porte e com processos produtivos e tecnologia, em muitos casos, defasados.

Em função da informalidade existente na cadeia produtiva da construção civil, acredita-se existir divergência nos dados do setor ceramista em âmbito nacional, dificultando uma precisão nos dados do setor (SILVA, 2017)

A produção de cerâmica vermelha está localizada nas diversas regiões do País, instalando-se em lugares que apresentam disponibilidade de matéria-prima (ABC, 2003). Este setor da indústria representa 0,59% do PIB do Brasil, e 2,5% do PIB Industrial brasileiro (MME, 2017).

Os apontamentos feitos nesta pesquisa visam, por meio da prospecção de tecnologias, mapear patentes voltadas para aplicação, estudo e aprimoramento da produção de cerâmica vermelha. Tal estudo se mostra de fundamental importância, por se tratar de um relevante setor da economia que contribui categoricamente para o crescimento econômico brasileiro.

2 Referencial Teórico

Durante o processo de beneficiamento da cerâmica vermelha pode-se dividir o sistema produtivo das empresas de cerâmica vermelha em processo de matéria-prima, processo de beneficiamento, processo de fabricação e processo de queima e inspeção, ocorrendo respectivamente a coleta, sazonamento, estoque, mistura, atividades de laminador, extrusão e atividades de corte e prensa (SEBRAE, 2010).

O setor é o principal responsável pela produção de tijolos, telhas e blocos a partir da extração, do beneficiamento e da queima de argila, surgindo assim a necessidade de diminuição das perdas no processo de produção, melhora nas condições de trabalho e redução de impactos ambientais decorrente dessa atividade produtiva. Considerando que em cada fase do processo produtivo insumos como matéria-prima e energia são empregados,

recursos humanos são necessários e resíduos são gerados e lançados ao ambiente (GRIGOLETTI; SATTLER, 2003).

As principais características e detalhamento sobre a preparação da massa que será usada para produção de peças de cerâmica vermelha, pode-se dar com a mistura de dois tipos de argila: uma rica em quartzo e menos plástica e outra gorda de alta plasticidade, buscando produzir uma argila com duas características essenciais para a produção de uma peça de qualidade: a plasticidade e a fusibilidade, que propiciam trabalhabilidade e resistência mecânica durante a queima da cerâmica (BNB, 2012).

Todas essas peculiaridades sobre o processo produtivo e matéria-prima, tornam o setor de cerâmica vermelha um grande consumidor de energia, além de causar grande impacto ambiental por causa do uso intensivo de lenha. Isso ocorre porque na fabricação dos insumos da Construção Civil há um elevado consumo de energia, provocando impactos ambientais. (ARAÚJO, 2017)

No processo de produção da cerâmica é necessário queimar a argila, em que são utilizados fornos nas olarias, locais onde geralmente é realizada a fabricação, não têm dispositivo de controle das emissões atmosféricas. Os gases são lançados sem tratamento à atmosfera, onde sofrem dispersão. (SILVA, 2016)

Assim, a tendência que surge no setor cerâmico e que pode ser considerado também como um desafio para essas empresas é a adequação de suas plantas e processos às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). O principal objetivo dessa mudança é fazer com que as empresas reduzam a emissão de poluentes e passem a explorar de maneira mais sustentável a argila, um recurso finito e fundamental para a produção de cerâmica. Uma alternativa que se desenha viável é a utilização de gás natural, proporcionando uma energia mais limpa. (SABINO, 2016)

Nessa perspectiva, surge uma mudança sobre o entendimento a respeito da inovação tecnológica, que deixa apenas de focar a elevação da eficiência econômica dos sistemas produtivos para a inovação tecnológica e sim objetivando à proteção ambiental, tanto de caráter preventivo quanto corretivo. É também necessária a regulamentação ambiental para promoção de incentivos ao investimento, à inovação tecnológica e ao aperfeiçoamento da gestão ambiental. É notório que sem a regulamentação ambiental, a utilização de recursos naturais pode ser levada à exaustão (TELES; ARRAES, 2004).

As inovações apresentam grande importância, podendo acontecer por meio da introdução de um novo bem ou de uma nova qualidade de um bem, de um novo método produtivo, da abertura de um novo mercado, de nova fonte de matérias-primas ou de bens semimanufaturados.

As profundas evoluções ocorridas no meio científico têm feito cada vez mais descobertas importantes, essas descobertas têm indicado o uso e aplicação de várias substâncias em diversas atividades rotineiras a fim de alcançar melhores resultados. Um exemplo é a inserção da argila vermelha em algumas atividades humanas que antes não a utilizavam. Afim de identificar em que áreas a argila está sendo depositada como patente, foi realizada uma prospecção tecnológica nas bases patentárias do Espacenet e do Instituto Nacional de Propriedade Industrial – INPI.

O movimento em prol da inovação na economia brasileira vem se intensificando nos últimos anos. De acordo com o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações- MCTIC, o desenvolvimento econômico dos países está cada vez mais pautado na inovação baseada no desenvolvimento científico, tecnológico e ambiental. Quando se fala de inovação, de maneira geral, remete-se a algo restrito a setores de alta tecnologia como por exemplo tecnologias digitais, desenvolvimento de novas linguagens de programação voltado às indústrias de software, farmacêutica e automobilística. Porém as mudanças nas estruturas mercadológicas ocasionaram uma disrupção nesse entendimento,

ocasionando um crescimento no entendimento da necessidade de inovar em outros setores que tornam a inovação algo não só desejável mas também necessário para sobrevivência das empresas.

3 Procedimentos Metodológico

Realizou-se um mapeamento tecnológico sobre a cerâmica vermelha, a partir do levantamento de dados dos depósitos de patentes disponibilizados nas seguintes bases: *Espacenet*, serviço de busca do Escritório Europeu de Patentes (*European Patent Office* - EPO), *Derwent Innovations Index*® (DII - *Web of Science*), e banco de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI).

Como estratégia de busca, combinou-se os descritores *"red pottery", "red ceramics"* e "cerâmica vermelha" através do operador lógico OR. Em conjunto com esse levantamento realizou-se uma pesquisa bibliográfica e documental, caracterizando-a como descritiva, uma vez que se realizou uma análise de várias publicações e documentos nacionais e internacionais sobre o tema norteador da pesquisa.

A bibliometria é uma importante ferramenta para as pesquisas tecnológicas, bem como para a avaliação da disseminação da informação. A bibliometria se destaca entre essas técnicas de avaliação do conhecimento (VANTI, 2002). Os moldes adotados nesta pesquisa trata-se de um estudo bibliométrico com abordagem quantitativa, a qual se propõe a analisar a atividade científica ou técnica através da aplicação de métodos matemáticos e estatísticos (BUFREM; PRATES, 2005). O uso da bibliometria auxilia no processo de organização, classificação e avaliação de algumas características das publicações, permitindo identificar tendências e o crescimento do conhecimento em determinada área (VAZ, 2010).

O estudo apresentado neste trabalho denomina-se no meio acadêmico como prospecção tecnológica, que consiste no levantamento de uma relação de tecnologias e atividades de suporte para o seu desenvolvimento de maneira a atender a expectativas e demandas de um determinado grupo (HORST et al., 2011). A prospecção tecnológica é um instrumento para se conhecer as possibilidades e oportunidades de investimentos em P&D em áreas que podem ser importantes para o desenvolvimento econômico e social de um país. A prospecção tecnológica tem como um de seus principais objetivos, o oferecimento de subsídios para o financiamento de atividades de P&D, relacionando conjuntos de tecnologias que serão importantes diante das expectativas da sociedade. O próprio processo de consulta a especialistas, coleta de informações, processamento e organização desses dados oferecem subsídios para aqueles tomadores de decisões e também fazem parte de um estudo prospectivo (JANNUZZI et al., (2004).

As buscas pelas informações tecnológicas foram realizadas em janeiro de 2019. Os dados coletados foram submetidos a uma análise prévia a fim de corrigir erros. Em seguida, foram tabulados em planilhas eletrônicas do Microsoft Excel® para serem processados e demonstrados em tabelas e gráficos.

4 Resultados e discussão

Esta prospecção tecnológica identificou um total de 80 depósitos de patentes relacionados à cerâmica vermelha, dos quais 25 estão disponíveis no *Derwent Innovations Index*, 31 no *Espacenet* e 24 no INPI (TABELA 1).

Tabela 1 – Depósitos de patentes por base de dados

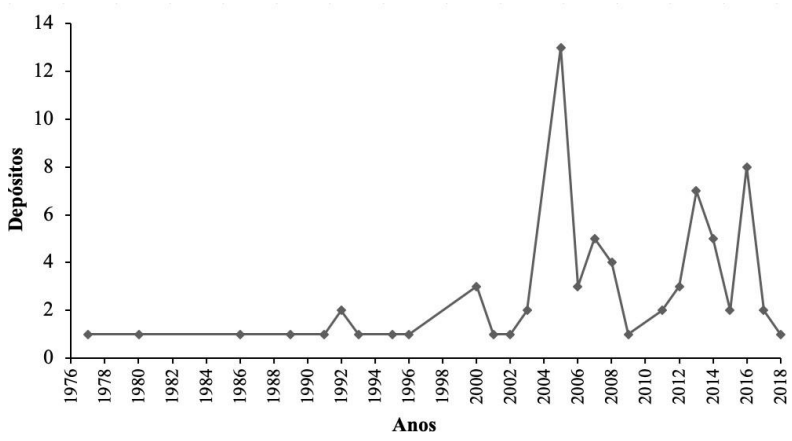
Base	Quantidade
Derwent Innovations Index (DII)	25
European Patent Office (Espacenet)	31
Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI)	24
Total	80

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Após análise das 80 patentes, verificou-se a existência de depósitos de patentes duplicados, os quais foram eliminados para não comprometer o estudo, resultando em 73 patentes que foram analisadas em relação ao ano de depósito, país de origem, Classificação Internacional de Patentes (CIP), depositantes e inventores.

Na Figura 1 apresenta-se a evolução anual dos depósitos de patentes, demonstrando os documentos depositados de 1976 a 2018.

Figura 1 – Evolução anual dos depósitos de patentes

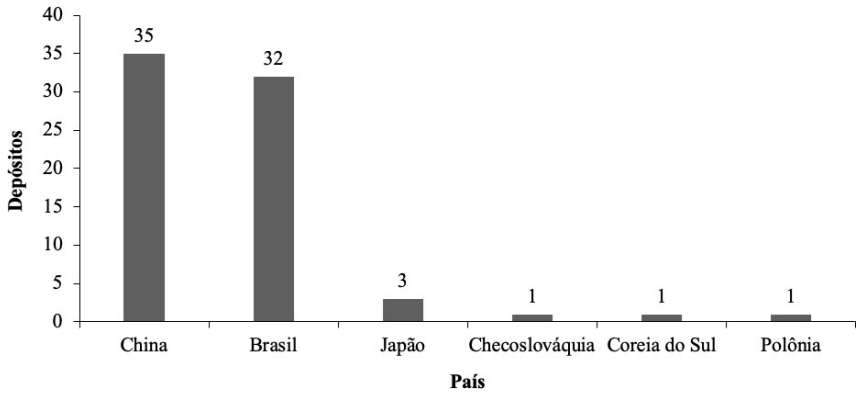


Fonte: Elaborado pelos Autores (2019)

Como se observa na Figura 1, a primeira patente foi depositada em 1976, sendo que o ano em que houve o maior número de depósitos foi em 2005.

A distribuição dos depósitos por país depositante é apresenta na Figura 2. Foi possível verificar que a China apresenta maior número de registros com trinta e cinco depósitos, seguida do Brasil com trinta e dois, Japão com três, Tchecoslováquia, Coreia do Sul e Polônia com um registro cada.

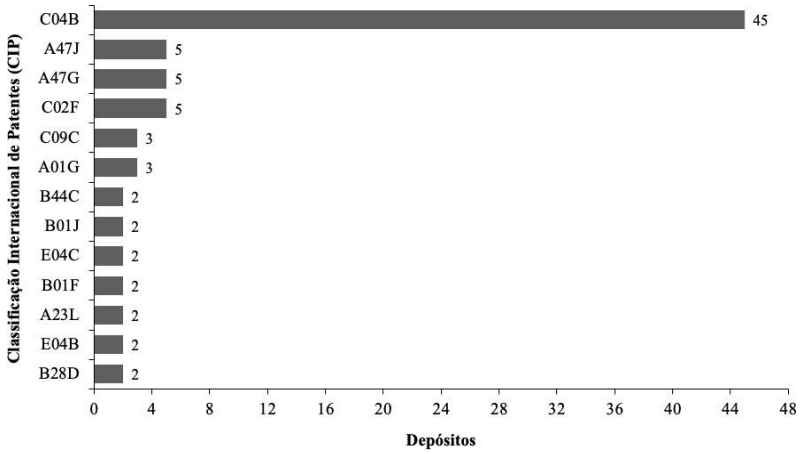
Figura 2 – Distribuição das patentes depositadas por países



Fonte: Elaborado pelos Autores (2019)

Em relação aos códigos da Classificação Internacional de Patentes (CIP) (Figura 3) os mais presentes, sendo destaque C04B: cal; magnésia; escória; cimentos; suas composições, p.ex. argamassa, concreto ou materiais de construções similares; pedra artificial; cerâmica (vidro-cerâmica desvitrificação C03C10/00); refratários (ligas baseadas em metais refratários C22C); tratamento da pedra natural.

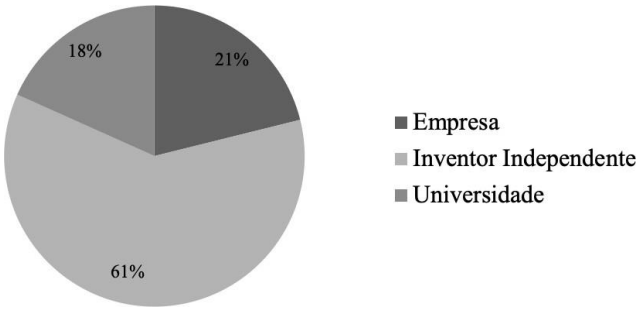
Figura 3 – Classificação das patentes depositadas



Fonte: Elaborado pelos Autores (2019)

No perfil dos depositantes destacados, indica-se que a maioria deles é composta por inventores independentes que apresentam 44 (quarenta e quatro) depósitos, seguida pelo perfil empresa que depositou 16 (dezesseis) pedidos de patente e universidade, com apenas 13 (treze) depósitos, como pode ser observado na Figura 4.

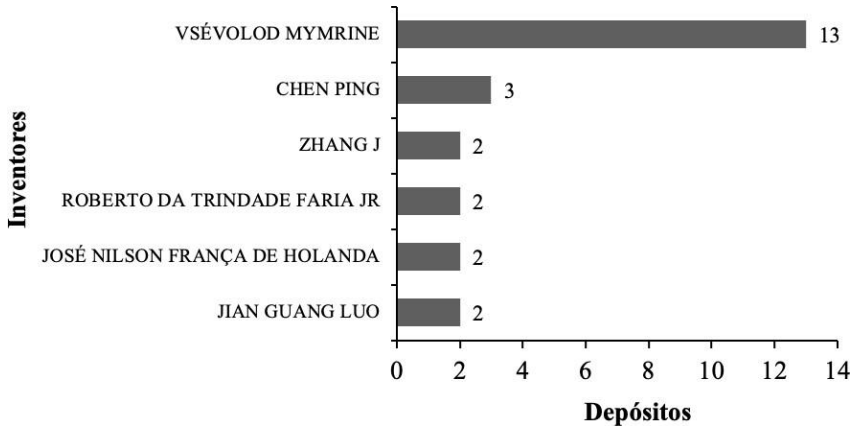
Figura 4 – Perfil dos depositantes



Fonte: Elaborado pelos Autores (2019)

Os inventores com mais depósitos de patentes são apresentados na Figura 5.

Figura 5 – Inventores com mais depósitos de patentes



Fonte: Elaborado pelos Autores (2019)

Pode-se observar que VSÉVOLOD MYMRINE obteve o maior número de depósitos - treze, seguido por CHEN PING com três, ZHANG J, ROBERTO DA TRINDADE FARIA JR, JOSÉ NILSON FRANÇA DE HOLANDA e JIAN GUANG LUO, com dois depósitos cada.

Há registros de depósito de patentes desde 1976, com as maiores quantidade nos anos de 2004, 2012 e 2016. Percebe-se um aumento considerável no depósito de patentes a partir do ano de 2004, tendo os depósitos atingido o seu ápice no ano de 2005, esse aumento coincide com o período de início da vigência da Lei 10.973/2004, conhecida como lei de Inovação Tecnológica, que nos termos do seu artigo 1º veio incentivar à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional do País.

Em relação aos países que mais depositaram patentes que utilizam a cerâmica vermelha, a China e o Brasil se destacaram, sendo que os inventores que realizaram o maior número de depósitos foram VSÉVOLOD MYMRINE com treze, CHEN PING com três e os demais 5 com dois depósitos cada.

5 Considerações Finais

Conforme os resultados apresntados, percebe-se que o perfil dos depositantes é o de inventores independentes que são responsáveis por 61% dos depósitos, sendo que as empresas responsáveis por 21% e as universidades por 18% dos depósitos de patentes nessa área, resultados que vão de encontro com a realidade do setor de produção de cerâmica vermelha, conforme dados da Associação Brasileira de Cerâmica (ABC, 2003). Isso ocorre também em função da dificuldade de organização dos dados do setor produtivo, caracterizado pela maior parte das empresas por empresas familiares de micro, pequeno e médio porte.

Ainda de acordo com os estudos voltados para técnicas de pesquisa com essa matéria-prima, observou-se que estão em crescimento e que possuem um grande potencial para aprimoramento na produção de seus derivados, que conforme apresentado no estudo em tela, precisa aprimorar tecnicamente em relação ao processo produtivo, especialmente em relação aos aspectos ambientais.

Ademais, em meio aos resultados obtidos, infere-se que o Brasil tem um cenário promissor no campo de pesquisas ligadas a materiais derivados da cerâmica vermelha, por

ter um mercado crescente no âmbito da construção civil, buscando ainda diversificação e sustentabilidade no processo produtivo desempenhado pelas indústrias do setor.

6 Referências

ABC. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CERÂMICA. **Informações Técnicas** – Definição e Classificação. 2019. Disponível em: <http://www.abceram.org.br/site/index.php?area= 4&submenu=46>. Acesso em: 01 feb. 2019.

ABCERAM. BANCO DO NORDESTE DO BRASIL S/A (2010). **Informe Setorial -** Cerâmica Vermelha, outubro/2010. Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste – ETENE. 2010. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/etene/etene/docs/ano4_n21_informe_setorial_ceramica_vermelha.pdf>. Acesso em: 01 feb. 2019.

ABCERAM. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CERÂMICA. **Cerâmica no Brasil** – Instituições. 2019. Disponível em: <www.abceram.org.br/site/?area=2&submenu=17>. Acesso em: 18 feb. 2019.

ARAÚJO, C. A. **Bibliometria:** evolução história e questões atuais em questão. v. 12, n. 1, p. 11–32, 2006.

ARAÚJO, R. A. **Influência da utilização de resíduo de cerâmica vermelha nas propriedades de argamassas mistas**. 2017. 96f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

BUFREM, L. S.; PRATES, Y. **O saber científico registrado e as práticas de mensuração da informação. ciência da informação**. Brasília - DF, v. 34, n. 2, p. 9–25, 2005.

FARIAS, A. S. *et al*. Utilização de eco-inovação no processo de manufatura de cerâmica vermelha. **RAI – Revista de Administração e Inovação**, v. 9, n. 3, p. 154–174, 2012.

GRIGOLETTI, G. de C.; SATTLER, M. A. **Estratégias ambientais para indústrias de cerâmica vermelha no estado do rio grande do sul.** 2003.

JANNUZZI, G. D. M. *et al.* **Prospecção tecnológica em energia e a pesquisa e desenvolvimento no brasil:** Elementos para uma estratégia. energy discussion. Campinas - SP, v. 2.64.2, n. 4, 2004.

MCTI. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E COMUNICAÇÕES – MCTI. **Inovação Tecnológica**. 2019. Disponível em: <http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/publicacao/ciencia/ENCTI/MCTIC_ENCTI_2016-2022_210x240mm_14.03.2017.pdf>. Acesso em: 01 feb. 2019.

MME. Ministério de Minas e Energia (2011a). **Anuário estatístico:** Setor de transformação de não metálicos / secretaria de geologia, mineração e transformação mineral. Brasília:SGM, 2017.

Sabino, A. R. **Características físico-químicas das argilas utilizadas na indústria de cerâmica vermelha no município de Tabatinga-AM**: um estudo de caso em indústrias do município. 2016. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará. Instituto de Tecnologia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Processos, 2016

SANTOS, P. Paul otlet: um pioneiro da organização das redes mundiais de tratamento e difusão da informação registrada. **Ciência da Informação**, v. 32, n. 2, p. 54–63, 2007.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico:** uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e ciclo econômico (coleção dos economistas). São Paulo: Abril Cultural., 1985.
SEBRAE. Serviço brasileiro de apoio às micro e pequenas empresas (2008). **Cerâmica vermelha para construção:** Telhas, tijolos e tubos. estudos de mercado. 2008.
SEBRAE. **Cerâmica mineira se beneficia dos créditos de carbono.** 2012. Disponível em: <http://www.agenciasebrae.com.br/noticia/13359091/desenvolvimento-sustentavel/ceramica-mineira-se-beneficia-dos-creditos-de-carbono/>. Acesso em: 11 feb. 2019.
SILVA, A. L. *et al.* Avaliação de novos depósitos de argilas provenientes da região sul do amapá visando aplicação na indústria cerâmica. **Cerâmica,** v. 64, n. 369, 2018.
SILVA, A. L. B. **Produção de concreto utilizando cinzas das indústrias de cerâmica vermelha em substituição ao agregado miúdo**. 2017. 83 f. Dissertação (Mestrado em Manejo de Solo e Água) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2017.
SILVA, G. M. **O (des)mascaramento do discurso do desenvolvimento local/sustentável no (des)envolvimento das indústrias de cerâmica vermelha e olarias no estado de Sergipe**. 2016. 190 f. Dissertação (Pós-Graduação em Geografia) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2016.
SILVA, L. C. S. ; MAIA, F. O. . Processos de fabricação: Uma análise da produção da cerâmica vermelha em uma empresa da cidade de Catalão-Go. In: **VIII Simpósio de Engenharia de Produção de Sergipe** (VIII SIMPROD). In: Simpósio de Engenharia de Produção de Sergipe, 2016, São Cristovão - SE. Anais do VIII SIMPROD, 2016. p. 162-153.
SILVA, R. G. da; SILVA, V. P. da. Produção mais limpa: contributos teórico-práticos para a sustentabilidade da cerâmica vermelha. **Cerâmica,** v. 63, n. 368, 2017.
TELES, V. K.; ARRAES, R. A. Environmental protection and economic growth. a**nais do encontro nacional de economia.** João Pessoa., 2004.
VANTI, N. A. P. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ciência da Informação**, v. 31, n. 2, p. 152–162, 2002.
VAZ CARLOS ROBERTO LYRA DA SILVA, N. M. A. d. F. D. C. A utilização da bibliometria na análise do referente conforto. **Cogitare Enfermagem,** Curitiba, v. 15, n. 4, 2010.