

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA INDÚSTRIA DE CERÂMICA VERMELHA EM RUSSAS-CE: UMA ABORDAGEM EM CONFORMIDADE COM A LEI Nº 12.305/2010

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/congea.13.22.II-001>

Érica Freire da Silva (*), Maria Elaine Monteiro, Maria Giovanna Oliveira das Chagas, Mariana e Vasconcelos da Silva, Daniela Lima Machado da Silva

*Universidade Federal do Ceará – ericafreire2000@alu.ufc.br

RESUMO

O Gerenciamento de Resíduos Sólidos pode ser entendido como todos os procedimentos relacionados ao planejamento, implementação e gestão voltados para a redução da geração de resíduos sólidos, estando este ligado também a coleta, armazenagem, tratamento e descarte correto dos resíduos. Nesse sentido, o enfoque deste é promover a preservação ambiental, bem como da saúde populacional. Dessa maneira, um dos grandes responsáveis pela geração de resíduos sólidos no planeta são as atividades industriais, fazendo parte desse setor a Indústria de Cerâmica Vermelha, a qual está entre as indústrias de materiais de construção mais tradicionais do mundo. Tendo em vista isso, foi elaborado o presente trabalho, o qual consistiu em uma pesquisa bibliográfica realizada por meio de publicações, livros, manuais, cartilhas e trabalhos científicos, que abordam a situação do setor cerâmico em Russas-CE, tendo como objetivo apresentar ações para implantação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (RS) para a indústria de cerâmica vermelha localizada no município de Russas-CE, na Região do Vale do Jaguaribe, de acordo com diretrizes em atendimento à Resolução CONAMA 307/02 e de acordo com a Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Assim sendo, após a realização do estudo e da análise da indústria de cerâmica vermelha, foi proposta ações para a implementação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos nesses empreendimentos, detalhando-se medidas para os impactos identificados, estando estas relacionadas a: produtos fabricados não conformes e o reaproveitamento destes, implementação de uma política de reflorestamento, recuperação das regiões degradadas durante a exploração das jazidas, armazenagem da água da chuva, escassez de recurso hídricos causada pelo consumo da água pelas empresas, controle das emissões atmosféricas, uso da lona no transporte da argila, destinação correta do óleo lubrificante e a disponibilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs).

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos Sólidos, Indústria de Cerâmica Vermelha; Impactos Ambientais.

INTRODUÇÃO

O Gerenciamento de Resíduos Sólidos pode ser entendido como todos os procedimentos relacionados ao planejamento, implementação e gestão voltados para a redução da geração de resíduos sólidos, estando este ligado também a coleta, armazenagem, tratamento e descarte correto dos resíduos. Nesse sentido, o enfoque deste é promover a preservação ambiental, bem como da saúde populacional.

Dessa maneira, um dos grandes responsáveis pela geração de resíduos sólidos no planeta são as atividades industriais, fazendo parte desse setor a Indústria de Cerâmica Vermelha, a qual está entre as indústrias de materiais de construção mais tradicionais do mundo. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2020, o número de cerâmicas e olarias no Brasil é de aproximadamente 5.600 empresas e são produzidos por ano 6.544.326.000 de blocos e telhas. E segundo a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) o setor já gerou mais de 430 mil novas vagas com carteira assinada no período pós-pandemia (entre março de 2020 a maio de 2022). Esses dados demonstram a importância da indústria de construção no país.

A Indústria de Cerâmica Vermelha, como mencionado anteriormente, é um dos grandes geradores de Resíduos Sólidos, sendo que a geração de resíduos vermelhos rejeitados pelas cerâmicas brasileiras apresenta em média 14% do valor total de toda produção. A esses 14% de resíduos vermelhos, correspondem em média 3 milhões de blocos por ano (7500 toneladas de resíduos), sendo estes particularmente: fragmentos de peças cerâmicas provenientes das perdas no processo de produção cerâmico (SEBRAE, 2008). Dessa forma, é encargo do gerador a competência de todo o processo produtivo ceramista, do mesmo modo, a prevenção e minimização dos resíduos que são gerados, aperfeiçoando todo o processo, em conformidade com as legislações ambientais aplicáveis (MACHADO JUNIOR; TORQUETTI; 2013).

Tendo em vista isso, a presente pesquisa visa identificar, na indústria de cerâmica vermelha, geradores de resíduos sólidos e avaliar os impactos ambientais causados por eles, bem como propor ações preventivas e corretivas capazes de evitar ou

reduzir os impactos ambientais provocados por estes, para assim implementar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (RS) para uma indústria de cerâmica vermelha localizada na região do Vale do Jaguaribe, no município de Russas, interior do estado do Ceará, conforme as diretrizes em atendimento à Resolução CONAMA 307/02 e de acordo com a da Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos..

OBJETIVOS

Segundo o estudo de Nunes e Barreto (2019), por meio de um estudo de impacto ambiental, foram observados os seguintes impactos negativos causados pela indústria de cerâmica vermelha em Russas-CE: desaparecimento de espécies animais, remoção da vegetação, descaracterização da paisagem (desmatamento), redução da sensibilidade auditiva do trabalhador, prejuízos à saúde do trabalhador, aumento do número de doenças respiratórias e contaminação de roupas e pele e aumento do número de doenças respiratórias.

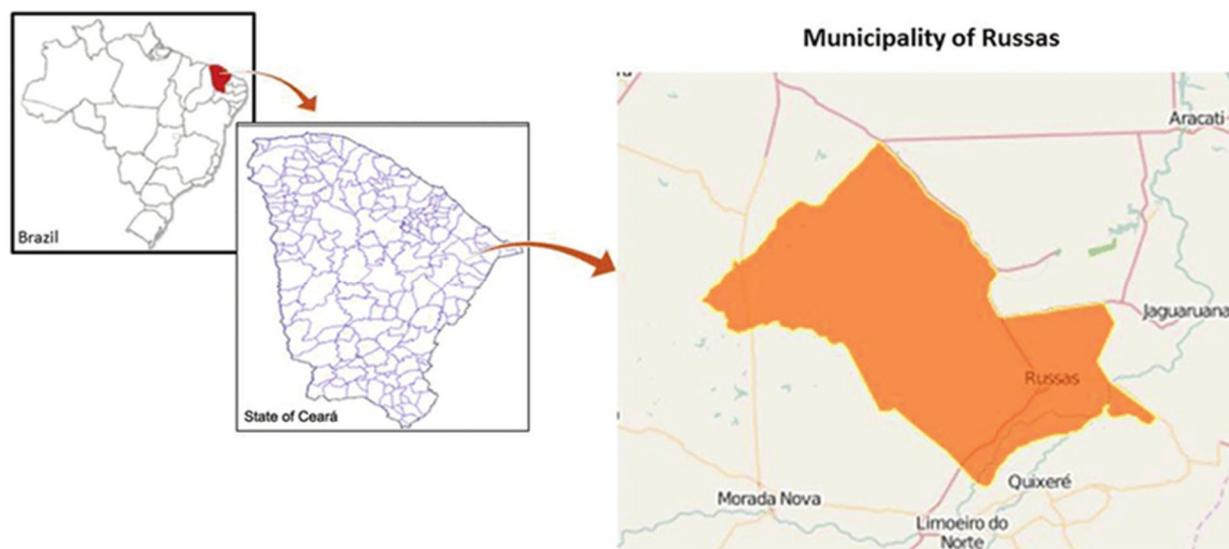
Sendo assim, o objetivo dessa pesquisa é apresentar ações para implantação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (RS) para a indústria de cerâmica vermelha localizada no município de Russas-CE, na Região do Vale do Jaguaribe, de acordo com diretrizes em atendimento à Resolução CONAMA 307/02 e de acordo com a da Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

METODOLOGIA

Descrição da Área de Estudo

Essa pesquisa apresenta natureza bibliográfica, documental, de campo e de análise. A pesquisa bibliográfica foi realizada por meio de publicações, livros, manuais, cartilhas e trabalhos científicos, que abordam a situação do setor cerâmico em Russas-CE (Figura 1).

Figura 1: Localização da área de estudo.



De acordo com o Sistema Federação das Indústrias do Estado do Ceará (FIEC), o município de Russas concentra 40% da produção de cerâmica no Ceará, com 155 indústrias cerâmicas (pequenas, médias e grandes) e mais de 1.200 empresas, a maioria delas classificadas como indústrias de transformação, que geram cerca de 13 mil empregos diretos e 40 mil empregos indiretos.

RESULTADOS

Sendo assim, após a realização da revisão bibliográfica e visitas em alguns empreendimentos, constatou-se os resíduos sólidos gerados, além dos impactos que eles causam e propostas ações preventivas e corretivas para esses impactos.

Tendo em vista isso, conforme diretrizes na Política Nacional de Resíduos Sólidos, a fase de implantação de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos na indústria de cerâmica vermelha vai consistir em:

- **Para o local de destinação dos produtos fabricados não conformes e o reaproveitamento destes:** Destinar recursos para a construção de um depósito e realização de parcerias com empresas de pavimentação asfáltica.

- **Para implementar uma política de reflorestamento:** A empresa deverá contratar um engenheiro florestal para a elaboração de um PMFS (Plano de Manejo Florestal Sustentável) que deverá ser aprovado pelo Instituto Brasileiro do Meio-Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama). A partir do PMFS a empresa também deverá destinar recursos para adquirir mudas de plantas, entre as espécies florestais a que será utilizada pela cerâmica será a jurema preta (*Mimosa tenuiflora*) pois segundo Azevedo et al., (2018), esta se sobressai quanto à produção de energia, destacando-se pelos altos valores de carbono fixo, poder calorífico superior e densidade básica, além de apresentar baixo valor de cinzas, o que a torna indicada para implantação de floresta energética.

Quadro 1: Localização da área de estudo

Nome científico	Nome Popular	Tempo estimado de crescimento
<i>Andropogon gayanus</i>	Capim Andropogon	90 -120 dias
<i>Mimosa arenosa</i>	Jurema branca	1 -2 anos
<i>Senna alata</i>	Mata pasto	120 -150 dias
<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i>	Sabiá	5 -10 anos
<i>Mimosa tenuiflora</i>	Jurema Preta	5 -10 anos
<i>Luehea grandiflora</i>	Açoita-cavalo	30 anos

Fonte: Adaptado de Azevedo et al. (2018).

Além desta, a catigueira (*Poincianella pyramidalis*) e a jurema branca (*Piptadenia stipulacea*) também apresentaram alta densidade e deverão ser providenciadas pela empresa. Para o plantio dessas mudas a empresa irá contratar a mão de obra que será responsável pela realização de tal tarefa.

- **Para recuperar as regiões degradadas durante a exploração das jazidas:** A empresa contratará um serviço externo a qual será responsável pela construção de um planejamento de recuperação de áreas degradadas (PRAD). Tendo em consideração que no PRAD do Semiárido, as espécies que podem ser utilizadas estão listadas no Quadro 1, a empresa deverá dedicar capital para adquirir estas mudas plantas.

- **Para a armazenagem da água da chuva:** A empresa deverá contratar mão de obra e realizar a compra dos materiais de construção necessários para a construção de cisternas no ambiente em que a indústria se encontra. Para que a captação e armazenagem de água da chuva sejam realizadas de forma adequada. Para tanto, antes da construção, o proprietário da empresa deverá avaliar alguns critérios importantes para o dimensionamento da cisterna, como:

- **Demanda diária de água na propriedade:** a cisterna deverá ter capacidade para armazenar água suficiente para atender a demanda da propriedade por um período mínimo de 15 dias. No cálculo do dimensionamento da cisterna, deve-se acrescentar um adicional relativo ao coeficiente de evaporação do sistema, um acréscimo de 10% no volume de reserva calculado.

- **Índice médio de precipitação (chuva) por região em cada período do ano:** na qual poderá ser obtido em órgãos oficiais como Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), Embrapa, Universidades, Prefeituras, etc.

- **Tempo necessário para armazenagem:** considerando um período mínimo de segurança;

- **Área de telhado necessário ou disponível para captação:** Para uma melhor qualidade da água, recomenda-se que a captação seja feita somente dos telhados das edificações.

- **Para evitar a escassez de recurso hídrico causada pelo consumo da água pelas empresas:** definir indicadores de desempenho para monitorar a eficiência de técnicas de P+L (Produção mais Limpa), sendo possível comparar o desempenho dos processos produtivos da cerâmica antes e depois da aplicação dessas técnicas.
- **Para o controle das emissões atmosféricas:** A empresa fará a análise referente a altura das chaminés, verificando se esta corresponde ao adequado, sendo que, se necessário, será providenciado pela empresa a mão de obra e o material de construção para realizar o aumento delas. Além disso, fazer a aquisição dos equipamentos de depuração dos gases, na qual será feito uma parceria com a empresa Econebra, pois esta se encontra em atividade desde 2013 e é representante comercial das principais fabricantes de equipamentos para controle de gases dos mercados nacional e internacional. Será realizado pela empresa responsável o planejamento e desenvolvimento de projetos para instalação dos aparelhos.
- **Para o uso da lona no transporte da argila:** A empresa realizará a aquisição da lona.
- **Para a aguação nos pátios onde se levanta poeira:** A empresa destinará um funcionário para realizar periodicamente a aguação dos pátios.
- **Para a destinação correta do óleo lubrificante:** A empresa realizará o contrato com uma empresa de transporte e de refino de óleo lubrificante que apresente licença ambiental vigente.
- **Para disponibilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs):** A empresa fará a compra de abafadores de ruídos de acordo com a quantidade de trabalhadores.

CONCLUSÃO

A implementação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos é de fundamental importância para uma organização, proporcionando um desenvolvimento de maneira eficiente e sustentável. Nesse sentido, o planejamento e a elaboração de um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em uma empresa, levando em consideração as suas características, além de reduzir a quantidade de resíduos, contribui para a redução do desperdício, gerando economia para as organizações que o fazem. Dessa maneira, quando uma empresa volta sua atenção para os aspectos ambientais, nota-se que esta recebe vários benefícios, passando a ser melhor vista pelo mercado, conseguindo melhorar a qualidade dos seus processos, produtos e serviços, além de proporcionar enormes contribuições para o meio ambiente, que é o principal foco ao se elaborar e adotar o PGRS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL (2010) Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União.
2. CBIC- Câmara Brasileira da Indústria da Construção. Aumento no preço dos insumos é o maior problema da Construção há 24 meses. Brasília, 2022.
3. CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente (2002). **Resolução Nº 307, de 5 de julho de 2002**. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Habitação. Publicada no Diário Oficial da União em 17/07/2002.
4. Neto, M. L. Q., Medeiros, M. K. S., Florêncio, F. D. C., & Júnior, P. L. S. (2016). Geração de resíduo sólido proveniente da fabricação de cerâmica vermelha: caso de indústria cerâmica na região de Assú/RN. In VII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Campina Grande-PB.
5. NUNES, Ana Bárbara de Araújo; BARRETO, Thayana Maria de Lima. **Avaliação de impactos da indústria cerâmica do polo de Russas-CE**. 2019.
6. CALEGAR, Deiviane Aparecida et al. Frequency and molecular characterisation of *Entamoeba histolytica*, *Entamoeba dispar*, *Entamoeba moshkovskii*, and *Entamoeba hartmanni* in the context of water scarcity in northeastern Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 111, p. 114-119, 2016.
7. IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Brasileiro de 2020. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.