

## **VI-031 - AVALIAÇÃO DE IMPACTOS DA INDÚSTRIA CERÂMICA DO POLO DE RUSSAS - CE**

**Ana Barbara de Araújo Nunes<sup>(1)</sup>**

Engenheira Sanitarista pela UFPA. Mestre em Saneamento Ambiental pela UFPB. Doutora pela UFC. Professora do Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental da UFC.

**Thayana Maria de Lima Barreto<sup>(1)</sup>**

Engenheira Ambiental pela UFC.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Professor Francisco Gonçalves 1311 - Fortaleza - CE - CEP: 60192170 - Brasil - Tel: (85) 33669179 - e-mail: [abarbara@deha.ufc.br](mailto:abarbara@deha.ufc.br)

### **RESUMO**

A indústria da cerâmica vermelha é uma das mais importantes atividades econômicas da cidade de Russas, no Ceará, sendo a principal fonte de renda para a grande maioria da população rural de baixo nível escolar e constituindo uma importante fonte de receita tributária municipal. No entanto, a atividade apresenta um significativo passivo ambiental devido à extração inadequada de argila, ao uso acelerado de fontes de energia não renováveis, aos resíduos gerados durante o processo produtivo e a poluição atmosférica característica das técnicas empregadas. A presente pesquisa objetiva avaliar os impactos ambientais provocados na área de estudo pela atividade cerâmica. Para a identificação dos impactos usou-se o método de avaliação de impactos ambientais denominado Checklist ou listagem de controle. Como instrumento para tal, foram aplicados questionários para os empresários do ramo e moradores do entorno dos empreendimentos, além de terem sido realizadas visitas guiadas que permitiram conhecer melhor o processo produtivo e identificar os impactos gerados em cada etapa da produção. Foram avaliados no estudo aspectos como degradação do meio ambiente, geração de emprego e renda e a saúde do trabalhador e da população vizinha às empresas. Como forma de sintetizar os resultados foi construído um mapa de impactos que considerou os meios biótico, abiótico e antrópico; relacionando-os aos aspectos de cada fase do processo produtivo, aos impactos gerados e propondo medidas mitigadoras. O mapa contou com 20 impactos ambientais gerados pela atividade cerâmica, dos quais 17 eram de valoração negativa enquanto apenas 3 apresentaram efeitos positivos para a área de estudo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cerâmica vermelha, Impacto Ambiental, Meio Ambiente

### **INTRODUÇÃO**

A indústria da cerâmica vermelha é uma das mais importantes atividades econômicas da cidade de Russas, no Ceará, sendo a principal fonte de renda da grande maioria da população rural de baixo nível escolar e constituindo uma importante fonte de receita tributária municipal.

Com relação ao Estado de Ceará, é no município de Russas que se concentra a maior atividade de indústrias cerâmicas. Na qual, das 420 empresas do ramo no estado cerca de 120 estão localizadas nos limites do município, com produção média de 76.000 milheiros/mês e com uma oferta de 3.200 empregos diretos (EELA,2012; FIEC, 2010 apud LINARD, 2011). Em relação à natureza dos itens fabricados, as empresas estabelecidas na cidade de Russas apresentam 78% da produção de telhas extrudadas e 22% de bloco de vedação (tijolos) (HUANCA,2013).

De modo geral, a indústria cerâmica ainda causa impactos que vão além da extração mineral e da obtenção de lenha, como é o caso da emissão de gases poluentes, fuligem e a produção de resíduos que não são biodegradáveis (PINATTI 2005, *apud* SILVEIRA 2007). No entanto, é relevante mencionar que a indústria cerâmica também oferece contribuições benéficas à área de estudo; principalmente no que se refere à geração de emprego e renda para a comunidade local.

## OBJETIVO

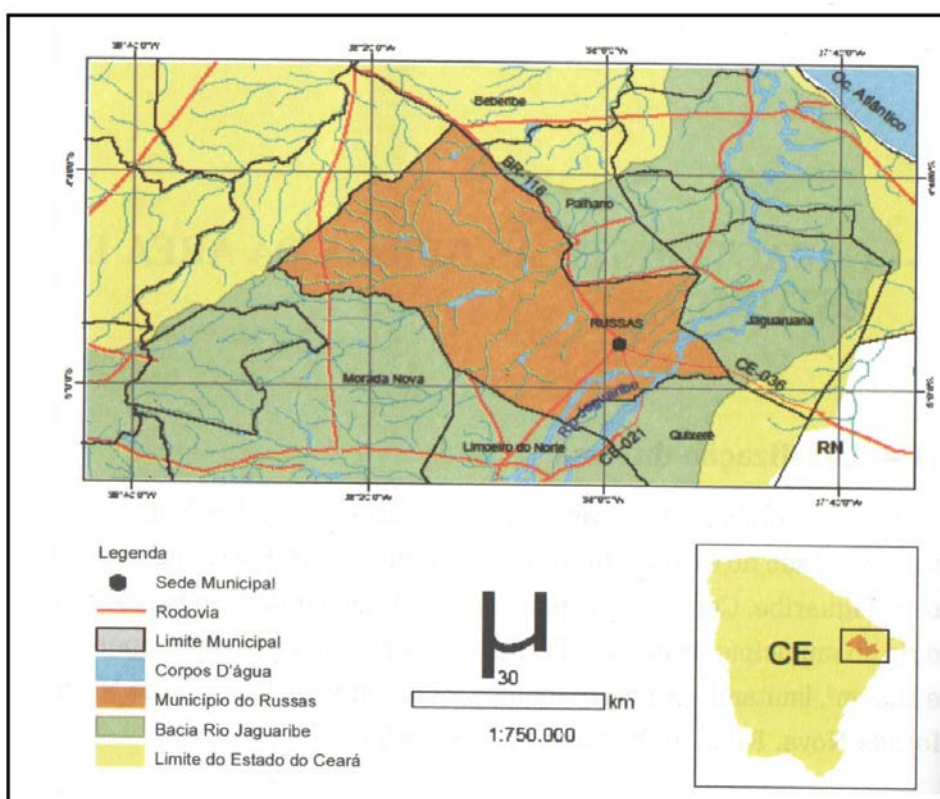
Avaliar os impactos ambientais causados pela produção de telhas e tijolos vermelhos na indústria cerâmica de Russas – Ceará.

## METODOLOGIA

### Área de Estudo

A cidade de Russas é considerada de médio porte e está localizada na região do Vale do Jaguaribe, tendo com municípios limítrofes, as cidades de Palhano, Morada Nova, Beberibe, Limoeiro do Norte, Quixeré e Jaguaruana. Ela é dividida político-administrativamente em seis distritos: Sede, Bonhu, Flores, Lagoa Grande, Peixe e São João de Deus. Em 2010, a cidade de Russas contava com 69.833 habitantes, divididos em 45.952 (64,37%) de moradores da zona urbana e 24.881 (35,63%) de moradores da zona rural (IPECE,2015).

Na Figura 01 tem-se a localização de Russas no Estado do Ceará.



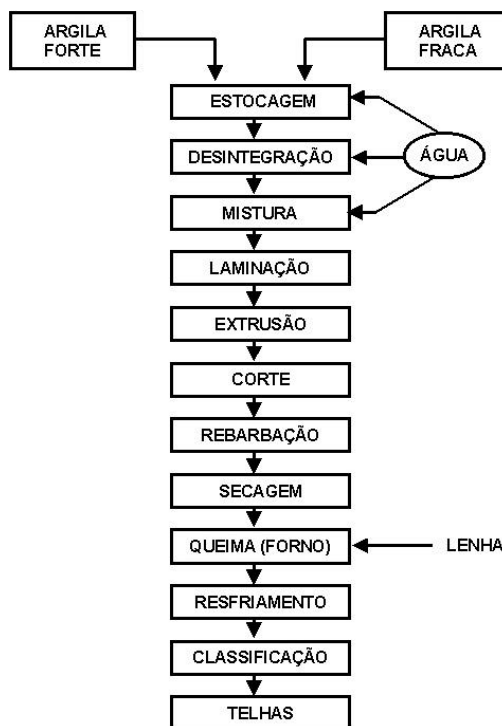
**Figura 01 – Localização da área de estudo – cidade de Russas**

Fonte: Lima, 2010.

### Etapas do Trabalho

A amostra do trabalho foi composta por 5 (cinco) indústrias de transformação da cerâmica vermelha representadas por seus proprietários ou gerentes de produção, além de 10 moradores de áreas próximas à empreendimentos desse segmento industrial. Buscou-se visitar indústrias de diferentes portes, que utilizassem diferentes tipos de fornos e de insumos energéticos a fim de representar de forma mais real a situação de todo o polo cerâmico.

Apesar das peculiaridades de cada fábrica visitada, do porte das empresas, do tipo de forno usado e do insumo energético empregado, todas elas seguem a mesma sequência de atividades para a produção dos artefatos cerâmicos. O processo produtivo da indústria cerâmica vermelha pode ser melhor entendido através do fluxograma a seguir (Figura 2):



**Figura 2 - Fluxograma do processo produtivo da telha extrudada**

Fonte: Pessoa, 2004

Foram elaborados dois questionários visando identificar os impactos ambientais causados pela indústria cerâmica e fazer o diagnóstico da situação atual da região no que se refere à essa atividade. Os questionários foram aplicados juntamente aos proprietários ou gerentes de produção das empresas visitadas e aos moradores das redondezas de tais indústrias.

Os questionários foram elaborados tomando como base os questionários desenvolvidos por LINARD (2011) e o termo de referência do relatório de acompanhamento e monitoramento ambiental – RAMA, exigido pela SEMACE como condicionante da licença de operação das indústrias cerâmicas. As temáticas abordadas no primeiro formulário foram: informações sobre a produção, a gestão ambiental e a saúde do trabalhador. A partir das observações em campo e das aplicações dos questionários foi produzido o mapa de impactos da Indústria Cerâmica em Russas.

## RESULTADOS

### Caracterização da indústria de cerâmica vermelha em Russas - CE

Foi observado que a gerência do empreendimento sempre passa de pai para filho, de irmão para irmão ou de tio para sobrinho. Esse aspecto caracteriza muito bem a forma de relação entre os gestores da grande maioria das empresas desse segmento na região estudada.

As informações contidas nesse item baseiam-se nos esclarecimentos prestados pelos empresários ou gerentes de produção das indústrias visitadas. Os resultados obtidos durante a visita “in loco” são apresentados na tabela 1, a seguir:

**Tabela 1 - Características gerais das empresas visitadas**

<b>Características</b>	<b>Empresa C1</b>	<b>Empresa C2</b>	<b>Empresa C3</b>	<b>Empresa C4</b>	<b>Empresa C5</b>
<b>Porte</b>	<b>Pequeno</b>	<b>Microempresa</b>	<b>Microempresa</b>	<b>Microempresa</b>	<b>Pequeno</b>
<b>Número de funcionários</b>	<b>35</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>20</b>	<b>50</b>
<b>Automação do processo</b>	<b>Semiautomático</b>	<b>Semiautomático</b>	<b>Manual</b>	<b>Semiautomático</b>	<b>Semiautomático</b>
<b>Produtos fabricados</b>	<b>Telhas e tijolos</b>	<b>Telhas, tijolos e lajotas</b>	<b>Telhas</b>	<b>Telhas, tijolos e lajotas</b>	<b>Telhas e cumeeiras</b>
<b>Produção diária (milheiros)</b>	<b>25</b>	<b>29</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>25</b>
<b>Destino das peças produzidas</b>	<b>Região nordeste</b>	<b>Região nordeste</b>	<b>Estado do Ceará</b>	<b>Região nordeste</b>	<b>Região nordeste</b>
<b>Origem da matéria prima</b>	<b>Jazida própria</b>	<b>Jazida própria</b>	<b>Jazida própria</b>	<b>Jazida de terceiros</b>	<b>Jazida própria</b>
<b>Distância da jazida (km)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>20</b>

Fonte: Elaborado pela autora

### **Percepção dos moradores em relação aos impactos causados pela atividade cerâmica**

A primeira questão levantada junto aos moradores do entorno de indústrias do ramo cerâmico foi em relação às mudanças observadas na região onde moram desde o momento em que os empreendimentos foram instalados.

A principal reclamação dos pesquisados foi sobre o aumento da poluição atmosférica da região, da qual 90% deles se mostraram incomodados com essa situação. O aumento do número de residências em volta dos empreendimentos foi um ponto também assinalado por 90% dos entrevistados. Esse aspecto reflete a importância da atividade para a economia local, visto que é para morar perto do trabalho que boa parte da população se muda para o entorno dos empreendimentos cerâmicos.

Outra mudança que merece destaque na pesquisa é a descaracterização da paisagem, causada pelo empreendimento, devido à retirada da vegetação que foi apontada por 50% dos moradores estudados. Segundo relato de um dos pesquisados, a fauna dos locais estudados também sofreu com o avanço desordenado da atividade na região.

Foi mencionado que pássaros como canários, graúnas, azulões e corrupeiros não podem mais ser visto nas áreas de influência direta dos empreendimentos, assim como os preás e os teiús que antigamente poderiam ser facilmente encontrados.

Também foi relatado que houve um aumento na incidência de animais como soins, periquitos e papagaios nas áreas residenciais devido ao desmatamento ocasionado para a retirada de lenha utilizada como insumo energético na cadeia produtiva desse tipo de atividade.

Em relação às consequências diretas sofridas pela população, a maioria dos entrevistados apontou um desconforto significativo ocasionado pela fumaça lançada pelas chaminés das indústrias. Cerca de 90% dos entrevistados se mostraram insatisfeitos com a fuligem emitida pelos empreendimentos, que segundo relatos ficam impregnados nas roupas e na pele. Mais de um dos pesquisados comentou que esse aspecto pode ser notado na colcha de cama de suas casas, que ao serem trocadas, rapidamente voltam a sujar devido às cinzas.

A poeira foi o segundo incômodo mais reclamado pela população entrevistada, haja vista que não é procedido na maioria das indústrias o aglomamento dos pátios não pavimentados assim como também não é comum o uso de lona para cobrir os caminhões que carregam a argila da área de extração para a unidade de beneficiamento.

Quanto à saúde da população vizinha às indústrias cerâmicas, buscou-se averiguar se doenças respiratórias eram comuns entre os moradores dessa região. Dos 10 entrevistados, 80% deles afirmaram possuir eles próprios ou alguém da família algum tipo de doença do aparelho respiratório, como rinite alérgica e bronquite. Quando argumentados se esses problemas eram relacionados à poeira ou fumaça emitida das chaminés dos empreendimentos cerâmicos, 75% dos entrevistados achavam que sim enquanto 25% deles atribuíam essas doenças a outros fatores.

Para 100% dos entrevistados nessa pesquisa a principal vantagem ocasionada pela atividade cerâmica na região é a geração de emprego, principalmente para a população mais carente, seguida pelo desenvolvimento econômico da cidade. Da amostra pesquisada, 50% deles possuíam parentes trabalhando nas indústrias do ramo e 80% eram a favor das indústrias na cidade, desde que adotassem medidas, como o uso de filtro nas chaminés, que visem reduzir os danos causados ao meio ambiente e a população do entorno.

### **Os impactos ambientais causados pela atividade cerâmica**

Como forma de sintetizar os resultados foi construído um mapa de impactos que considerou os meios biótico, abiótico e antrópico; relacionando-os aos aspectos de cada fase do processo produtivo, aos impactos gerados e propondo medidas mitigadoras quando necessárias. O mapa contou com 20 impactos ambientais gerados pela atividade cerâmica, dos quais 17 eram de valoração negativa enquanto apenas 3 apresentaram efeitos positivos para a área de estudo (Quadro 1)

**Quadro 1 – Mapa dos Impactos Ambientais da Indústria Cerâmica**

		<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>valor</b>	<b>Medidas Mitigadoras</b>
<b>Meio abiótico</b>	<b>Ar</b>	Emissão de fuligem	Poluição atmosférica	-	Evitar o afogamento dos fornos, inserindo a lenha lentamente
		Levantamento de Poeira	Poluição atmosférica	-	- Fazer aguação nos pátios onde se levanta poeira, - Usar lona no transporte da argila, - Construir barreiras vegetais para conter a dispersão do material particulado.
		Lançamento de gases poluentes através dos caminhões	Poluição atmosférica	-	- Realizar a manutenção periódica dos veículos.
	<b>Solo</b>	Geração de resíduo de massa cerâmica	Contaminação do solo	-	- Voltar ao processo produtivo.
		Geração de produtos não conformes	Contaminação do solo	-	- Doar o material para recapeamento de vias de acesso, - Triturar para transformá-los em chamote e reincorporá-los na massa cerâmica.
		Extração de lenha	Desertificação	-	- Triturar a lenha adquirida visando a redução significativa do consumo.
		Extração da argila	Erosão do solo e perda da diversidade microbiológica	-	- Recuperar a área degradada, - Preencher as cavas com materiais estéreis.
		Geração de Cinzas	Contaminação do solo	-	- Implementar sistema de controle da queima, - Reaproveitar na agricultura como adubo.
	<b>Água</b>	Consumo de água	Escassez de recurso hídrico	-	- Instalar sistema de captação de água da chuva, - Construir cisternas, - Manter um sistema de controle do uso da água.
		Extração de argila	Contaminação de corpos d'águas superficiais e do lençol freático	-	- Diminuir a exploração, incorporando à matéria prima resíduos de outras indústrias.

		<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Valor</b>	<b>Medidas Mitigadoras</b>
<b>Meio biótico</b>	Fauna	Extração de lenha e argila	Desaparecimento de espécies animais	-	- Recuperar as áreas degradadas - Revegetar
	Flora	Extração de argila	Remoção da vegetação	-	- Realizar Terraplanagem - Revegetar
	Flora	Extração de lenha	Descaracterização da paisagem (desmatamento)	-	- Usar combustíveis alternativos, - Evitar o excesso de lenha nos fornos mantendo a alimentação contínua, - Manejo Florestal.
<b>Meio antrópico</b>	Empregabilidade e geração de renda	Geração de emprego	Melhoria da condição de vida e aumento do poder aquisitivo	+	Não se aplica
	Economia Local	Comercialização dos produtos	Aumento da receita tributária municipal	+	Não se aplica
		Geração de emprego	Aumento do poder de compra da população	+	Não se aplica
	Saúde do trabalhador	Geração de ruídos	Redução da sensibilidade auditiva do trabalhador	-	- Fazer uso de EPIs, - Realizar a manutenção periódica do maquinário e dos caminhões.
		Geração de calor nos fornos	Prejuízos à saúde do trabalhador	-	- Reduzir o tempo de exposição; melhorar a ventilação do local .
	Bem-estar da comunidade	Emissão de particulados	Aumento do número de doenças respiratórias e contaminação de roupas e pele	-	- Usar filtros nas chaminés
		Levantamento de Poeira	Aumento do número de doenças respiratórias	-	- Aguar os pátios não pavimentados, - Usar lona em caminhões que transportam argila ou areia.



## CONCLUSÕES

Observou-se que algumas medidas recomendadas para a redução dos impactos causados pela atividade já estão sendo tomadas pelos empresários da região, em grande parte devido a fiscalização que se mostra bastante eficiente. No entanto, algumas recomendações ainda foram acrescentadas visando proporcionar uma produção mais limpa, tais como: a realização de estudos que visem caracterizar a matéria prima utilizada a fim de direcionar melhor o seu uso; o uso de equipamentos que controlem de forma eficiente o processo de queima e o fortalecimento da relação indústria – comunidade através da adoção de boas práticas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. IPECE. **Perfil Básico Municipal Russas, 2015**. Disponível no Site do IPECE: <[http://www.ipece.ce.gov.br/perfil\\_basico\\_municipal/2015/Russas.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/perfil_basico_municipal/2015/Russas.pdf)>. Acesso em: 5 nov. 2016.
2. LIMA, Cavalcante Raimundo Humberto. **Preparação e controle de massas para o APL de cerâmicas vermelhas de Russas – Ceará**. Fortaleza: Banco do Nordeste, 2010.
3. LINARD, Zoraia Úrsula Silva de Alencar. **Impactos socioambientais causados pelas atividades da indústria de cerâmica vermelha do município de Crato-CE**. 2011. Dissertação (Mestrado em desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.
4. PESSOA, José Manoel Albuquerque de Paula. **Tecnologias e técnicas apropriadas para o desenvolvimento sustentável: o caso da indústria cerâmica de Russas-CE**. 2004. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.
5. HUANCA, Karina Zuñiga. **Produção de suporte cerâmico poroso para a redução de material particulado da indústria cerâmica vermelha**. 2013. Dissertação (Mestrado em saneamento ambiental). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.
6. SILVEIRA, Michele Dos Santos da. **Arranjo produtivo local: o estudo de caso da cerâmica vermelha de Russas**. 2007. Monografia (Graduação em ciências econômicas). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.