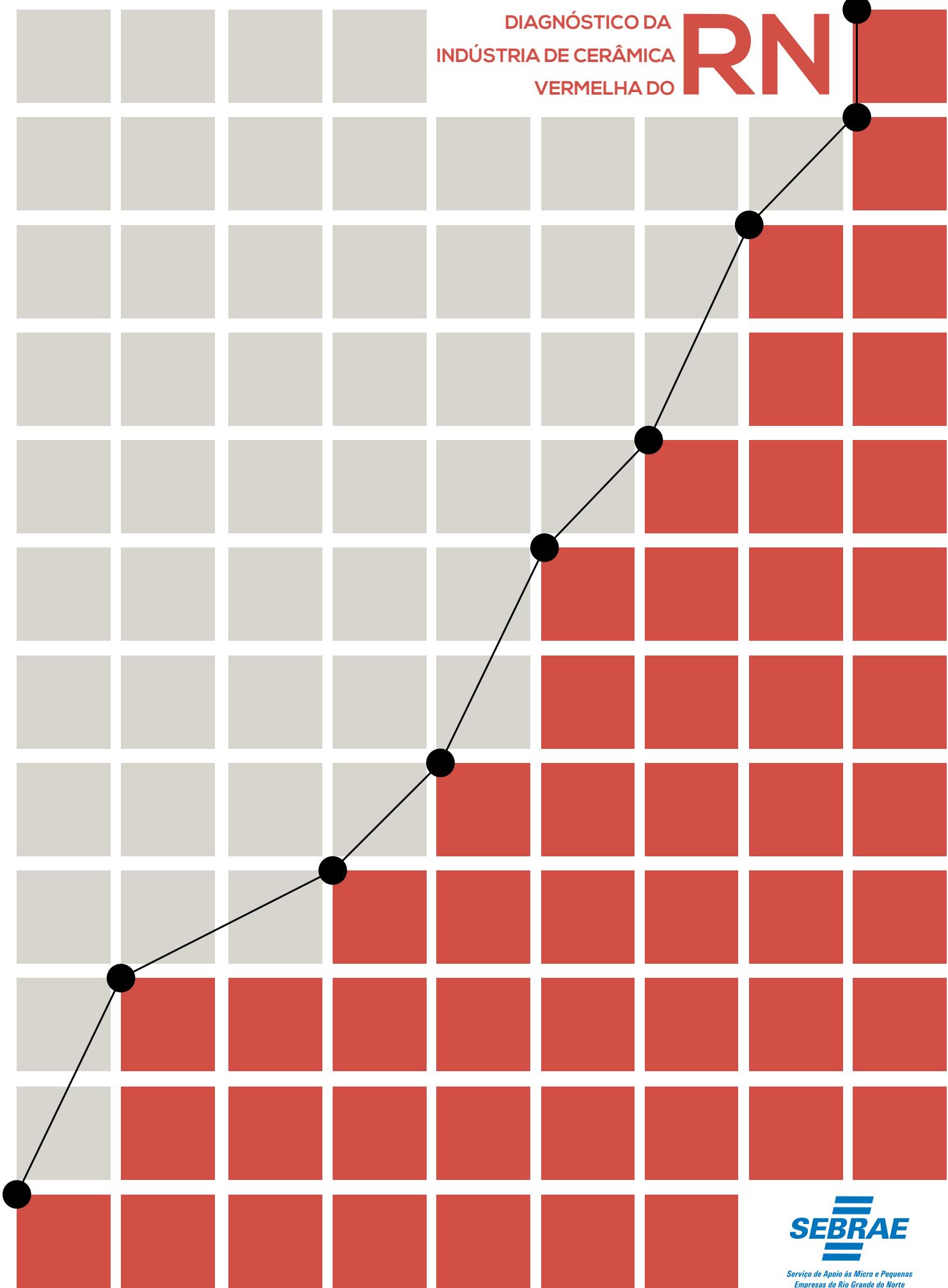


DIAGNÓSTICO DA  
INDÚSTRIA DE CERÂMICA  
VERMELHA DO

**RN**



# **DIAGNÓSTICO DA INDÚSTRIA DE CERÂMICA VERMELHA DO RIO GRANDE DO NORTE**

## **EQUIPE TÉCNICA SEBRAE/RN:**

João Bosco Cabral Freire  
Lorena Roosevelt de Lima Alves  
Luana Betícia Freire de Oliveira  
Maria Auxiliadora Duarte Sales Muniz  
Marijara Leal

## **EQUIPE TÉCNICA SENAI-DR:RN – CTGÁS-ER:**

Andréa Santos Pinheiro  
Angélica Gilksana Souza de Lima  
Dalvino Francisco da Silva Junior  
José Nildo Galdino  
Tassyla Talyne Nunes Barbosa

Natal/RN

2013

**©2013. SEBRAE/RN – Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Rio Grande do Norte.**  
**TODOS OS DIREITOS RESERVADOS** – É permitida a reprodução total ou parcial deste volume, desde que seja citada a fonte.

**SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DO RIO GRANDE DO NORTE**

Sílvio de Araújo Bezerra  
**Presidente do Conselho Deliberativo Estadual**

José Ferreira de Melo Neto  
**Diretor Superintendente**

João Hélio Costa da Cunha Cavalcanti Júnior  
**Diretor Técnico**

Lázaro Mangabeira de Góis Dantas  
**Diretor de Operações**

SEBRAE/RN – Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Rio Grande do Norte. Av. Lima e Silva, 76, Lagoa Nova – Natal-RN – CEP: 59075-710 – 0800 570 0800 <http://www.rn.sebrae.com.br>

**Catalogação na fonte:** Lúcia Maria Holanda Fontenele  
Bibliotecária do SEBRAE/RN – CRB 15 / 290

D536 Diagnóstico da indústria de cerâmica vermelha do Rio Grande do Norte: relatório final – Natal:  
SEBRAE/RN, 2013

88 p.

1.Cerâmica vermelha – diagnóstico 2. Cerâmica vermelha – Rio Grande do Norte I. Título

CDU 691.4(813)

# A MOLDAGEM DE NEGÓCIOS

Muito da história dos nossos antepassados é entendida pelas peças de cerâmica que eles forjaram. Expressando-se pelo barro, que moldava em peças artísticas e utilitárias, o homem fez sua vida mais leve, bela e funcional. Hoje, tijolos e telhas substituem as cavernas, dão abrigo e proteção para muitos perigos, antes imaginários.

Propondo-se a realizar o diagnóstico da indústria da cerâmica vermelha potiguar, com a qualidadeposta nesta publicação, o SEBRAE/RN entrega ao setor produtivo um guia a orientar investimentos; ao setor público, um instrumento a nortear o estabelecimento de políticas públicas que apoiem um segmento econômico tradicional, gerador de empregos e renda; à sociedade, um indicador de caminhos para o desenvolvimento sustentável.

A indústria cerâmica tem grande importância na composição das atividades econômicas desenvolvidas no Rio Grande do Norte, seja por sua tradição, por se distribuir nas diversas regiões deste Estado, por absorver mão de obra com baixa escolaridade e qualificação, e por ser alternativa viável em anos de baixa pluviosidade, quando as ocupações na agropecuária se reduzem a níveis baixíssimos. No semiárido, esta é uma característica notável.

Na elaboração deste trabalho, realizado pelo SEBRAE/RN por intermédio do SENAI-DR:RN – Centro de Tecnologias do Gás e Energias Renováveis – CTGAS-ER, uma equipe técnica do mais alto nível percorreu os 167 municípios potiguares e visitou todas as empresas do ramo. Nasceu daí um minucioso retrato da realidade encontrada em 2012. Comparando-a com a situação existente em 2001 (ano do levantamento anterior) os números registram a evolução histórica do negócio da fabricação de artefatos de barro, basicamente tijolos e telhas. Importantes transformações ocorreram nesses últimos 11 anos: aumento de 17% no número de empresas, aumento de 34% no número de peças produzidas e redução de 3% no consumo de lenha. Em resumo, expressivo aumento da produtividade, somados a ganhos de eficiência energética.

Esta constatação não deve ser usada para conformismos. Ao contrário, há muito ainda a ser feito. A persistência por descobertas e usos de novos processos e tecnologias aponta para a possibilidade de maior produção, com menores interferências na natureza. Negócios estão aí para serem moldados por pequenas empresas que do barro retirem riqueza e prosperidade.

Natal, abril de 2013

José Ferreira de Melo Neto  
Superintendente do SEBRAE/RN



# SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO .....   | 07 |
| 2. A INDÚSTRIA DE CERÂMICA VERMELHA DO RIO GRANGE DO NORTE .....              | 09 |
| 2.1 . O processo produtivo .....  | 09 |
| 2.1.1. Extração de matéria-prima .....  | 11 |
| 2.1.2. Estoque de argilas .....   | 12 |
| 2.1.3. Processo de fabricação .....   | 13 |
| 2.1.4. Secagem .....  | 13 |
| 2.1.5. Queima .....   | 14 |
| 2.1.5.1. Os fornos .....  | 15 |
| 2.1.5.2. Combustíveis .....   | 18 |
| 2.2. TRABALHOS ANTERIORES REALIZADOS NO SETOR CERÂMICO NO RN .....            | 18 |
| 2.3. SINDICATO DO SETOR CERÂMICO DO RN .....                                  | 19 |
| 3. METODOLOGIA DE TRABALHO .....  | 21 |
| 3.1. Levantamento de informações .....  | 21 |
| 4. DIAGNÓSTICO DO SETOR CERÂMICO DO RN .....                                  | 23 |
| 4.1. Perfil das empresas .....  | 23 |
| 4.1.1. Produtos, produção e geração de empregos .....                         | 23 |
| 4.1.2. Perfil dos funcionários do setor cerâmico do rio grande do norte ..... | 35 |
| 4.2. Perfil tecnológico .....   | 41 |
| 4.2.1. Fonte de abastecimento de água .....                                   | 42 |
| 4.2.2. Matérias-primas .....  | 43 |
| 4.2.3. Processo de fabricação .....   | 49 |
| 4.2.4. Secagem .....  | 56 |
| 4.2.5. Queima .....   | 61 |
| 4.2.5.1. Os fornos .....  | 61 |
| 4.2.5.2. Combustíveis .....   | 67 |
| 4.3. Perfil mercadológico .....   | 70 |
| 4.3.1. Segmento de mercado .....  | 70 |

|  |    |
|--|----|
| 4.3.2. Distribuição geográfica das vendas .....                  | 72 |
| 4.3.3. Participação dos produtos no faturamento da empresa ..... | 74 |
| 5. CONCLUSÕES .....  | 77 |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                              | 81 |
| 7. ANEXO .....   | 83 |

# 1. INTRODUÇÃO

O presente documento é o relatório final do Diagnóstico da Indústria Cerâmica Vermelha do Rio Grande do Norte, uma iniciativa do Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Rio Grande do Norte – SEBRAE/RN, em parceria com o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI, através da contratação do SENAI – DR:RN – CTGAS-ER.

No Brasil existem aproximadamente 6.903 empresas de cerâmicas e olarias, distribuídas em todos os estados da federação, que gera 293 mil empregos diretos, perto de 900 mil empregos indiretos e um faturamento anual de R\$ 18 bilhões, segundo dados do IBGE em 2008. Como os produtos são vendidos nas proximidades da empresa, os estados com maior população e, consequentemente, demanda são também os maiores produtores. Neste contexto, o maior estado em número de habitantes, São Paulo é o maior produtor. A maioria das empresas é de caráter familiar, com pequena produção e baixa demanda tecnológica. Empresas de grande porte, com domínio tecnológico, automatizadas e com grande produção, existem, mas são raras no país.

Nos capítulos a seguir é apresentado o diagnóstico do setor da indústria de cerâmica vermelha do Rio Grande do Norte. Os resultados do diagnóstico são baseados em dados levantados de informações coletadas entre novembro de 2011 e março de 2012, nas visitas às indústrias cerâmicas por aplicação de um questionário preenchido com dados fornecidos pelos empresários, gerentes e encarregados das indústrias cerâmicas e de informações colhidas nas instituições públicas.



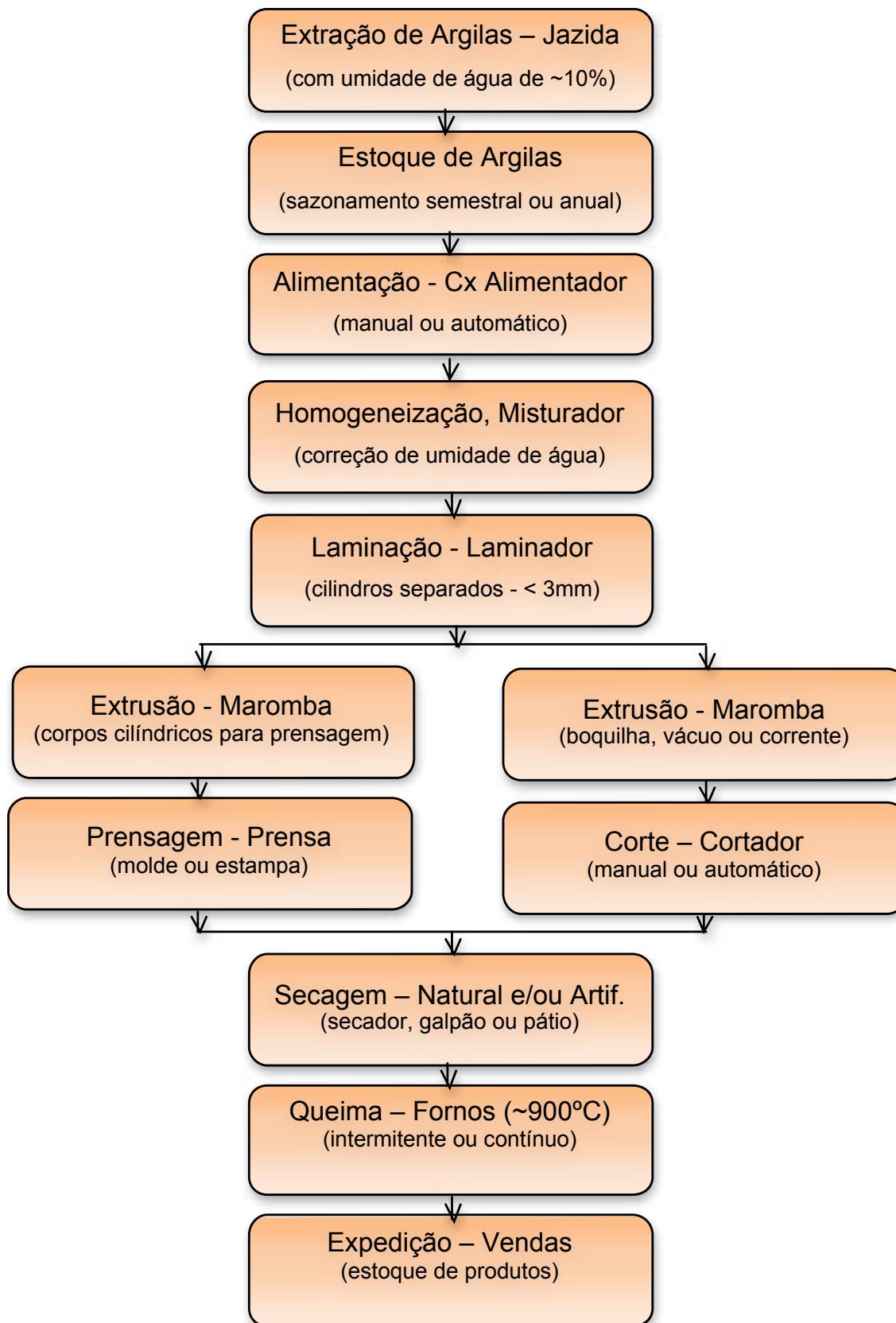
## 2. A INDÚSTRIA DE CERÂMICA VERMELHA DO RN

No Rio Grande do Norte existe um parque cerâmico que abrange empresas produtoras de blocos de vedação (tijolos 9x19x19) telhas, blocos estruturais, lajotas, além de outros produtos. Estas empresas estão, predominantemente, localizadas na zona rural, concentradas nas proximidades de Natal, no vale do Rio Açu, e nas regiões Seridó e Oeste.

O setor é constituído, em sua maioria, por microempresas, de gestão familiar ou associativa, de baixa demanda tecnológica. Estas características tornam este segmento muito importante para a economia do Estado, porque geram empregos nestas regiões, contribuindo significativamente para fixar o homem no interior do RN, evitando a sua migração para as grandes cidades. O processo produtivo é visto, em seu conjunto, como extremamente simples, o que causa a desvalorização da cultura técnica e termina por se constituir em um grave erro, pois, na indústria cerâmica, as empresas precisam ser polivalentes, realizando vários papéis, já que atuam desde a mineração, beneficiamento, preparação, conformação, secagem e queima, até se chegar aos produtos finais.

### 2.1. O PROCESSO PRODUTIVO

O processo produtivo começa com a extração da matéria-prima e vai até a expedição de produtos cerâmicos após as etapas de moldagem dos produtos, secagem e queima. A Figura 2.1 mostra em resumo o fluxograma deste processo.



**Figura 2.1:** Fluxograma do processo produtivo para indústria de cerâmica vermelha.

## 2.1.1. Extração de matéria-prima

Para poder realizar a extração de argilas é necessário que se tome algumas providências legais. A legislação mineral brasileira só permite a lavra de qualquer substância mineral após a legalização da jazida junto ao Departamento Nacional da Produção Mineral – DNPM. Dois caminhos podem ser seguidos: o licenciamento mineral da área ou o requerimento de pesquisa mineral. Em ambos, é necessário contar com a assessoria de um geólogo ou engenheiro de minas.

A maioria das argilas do Estado do Rio Grande do Norte está depositada nas várzeas dos rios, constituindo aluviões recentes e outra parte nos principais açudes e barragens do Estado. Estas últimas muito usadas pelas indústrias da região Seridó. Nestes casos, a extração é a céu aberto. O plano de extração de argila de várzeas deve prever a remoção e disposição dos estéreis, a formação de bancos de extração que assegurem economia no transporte, a drenagem da água, a segurança no trabalho e o aproveitamento completo da jazida (Carvalho, 1999).

Para se habilitar ao Licenciamento Mineral, a empresa deverá ser proprietária do solo onde se encontra a jazida ou ter a devida autorização de todos os proprietários do mesmo. Em seguida, deverá requerer à prefeitura do município onde se situa a jazida a licença específica para exploração mineral. Há uma lista de documentos técnicos que são de responsabilidade do geólogo ou engenheiro de minas contratado para fazer o Licenciamento Mineral. Toda a documentação vai constituir o Requerimento de Registro de Licença, que deverá contemplar uma área máxima de 50 hectares, e ser protocolado no DNPM, gerando um processo que recebe uma numeração do tipo 848.000/01. A área estando livre, o DNPM formaliza uma exigência para apresentação da Licença Ambiental de Operação num prazo de 90 dias. Esta Licença é concedida pelo órgão ambiental de cada Estado (IDEMA, no RN), mediante a apresentação de Relatório de Controle Ambiental que relata as condições ambientais da área, os impactos que serão causados pela lavra e as medidas que serão tomadas para minimizar estes impactos (SENAI, 2001).

Depois de esgotadas as jazidas, as cavas devem ser recuperadas para o ressurgimento da vegetação, e isso é facilmente conseguido com a redeposição dos solos aráveis, previamente retirados.

Os equipamentos mais utilizados para extração de argila são retroescavadeiras, escavadeiras, ou dragas. Estes equipamentos enchem os caminhões de caçambas basculantes que

transportam as argilas para os pátios das fábricas, onde se formam grandes estoques para homogeneização e sazonamento.

## 2.1.2. Estoque de argilas

As argilas, após a extração nas jazidas, são transportadas para os pátios das fábricas onde se formam grandes estoques para homogeneização e sazonamento de estoque. O sazonamento de estoque é o processo de intemperismo que as argilas estocadas a céu aberto são submetidas para decompor as matérias orgânicas, melhorar sua plasticidade e trabalhabilidade, lixivar os sais solúveis e tornar homogênea a distribuição da umidade.

Após a estocagem e sazonamento da argila, vem o processo de fabricação propriamente dito, que envolve desde a preparação da matéria-prima até a saída dos produtos dos fornos.

Após estoque no pátio descoberto, as matérias-primas são, em algumas indústrias, preparadas para um segundo sazonamento, conhecido por sazonamento de processo, que passa por um processo de homogeneização e umidificação e fica estocado em ambiente fechado por um período que varia de três a oito dias. Poucas indústrias do Estado do Rio Grande do Norte usam esta prática do segundo sazonamento. Geralmente, o tipo e o tempo de sazonamento variam conforme as características ou propriedades desejadas no produto final.

Existem basicamente dois tipos de estoque, em montes separados de duas ou mais argilas ou em um mesmo monte em forma de sanduíche. Em ambos a extensão e altura dos montes são definidas conforme o espaço físico disponível. No estoque sanduíche a espessura das camadas e suas alternâncias dependem das características de cada argila e das características desejadas do produto final (bloco de vedação, telha, bloco estrutural etc.). Por exemplo, se a proporção de mistura entre uma argila plástica e uma de baixa plasticidade for de 2:1, então o estoque deve refletir esta proporção e a camada da argila plástica deve ser duas vezes a espessura da argila de baixa plasticidade. Quanto maior for o tempo de estocagem, melhor será o processo de sazonamento. No entanto, este pode variar de algumas semanas a alguns anos, dependendo da disponibilidade financeira de cada indústria.

A eficiência ao final do sazonamento depende além do tempo de estocagem da quantidade de água na argila estocada. É importante facilitar a penetração de água no

estoque, com furos verticais, para que o sazonamento seja eficiente. O estoque deve ser cortado perpendicularmente ao solo ou o mais inclinado possível para manter a proporção previamente estabelecida. Após o estoque o material é então transportado para o local onde é iniciado o processo de fabricação dos produtos cerâmicos.

## 2.1.3. Processo de fabricação

Após sazonamento(s) a massa (argila ou mistura de argilas) é transportada para o caixão alimentador, que dosará a quantidade necessária para alimentar a linha de produção. A mistura dosada no caixão alimentador é transportada para desintegradores, onde os grandes blocos de argila são desintegrados e as pedras, se existirem, serão separadas por centrifugação. Na sequência, a massa de argila é levada por esteira transportadora até o misturador, onde a massa é homogeneizada e umidificada até a quantidade de água necessária para extrusão do produto cerâmico desejado.

A massa homogeneizada é novamente transportada para um laminador e por último o processo de extrusão, que consiste em compactar a massa plástica numa câmara de alta pressão, equipada com sistema de vácuo, contra um molde (boquilha) de formato desejado. Após a saída da extrusão, o produto verde será cortado por cortadores nas dimensões desejadas, conforme o tipo de produto.

Quando o produto final é telha prensada, o processo de extrusão é para formar blocos maciços em formatos cilíndricos cortados em tamanho ideal para ser levado à prensa para confecção de telhas. Poucas indústrias do estado do Rio Grande do Norte confeccionam telha prensada. O fluxograma do processo de fabricação para blocos de vedação (tijolos), blocos estruturais, telhas e outros produtos cerâmicos foi apresentado pela Figura 2.1. Os produtos cerâmicos devem ter carimbo em todas as peças. O carimbo é um item de exigência legal que ocorre após a extrusão e antes das peças serem cortadas.

## 2.1.4. Secagem

A etapa subsequente é 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).

A secagem natural acontece pela exposição das peças ao ar livre, e é mais rápida. Ela sofre influência das condições atmosféricas: umidade do ar, velocidade e direção do vento, calor etc. Pode ser de dois tipos: exposição direta ao sol em grandes pátios das empresas, onde a secagem é muito rápida, ou em galpões, onde as peças são arrumadas em pilhas ou em prateleiras, sendo, neste caso, mais lenta e de melhor controle.

A secagem forçada ou artificial pode ocorrer em secadores intermitentes ou contínuos. Em ambos os casos, é necessário insuflar ar quente no secador. Este ar quente pode vir do aproveitamento de calor da chaminé dos fornos ou da queima de combustíveis exclusiva para esta finalidade.

Existe no Estado do RN basicamente dois tipos de secadores, os intermitentes e os contínuos. Ambos são câmaras fechadas e o que difere um do outro é que nos secadores intermitentes as peças são colocadas de forma a secarem todas ao mesmo tempo; enquanto no secador contínuo, vagões ou carrinhos carregados de peças atravessam continuamente um túnel, estando estas secas ao final do mesmo. No Estado, mesmo as indústrias que possuem secadores também praticam a secagem natural, exceto as indústrias que possuem fornos túneis que utilizam basicamente a secagem artificial em secadores também túneis.

Há ainda um tipo de secador semiartificial, conhecido como secador espanhol, em que o ar quente é desviado da chaminé e forçado a sair em respiradouros no piso de um galpão, sobre o qual estão dispostas as peças, organizadas em pilhas. Ventiladores colocados acima das peças forçam o ar quente para baixo, deixando-o mais tempo em contato com elas. Este tipo de secagem é denominado seminatural ou semiforçado porque ocorre os dois tipos de secagem ao mesmo tempo.

## 2.1.5. Queima

A etapa subsequente à secagem é a queima. A queima consiste em submeter as peças já secas a uma dada temperatura para que elas adquiram as propriedades desejadas e dentro de valores especificados por normas técnicas. Para queima de produtos cerâmicos de cor vermelha a temperatura adequada dever estar entre 850 e 950°C. A queima de produtos de cerâmica vermelha no Estado do Rio Grande do Norte é feita em diferentes tipos de fornos. Os fornos mais utilizados são os fornos de chama direta, tipo caipira e garrafão, muito comum para as cerâmicas da região Seridó, mas também encontrados em

outras regiões do Estado.

Outros fornos encontrados no Estado são os de chama reversível tipo Abóbada, Catarina, Corujinha e Paulista; e os fornos semicontínuos do tipo Hoffmann e Câmara, ainda pouco comum no Estado do Rio Grande do Norte. Existem também os fornos contínuos do tipo Túnel, também encontrados, mas em apenas três indústrias cerâmicas do Estado situadas na Região da Grande Natal.

Outra forma de queima dos produtos cerâmicos é em caieira para aquelas indústrias que não possuem fornos.

### 2.1.5.1. Os fornos

Os fornos existentes no Estado do Rio Grande do Norte para queima de produtos da indústria de cerâmica vermelha são:

- Fornos intermitentes de chama direta, tipo Caipira e Garrafão;
- Fornos intermitentes de chama reversível tipo Abóbada, Igrejinha, Catarina, Corujinha, Baleia e Paulista;
- Fornos semicontínuos do tipo Hoffmann e Câmara;
- Fornos contínuos do tipo Túnel;
- Fornos do tipo Plataforma (intermitentes), tipo vagão ou gaveta.

Existem ainda algumas cerâmicas que não possuem fornos e fazem a queima dos produtos cerâmicos em um sistema de empilhamento denominado de Caieira.

Os fornos intermitentes de chama direta tipo Caipira consistem em um sistema do tipo caixão retangular de quatro paredes laterais, teto aberto, sem cobertura. A alimentação de combustível é feita pela parte de baixo do forno. Após o enforno das peças cerâmicas, o forno é coberto com telhas. Este tipo de forno tem consumo elevado de combustível e apresenta produtos de baixa qualidade, devido, principalmente, à baixa pressão e temperatura atingidas durante o processo de queima, por ser um forno aberto, tem uma alta perda térmica. Há grande perda de produtos pelo excesso de queima das primeiras camadas que tem contato com combustão, enquanto que as camadas superiores ficam cruas.

Nos fornos intermitentes de chama reversível tipo Abóbada, Igrejinha, Catarina, Corujinha e Paulista, os gases provenientes da combustão (gases quentes) sobem acompanhando a curvatura das paredes interiores até a abóbada, distribuindo-se entre as peças a queimar, atravessando-as em sentido descendente, para passar à galeria de gases através dos orifícios da soleira, chamados de crivos, reunindo-se em um canal que conduz à chaminé. Ao contrário do forno Caipira, a temperatura deste tipo de forno, é alta na parte superior e baixa na parte inferior, havendo grande dificuldade em manter a temperatura do forno homogênea. Mesmo assim, este forno proporciona uma queima de qualidade superior ao forno tipo Caipira. Na queima, principalmente de telhas, as camadas da parte de baixo do forno são de qualidade de 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup>.

O forno cuja seção horizontal é circular, e geralmente com seis fornalhas, é conhecido como abóbada. Quando retangular, com câmaras de combustão ao longo de uma das paredes e a chaminé, ou chaminés, do outro lado, é conhecido como Corujinha. Quando são muitas as chaminés, uma para cada fornalha é conhecido como Igreja. Quando é construído com duas seções retangulares geminadas, sendo que o duto de gases passa pela parede comum dos dois fornos, é conhecido como Catarina. O Rio Grande do Norte tem todas estas variações. O tipo Igreja é muito encontrado na Grande Natal, enquanto o tipo Corujinha é comum na Região de Açu, sendo o Catarina mais raro. (SENAI, 2001).

O forno semicontínuo do tipo Hoffmann é um forno de queima, com zona de fogo móvel e carga fixa que tem grande aproveitamento de calor. Nesse tipo de forno, a alimentação de combustível é realizada pela parte superior do forno e consiste em canais ligados nas extremidades, que variam de 40 a 100 metros, em cujas paredes são abertas portas em intervalos constantes para carga e descarga. Os canais têm registros de chapas de ferro manobradas pela parte superior que controla o fluxo de gases de exaustão, consequentemente controlando a velocidade da queima. Neste tipo de forno, as câmaras são formadas utilizando papel de jornal que controlam a concentração de calor na região limitada pelo papel. As câmaras não podem ser muito extensas por dificultar a extração de umidade do forno, nem curtas por provocar choques térmicos após a queima do papel.

Este tipo de forno pode operar com uma ou várias linhas de fogo, e permite que, enquanto algumas câmaras estejam sendo carregadas ou descarregadas, outras estejam queimando ou resfriando. Quando opera com mais de uma linha, a queima é mais eficiente devido a maior pressão interna no forno e maior homogeneidade na distribuição de calor. Os fornos Hoffmann são mais econômicos no quesito consumo de combustíveis que os fornos intermitentes de chama direta e reversíveis. No Rio Grande do Norte, estes fornos são

encontrados em cerâmicas da Grande Natal, Baixo Assu e Região Oeste. Na Zona da Mata no Estado de Pernambuco todos os fornos para queima de blocos de vedação são do tipo Hoffmann (Galdino, 2007).

O forno semicontínuo do tipo Câmara é um forno de queima com zona de fogo fixa e carga fixa, que tem grande aproveitamento de calor existente entre as câmaras. Esse tipo de forno apresenta economia igual ou melhor que o forno Hoffmann no quesito consumo de combustíveis e é apropriado para queima de produtos cerâmicos tipo telha, diferenciando-se do Hoffmann, que não é adequado para queima desse tipo de produto. Esse tipo de forno é encontrado em cerâmicas da Região do Baixo Assu e na Chapada do Apodi.

O forno contínuo do tipo Túnel é um forno de queima contínua. Tem forma de um túnel longo com comprimento de 80 a 110 metros. Os produtos a serem queimados são introduzidos por um extremo do forno em vagonetes que deslizam sobre trilhos, aquecendo-se progressivamente pelos gases de combustão, que se dirigem em sentido contrário até a chaminé. Os vagonetes carregados avançam até atingir a zona de queima, empurrados por outros vagonetes que se introduzem a intervalos de tempo regulares, entre 20 e 30 minutos, a depender do produto e da necessidade de produção.

Os produtos entram pela extremidade de enfora. São aquecidos gradativamente até atingir a temperatura máxima de queima, permanecendo nela tempo suficiente para que o calor se distribua por igual em toda a peça. Em seguida, são resfriados, paulatinamente, até a temperatura ambiente antes da desenfora, na extremidade do forno. No Rio Grande do Norte, existem três indústrias cerâmicas que utilizam fornos túneis e estão localizadas na Região da Grande Natal.

As Caieiras, apesar de não serem fornos, são uma forma primitiva de queima de produto cerâmico, em geral blocos de vedação (tijolos). Estes são empilhados e os que ficam na parte externa, rebocados com argila para reduzir as perdas térmicas e melhorar a pressão interna da Caieira. Em seguida os produtos são queimados e após a queima o empilhamento é desmontado desfazendo-se a Caieira. Elas apresentam um alto consumo de lenha e os produtos são de baixa qualidade. São utilizadas por um pequeno número de cerâmicas no Rio Grande do Norte, normalmente as que estão iniciando as atividades e com pouco recurso para construir fornos.

## 2.1.5.2. Combustíveis

O principal combustível utilizado pelas indústrias cerâmicas do Rio Grande do Norte é a lenha. Os principais tipos de lenha são a de Algaroba (nome científico *Prosopis Algarobilla*) e o Cajueiro (*Anacardium Occidentalis*). Algumas cerâmicas utilizam, além da lenha, a bucha de coco e outras utilizam briquetes ou pó de serra. As cerâmicas que utilizam bucha de coco na queima de seus produtos estão localizadas nas cidades de Goianinha e São José de Mipibu.

Duas cerâmicas localizadas na Região da Grande Natal possuem sistema de gás natural instalado, porém não existe registro de consumo de gás natural nos últimos meses, segundo dados da POTIGAS. Na entrevista, estas cerâmicas também informaram que o combustível usado para queima de seus produtos é a lenha. Apenas uma cerâmica em implantação, localizada em Macaíba tem consumido gás natural para queima dos seus produtos em testes preliminares.

## 2.2. TRABALHOS ANTERIORES REALIZADOS NO SETOR CERÂMICO DO RN

Dos trabalhos técnicos existentes no setor, alguns merecem destaque um realizado em 1989, pelo SEBRAE/RN em parceria com a FIERN – Diagnóstico da Indústria Cerâmica do Rio Grande do Norte – que catalogou 82 cerâmicas no Estado, concluindo que em 1988 teriam sido produzidas 322.817.000 peças, sendo 232.181.000 telhas, 81.960.000 tijolos e 8.676.000 lajotas. Cerca de 74% das telhas, 20% dos tijolos e 17% das lajotas eram exportadas para outros Estados do Nordeste. O setor tinha naquele ano 4.096 empregos diretos.

Em 2000 o SEBRAE/RN realizou um trabalho denominado Pesquisa do Setor Ceramista Seridó – Trairi, e cadastrou 81 cerâmicas (5 associações e 76 particulares), que juntas empregavam diretamente 3.276 trabalhadores.

Em 2001, o SENAI realizou um trabalho denominado O Perfil Industrial da Cerâmica Vermelha no Rio Grande do Norte, visando cadastrar/caracterizar todas as cerâmicas existentes no RN que produzam tijolos (bloco de vedação), telhas, lajotas, etc., por processo de extrusão e/ou prensagem. Foi realizado pelo SENAI/RN e executado por uma equipe técnica contratada junto à FUNCERN – Fundação de Apoio à Educação e ao Desenvolvimento Tecnológico do

Rio Grande do Norte, coordenada pelo Professor Otacílio Oziel Carvalho, do IFRN. O trabalho concluiu que o estado do Rio Grande do Norte empregava diretamente 5.494 trabalhadores no setor cerâmico. Consumia mensalmente 106.497m<sup>3</sup> de lenha e 173.925t de argila. Produzia 82.799.000 de peças/mês, com predominância de telhas (50.172.000 peças), seguida de tijolos (29.364.000 peças), lajotas (2.831.000 peças) e outros produtos (432.000 peças). Os dados referentes ao consumo de energia elétrica deduzidos diretamente das fichas cadastrais totalizaram 2.500.000 Kwh. A média por cerâmica foi de 35 trabalhadores e consumiria todo mês 670m<sup>3</sup> de lenha, 1.094 ton de argila e 15.723 Kwh de energia elétrica; produção média mensal de 521.000 peças, sendo 315.000 telhas, 185.000 tijolos, 18.000 lajotas e 3.000 peças de outros produtos.

## 2.3. SINDICATO DO SETOR CERÂMICO DO RN

As indústrias do Estado possuem como entidade patronal o Sindicato da Indústria de Cerâmica para Construção do Rio Grande do Norte – SINDICER, fundado em 06.05.1980 e que tem como Presidente o Empresário Vargas Soliz Pessoa, e diretoria formada pelos representantes listados na Tabela 2.1. O SINDICER tem sede na Av. Senador Salgado Filho, 2860, Edifício Engenheiro Fernando Bezerra – Casa da Indústria – 1º andar – Lagoa Nova, Natal/RN, CEP: 59.075-900, Fone (084) 3234.0538.

As empresas associadas neste momento, de acordo com o SINDICER, são 45, apesar de haver 186 (cento e oitenta e seis) cerâmicas em atividade. Existe uma necessidade de conscientização dos empresários para que se filiem ao seu Sindicato como forma de fortalecer o setor, para juntos adequarem-se às exigências socioambientais que o setor vem sendo submetido, para um crescimento sustentável.

19

| Cargo/Função       | Membro                                   |
|--------------------|--|
| Presidente         | Vargas Soliz Pessoa – Itajá              |
| 1º Vice Presidente | Pedro Terceiro de Melo – T.M.Ind. e Com. |
| 2º Vice Presidente | Álvaro Anídio Batista - do Gato          |
| 1º Secretário      | João Wallace da Silva – Portal do Vale   |
| 2º Secretário      | Ranulfo Tavares da Silva – Tavares       |
| 1º Tesoureiro      | Jeffeson Barbosa Costa – Estrutural      |
| 2º Tesoureiro      | Eurimar Nóbrega Leite – Barro Vermelho   |

WILLIAM MORRIS  
THE WORKERS' COUNCIL

THE WORKERS' COUNCIL  
THE WORKERS' COUNCIL

THE WORKERS' COUNCIL  
THE WORKERS' COUNCIL

THE WORKERS' COUNCIL  
THE WORKERS' COUNCIL

# 3. METODOLOGIA DE TRABALHO

O trabalho foi realizado através de visitas a todas as indústrias cerâmicas do estado do Rio Grande do Norte. O Estado foi dividido em quatro regiões. A primeira, formada pelas cidades próximas à capital, denominada de Grande Natal e compreende as indústrias das Bacias do Potengi, Trairi-Jacu e Curimatau. A segunda, compreende as indústrias localizadas na região Seridó, denominada de Região Seridó. A terceira, as indústrias do Baixo Assu e a quarta e última, as cerâmicas da Região Oeste formada pelas indústrias da Chapada do Apodi e Zona Centro e Serrana.

Os resultados serão apresentados em três partes. A primeira, denominada de Perfil da Indústria que compreende informações gerais a respeito de cada cerâmica como distribuição geográfica, propriedade, principais tipos de produtos, número de empregados por setor, capacidade instalada, produção média mensal, nível de escolaridade dos funcionários, faixa etária, faixa salarial e faturamento médio anual das empresas. O segundo subgrupo, denominado de Perfil Tecnológico, abrange as matérias-primas, os equipamentos, secagem e queima dos produtos cerâmicos, tipos de fornos e principais combustíveis. O terceiro perfil, denominado Perfil Mercadológico procura responder aos quesitos referentes à distribuição geográfica das vendas, número médio de clientes, participação média de cada produto nas vendas da empresa e o percentual médio de cada segmento de mercado (depósitos, construtoras e consumidor direto).

## 3.1. LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES

Este trabalho foi realizado em duas etapas sucessivas e interdependentes, no período de novembro/2011 a março/2012. Na 1<sup>a</sup> etapa foram realizadas as visitas técnicas às empresas para coleta de informações, levantamento técnico e aplicação da pesquisa através do preenchimento de uma ficha cadastral, e na 2<sup>a</sup> etapa foram feitas as interpretações e tabulações destes dados e a elaboração do relatório final consolidado com as informações obtidas.

Os dados levantados para preenchimento da ficha cadastral foram obtidos pela equipe técnica com base em informações dos empresários, gerentes e funcionários, além das observações do próprio grupo. Quando as informações fornecidas pela empresa não eram

suficientes, a equipe se encarregava de complementá-las com base nas observações de campo e com base em informações de cadastros existentes nos órgãos públicos.

As fichas cadastrais foram preenchidas com base nos dados de produção apurados pela média da empresa nos últimos meses que antecede à data do cadastro. Todos os dados deste relatório foram coletados nos meses de novembro e dezembro/2011 e janeiro e fevereiro/2012, meses das visitas da equipe técnica às empresas.

A condição para o cadastro é que indústria cerâmica esteja organizada como empresa e utilize processo por extrusão através de maromba. Estas empresas produzem blocos de vedação (tijolos) de 8 (oito) furos de tamanho único 9cmx19cmx19cm, lajotas de vários tamanhos, telhas de vários tipos e outros produtos como casquilhos, tijolos aparentes etc. Não estão incluídos os produtores de tijolos maciços, artesanais, pois são quase todos informais e estão localizados em praticamente todos os municípios.

Neste trabalho, também foi realizado o levantamento das cerâmicas em implantação, que são aquelas que estão se preparando para produzir, preparando sua infraestrutura para iniciar a produção. Também foram relacionadas as cerâmicas paradas, que são aquelas que estão paralisadas por algum motivo e não está havendo qualquer ação por parte do seu proprietário para fazê-la voltar a produzir. Foram consideradas cerâmicas desativadas aquelas que suspenderam suas atividades há muito tempo e que já tiveram sua estrutura total ou parcialmente desmobilizada, impossibilitando ações para retomar a produção. Algumas cerâmicas, cadastradas no Perfil realizado pelo SENAI em 2001, não existem mais com aquele nome de fantasia e/ou razão social, no entanto a cerâmica ainda existe e apenas foi vendida ou arrendada e tem novo nome de fantasia e razão social. Nesta situação a cerâmica não foi considerada desativada, pois apenas mudou de nome de fantasia e razão social. Este cadastro reflete a situação do setor cerâmico do período da pesquisa entre novembro/2011 e março/2012.

# 4. DIAGNÓSTICO DO SETOR CERÂMICO DO RN

Conforme já mencionado na metodologia de trabalho, os resultados do diagnóstico serão apresentados em três partes. A primeira, denominada de Perfil da Empresa; a segunda de Perfil Tecnológico; e a terceira, de Perfil Mercadológico.

## 4.1. PERFIL DAS EMPRESAS

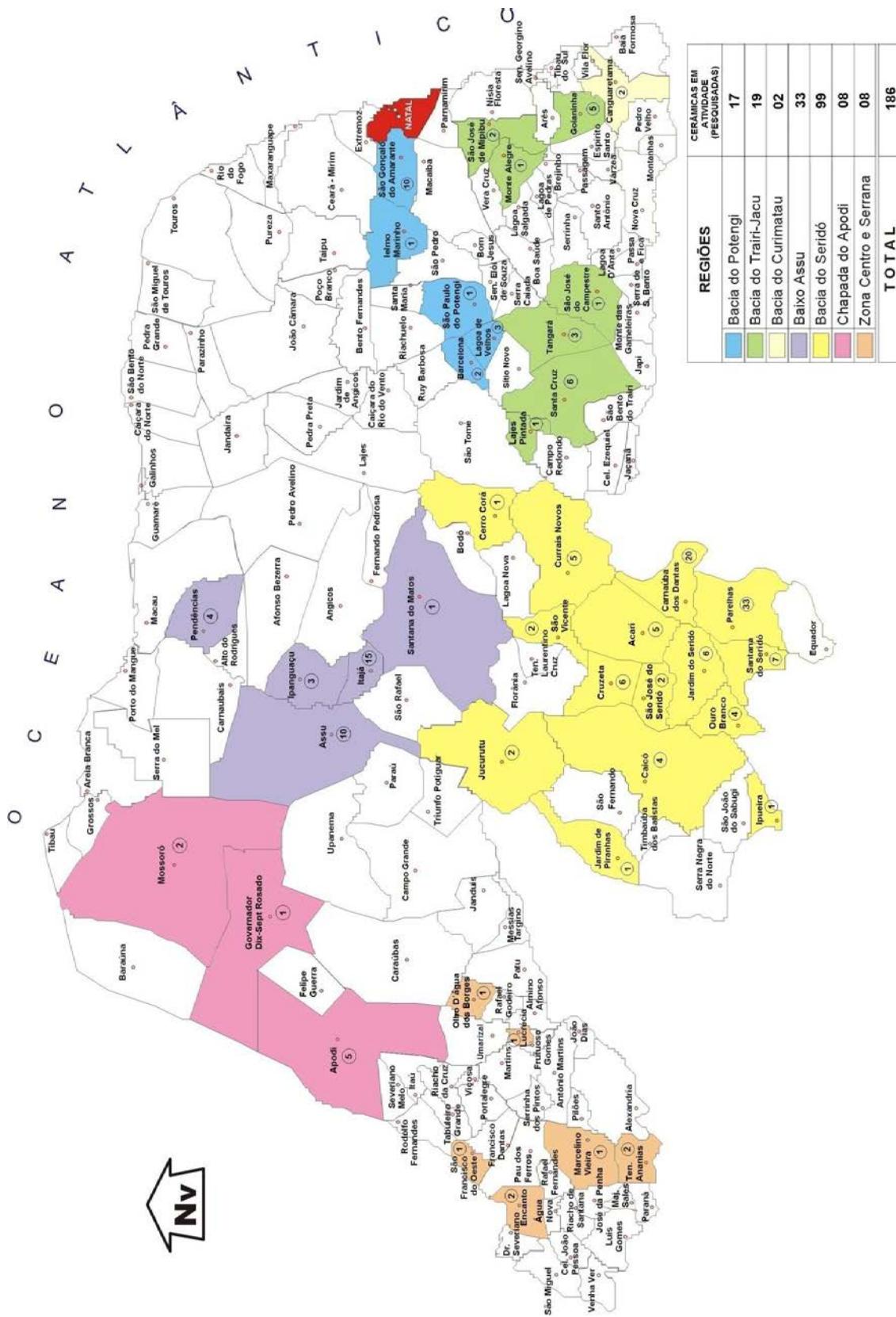
Neste perfil, são apresentadas informações gerais sobre as cerâmicas do RN, como localização geográfica, propriedades, principais tipos de produtos, número de empregados por setor, capacidade instalada da indústria, produção média mensal, nível de escolaridade dos funcionários, faixa etária, faixa salarial e faturamento médio anual.

23

### 4.1.1. Produtos, produção e geração de emprego

Foram cadastradas 186 indústrias de cerâmicas vermelhas em atividade no Rio Grande do Norte, concentradas em quatro regiões: Grande Natal, Seridó, Baixo Assu e Oeste, conforme representado no mapa da Figura 4.1.

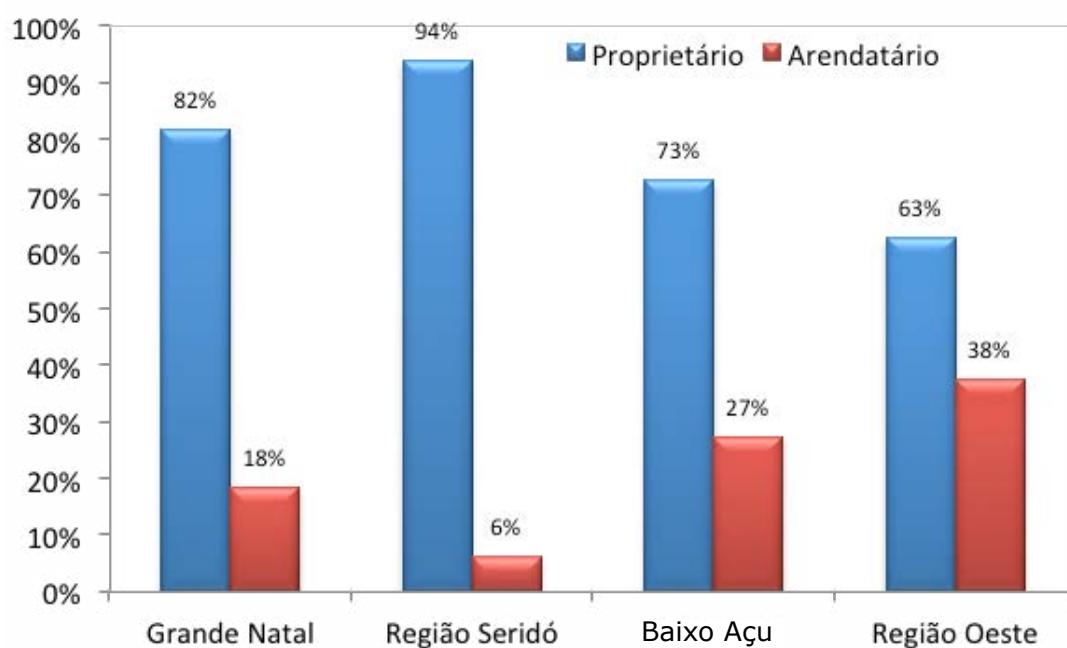
As indústrias da Grande Natal são todas as existentes nas Bacias do Potengi, Bacia do Trairi-Jacu e Bacia do Curimatau. Essa região é a que apresenta a segunda maior concentração de cerâmicas do Estado, num total de 38 (trinta e oito) indústrias, gera 1.226 (um mil duzentos e vinte e dezesseis) empregos diretos e um faturamento médio anual de R\$ 33,6 milhões.



**Figura 4.1: Mapa das indústrias cerâmicas em atividade no estado do Rio Grande do Norte.**

As cerâmicas estão presentes nas cidades de Barcelona, Canguaretama, Goianinha, Ielmo Marinho, Lagoa de Velhos, Lajes Pintadas, Monte Alegre, Santa Cruz, São Gonçalo do Amarante, São José de Campestre, São José de Mipibu, São Paulo do Potengi e Tangará, num total de 13 (treze) cidades.

Das 186 (cento e oitenta e seis) indústrias em atividade no Estado do Rio Grande do Norte, 158 (cento e cinquenta e oito) indústrias são próprias e 28 (vinte e oito) arrendadas. Em porcentagem, isto significa que 85% das cerâmicas são próprias e 15% arrendadas, segundo as informações declaradas nas entrevistas. Dentre as consideradas própria estão as cooperativas e associações. Na região da Grande Natal, 31 (trinta e uma) cerâmicas são próprias e 7 (sete) arrendadas. Na região Seridó, são 93 (noventa e três) próprias e 6 (seis) arrendadas. No Baixo Assu são 24 (vinte e quatro) próprias e 9 (nove) arrendadas e na região Oeste, são 10 (dez) próprias e 6 (seis) arrendadas. A Figura 4.2 mostra essa distribuição por região. As regiões do Seridó e Grande Natal possuem o maior percentual de cerâmicas próprias, com 94% e 82%, respectivamente. Já as regiões do Oeste e Baixo Assu possuem o maior percentual de cerâmicas arrendadas, sendo 38% e 27% respectivamente, conforme pode ser confirmado pela Figura abaixo.



**Figura 4.2:** Relação percentual de cerâmicas próprias e de terceiros por região do RN.

A maioria das indústrias cerâmicas da Grande Natal concentra-se na Cidade de São Gonçalo do Amarante, num total de dez cerâmicas em atividade. Na sequência, a cidade de Santa Cruz, com seis indústrias e Goianinha, com cinco. O principal produto fabricado pelas cerâmicas dessa região é o bloco de vedação (tijolo 9x19x19), além de outros produtos como telhas, lajotas, blocos estruturais, tijolos aparentes e casquilhos. A Tabela 4.1 apresenta a produção média mensal e a capacidade instalada das indústrias dessa região.

**Tabela 4.1: Capacidade Instalada e Produção Mensal das Cerâmicas da Grande Natal.**

| Produto            | Cargo/Função | Membro |
|--------------------|--------------|--------|
| Bloco de Vedação   | 20.340       | 15.780 |
| Telhas             | 1.000        | 680    |
| Lajotas            | 500          | 310    |
| Blocos Estruturais | 600          | 430    |
| Outros Produtos*   | 100          | 80     |

\* Tijolos Aparentes e Casquilhos.

No Perfil Industrial da Cerâmica no RN, realizado pelo SENAI em 2001, foram cadastradas 29 (vinte e nove) cerâmicas em atividade na região. Hoje, são 38 (trinta e oito) cerâmicas em atividade, o que representa um aumento de 31% em onze anos. Algumas cerâmicas foram desativadas e cidades que no cadastro de 2001 tinham cerâmicas em atividade hoje não possuem, como Nísia Floresta que possuía duas cerâmicas, Ceará-Mirim que possuía uma cerâmica, hoje todas fechadas. Outras cidades que no cadastro de 2001 não tinham cerâmicas em atividade, hoje possuem como Lagoa de Velhos com três cerâmicas e Barcelona com duas.

A Região do Seridó apresenta a maior concentração de cerâmicas do Estado num total de 99 (noventa e nove) indústrias, que gera 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) cidades 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.

O principal produto fabricado pelas cerâmicas da Região Seridó é a telha canal pelo processo de extrusão. Além da telha, outros produtos também são produzidos como o bloco de vedação (tijolo) e lajotas. A Tabela 4.2 apresenta a produção média mensal e a

capacidade instalada das indústrias dessa região.

**Tabela 4.2:** Capacidade Instalada e Produção Mensal das Cerâmicas da Região Seridó.

| Produtos Fabricados | Capacidade Instalada (milheiro) | Produção Mensal (milheiro) |
|---------------------|---------------------------------|----------------------------|
| Bloco de Vedaçāo    | 11.430                          | 10.840                     |
| Telhas              | 64.630                          | 51.535                     |
| Lajotas             | 1.500                           | 1.236                      |
| Outros Produtos*    | 0                               | 0                          |

No Perfil Industrial da Cerâmica no RN, realizado pelo SENAI em 2001, foram cadastradas 79 (setenta e nove) cerâmicas em atividades na região. Hoje, são 99 (noventa e nove) cerâmicas em atividade, o que representa um aumento 25% no número de cerâmicas em onze anos.

A Região do Baixo Açu é a terceira região em número de indústrias em atividade no Estado do RN, com 33 (trinta e três) indústrias, gerando 1.412 (um mil quatrocentos e doze) empregos diretos e com um faturamento médio anual de R\$ 51,5 milhões.

As cerâmicas do Baixo Açu estão presentes em 5 (cinco) municípios, que são Assú, Itajá, Ipanguaçu, Pendências e Santana do Mato, estando a maior concentração das indústrias em duas cidades, Itajá e Assú, que juntas respondem por 75% das cerâmicas dessa região. Essa foi a única região em que o número de indústrias em atividade diminuiu nos últimos onze anos. No cadastro realizado pelo SENAI em 2001 existiam 35 (trinta e cinco) cerâmicas em atividade e hoje esse número foi reduzido para 33 (trinta e três), uma retração de 6% no número de indústrias. Os principais produtos fabricados pelas cerâmicas dessa região são as telhas e os blocos de vedação (tijolo 9x19x19), além destes outros produtos também são produzidos, como os blocos estruturais e lajotas. A Tabela 4.3 apresenta a produção média mensal e a capacidade instalada das indústrias dessa região.

**Tabela 4.3:** Capacidade Instalada e Produção Mensal das Cerâmicas do Baixo Açu

| Produtos Fabricados | Capacidade Instalada (milheiro) | Produção Mensal (milheiro) |
|---------------------|---------------------------------|----------------------------|
| Bloco de Vedaçāo    | 18.850                          | 14.950                     |
| Telhas              | 8.650                           | 6.821                      |
| Lajotas             | 2.500                           | 2.085                      |
| Blocos Estruturais  | 300                             | 250                        |

A Região Oeste é a região que apresenta o menor número de indústrias em atividade no Estado do RN, com 16 (dezesseis) indústrias cerâmicas, gerando 480 (quatrocentos e oitenta) empregos diretos e com um faturamento médio anual de R\$ 16 milhões. O principal produto fabricado nessa região é o bloco de vedação (tijolo). Além deste, outros produtos também são produzidos, como telhas, blocos estruturais lajotas e tijolos aparentes. A Tabela 4.4 apresenta a produção média mensal e a capacidade instalada das indústrias dessa região.

**Tabela 4.4:** Capacidade Instalada e Produção Mensal das Cerâmicas da Região Oeste.

| Produtos Fabricados | Capacidade Instalada (milheiro) | Produção Mensal (milheiro) |
|---------------------|---------------------------------|----------------------------|
| Bloco de Vedação    | 7.100                           | 5.281                      |
| Telhas              | 500                             | 445                        |
| Lajotas             | 350                             | 260                        |
| Blocos Estruturais  | 150                             | 130                        |
| * Outros produtos   | -                               | 50                         |

\*Tijolo Aparente

As cerâmicas estão presentes em 9 (nove) municípios. A maior concentração fica na cidade de Apodi, com 5 (cinco) indústrias cerâmicas.

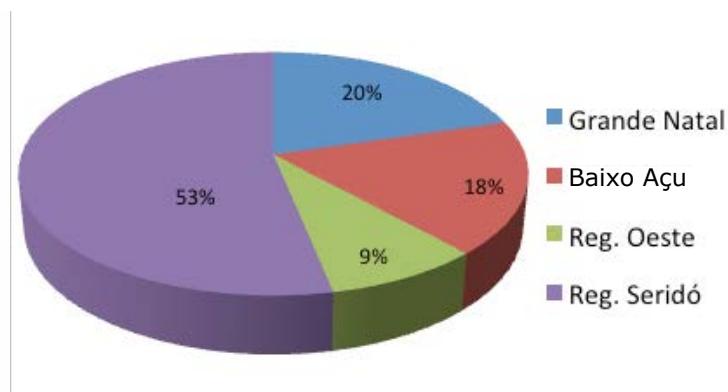
Nessa região, o número de indústrias em atividade permaneceu o mesmo nos últimos onze anos. No cadastro realizado pelo SENAI em 2001 o número de cerâmicas em atividade era de 16 (dezesseis) e hoje permanece o mesmo número. Algumas cerâmicas fecharam e outras abriram, sendo que o número de cerâmicas fechadas foi igual ao de cerâmicas abertas. As cerâmicas dos municípios de Upanema e Umarizal fecharam e novas indústrias foram abertas nos municípios de Lucrécia, São Francisco do Oeste e Encanto.

De acordo com as informações coletadas, resumidas na Tabela 4.5, existe 186 (cento e oitenta e seis) cerâmicas em atividades no Rio Grande do Norte, gerando 6.395 (seis mil trezentos e noventa e cinco) empregos diretos e com um faturamento médio anual de R\$ 208,16 milhões. O maior número de indústrias concentra-se na Região Seridó, num total de 99 (noventa e nove) indústrias, que corresponde a 53% do número de indústria em atividade no RN, conforme Figura 4.3, que gera 3.277 (três mil duzentos e setenta e sete) empregos diretos e um faturamento médio anual de R\$ 106,9 milhões. 51% do número de empregos diretos gerados pelo setor, representado pela Figura 4.4, e é responsável por 51% do faturamento médio anual do setor da indústria cerâmica vermelha do Estado, conforme Figura 4.5. Em segundo lugar no número de indústrias, vem a Região da Grande Natal com

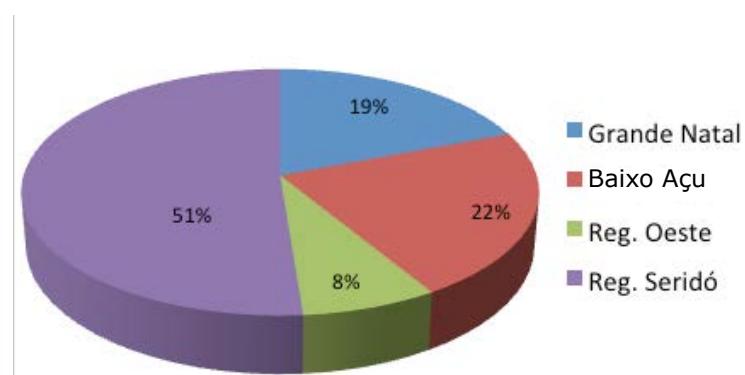
38 (trinta e oito) indústrias, 1.226 (um mil duzentos e vinte e seis) empregos diretos e um faturamento médio anual de R\$ 33,6 milhões. A região do Baixo Açu é a terceira região em número de indústrias com 33 (trinta e três) cerâmicas, a segunda região em geração de empregos diretos, 1.412 (um mil quatrocentos e doze), e a segunda em faturamento, R\$ 51,5 milhões por ano. A Região Oeste concentra o menor número de indústrias, 16 (dezesseis) cerâmicas, gera 480 (quatrocentos e oitenta) empregos diretos e tem um rendimento anual de R\$ 16 milhões.

**Tabela 4.5:** Rendimento, número de cerâmicas e de funcionário por Região.

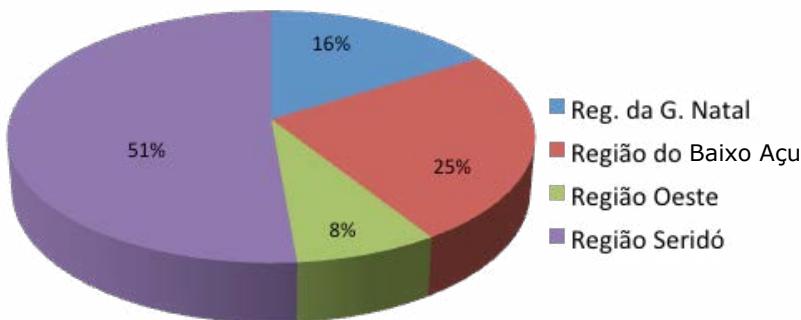
| Região Produtora         | Número de Municípios | Número de Cerâmicas | Empregos Diretos | Rendimento Anual          |
|--------------------------|----------------------|---------------------|------------------|---------------------------|
| Cerâmica da Grande Natal | 13                   | 38                  | 1.226            | R\$ 33.615.000,00         |
| Cerâmica da Reg. Seridó  | 15                   | 99                  | 3.277            | R\$ 106.923.320,00        |
| Cerâmica do Baixo Açu    | 5                    | 33                  | 1.412            | R\$ 51.536.000,00         |
| Cerâmica da Reg. Oeste   | 9                    | 16                  | 480              | R\$ 16.085.000,00         |
| <b>TOTAL</b>             | <b>42</b>            | <b>186</b>          | <b>6.395</b>     | <b>R\$ 208.159.320,00</b> |



**Figura 4.3:** Representatividade em percentual de cada região em relação ao total de indústrias cerâmicas em atividade no Rio Grande do Norte.



**Figura 4.4:** Representação do percentual de empregos diretos gerados por cada região do total de empregos gerado pelo setor cerâmico do RN.



**Figura 4.5:** Faturamento de cada região em relação ao faturamento médio anual do setor cerâmico do Rio Grande do Norte.

A região do Baixo Açu responde por 18% do número de cerâmicas do Estado e por 25% do faturamento anual do setor. Essa diferença no percentual de indústrias e faturamento se justifica por ser essa região a que apresenta indústrias com mais tecnologia e produtos de maior valor agregado, que será apresentado nos Capítulos de Perfil Tecnológico e Mercadológico.

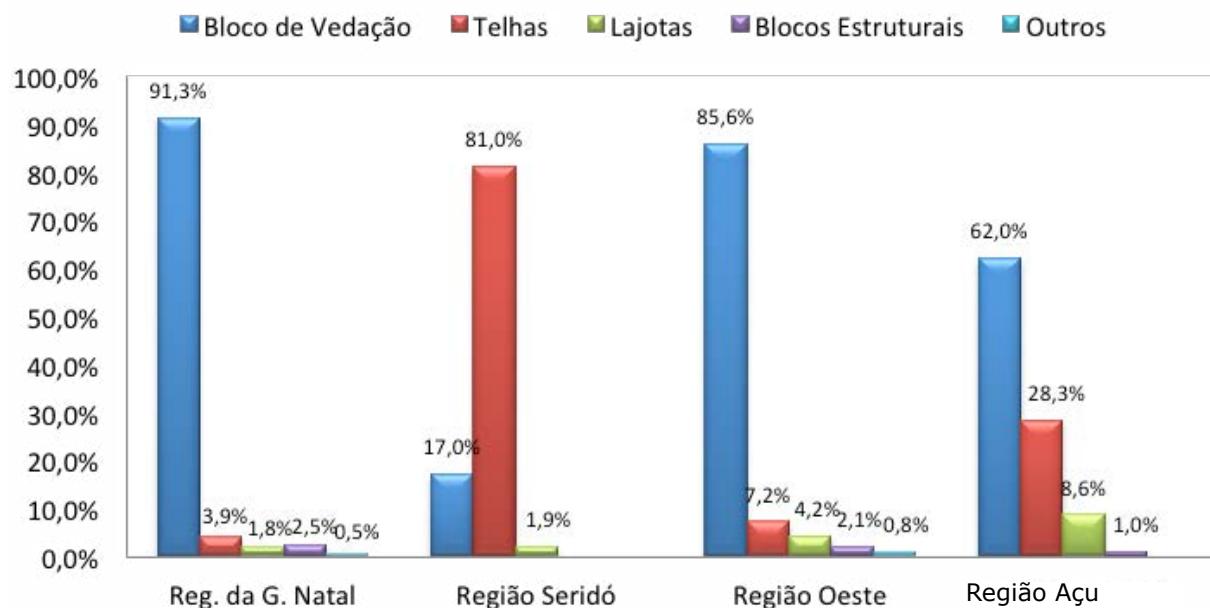
A Tabela 4.6 e a Figuras 4.6 mostram o que cada produto representa por região do Estado do Rio Grande do Norte. Observa-se que o principal produto das regiões da Grande Natal e Oeste é o bloco de vedação (tijolo 9x19x19), da região Seridó é a telha e do Baixo Açu são os blocos de vedações e telhas. O Estado do RN produz mensalmente uma média de 111.163 (cento e onze mil cento e sessenta e três) milheiros de peças de produtos cerâmicos, destes 59.891 (cinquenta e nove mil oitocentos e noventa e um) milheiros são de telhas, que corresponde a 54% do total de peças produzidas no Estado, conforme mostra a Figura 4.7.

Do total de telhas do Estado, 87% são produzidas na região Seridó e 11% no Baixo Açu e apenas 1% em cada uma das demais regiões, Grande Natal e Oeste, conforme Figura 4.8.

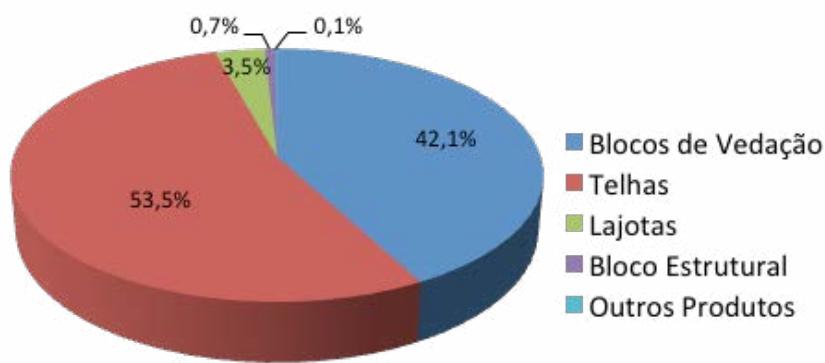
O Estado produz mensalmente 46.851 (quarenta e seis mil oitocentos e cinquenta e um) milheiros de blocos de vedação, que representa 42% da produção global do Estado e os demais produtos, como lajotas, blocos estruturais, tijolos aparentes, casquinhos representam apenas 4% da produção do Estado.

**Tabela 4.6:** Distribuição da produção mensal em milheiro para o setor cerâmico do RN.

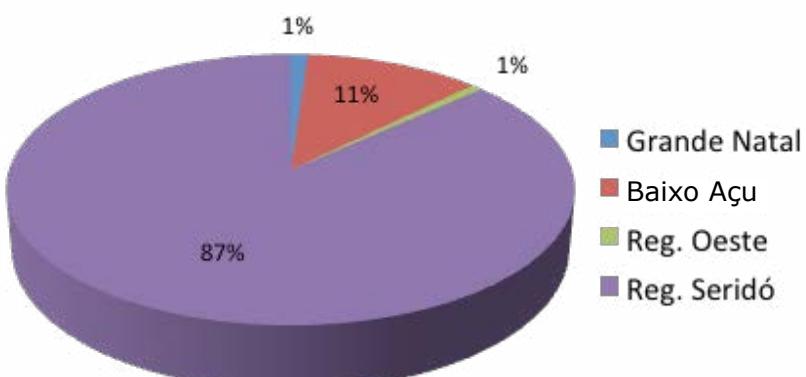
| Produtos Cerâmicos | Grande Natal  | Região Seridó | Baixo Açu     | Região Oeste | RN             |
|--------------------|---------------|---------------|---------------|--------------|----------------|
| Bloco de Vedação   | 15.780        | 10.840        | 14.950        | 5.281        | 46.851         |
| Telhas             | 680           | 51.535        | 6.821         | 445          | 59.481         |
| Lajotas            | 310           | 1.236         | 2.085         | 260          | 3.891          |
| Blocos Estruturais | 430           | 0             | 250           | 130          | 810            |
| Outros Produtos    | 80            | 0             | 0             | 50           | 130            |
| <b>TOTAIS</b>      | <b>17.280</b> | <b>63.611</b> | <b>24.106</b> | <b>6.166</b> | <b>111.163</b> |



**Figura 4.6:** Distribuição em porcentagem dos produtos cerâmicos por região.



**Figura 4.7:** Representação dos produtos em relação a produção global do RN.



**Figura 4.8:** Distribuição por região das telhas produzidas no RN.

No trabalho realizado pelo SENAI em 2001, existiam 159 (cento e cinquenta e nove) cerâmicas em atividade, 12 (doze) cerâmicas em processo de implantação/reimplantação e 14 (quatorze) cerâmicas desativadas. Hoje são 186 (cento e oitenta e seis) cerâmicas em atividade, 9 (nove) em implantação e 20 (vinte) desativadas. As Tabelas 4.7 e 4.8 mostram como foi a dinâmica do setor cerâmico nos últimos onze anos.

O setor cerâmico nos últimos 11 (onze) anos cresceu 17% em número de cerâmicas em atividade, passando de 159 (cento e cinquenta e nove) indústrias em 2001 para a 186 (cento e oitenta e seis) neste cadastro. O maior crescimento ocorreu na região da Grande Natal com 31%, seguido da região Seridó que cresceu 25%. Só houve retração na região do Baixo Açu que foi de 6% e na região Oeste não houve alteração.

**Tabela 4.7 – Distribuição das cerâmicas em atividade por região em onze anos**

| Regiões      | Cidades            | Empresas em Atividade |         |   |
|--------------|--------------------|-----------------------|---------|---|
|              |                    | SENAI (2001)*         | Atual** | Observações   |
| Grande Natal | Ceará-Mirim        | 1                     | 0       | As cerâmicas das cidades de Ceará-Mirim, Nísia Floresta e Lagoa Salgada foram desativadas e novas indústrias foram instaladas, com destaque para Lagoa de Velhos, Barcelona, Tangará e Santa Cruz. Houve um aumento de 31% no número de cerâmicas nessa região. |
|              | São Gonçalo        | 11                    | 10      |   |
|              | São P. do Potengi  | 2                     | 1       |   |
|              | Ielmo Marinho      | 1                     | 1       |   |
|              | Lagoa de Velhos    | 0                     | 3       |   |
|              | Barcelona          | 0                     | 2       |   |
|              | Nísia Floresta     | 2                     | 0       |   |
|              | São José de Mipibu | 2                     | 2       |   |
|              | São J.de Campestre | 0                     | 1       |   |
|              | Goianinha          | 5                     | 5       |   |
|              | Monte Alegre       | 0                     | 1       |   |
|              | Lagoa Salgada      | 1                     | 0       |   |
|              | Santa Cruz         | 3                     | 6       |   |
|              | Lajes Pintadas     | 0                     | 1       |   |
| Baixo Açu    | Tangará            | 0                     | 3       | Nessa região houve uma redução de 6% no número de indústrias cerâmicas.   |
|              | Canguaretama       | 1                     | 2       |   |
|              | Assu               | 10                    | 10      |   |
|              | Itajá              | 18                    | 15      |   |
|              | Ipanguaçu          | 2                     | 3       |   |
|              | Pendências         | 4                     | 4       |   |

**Tabela 4.8 – Distribuição das cerâmicas em atividade por região em onze anos.**

| Regiões                               | Cidades             | Empresas em Atividade |            |   |
|---------------------------------------|---------------------|-----------------------|------------|---|
|                                       |                     | SENAI(2001)*          | Atual*     | Observações   |
| Região Seridó                         | Caicó               | 3                     | 4          | Apenas em uma cidade deixou de existir cerâmica, Equador, e em outra cidade passou a existir, São J. do Seridó. Nessa região o número de cidades com indústrias permaneceu constante nos últimos onze anos. No entanto o número de indústrias teve um aumento de 25%. |
|                                       | Jardim de Piranhas  | 2                     | 1          |   |
|                                       | Currais Novos       | 4                     | 5          |   |
|                                       | Parelhas            | 26                    | 33         |   |
|                                       | Carnaúba dos Dantas | 14                    | 20         |   |
|                                       | Cruzeta             | 6                     | 6          |   |
|                                       | Acari               | 4                     | 5          |   |
|                                       | Jucurutu            | 3                     | 2          |   |
|                                       | Equador             | 2                     | 0          |   |
|                                       | Santana do Seridó   | 3                     | 7          |   |
|                                       | Jardim do Seridó    | 8                     | 6          |   |
|                                       | Ipueira             | 1                     | 1          |   |
|                                       | Ouro Branco         | 1                     | 4          |   |
|                                       | São Vicente         | 1                     | 2          |   |
|                                       | Cerro Corá          | 1                     | 1          |   |
|                                       | São José do Seridó  | 0                     | 2          |   |
| Região Oeste                          | Mossoró             | 2                     | 2          | Nessa região o número de indústrias permaneceu constante nos últimos onze anos. As cerâmicas desativadas nas cidades de Upanema e Umarizal foram compensadas pelas das cidades de Lucrécia e São Francisco do Oeste.  |
|                                       | Apodi               | 5                     | 5          |   |
|                                       | Gov. D.Sept Rosado  | 1                     | 1          |   |
|                                       | Upanema             | 2                     | 0          |   |
|                                       | Umarizal            | 1                     | 0          |   |
|                                       | Marcelino Vieira    | 1                     | 1          |   |
|                                       | Encanto             | 1                     | 2          |   |
|                                       | Olho D'. dos Borges | 1                     | 1          |   |
|                                       | Tenente Ananias     | 2                     | 2          |   |
|                                       | Lucrécia            | 0                     | 1          |   |
|                                       | São Fco. do Oeste   | 0                     | 1          |   |
| <b>(38 cidades)* / (42 cidades)**</b> |                     | <b>159</b>            | <b>186</b> | <b>+ 17%</b>  |

\*Dados obtidos do Perfil do Setor Cerâmico do Rio Grande do Norte, SENAI/RN, 2001.

\*\* Dados deste diagnóstico, realizado no período de Nov./2011 a Mar/2012.

Foram cadastradas 20 (vinte) cerâmicas que estão paradas no momento, sendo que algumas delas se encontram sem produzir há muito tempo e outras tiveram sua produção interrompida recentemente.

Em relação às cerâmicas em implantação, constatou-se que o conjunto das cerâmicas irá produzir em média 2.700.000 (dois milhões e setecentas mil) peças por mês e empregará, em média, 215 (duzentos e quinze) trabalhadores em 8 (oito) municípios, considerando uma média de 300.000 (trezentas mil) peças por mês por cerâmica.

Por outro lado, nota-se que um conjunto das cerâmicas desativadas deixou de produzir em média 6.000.000 (seis milhões) de peças, numa média de 300.000 (trezentas mil) peças por mês por cerâmica, e desempregou 506 trabalhadores em 13 municípios.

#### 4.1.2. Perfil dos funcionários do setor cerâmico do rio grande do norte

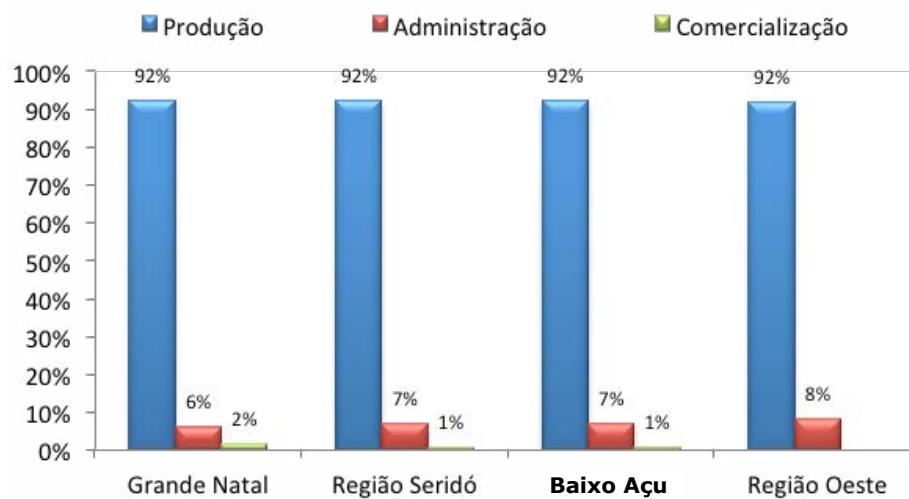
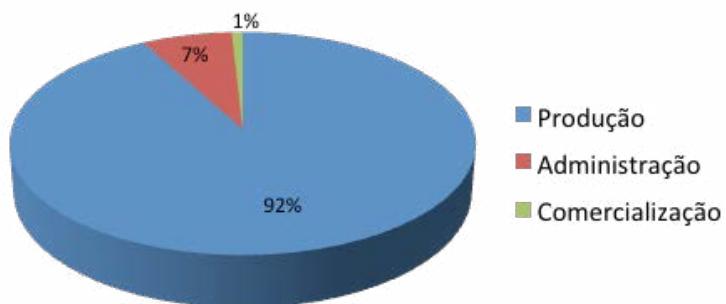
Neste diagnóstico, foi avaliada a distribuição de funcionário por setor de atuação na indústria cerâmica, sendo três setores, administração, produção e comercialização. A Tabela 4.9 apresenta o número de empregados por região e área de atuação na empresa. A porcentagem de pessoal na administração variou de 6 a 8%, sendo de 6% na Grande Natal e de 8% na Região Oeste, nas demais regiões, esse percentual foi de 7%, conforme Figura 4.9.

Em todas as regiões do Estado o percentual de pessoas trabalhando na produção foi de 92%. Na maioria das cerâmicas do Estado as pessoas locadas na administração fazem também a comercialização. Na maioria das empresas não há pessoas que trabalham exclusivamente para o setor de comercialização, conforme pode se constar pelos dados da Tabela 4.9 e Figura 4.9. A Figura 4.10 mostra a distribuição geral de pessoas no setor cerâmico do RN.

**Tabela 4.9:** Distribuição dos funcionários por área de atuação/região.

| Setor de Atuação | Grande Natal  | Região Seridó | Baixo Assú   | Região Oeste |
|------------------|---------------|---------------|--------------|--------------|
| Produção         | 1029          | 3024          | 1293         | 441          |
| Administração    | 68            | 231           | 106          | 39           |
| Comercialização  | 19            | 22            | 13           | 0            |
| <b>TOTAIS</b>    | <b>1.116*</b> | <b>3.277</b>  | <b>1.412</b> | <b>480</b>   |

\* O número de funcionário da região é maior que 1.116 se considerarmos mais duas indústrias que se recusou a participar da entrevista. (existem 110 funcionários nestas duas empresas, segundo o cadastro industrial da FIERN).

**Figura 4.9:** Distribuição por área de atuação dos funcionários do setor cerâmico do RN/região.**Figura 4.10:** Distribuição por área de atuação dos funcionários do setor cer. do RN.

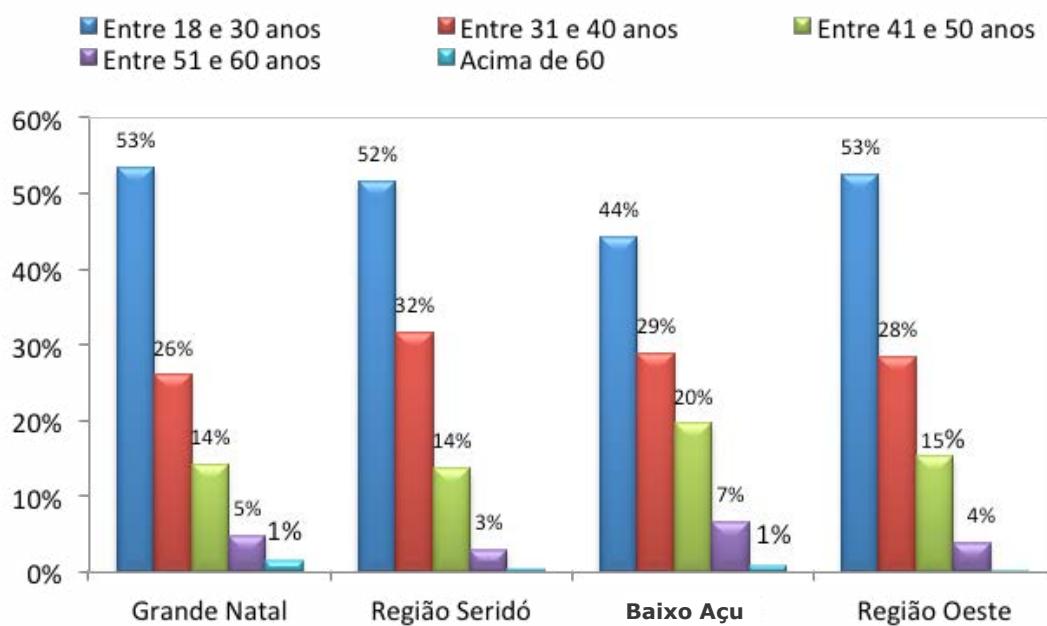
Quanto à faixa etária do pessoal do setor cerâmico do RN, o maior número concentra-se na faixa dos 18 aos 30 anos, conforme dados da Tabela 4.10. O percentual de pessoas nessa faixa varia de 44% a 53%, sendo de 44% no Baixo Açu, 52% no Seridó e de 53% nas regiões

da Grande Natal e Oeste, conforme pode ser observado pela Figura 4.11. As regiões do RN apresentam faixas muito semelhantes, no entanto a região do Baixo Assú apresenta maior porcentagem de pessoas nas faixas de 41 (quarenta e um) a 50 (cinquenta) e 51 (cinquenta e um) a 60 (sessenta) anos em relação às demais regiões. Os percentuais por faixa etária do setor cerâmico do RN podem ser vistos na Figura 4.12.

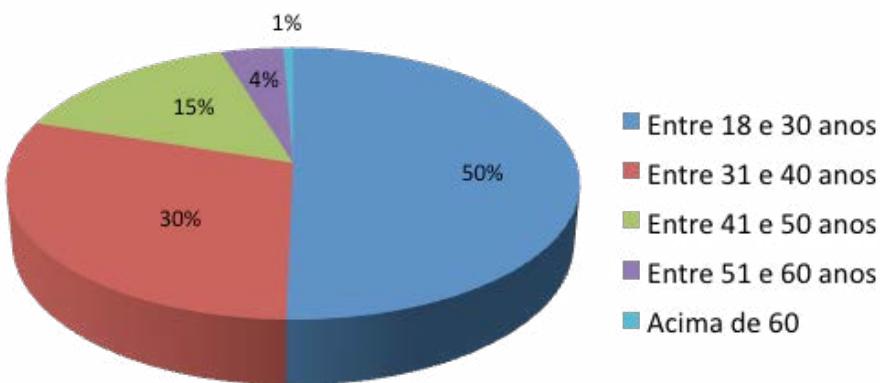
**Tabela 4.10:** Distribuição dos funcionários por faixa etária/região.

| Faixa              | Grande Natal  | Região Seridó | Baixo Assú   | Região Oeste |
|--------------------|---------------|---------------|--------------|--------------|
| Entre 18 e 30 anos | 597           | 1689          | 625          | 252          |
| Entre 31 e 40 anos | 290           | 1036          | 407          | 136          |
| Entre 41 e 50 anos | 159           | 448           | 276          | 73           |
| Entre 51 e 60 anos | 54            | 93            | 92           | 18           |
| Acima de 60 anos   | 16            | 11            | 12           | 1            |
| <b>TOTAIS</b>      | <b>1.116*</b> | <b>3.277</b>  | <b>1.412</b> | <b>480</b>   |

\* O número de funcionários da região é maior que 1.116 se considerarmos mais duas indústrias que se recusaram a participar da entrevista. (existem 110 funcionários nestas duas empresas, segundo o cadastro industrial da FIERN).



**Figura 4.11:** Distribuição percentual por faixa etária dos funcionários/região.



**Figura 4.12:** Distribuição por faixa etária dos funcionários do setor cerâmico do RN.

O grau de escolaridade dos funcionários das empresas, incluindo os dirigentes, é mostrado na Tabela 4.11. Nesse diagnóstico, todos os analfabetos foram inseridos na categoria de até primeiro grau incompleto. Pode ser observado que a região Oeste foi a que apresentou o maior percentual de funcionários com até o primeiro grau, 65%, as demais regiões o percentual oscilou entre 45 e 49%, conforme Figura 4.13.

A Região do Baixo Açu foi a que apresentou o melhor percentual na faixa de escolaridade do segundo grau, com 18% do total da região com ensino médio concluído. Essa região também apresentou o melhor nível de funcionários com graduação, 2% do total dos funcionários, onde as demais regiões o percentual foi de 1%. Nessa região, o número de graduados é praticamente igual ao de cerâmicas, à relação é de 26 (vinte e seis) graduados para 33 (trinta e três) cerâmicas. Esse número é na sua totalidade entre os seus proprietários/dirigentes, já que nesta pesquisa não houve separação entre funcionários e dirigentes.

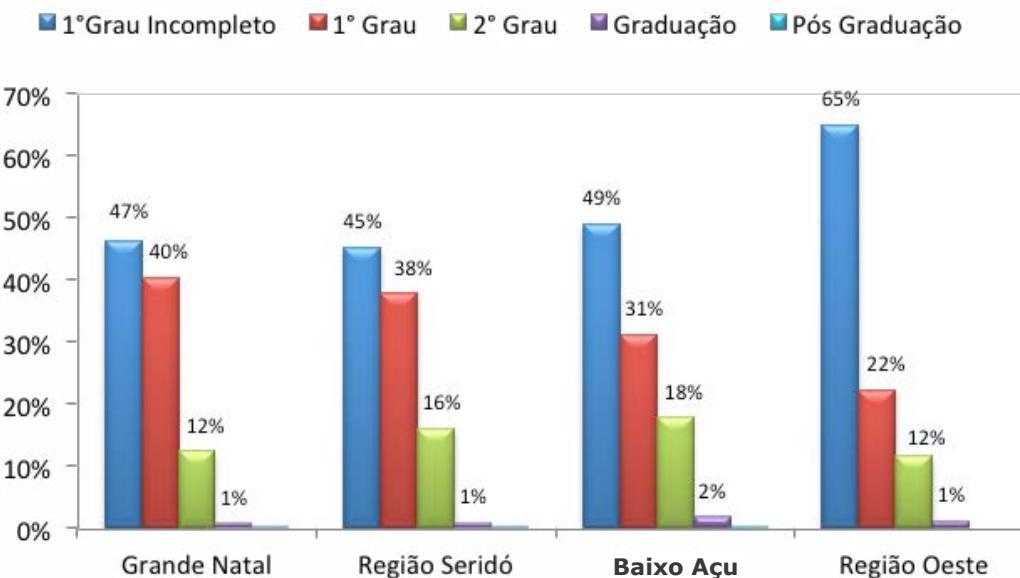
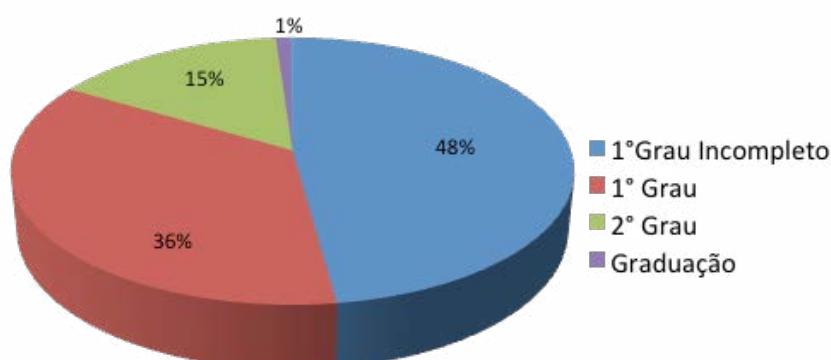
Parece haver uma relação direta da situação econômica da empresa com o nível de escolaridade de seus proprietários/dirigentes. Na maioria das vezes, quanto maior esse nível, melhor é a situação da empresa e da qualidade de seus produtos. Mesmo assim, existem muitas exceções, em que a empresa, independentemente do nível de escolaridade de seus dirigentes, tem uma boa gestão e em outras uma relação inversa.

O Baixo Açu também tem o maior número de funcionários com pós-graduação, três pessoas, que são proprietários/dirigentes, a Grande Natal tem duas e a região Seridó uma pessoa. A distribuição percentual de funcionário do setor cerâmico do RN é apresentada na Figura 4.14.

**Tabela 4.11:** Distribuição dos funcionários por faixa de escolaridade/região.

| Escolaridade       | Grande Natal  | Região Seridó | Baixo Açu    | Região Oeste |
|--------------------|---------------|---------------|--------------|--------------|
| 1º Grau incompleto | 517           | 1485          | 693          | 312          |
| 1º Grau            | 451           | 1240          | 439          | 107          |
| 2º Grau            | 138           | 526           | 251          | 56           |
| Graduação          | 8             | 25            | 26           | 5            |
| Pós-Graduação      | 2             | 1             | 3            | 0            |
| <b>TOTAIS</b>      | <b>1.116*</b> | <b>3.277</b>  | <b>1.412</b> | <b>480</b>   |

\* O número de funcionários da região é maior que 1.116 se considerarmos mais duas indústrias que se recusaram a participar da entrevista. (existem 110 funcionários nestas duas empresas, segundo o cadastro industrial da FIERN).

**Figura 4.13:** Distribuição por faixa de escolaridade dos funcionários do setor cerâmico do RN.**Figura 4.14:** Distribuição por faixa de escolaridade dos funcionários do setor cerâmico do RN

Na maioria das empresas, os trabalhadores são celetistas e têm o salário base determinado pelo Sindicato Patronal e de Empregados, em acordos coletivos realizados uma vez por ano na data de base. O valor é variável de acordo com a região de abrangência de cada Sindicato. Os níveis salariais praticados neste ano são em média de R\$ 640,00 (seiscentsos e quarenta reais).

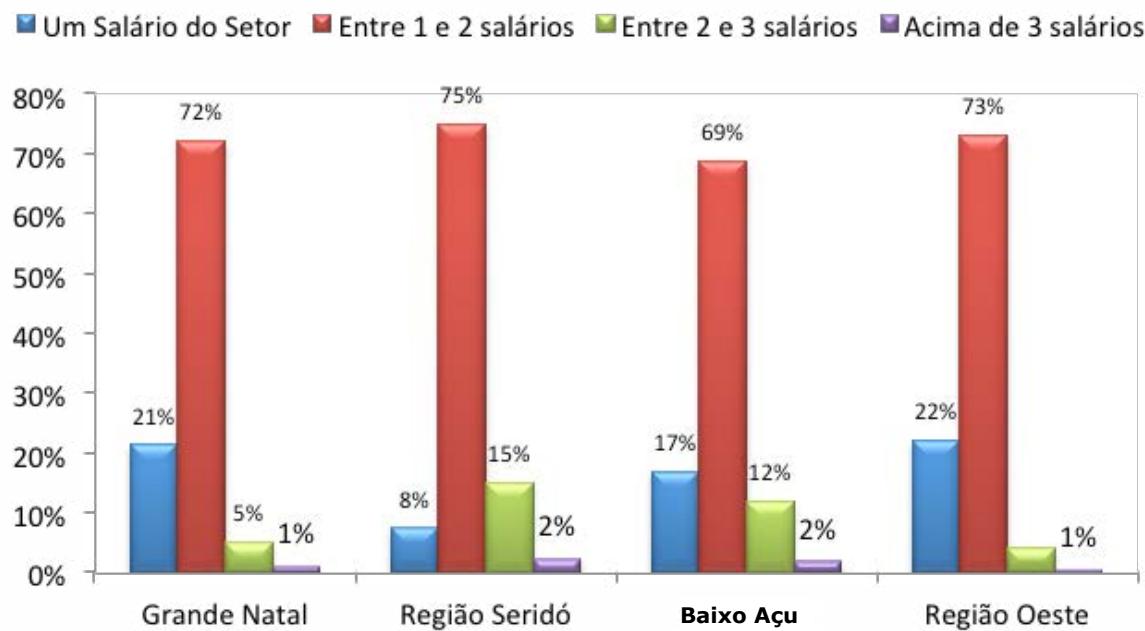
Foram avaliados os salários recebidos, de acordo com quatro faixas, de um salário mínimo do setor cerâmico, entre um e dois salários, entre dois e três e acima de três salários. Os resultados estão apresentados na Tabela 4.12. A maioria dos trabalhadores recebe entre um e dois salários da categoria. O percentual varia entre 69% e 75% a depender da região, conforme Figura 4.15. Na Região Açu 69% estão na faixa salarial entre dois e três salários, na Grande Natal são 72%, no Oeste 73% e 75% no Seridó. Na faixa entre dois e três salários, as regiões do Baixo Açu e Seridó apresentaram os maiores percentuais, sendo de 12% e 15% respectivamente. Estas duas regiões também apresentaram os maiores percentuais para faixa acima de três salários, 2%, enquanto as regiões da Grande Natal e Oeste o percentual para essa faixa salarial foi de 1%. A faixa salarial do setor cerâmico do RN é apresentada na Figura 4.16.

**Tabela 4.12:** Distribuição dos funcionários por faixa salarial/região.

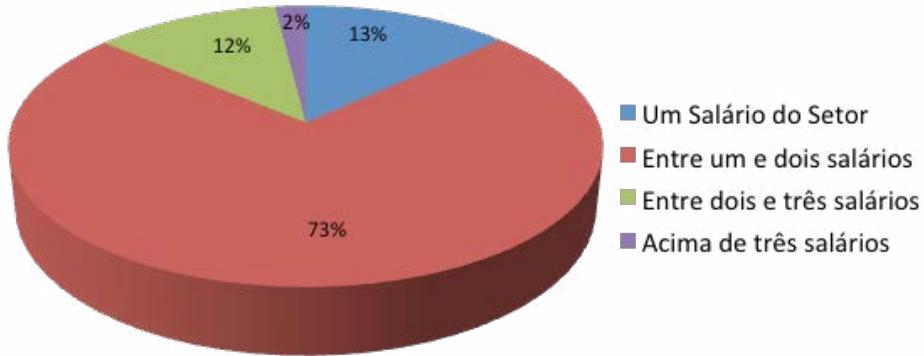
| Faixa Salarial       | Grande Natal  | Reg. Seridó  | Baixo Açu    | Reg. Oeste |
|----------------------|---------------|--------------|--------------|------------|
| Um salário do setor* | 239           | 246          | 240          | 106        |
| Entre 1 e 2 salários | 807           | 2456         | 973          | 351        |
| Entre 2 e 3 salários | 57            | 496          | 171          | 20         |
| Acima de 3 salários  | 13            | 79           | 28           | 3          |
| <b>TOTAIS</b>        | <b>1.116*</b> | <b>3.277</b> | <b>1.412</b> | <b>480</b> |

\* O salário atual do setor cerâmico é de R\$ 655,00.

\*\* O número de funcionários da região é maior que 1.116 se considerarmos mais duas indústrias que se recusaram a participar da entrevista. (existem 110 funcionários nestas duas empresas, segundo o cadastro industrial da FIERN).



**Figura 4.15:** Faixa salarial dos funcionários do setor cerâmico do RN/região.



**Figura 4.16:** Faixa salarial dos funcionários do setor cerâmico do RN

## 4.2. PERFIL TECNOLÓGICO

Neste item, serão abordados os assuntos referentes aos insumos, como água, combustíveis e argila, processo de controle da produção, equipamentos, sistemas de secagens e de queima dos produtos cerâmicos.

## 4.2.1. Fonte de abastecimento de água

A água é um dos insumos mais importantes na indústria cerâmica, pois a massa depende dela para ser moldada. O valor da umidade média necessária para realizar a extrusão de blocos de vedação varia entre 18 e 22% e pra telha entre 16 e 20%. Parte da água do processo é extraída pela bomba de vácuo e pode ser reaproveitada no processo. Parte da água na massa já é proveniente naturalmente da jazida entre 5 e 10%. Desta forma, a água adicionada é apenas aquela necessária para viabilizar o processo de extrusão. A água que abastece as cerâmicas do RN é oriunda de poços próprios, rios, lagoas, açudes, carro-pipa, CAERN ou por algum serviço autônomo de abastecimento.

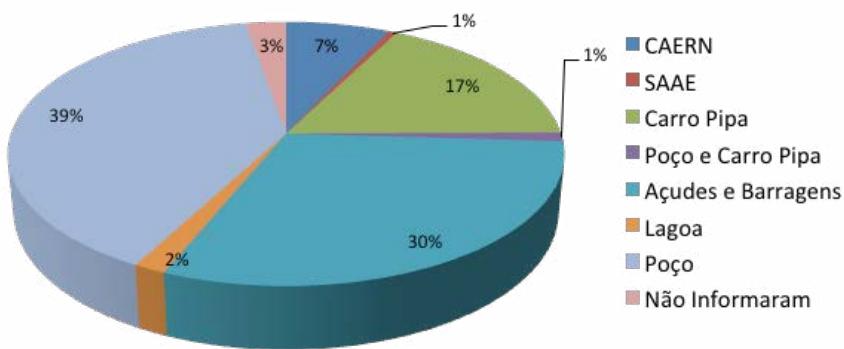
A Tabela 4.13 relaciona as fontes de água e a Figura 4.17 mostra os percentuais que cada uma destas fontes representa.

O maior consumo de água das cerâmicas do RN é proveniente de poço, 39%, o segundo maior são os açudes e barragens com 30% e o carro-pipa a terceira principal fonte de consumo com 17%.

Analizando-se a Figura 4.17, verifica-se que 75% das cerâmicas possuem fonte própria de água, sejam poços, lagoas, açudes ou barragens. Enquanto 17% são abastecidas por carro-pipa, 8% pela CAERN ou por serviços autônomos de abastecimento. Os 3% restantes têm outra fonte de abastecimento.

**Tabela 4.13:** Fontes de abastecimento de água para as cerâmicas do RN.

| Origem da Água     | G. Natal | R. Seridó | B. Açu | R. Oeste |
|--------------------|----------|-----------|--------|----------|
| CAERN              | 4        | 2         | 7      | 0        |
| SAAE               | 1        | 0         | 0      | 0        |
| Carro-pipa         | 6        | 20        | 6      | 0        |
| Poço e carro-pipa  | 0        | 1         | 0      | 1        |
| Poço               | 14       | 44        | 6      | 9        |
| Açudes e Barragens | 9        | 27        | 13     | 7        |
| Lagoa              | 1        | 0         | 2      | 0        |
| Não informaram     | 0        | 5         | 0      | 0        |



**Figura 4.17:** Fontes de abastecimento de água das cerâmicas do RN

## 4.2.2. Matérias-primas: argilas

A matéria-prima para cerâmica vermelha é a argila ou silte argiloso. A indústria de cerâmica vermelha do estado do Rio Grande do Norte consome grandes volumes de matéria-prima. Para se produzir um milheiro de blocos de vedação, por exemplo, necessita-se uma média de 3 toneladas de argilas e para um milheiro de telhas em média 1 tonelada. A maioria das indústrias cerâmicas utiliza mais de um tipo de argilas para fazer a composição da massa adequada ao seu produto. O ideal seria trabalhar com uma argila que não necessitasse de mistura com outra para se conseguir a massa cerâmica desejável, no entanto, isto é muito raro e o que ocorre na maior parte das indústrias é o uso de dois a três tipos de argilas para fazer uma mistura adequada ao produto desejado. Utiliza-se normalmente uma argila de alta plasticidade (plástica, forte ou gorda, de acordo com a região) e uma argila de baixa plasticidade, na maioria das vezes um silte (goma ou poagem, de acordo com a região).

As argilas para cerâmica vermelha são cauliníticas ou ilíticas, e podem conter também montmorilonita e esmectita, além de minerais acessórios, como quartzo, mica, compostos de ferro, carbonatos e outros minerais, e teores variáveis de matéria orgânica. Em 2003, Galdino em um trabalho do SENAI, em parceria com o SINDCER/RN, fez a caracterização de 51 (cinquenta e uma) argilas de 21 (vinte e uma) cerâmicas do Estado. Nesse trabalho, concluiu-se que as argilas do Baixo Açu são cauliníticas com concentração de ilita e montmorilonita, as do Seridó são argilas predominantemente ilíticas com concentrações de montmorilonitas, principalmente as de origens de barragens e açudes. As argilas da Grande Natal e região Oeste são predominantemente cauliníticas.

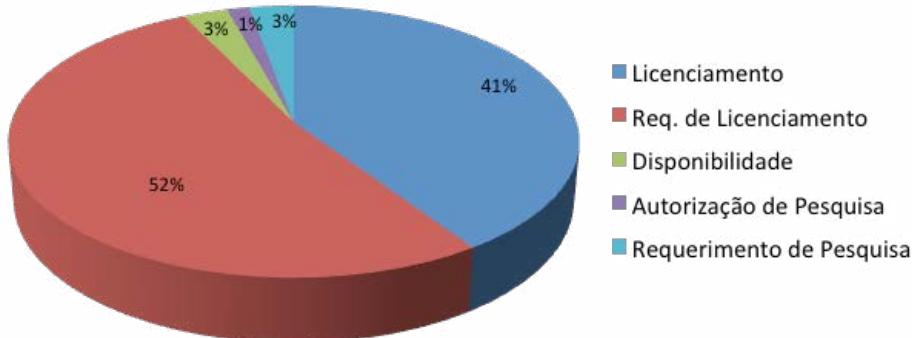
As argilas utilizadas nas cerâmicas do Estado são sedimentares e podem ocorrer nas várzeas dos rios, lagoas, riachos e açudes, ou nas encostas de morros. As argilas de várzea

tendem a ser mais soltas e menos compactas, enquanto que as argilas de encostas podem se apresentar em lâminas paralelas formando folhelhos ou argilitos.

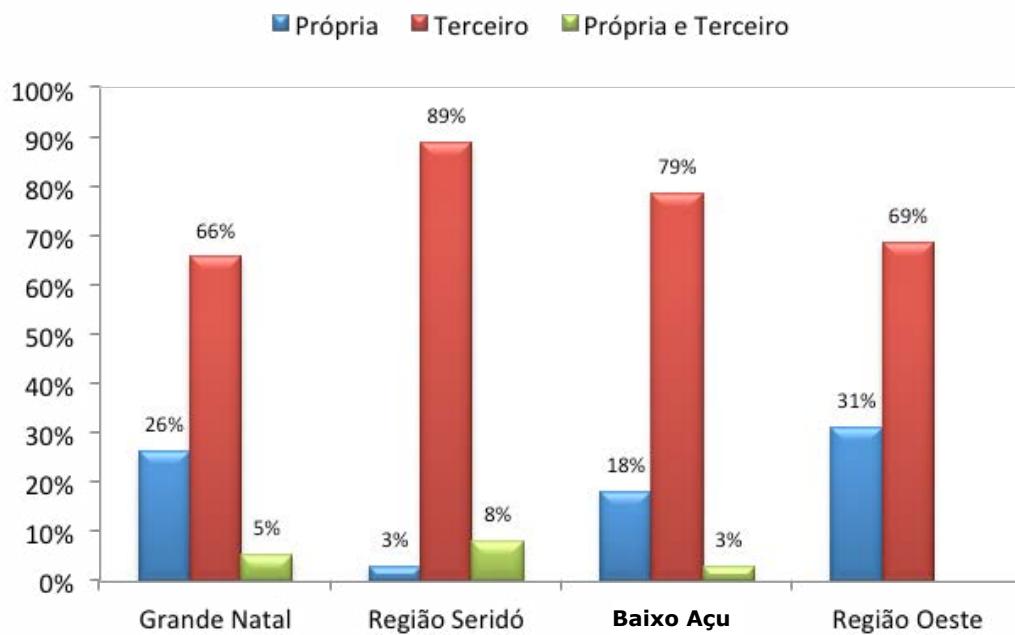
As argilas do Rio Grande do Norte são oriundas, predominantemente, das várzeas dos grandes rios ou açudes.

Quanto à legalidade da extração das matérias-primas junto ao Departamento Nacional da Produção Mineral – DNPM existem 69 (sessenta e nove) processos nas fases de licenciamento ou requerimento de licenciamento ou requerimento de pesquisa ou autorização de pesquisa e disponibilidade, conforme relação no Anexo 02. No perfil de 2001, realizado pelo SENAI, existiam apenas 10 (dez) processos de Licenciamento Mineral em andamento, o que mostra uma evolução quanto à legalidade das jazidas no Estado. Dos 69 (sessenta e nove) processos no DNPM, 52% estão na fase de requerimento de licenciamento e 41% na fase de licenciamento, conforme Figura 4.18.

Quanto à propriedade das argilas, a maioria das indústrias cerâmicas do Estado trabalha com argila de terceiros. A região Seridó é a que apresenta o maior percentual de cerâmica que usa argila de terceiros, 89%, tem apenas 3% própria e 8% própria e de terceiros. No Baixo Açu são 79% de terceiros, 18% própria e apenas 3% das cerâmicas usam argilas própria e de terceiros. Dentre as regiões, a Oeste é a que apresenta o maior número de indústrias com argilas próprias, 31% e 69% de terceiros. Na Grande Natal, são 26% próprias, 66% de terceiros e 5% própria e de terceiros, conforme Figura 4.19.



**Figura 4.18:** Situação dos processos para argila no DNPM em fevereiro de 2012.



**Figura 4.19:** Situação da propriedade das argilas nas cerâmicas do RN.

As jazidas de argilas do estado do RN são em sua maioria de várzeas. Na região da Grande Natal, as argilas das várzeas do Rio Potengi e seus tributários abastecem as cerâmicas de Lagoa de Velhos, Barcelona, São Gonçalo do Amarante, Ielmo Marinho e São Paulo do Potengi, as várzeas do Rio Trairi abastecem as cerâmicas de Santa Cruz, Tangará e São José do Campestre e as dos Rios Jacu e Curimataú abastecem as cerâmicas de Canguaretama, Goianinha e São José de Mipibu.

Na região do Baixo Açu as várzeas do Rio Açu fornecem argilas para as cerâmicas de Itajá, Assú, Ipanguaçu, Pendências e Jardim de Piranhas, a Figura 4.20 mostra uma jazida de argila no Baixo Assú.

Na região Oeste, as várzeas do Rio Apodi abastecem as cerâmicas de Mossoró, Governador Dix-Sept Rosado e Apodi.

Na região Seridó, os principais açudes são fornecedores de argila para a região como o Caldeirão, em Cruzeta, o Gargalheiras, em Parelhas; o Itans, em Acari e outros açudes menores da região. Além destes açudes, um grande número de cerâmicas do Seridó tem importado argila do estado da Paraíba, das regiões de Cuité, Lajinha, Santa Luzia e principalmente de Taperoá.



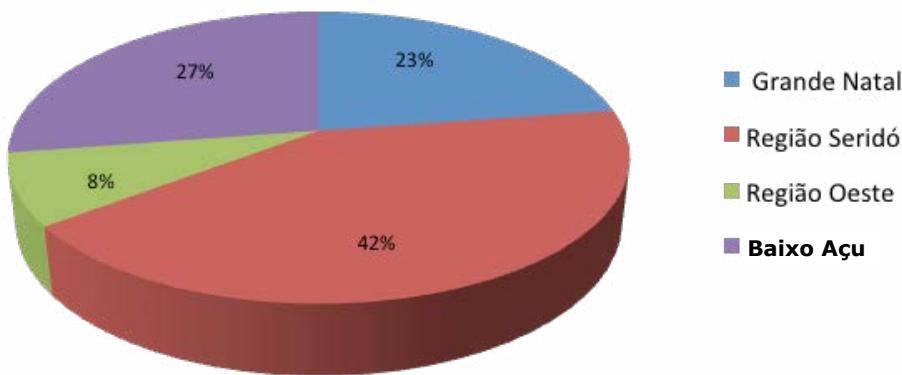
**Figura 4.20:** Jazida de argila em várzea do Baixo Açu – Itajá/RN (Fonte: autor).

As origens das argilas consumidas pelas indústrias cerâmicas do RN são apresentadas na Tabela 4.14. Observando-se na tabela que das 99 (noventa e nove) cerâmicas em atividade no Seridó, 39 (trinta e nove) consomem argilas da região de Taperoá na Paraíba e 6 (seis) de outras cidades do mesmo Estado. Aproximadamente 50% das cerâmicas dessa região consomem argilas paraibanas.

O consumo mensal de argila nas 186 (cento e oitenta e seis) cerâmicas em atividade é de 239.561 toneladas. Destes 54.307 toneladas é na Grande Natal, 100.576 toneladas no Seridó, 65.673 toneladas no Baixo Açu e 19.005 toneladas na região Oeste do Estado, conforme Tabela 4.15. Em percentual, esses valores correspondem a 23%, 42%, 27% e 8%, conforme Figura 4.21. Considerando que o Seridó responde por 42% do consumo de argila do RN e que importa aproximadamente metade desse consumo da Paraíba, conclui-se que 21% da argila consumida no RN é proveniente do Estado vizinho. A região Seridó apesar de produzir 57% do total de peças cerâmicas do Estado, consome apenas 42% do total de argila. O que é justificado pelo perfil da região que tem como produto principal a telha que necessita de uma quantidade de massa bem inferior a outros produtos como, por exemplo, os blocos de vedação. Comparando o consumo de argila dos últimos onze anos houve um crescimento de 173.925t (SENAI, 2001) para 239.561t hoje, que corresponde a um aumento de 37,7%.

**Tabela 4.14:** Origens das argilas das cerâmicas do RN.

| Origem das argilas             | Região   |        |     |       | Total |
|--------------------------------|----------|--------|-----|-------|-------|
|                                | G. Natal | Seridó | Açu | Oeste |       |
| Argila de Várzea de Rio/RN     | 35       | 37     | 33  | 15    | 120   |
| Argila de Taperoá/PB           | 0        | 39     | 0   | 0     | 39    |
| Argila de outras cidades da PB | 0        | 5      | 0   | 0     | 5     |
| Argila de Barragens e Açudes   | 3        | 18     | 0   | 2     | 23    |



**Tabela 4.21:** Percentual do consumo de argila por região do RN.

A maioria dos empresários e gerentes não faz o controle da extração de argila e não souberam informar o percentual de exploração das jazidas, dessa forma não foi possível estimar o potencial de exploração das argilas do Estado.

O preço da argila tem grande variação de uma região para outra e na mesma região também apresenta variações. Os custos são relacionados aos locais onde a empresa compra ou extrai a argila. Os custos mais elevados são registrados onde as jazidas estão distantes das cerâmicas, como é o caso das cerâmicas do Seridó. A Tabela 4.15 apresenta os custos médios por região. O custo médio da tonelada de argila na região Seridó chega a ser quatro vezes maior que o da região do Baixo Açu.

**Tabela 4.15:** Consumo e custo médio da tonelada de argila por região do RN.

| Argila                  | G. Natal | R. Seridó | B. Açu | R. Oeste |
|-------------------------|----------|-----------|--------|----------|
| Custo da Tonelada (R\$) | 15,35    | 22,00     | 5,25   | 8,40     |
| Consumo mensal (Ton)    | 54.307   | 100.576   | 65.673 | 19.005   |

Grande parte das cerâmicas do Rio Grande do Norte fazem estoque e algumas também o sazonamento. Algumas empresas estocam em pilhas separadas, enquanto outras em níveis intercalados, conforme Figura 4.15. Os estoques são feitos para garantir o abastecimento durante o inverno, quando o acesso às jazidas fica prejudicado e também para que a matéria orgânica contida na argila seja decomposta. No geral, as indústrias que fabricam telhas estocam em pilhas separadas enquanto as que fabricam blocos de vedação fazem estoque em sanduíche.



**Figura 4.22:** Estoque tipo sanduíche em Encanto/RN, região Oeste (Fonte: autor).

## 4.2.3. Processo de fabricação

Neste subitem, será avaliada a situação das indústrias cerâmicas do Estado do Rio Grande do Norte em relação aos seus processos, tipos de equipamentos utilizados, como por exemplo, o uso do caixão alimentador automático ou manual, marombas industrial ou artesanal, cortadores manual ou automático etc.

O processo de fabricação das peças na cerâmica vermelha começa com a preparação das argilas e vai até o corte do produto após a extrusão, conforme fluxograma já apresentado na Figura 2.1.

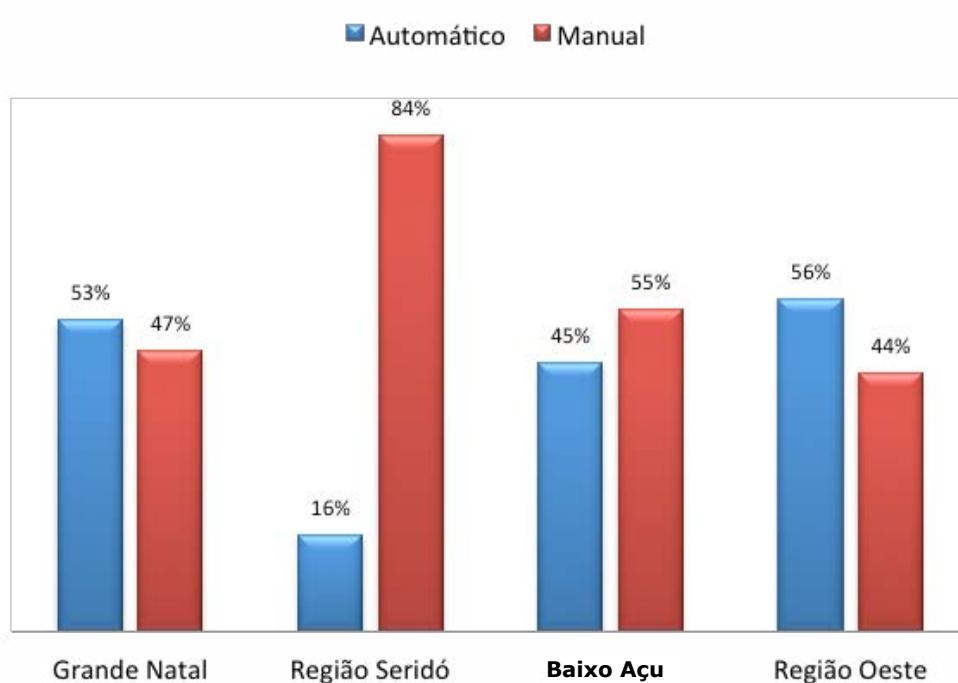
Após a preparação por mistura e homogeneização, a argila é colocada no caixão alimentador, onde é dosada e segue para um destorroador. Apenas 60 (sessenta) cerâmicas no Estado possuem caixão alimentador automático. As demais, 126 (cento e vinte e seis), possuem um sistema manual de alimentação da argila formulada através de uma esteira rolante alimentada por máquinas mecanizadas ou simplesmente alimentado por carrinhos manuais na esteira rolante ou diretamente sobre um misturador ou um destorroador (laminador com afastamento > 10mm), conforme Figura 4.23. A Tabela 4.16 mostra o número de indústrias que possuem caixão alimentador automático e manual por região do Estado. Os percentuais por região são apresentados na Figura 4.24. O percentual de cerâmicas que possuem caixões automáticos no RN é de 32% e consequentemente de 68% o percentual de indústrias que não possuem, conforme Figura 4.25. A maior concentração de indústrias que não possuem caixão alimentador fica na região Seridó. De cada seis cerâmicas do Seridó, cinco não possuem caixão alimentador automático, isto corresponde a 84% das cerâmicas da região, no entanto algumas cerâmicas estão iniciando a instalação de caixões automáticos, conforme Figura 4.26. Nas regiões da Grande Natal, Baixo Açu e Oeste a relação entre as indústrias que possuem caixão alimentador e as que não possuem é de aproximadamente um pra um.

**Tabela 4.16:** Caixão alimentado automático e manual por região do RN.

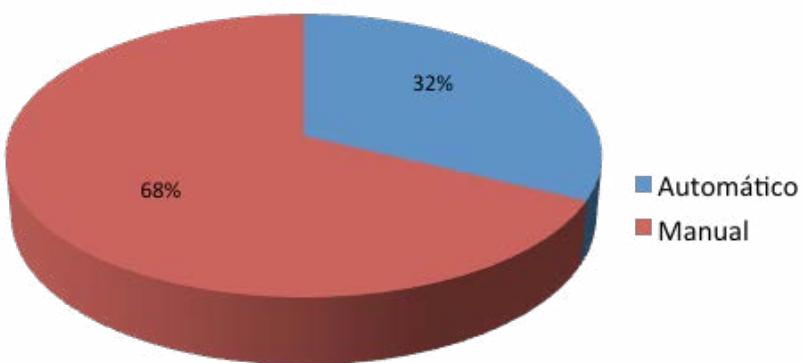
| Caixão Alimentador | G. Natal | R. Seridó | B. Açu | R. Oeste |
|--------------------|----------|-----------|--------|----------|
| Automático         | 20       | 16        | 15     | 9        |
| Manual             | 18       | 83        | 18     | 7        |



**Figura 4.23:** Alimentado manual em cerâmica da cidade de Ouro Branco na região Seridó (Fonte: autor).



**Figura 4.24:** Relação percentual de caixão alimentado automático e manual das cerâmicas do RN.



**Figura 4.25:** Relação percentual de caixão alimentado automático e manual nas cerâmicas do RN.



**Figura 4.26:** Caixão alimentado automático sendo instalado em cerâmica da cidade de Parelhas/RN na Região Seridó.

As cerâmicas do Rio Grande do Norte seguem o mesmo padrão da sequência de máquinas, com pequenas variações, seja de acréscimo ou supressão de algum equipamento. Uma linha de produção completa deveria ter pelo menos 6 (seis) equipamentos (caixão alimentador automático, destorrador, misturador, laminador, maromba e cortador automático), entretanto, nas cerâmicas cadastradas, a quantidade de equipamentos varia de dois (um misturador e uma maromba ou um laminador e uma maromba) a 8 (além dos seis listados, mais um misturador e um laminador, geralmente) por linha de produção.

Após o caixão alimentador, a massa é conduzida para o destorroador. A grande maioria das cerâmicas utilizam laminadores com afastamento acima de um centímetro para fazerem a desintegração dos torrões. Na sequência, a massa é conduzida por esteira até um misturador e na sequência até o laminador. Nem toda cerâmica em atividade possui misturador e/ou laminador. Das cerâmicas em atividade no RN, 31 (trinta e uma) não possuem misturadores e 08 (oito) não possuem laminadores, conforme dados da Tabela 4.17. Em porcentagem, esses números correspondem a 16,7% e 4,3% das cerâmicas do RN que não possuem misturadores e laminadores respectivamente.

Existem cerâmicas no Estado do RN com estrutura simples, que possuem apenas um misturador, que funciona como caixão alimentador, ligado por uma esteira a uma maromba e outras que possuem apenas um laminador, onde também é realizada a alimentação, ligada por esteira a uma maromba.

Depois da laminação, a massa é conduzida por esteira para uma maromba. Esse é o principal equipamento de uma indústria de cerâmica vermelha. É nela que é feita a extrusão das peças. O sistema consiste de um eixo sem fim que comprime a massa de argila sobre uma boquilha (molde com formato da peça cerâmica desejada) e permite fluxo contínuo de massa com boa distribuição de pressão e homogeneização, empregando-se um sistema de vácuo para fazer a desaeração da massa argilosa.

**Tabela 4.17: Perfil das cerâmicas do RN quanto a misturadores e laminadores**

| Misturador/Laminador   | G. Natal | R. Seridó | B. Açu | R. Oeste |
|------------------------|----------|-----------|--------|----------|
| Possuem misturador     | 30       | 82        | 28     | 15       |
| Não possuem misturador | 08       | 17        | 05     | 01       |
| Possuem laminador      | 36       | 99        | 28     | 16       |
| Não possuem laminador  | 02       | 0         | 05     | 01       |

Das 186 (cento e oitenta e seis) cerâmicas em atividade no Rio Grande do Norte, existem 10 (dez) que possuem duas linhas de produção, o que representa um total de 196 (cento e noventa e seis) marombas.

Estas marombas são produzidas por diferentes fabricantes, conforme pode ser visto na Tabela 4.18 e Figura 4.26. O maior fornecedor de marombas para o Rio Grande do Norte é a Natreb e em segundo a Bonfanti. A marca Natreb foi também a que mais cresceu nos últimos onze anos passando de

36 (trinta e seis) unidades em 2001 para 80 (oitenta) em 2012. Essas marombas concentram-se nas regiões do Seridó e Grande Natal enquanto que as Bonfanti concentram-se no Baixo Açu, conforme Tabela 4.19. Houve redução das marcas Bonfanti, Morando, Campinense, Tubarão e Souza. Houve aumento de apenas uma unidade para a marca Verdes. O maior crescimento foi da marca Natreb seguido pela Artesanal/Tabuleiro do Norte. As marcas Natreb e Bonfanti juntas representam 65% das marombas utilizadas pelas cerâmicas do Estado do RN, conforme Figura 4.27. A região do Baixo Açu foi a única que não teve registro de maromba de fabricação artesanal. A Região do Seridó foi a que apresentou a maior concentração desse tipo de maromba.

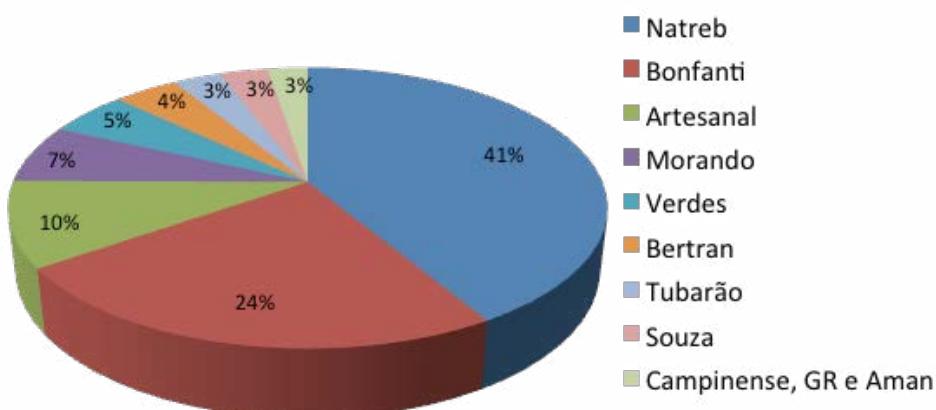
Todas as marombas, inclusive as artesanais, possuem bomba de vácuo, que funcionam numa pressão entre 20 a 30 polegadas de Hg.

**Tabela 4.18:** Fornecedores de marombas para as cerâmicas do RN.

| Fornecedor de maromba            | Linhas de produção (2001)* | Linhas de produção (2012)** |
|----------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Bonfanti                         | 48                         | 46                          |
| Natreb                           | 36                         | 80                          |
| Morando                          | 28                         | 13                          |
| Campinense                       | 16                         | 08                          |
| Verdes                           | 09                         | 10                          |
| Tubarão                          | 08                         | 06                          |
| Souza                            | 07                         | 06                          |
| Tabuleiro do Norte/<br>Artesanal | 07                         | 16                          |
| Outras                           | 09                         | 11                          |
| <b>Total</b>                     | <b>168</b>                 | <b>196</b>                  |

\*Dados obtidos do Perfil do Setor Cerâmico do Rio Grande do Norte, SENAI/RN, 2001.

\*\* Dados deste diagnóstico, realizado no período de Nov./2011 a Mar/2012.



**Figura 4.27:** Representação percentual por fabricante de maromba.

**Tabela 4.19:** Fornecedores de marombas para as cerâmicas por região do RN.

| Fornecedor de Maromba | Grande Natal | Região Seridó | Baixo Açu | Região Oeste | Total |
|-----------------------|--------------|---------------|-----------|--------------|-------|
| Natreb                | 13           | 59            | 5         | 3            | 80    |
| Bonfanti              | 10           | 6             | 24        | 6            | 46    |
| Artesanal             | 5            | 11            | 0         | 3            | 19    |
| Morando               | 3            | 2             | 4         | 4            | 13    |
| Verdes                | 4            | 1             | 4         | 1            | 10    |
| Bertran               | 0            | 8             | 0         | 0            | 8     |
| Tubarão               | 1            | 5             | 0         | 0            | 6     |
| Souza                 | 0            | 5             | 1         | 0            | 6     |
| Campinense            | 0            | 5             | 0         | 0            | 5     |
| GR                    | 0            | 1             | 0         | 0            | 1     |
| Aman                  | 1            | 0             | 0         | 0            | 1     |

A massa após a extrusão, já com o formato do produto cerâmico, é conduzida para o cortador que pode ser automático ou manual. Todas as etapas do processo de fabricação das peças cerâmicas são importantes, no entanto, o corte por ser a última etapa da confecção do produto tem um papel fundamental. Se houver qualquer irregularidade no corte a peça sairá defeituosa e deve ser descartada.

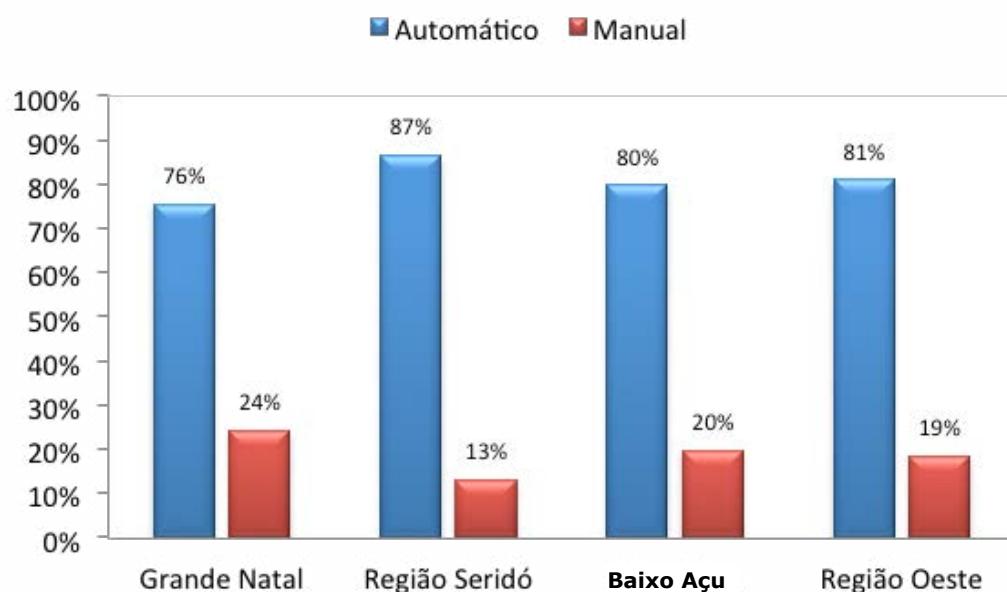
Existe no RN cerâmicas que ainda trabalham com cortadores manuais, no entanto, predomina as indústrias com cortadores automáticos. O corte automático é mais prático e eficiente, pois possibilita maior produção, além da padronização dos produtos. Dentre as cerâmicas que produzem telhas não houve registro de cortadores manuais. No perfil de 2001, foram registradas cinco indústrias que faziam uso de cortadores manuais para telha. Do total de 186 (cento e oitenta e seis) cerâmicas existentes no RN, 54 (cinquenta e quatro) usam cortador automático de diversos modelos; apenas 32 (trinta e duas) fazem o corte manual, conforme Tabela 4.20 e Figura 4.28. No levantamento realizado pelo SENAI em 2001, 33% das cerâmicas utilizavam cortadores manuais. Hoje, o percentual é de 17%, conforme Figura 4.29. Isto mostra um crescimento significativo na implantação de sistema de automação no setor.

A região Seridó apesar de ser a que tem o maior número de cerâmicas que usam cortadores manuais, 13 (treze) indústrias, em percentual é a que apresenta a melhor condição, com 87% das cerâmicas utilizando cortadores automáticos. O pior resultado foi o da região da Grande Natal com

76% das cerâmicas utilizando cortadores automáticos, conforme Figura 4.28. Baixo Açu e Região Oeste apresentam relações similares, com 80% e 81% das cerâmicas, respectivamente, utilizando cortadores automáticos.

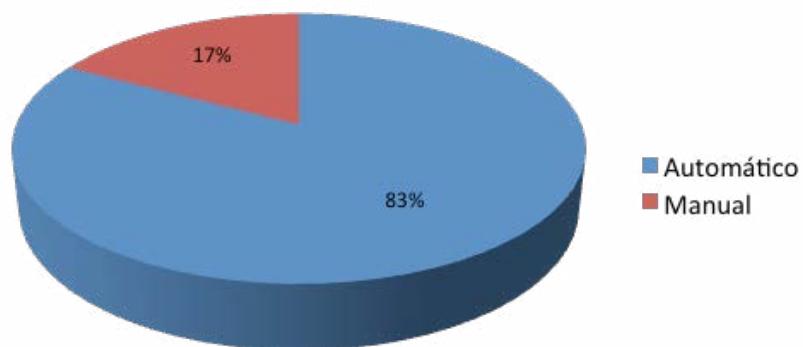
**Tabela 4.20:** Cortador automático e manual por região do RN.

| Cortador   | Grande Natal | Região Seridó | Baixo Assú | Região Oeste |
|------------|--------------|---------------|------------|--------------|
| Automático | 28           | 85            | 28         | 13           |
| Manual     | 09           | 13            | 07         | 03           |



**Figura 4.28:** Representação percentual de cortadores por região do RN.

55



**Figura 4.29:** Representação percentual dos cortadores no RN.

É no momento do corte que as peças cerâmicas devem receber o carimbo. O carimbo é uma exigência das normas ABNT. Nas peças serão gravadas as informações que precisam ficar impressas no produto cerâmico, em alto ou em baixo relevo.

#### 4.2.4. Secagem

Os produtos cerâmicos, após serem confeccionados vão para secagem. Nesta etapa, a água utilizada na conformação das peças é eliminada. A umidade de extrusão dos produtos cerâmicos normalmente oscila entre 16% e 20% para produtos tipo telha e de 18% e 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).

Neste diagnóstico, foi pesquisado os tipos de secagens (natural ou forçada), tipos de secadores, tempo de secagem e se possuem alguns sistemas de controle no processo de secagem.

A secagem natural acontece pela exposição das peças ao ar livre, e é mais rápida. Ela sofre influência das condições atmosféricas: umidade do ar, velocidade e direção do vento, calor etc. Pode ser de dois tipos: exposição direta ao sol em grandes pátios das empresas, onde a secagem é muito rápida, ou em galpões, onde as peças são arrumadas em pilhas ou em prateleiras, sendo neste caso mais lenta e de um maior controle. A Tabela 4.25 e a Figura 4.30 mostram o perfil de secagem dos produtos cerâmicos para todas as regiões do estado do Rio Grande do Norte.

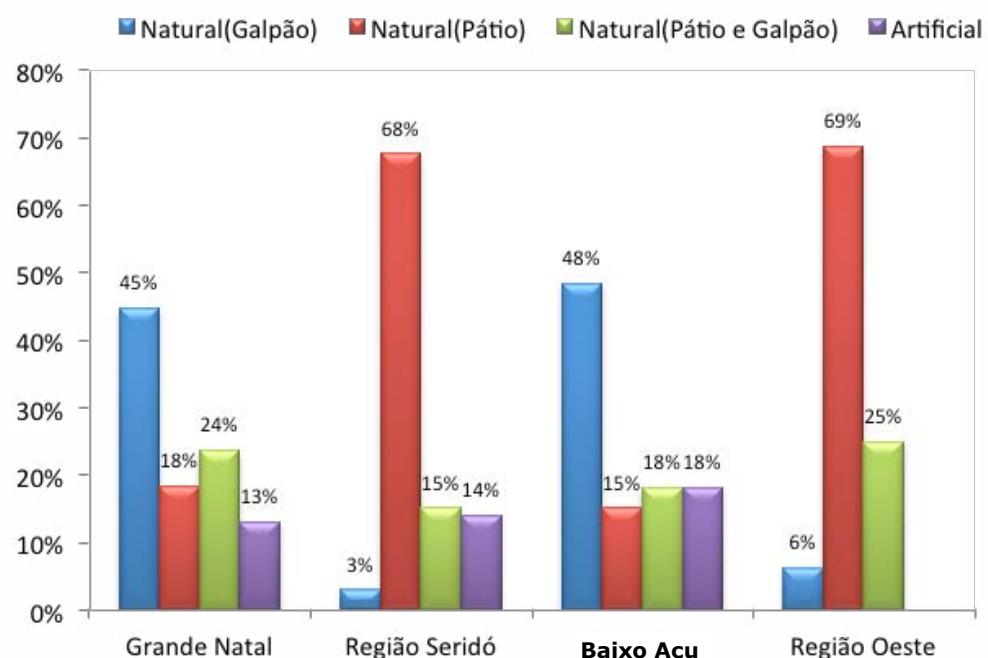
A secagem natural em galpão é muito comum nas regiões da Grande Natal e Baixo Açu. Nestas regiões, o percentual de empresas que praticam esse tipo de secagem é de 45% e 48% respectivamente. Já a secagem natural em pátio é muito praticada pelas cerâmicas da região Seridó e Oeste, sendo respectivamente de 68% e 69% o percentual de cerâmicas que fazem uso dessa prática de secagem, conforme pode ser observado pelo gráfico da Figura 4.30.

No estado do Rio Grande do Norte, 161 (cento e sessenta e uma) indústrias cerâmicas secam seus produtos exclusivamente por secagem natural seja em pátio, galpão ou nas duas formas. Esse número corresponde a 86% das indústrias cerâmicas em atividade no Estado, conforme Figura 4.31. As Figuras 4.32, 4.33 e 4.34 mostram respectivamente as secagens naturais em pátio de telha e blocos de vedação, e natural em galpão de telha.

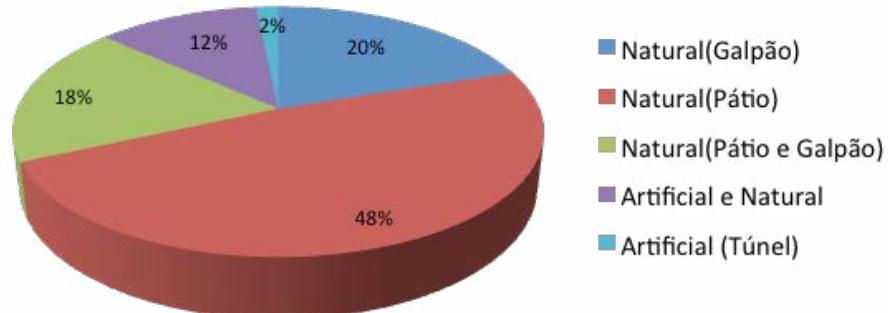
A secagem forçada ou artificial pode ocorrer em secadores intermitentes ou contínuos. Em ambos os casos, é necessário insuflar ar quente no secador. Este ar quente pode vir do aproveitamento de calor da chaminé dos fornos ou da queima de combustíveis exclusiva para esta finalidade.

**Tabela 4.21: Perfil da secagem dos produtos cerâmicos por região no RN.**

| <b>Tipo de Secagem</b>         | <b>G. Natal</b> | <b>R. Seridó</b> | <b>B. Açu</b> | <b>R. Oeste</b> |
|--------------------------------|-----------------|------------------|---------------|-----------------|
| Natural (Galpão)               | 17              | 3                | 16            | 1               |
| Natural (Pátio)                | 7               | 67               | 5             | 11              |
| Natural (Pátio e Galpão)       | 9               | 15               | 6             | 4               |
| Artificial (Forçada) e Natural | 3               | 14               | 6             | 0               |
| Artificial (exclusivo - túnel) | 2               | 0                | 0             | 0               |



**Figura 4.30: Perfil da secagem de produtos do setor cerâmico do RN**



**Figura 4.31: Perfil da secagem de produtos do setor cerâmico do RN**

Existe no estado do RN 25 (vinte e cinco) cerâmicas que possuem secadores intermitentes e/ou contínuos, que corresponde a 14% das indústrias em atividade do setor cerâmico do RN. Destas, apenas duas indústrias, localizadas na Grande Natal, trabalham exclusivamente com secagem forçada, são duas das três que possuem fornos e secadores tipo túnel. As demais cerâmicas utilizam as duas modalidades de secagem, natural e forçada.



*Figura 4.32: Secagem natural de telha em pátio na região Seridó.*



**Figura 4.33:** Secagem natural de bloco de vedação (tijolo 9cmx19cmx19cm) em pátio na região Seridó.



**Figura 4.34:** Secagem natural de telhas em galpão (prateleiras) no Baixo Açu.

Analisando o gráfico da Figura 4.30 é possível observar que o tipo de secagem predominante das regiões Seridó e Oeste é a secagem natural em pátio e nas regiões do Baixo Açu e Grande Natal é a secagem natural em galpão.

Na secagem forçada, é possível controlar melhor o processo de saída de água dos produtos, evitando trinca e empeno das peças. No início do processo de secagem, o ambiente deve ser úmido e morno e no final da secagem, deve ser quente e seco. Esse ambiente pode ser mais bem controlado na secagem forçada. Pode-se também simular algo parecido na secagem natural desde que utilizem lonas, em galpões com coberturas especiais e cortinas laterais para controlar a incidência de calor e o fluxo de ar.

A Figura 4.35 mostra secador tipo túnel na região Seridó. Em termos proporcionais, o Baixo Açu concentra o maior percentual de secadores artificiais.

A quantidade de cerâmica que utiliza secagem natural passou de 7% (13 das 159 cerâmicas em atividade) no levantamento realizado pelo SENAI em 2001 para 14% (25 das 186 cerâmicas em atividade) nos dias atuais.



**Figura 4.35:** Secagem Forçada de telhas em secador tipo túnel em Currais Novos/RN.

## 4.2.5. Queima

A etapa de queima consiste em submeter às peças já secas, com umidade abaixo de 10%, a uma dada temperatura para que elas adquiram as propriedades desejadas e dentro de valores especificados por normas técnicas. Para queima de produtos cerâmicos de cor vermelha a temperatura adequada dever estar entre 850 e 950°C. Para queima de seus produtos, as cerâmicas do RN utilizam uma matriz energética ainda pouco diversificada, sendo a lenha o principal combustível que está presente em todas as cerâmicas do Estado. Este item será dividido em duas partes, a primeira mostrará os fornos suas características e evolução nos últimos onze anos e a segunda parte tratará dos tipos de combustíveis e consumo do setor cerâmico do RN.

### 4.2.5.1. Os fornos

No estado do Rio Grande do Norte, a queima de produtos de cerâmica vermelha é feita em diferentes tipos de fornos. São utilizados fornos de chama direta, tipo Caipira e Garrafão, muito comum para as cerâmicas da Região Seridó, e fornos de chama reversível tipo Abóbada, Igrejinha, Corujinha e Paulista; além de outros semicontínuo do tipo Hoffmann e Câmara, ainda pouco comum no estado do Rio Grande do Norte. A relação e quantidade de fornos existente no Estado do Rio Grande do Norte nos anos de 2001 e 2012 são mostradas na Tabela 4.22. Analisando-se a Tabela, verifica-se que o número de fornos no setor cerâmico do RN passou de 683 (seiscentos e oitenta e três) unidades em 2001 para 734 (setecentos e trinta e quatro) em 2012, que corresponde a um crescimento de 7,5%. Nessa relação de fornos não foi incluso as cerâmicas que queimam seus produtos em Caieira, pois a Caieira não é forno.

Os fornos Corujinha, Igreja, Abóbada e Catarina são todos conhecidos popularmente no Rio Grande do Norte como fornos Abóbada ou Paulistinha; no entanto, nacionalmente eles são conhecidos com os nomes conforme especificados na Tabela 4.22.

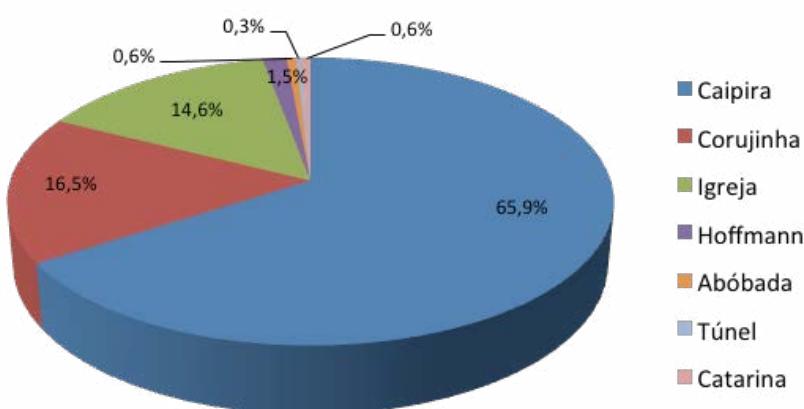
O forno Caipira é o que está presente em maior quantidade no setor cerâmico do Estado, no entanto, nos últimos onze anos houve uma redução significativa desse tipo de forno. Em 2001, existiam 450 (quatrocentos e cinquenta) fornos Caipira, hoje são 406, uma redução de 10%. Em relação ao total de fornos do setor, em 2001 os fornos Caipira representavam 65,9%, hoje representam 55,3%, conforme Figuras 4.36 e 4.37. Esses fornos concentram-se na Região Seridó, dos 406 (quatrocentos e seis) fornos existente no setor, 339 (trezentos e trinta e nove) unidades estão no Seridó, 56 (cinquenta e seis) na Grande Natal e 11 (onze) na Região Oeste. Só na região do Baixo Açu que esse tipo de forno não é encontrado. A Figura 4.38 mostra forno Caipira na Região

do Seridó.

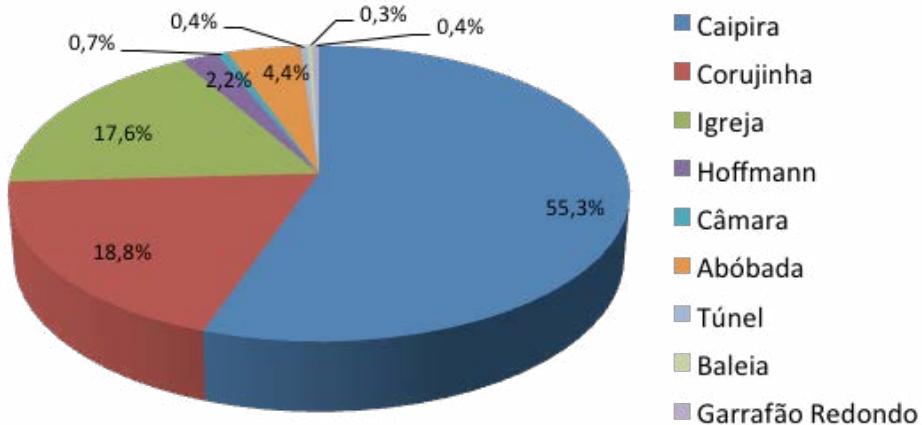
Os fornos intermitentes de chama reversível tipo Igreja e Corujinha, depois dos fornos Caipira, são os mais comuns no setor cerâmico do Estado. O primeiro encontrado com frequência na Região da Grande Natal e o segundo na Região do Baixo Açu. Os fornos Corujinha representam 18,8% do total de fornos existentes no Estado e o Igreja 17,6%.

**Tabela 4.22:** Tipos e quantidade de fornos nas cerâmicas no Rio G. do Norte.

| <b>Tipo de forno</b>      | <b>Número de fornos (SENAI 2001)</b> | <b>Número de Fornos (deste diagnóstico)</b> |
|---------------------------|--------------------------------------|---|
| Caipira                   | 450                                  | 406   |
| Corujinha                 | 113                                  | 138   |
| Igreja                    | 100                                  | 129   |
| Hoffmann                  | 10                                   | 17  |
| Câmara                    | 0                                    | 06  |
| Abóbada                   | 04                                   | 32  |
| Túnel                     | 02                                   | 03  |
| Catarina                  | 04                                   | 0   |
| Baleia                    | 0                                    | 02  |
| Garrafão Redondo          | 0                                    | 03  |
| Não Possui Forno (Caeira) | (06)                                 | (11)  |
| <b>Total</b>              | <b>683</b>                           | <b>735</b>                                  |



**Figura 4.36:** Relação percentual dos tipos de fornos no RN em 2001.



**Figura 4.37:** Relação percentual dos tipos de fornos no RN em 2012.

Em geral estes fornos intermitentes de chama direta proporcionam uma queima de qualidade superior aos fornos tipo Caipira. Nestes fornos, ao contrário dos fornos Caipira, as temperaturas são altas na parte superior do forno e baixas na parte inferior. Na queima, principalmente de telhas, as camadas da parte baixa do forno são de telhas de qualidade de 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup>.



**Figura 4.38:** Forno Caipira em Parelhas/RN, região Seridó (Foto: autor).

Conforme já apresentado, o crescimento do número de indústrias do Estado foi de 17%, enquanto que o número de fornos só cresceu 7,6%, no entanto, a capacidade de queima de produtos cerâmicos cresceu bem acima desse percentual, visto que houve crescimento do número de fornos com capacidade de queima em grande volume, como por exemplo os fornos semi contínuo tipo Hoffmann que passou de 10(dez) unidades em 2001 para 17(dezessete) em 2012, um crescimento de 70%. Esse tipo de forno tem capacidade para queimar uma média de 40 a 50 milheiros de blocos de vedação 9x19x19 por dia e tem um consumo entre 30% e 40% menor que os fornos intermitentes de chama direta (Abóbada, Igrejinha, Corujinha, Paulista, etc). O Hoffmann é um forno de queima com zona de fogo móvel e carga fixa que tem grande aproveitamento de calor.

Em alguns Estados, como o Rio de Janeiro, o forno Hoffmann é responsável por cerca de 70% da produção global do Estado (Rego, 2000), e, em Pernambuco, de 28 (vinte e oito) cerâmicas envolvidas no Programa de Apoio ao Desenvolvimento Sustentável da Zona da Mata de Pernambuco/Promata, todas utilizavam o forno Hoffmann como única forma de queimar seus produtos (Galdino, 2007). No Rio Grande do Norte, estes fornos são encontrados em cerâmicas da Grande Natal e Baixo Açu e Região Oeste e representa apenas 2,3% da quantidade de fornos do setor e 9,2% da produção queimada do setor cerâmico do Estado. Esse tipo de forno tem crescido principalmente na Região da Grande Natal, conforme Figura 4.39, que mostra forno em construção na cidade de Tangará.

Outro tipo de forno semi contínuo encontrado no setor cerâmico do RN é o tipo Câmara. Um forno de queima, com zona de fogo fixa e carga fixa que tem grande aproveitamento de calor entre as câmaras. Existem 6 (seis) fornos desse tipo no setor cerâmico do RN, sendo 5 (cinco) na Região do Baixo Açu e 1 (um) na Região Oeste.

A Figura 4.40 mostra forno Câmara em cerâmica da Região do Baixo Açu.



**Figura 4.39:** Hoffmann em construção em cerâmica na cidade de Tangará/RN na Grande Natal (Foto: autor).



**Figura 4.40:** Forno Câmara em cerâmica do Baixo Açu/RN (Foto: autor).

No setor cerâmico do RN também existem fornos contínuos do tipo Túnel. São três em todo Estado, todos localizados em cerâmicas da Grande Natal. A queima dos blocos ocorrem em carrinhos com capacidade entre 700 (setecentas) e 800 (oitocentas) peças de bloco de vedação 9x19x19 em intervalos de tempo regulares, entre 20 e 30min, a depender da necessidade de produção. Esse tipo de forno é um dos mais econômicos, dentre os fornos existentes no setor cerâmico do RN. A Figura 4.41 mostra um forno tipo Túnel na Região da Grande Natal.

Existem ainda no Estado 11 (onze) cerâmicas que não possuem fornos e queimam seus produtos em Caieiras. As Caieiras, que apesar de não serem fornos, são uma forma primitiva de queima de produto cerâmico, em geral blocos de vedação (tijolos) que são empilhados e, em seguida, queimados. Após a queima, o empilhamento é desmontado, desfazendo-se a Caieira. Os tijolos da parte externa são rebocados com argila para reduzir a perdas térmicas e melhorar a pressão interna da Caieira. Tem um alto consumo de lenha e os produtos são de baixa qualidade. A Figura 4.42 mostra Caieira sendo montada para queima de bloco de vedação na Região Seridó.



**Figura 4.41:** Forno Túnel em cerâmica da Grande Natal (Foto: SENAI, 2001).



**Figura 4.42:** Caieira sendo montada para queima de bloco de vedação na Região Seridó – sistema mais primitivo (Foto: autor).

#### 4.2.5.2. Combustíveis

As cerâmicas precisam usar combustíveis nas atividades de queima de seus produtos ou na secagem artificial, quando precisam de calor para secar as peças extrusadas, antes da queima. Estes combustíveis podem ser lenha, pó de serra, bucha de coco, óleos, carvão, gás natural, etc. Como a lenha é a fonte de combustível mais abundante na Região e o seu preço é inferior aos demais combustíveis, ela se consolidou como a principal fonte de combustível nas cerâmicas do Rio Grande do Norte. Esse tipo de combustível tem preocupado a sociedade e os gestores públicos por ser um fator que contribui para o desmatamento sistemático. Já houve uma tentativa da mudança da matriz energética para o setor cerâmico do RN. Em 2000, o CTGAS-ER, através de sua Unidade de Assistência Técnica e Tecnológica – UNATT fez um estudo visando à substituição da lenha pelo gás natural, nas cerâmicas do Baixo Açu, porém, o crescente aumento no preço do gás natural tem inviabilizado o uso desse tipo de combustível pelo setor de cerâmica vermelha.

Hoje, ainda existem duas cerâmicas na Região da Grande Natal que possuem sistema de queima a gás natural instalado, no entanto não utilizam esse combustível pela inviabilidade econômica. Os custos com o gás natural para queima de produtos como bloco de vedação chega a ser mais de 50% do preço de venda de um milheiro desse produto. A relação em poder calorífico (PCI) do gás natural e o poder calorífico médio da lenha é de 1m<sup>3</sup> de lenha para 100m<sup>3</sup> de gás natural. Considerando que a combustão do gás é bem mais eficiente que a lenha essa relação passa a ser de 1m<sup>3</sup> de lenha para 85m<sup>3</sup> de gás.

A Tabela 4.23 mostra o consumo médio de lenha por Região do RN calculado com base no consumo médio dos fornos e na produção média da Região. Também apresenta o preço médio da lenha por Região do Estado, conforme informações dos empresários e gerentes. Considerando a relação calorífica entre a lenha e o gás natural, o preço equivalente do gás natural para concorrer com a lenha na Grande Natal por exemplo deveria ser de R\$ (26,55/85), que corresponde a R\$ 0,31 (trinta e um centavos), e na Região Seridó, R\$ 0,34 (trinta e quatro centavos). A viabilidade não dever ser calculada com base apenas no preço dos combustíveis, mas também na mão de obra, investimento inicial, etc, no entanto, o preço do combustível é o que mais impacta.

No setor cerâmico do RN existem 179 (cento e setenta e nove) cerâmicas que consomem exclusivamente lenha, quatro cerâmicas localizadas na Grande Natal que consomem bucha de coco e lenha, duas que consomem pó de serra e lenha e uma que usa briquete e lenha para queima dos produtos cerâmicos, conforme Figura 4.42.

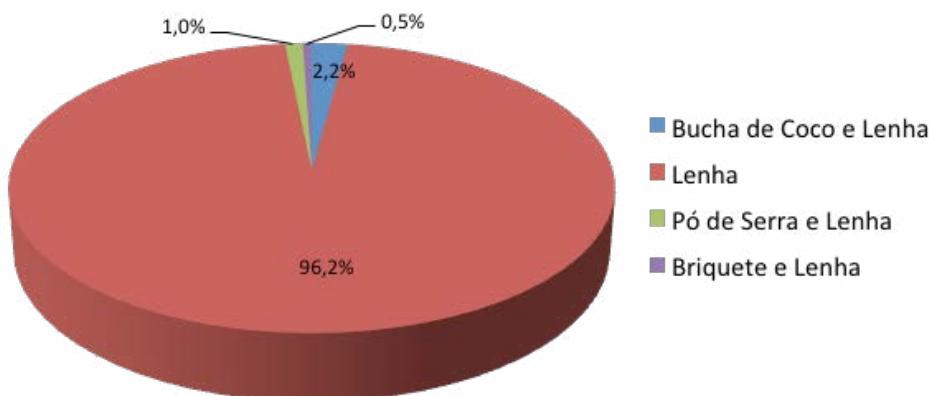
O consumo médio de lenha por forno, conforme informações dos empresários e gerentes são apresentados na Tabela 4.24. O consumo mensal do setor cerâmico é de 102.843m<sup>3</sup>, que corresponde a um consumo anual de 1.234.116m<sup>3</sup>. A Figura 4.44 mostra em porcentagem o consumo de lenha por Região do Estado.

**Tabela 4.23:** Custo médio e consumo mensal de lenha por Região do RN.

| Lenha                                | G. Natal             | R. Seridó            | B. Açu               | R. Oeste            |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|
| Consumo médio(m <sup>3</sup> )*      | 22.363m <sup>3</sup> | 46.314m <sup>3</sup> | 26.390m <sup>3</sup> | 7.777m <sup>3</sup> |
| Preço (algaroba)/(m <sup>3</sup> )** | R\$ 26,55            | R\$ 29,00            | R\$ 27,85            | R\$ 16,88           |

\* Média calculada com base no consumo de cada tipo de forno e produção de cada Região do Estado.

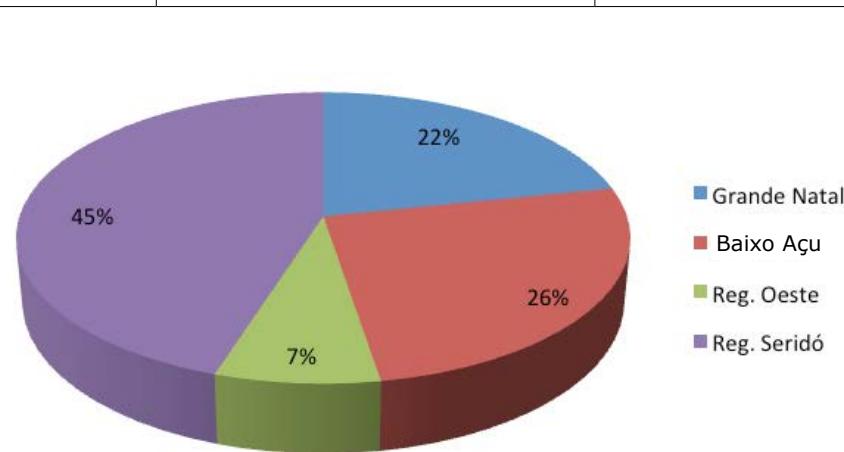
\*\* Média dos preços informados pelos responsáveis por responder aos questionários.



**Figura 4.43:** Porcentagem de cerâmica por tipo de combustível usado no setor cerâmico do RN

**Tabela 4.24:** Consumo médio de lenha por tipo de forno nas cerâmicas do RN.

| Tipo de Forno | m <sup>3</sup> de lenha / ton de argila | m <sup>3</sup> de lenha / mil peças (2,5kg) |
|---------------|---|---|
| Caipira       | 0,40 a 0,64 m <sup>3</sup>              | 1,0 a 1,6 m <sup>3</sup>                    |
| Abóboda       | 0,40 a 0,60 m <sup>3</sup>              | 1,0 a 1,5 m <sup>3</sup>                    |
| Hoffmann      | 0,32 a 0,48 m <sup>3</sup>              | 0,8 a 1,2 m <sup>3</sup>                    |
| Câmara        | 0,20 a 0,30 m <sup>3</sup>              | 0,5 a 0,75 m <sup>3</sup>                   |
| Túnel         | 0,24 a 0,40 m <sup>3</sup>              | 0,6 a 1,0 m <sup>3</sup>                    |



**Figura 4.44:** Porcentagem do consumo de lenha por Região do RN

As cerâmicas localizadas nas cidades de São José do Mipibu e Goianinha utilizam, além da lenha, bucha de coco para queima de produtos cerâmicos. O consumo médio por milheiro de blocos de vedação é de 4 m<sup>3</sup> de bucha, em toneladas de argila o consumo é de 1,6 m<sup>3</sup>. O consumo médio anual fica em torno de 50.880 m<sup>3</sup>. Essas cerâmicas também consomem lenha para complementar a carga de combustível necessária para queima dos produtos cerâmicos.

## QUESTIONAMENTO:

**1) Se todos os fornos Caipira da Região Seridó fossem substituídos por fornos semicontínuos tipo Câmara qual seria a redução no consumo de lenha anual?**

Considerando que praticamente todos os fornos do Seridó são fornos tipo Caipira e o consumo médio de lenha para esses fornos é de 0,52 m<sup>3</sup> por tonelada de argila ou 1,2 m<sup>3</sup>/milheiro de bloco 9x19x19 (2,5kg/peça), e sendo o consumo médio mensal de lenha na região de 46.314 m<sup>3</sup>. Havendo uma substituição dos fornos Caipira por fornos Câmara, a eficiência sairá de 0,52 m<sup>3</sup> para 0,25 m<sup>3</sup> por tonelada de argila. Assim sendo, o consumo de lenha será reduzido em aproximadamente 52%, passando de 46.314 m<sup>3</sup> para 22.266 m<sup>3</sup> mensais, uma redução de 24.048 m<sup>3</sup> mensais. A redução estimada no consumo anual de lenha no setor cerâmico do RN seria de 288.576 m<sup>3</sup>.

Sendo o consumo médio anual do setor de 1.234.116 m<sup>3</sup>, a redução, pela mudança dos fornos da região Seridó, representaria uma redução 23,5% no consumo de lenha do setor cerâmico do RN.

## 4.3. PERFIL MERCADOLÓGICO

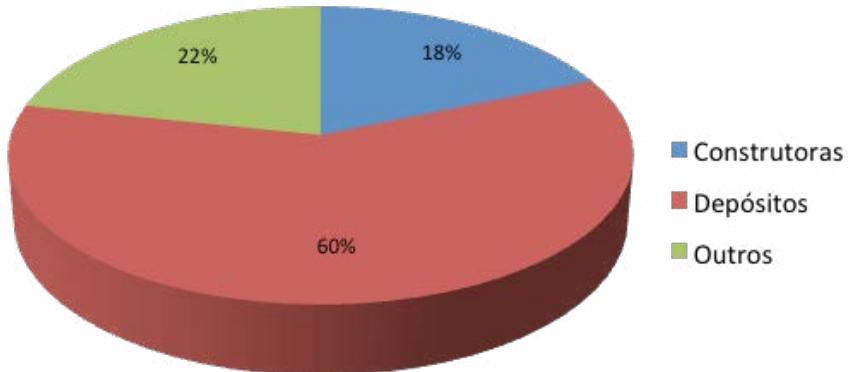
O perfil mercadológico do setor cerâmico do Rio Grande do Norte foi avaliado com base em informações dos proprietários/gerentes e encarregados sobre o número médio de clientes ativos, distribuição geográfica das vendas das cerâmicas e a distribuição por segmento de mercado.

### 4.3.1. Segmento de mercado

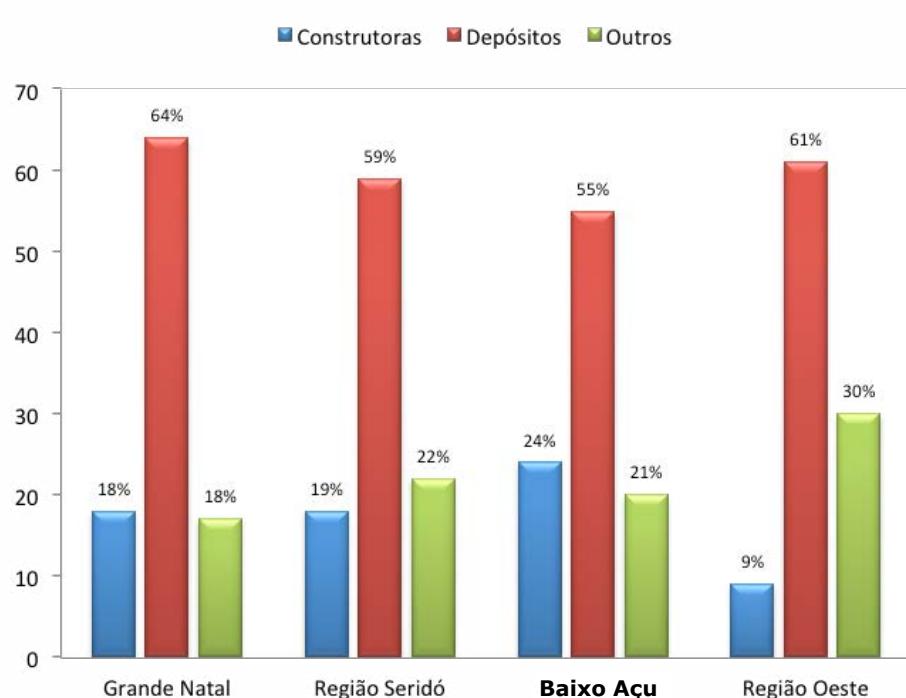
Do ponto de vista comercial em média cada empresa do setor possui aproximadamente 20 (vinte) clientes ativos. A média de clientes varia de acordo com a Região. Na Grande Natal a média de 26 (vinte e seis) clientes ativos por cerâmica, na Região Seridó é de 15 (quinze), no Baixo Açu é de 28 (vinte e oito), e na Região Oeste 10 (dez). Estes clientes são na grande maioria os depósitos de materiais de construção que corresponde a 60% das vendas do setor cerâmico, conforme Figura 4.45. As construtoras compram diretamente ao setor cerâmico em média 18% dos produtos, e os outros consumidores diretos, como pessoas físicas, prefeituras, etc., compram em média 22%.

O perfil das vendas por segmento de mercado das Regiões do Estado do RN é mostrado na Figura 4.46. Dentre as Regiões do RN, a Grande Natal apresenta o maior percentual de vendas para os depósitos de materiais de construção, 64%, seguido da Região Oeste com 61%, Região Seridó

com 59%, e Baixo Açu 55%. A Região do Baixo Açu tem o maior percentual de vendas para as construtoras, 24%, seguido pela Região Seridó com 19%, Grande Natal com 18% e por último a região Oeste com menor percentual de vendas para as construtoras, com apenas 9%. A Região Oeste tem o maior percentual de vendas para o consumidor direto, 30%, seguido da Região Seridó com 22%, Baixo Açu com 21%, e por último Grande Natal com 18% de vendas para o consumidor direto.



**Figura 4.45:** Vendas por segmento de mercado do setor cerâmico do RN.



**Figura 4.46:** Vendas por segmento de mercado e por Região do RN.

## 4.3.2. Distribuição geográfica das vendas

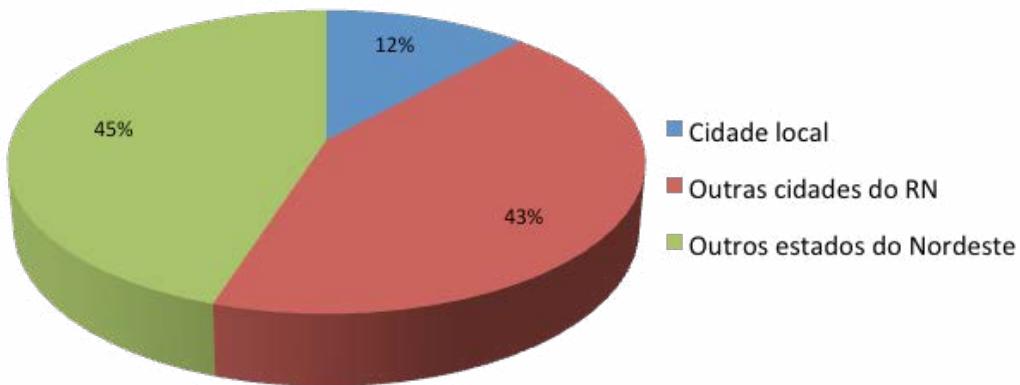
Parte das vendas dos produtos cerâmicos potiguar é realizada dentro do próprio Estado, 55%. Destes, 12% é realizada na cidade onde a cerâmica encontra-se instalada e 45% em outras cidades do RN, conforme Figura 4.47. Uma fatia considerável dos produtos cerâmicos do Estado destina-se a outros Estados do Nordeste, que respondem por 45% das vendas do produto potiguar. Grande parte dos produtos cerâmicos vendidos para outros Estados do Nordeste são produzidos na Região Seridó, conforme Figura 4.47.

A maioria das cerâmicas da Região Seridó vendem até 100% de seus produtos (telhas) para outros Estados do Nordeste. Considerando que a telha no Seridó corresponde a 81% do tudo que é produzido no Estado e que 78% de tudo que é produzido na Região Seridó é vendido para outros Estados do Nordeste, significa que 96% da telha do Seridó é vendida para outros estados do Nordeste. Apenas 6% dos produtos do Seridó é vendido na cidade onde a indústria encontra-se instalada, principalmente os blocos de vedação, e 16% é vendido para outras cidade do estado do RN, conforme Figura 4.48.

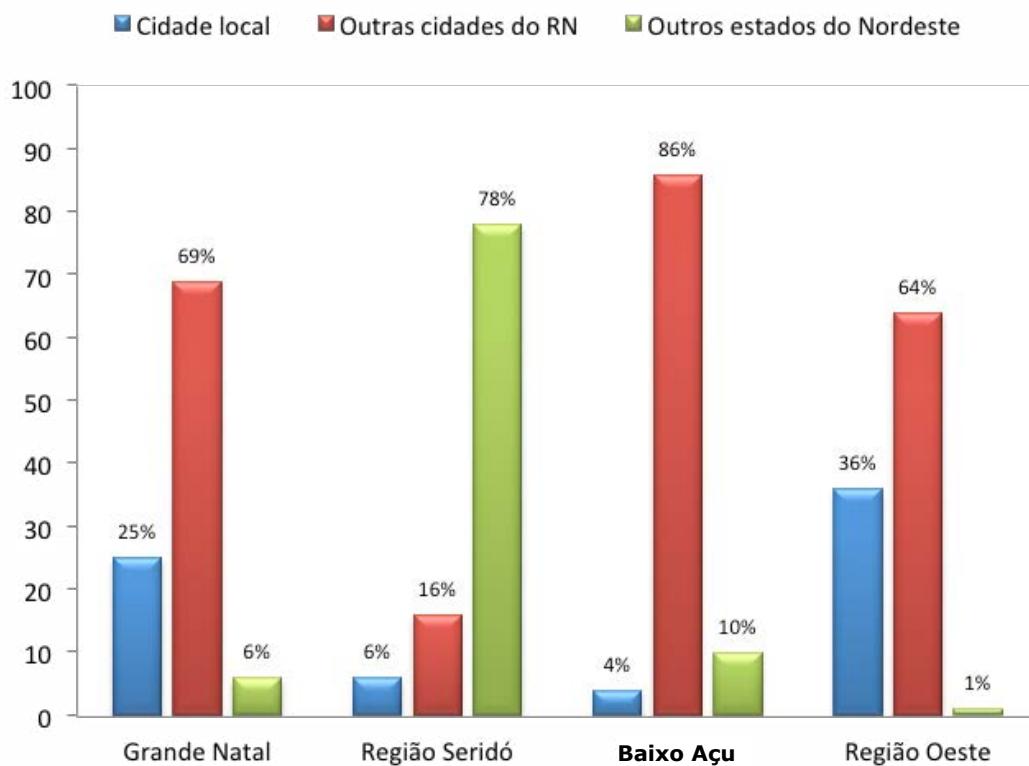
A Região do Baixo Açu vende 86% de tudo que produz para outras cidades do RN e apenas 4% é vendido na cidade onde a indústria fica instalada e 10% é exportado para outros Estados do Nordeste.

A Região Oeste é a que apresenta o maior percentual de vendas, dentre as Regiões do Estado, no local onde a cerâmica é instalada, 36%, sendo 64% vendido para outras cidades do RN e apenas 1% para outros Estados do Nordeste.

A Região da Grande Natal vende em média 25% de tudo que produz na cidade onde a cerâmica fica instalada, 69% para outras cidades do RN, a maior parte para a cidade de Natal e 6% para outros Estados do Nordeste.



**Figura 4.47:** Porcentagem da distribuição geográfica das vendas dos produtos cerâmicos do RN



**Figura 4.48:** Distribuição geográfica das vendas dos produtos cerâmicos por Região do Estado.

### 4.3.3. Participação dos produtos no faturamento da empresa

Dentre os produtos fabricados pela indústria potiguar, as telhas e os blocos de vedação são os mais produzidos, 94%. O Estado do RN produz mensalmente uma média de 111.163 (cento e onze mil cento e sessenta e três) milheiros de peças de produtos cerâmicos. Destes, 59.891 (cinquenta e nove mil oitocentos e noventa e um) milheiros são de telhas, que corresponde a 54% do total de peças produzidas no Estado. Desse total, 87% são produzidas na Região Seridó e 11% no Baixo Açu e apenas 1% nas demais regiões. Os blocos de vedação respondem por 42% da produção global do Estado e os demais produtos, como lajotas, blocos estruturais, tijolos aparentes e casquinhos representam apenas 4% da produção do Estado.

Os valores de venda dos produtos cerâmicos variam de Região para Região do Estado do RN. A Tabela 4.25 mostra os valores dos produtos cerâmicos por Região do Estado. A Região Açu tem os maiores preços de venda, que está diretamente relacionado à qualidade do produto. A Região Seridó tem os menores preços de venda. Os empresários alegam que o baixo preço de venda deve-se a concorrência desleal e também admitem a baixa qualidade de queima dos produtos por carência de fornos eficientes.

O percentual médio de participação de cada produto no faturamento das empresas por região do Estado é mostrado na Tabela 4.26. O bloco de vedação é o principal produto em três regiões do Estado. Na Grande Natal é responsável por 90,7% do faturamento das empresas, na Região do Baixo Açu 81% e na Região Oeste por 56,1% do faturamento. A telha representa 71,2% do faturamento das empresas da Região Seridó e o bloco de vedação representa 25,8% do faturamento. Apesar da telha representar 81% das peças produzidas e o bloco de vedação 17% no Seridó, a diferença no faturamento com a telha deve-se ao baixo preço de venda desse produto.

*Tabela 4.25: Perfil mercadológico das cerâmicas em atividade da Região Oeste.*

| Produtos         | Grande<br>Natal | Região<br>Seridó | Baixo Açu  | Região<br>Oeste |
|------------------|-----------------|------------------|------------|-----------------|
| Bloco de vedação | R\$ 230,00      | R\$ 217,00       | R\$ 251,00 | R\$ 230,00      |
| Telha (1ª)       | -               | R\$ 200,00       | R\$ 285,00 | R\$ 280,00      |
| Telha (2ª)       | -               | R\$ 170,00       | R\$ 240,00 | R\$ 240,00      |

**Tabela 4.26:** Participação dos produtos no faturamento das cerâmicas do RN.

| Produtos         | Grande<br>Natal | Região<br>Seridó | Baixo Açu | Região<br>Oeste |
|------------------|-----------------|------------------|-----------|-----------------|
| Bloco de Vedação | 90,7%           | 25,8%            | 81,0%     | 56,1%           |
| Telha            | 6,8%            | 71,2%            | 10,9%     | 31,8%           |
| Lajota           | 1,7%            | 3,0%             | 7,5%      | 11,4%           |
| Bloco Estrutural | 0,6%            | 0,0%             | 0,4%      | 0,4%            |
| Outros           | 0,2%            | 0,0%             | 0,2%      | 0,3%            |

Outros produtos como lajotas, blocos estruturais, tijolos aparentes e casquilhos também representam parte do faturamento das empresas, ainda com pouca representatividade. As lajotas representam 11,4% e 7,5% do faturamento das empresas respectivamente para as Regiões Oeste e Baixo Açu. O bloco estrutural, que está presente em três Regiões do Estado, não passa de 0,3% a representação no faturamento das empresas na Região Oeste e de 0,2% nas Regiões do Baixo Açu e Grande Natal.

A participação da telha no faturamento da empresa já incluem as de classificação como de 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup>. Os ceramistas costumam classificar as telhas como primeira, segunda e terceira qualidade. As telhas de primeira possuem cor vermelha homogênea, sem empenamentos ou assimetrias aparentes; enquanto as de segunda apresentam variações de cor, com tons cor de chocolate, e/ou pequenos defeitos. A telha de segunda é vendida a um preço entre 20% e 30% inferior a de primeira.



# 5. CONCLUSÕES

As informações levantadas durante o período de desenvolvimento deste trabalho permitem que algumas conclusões sejam tiradas; estas são destacadas a seguir:

Foram cadastradas 186 indústrias cerâmicas em atividade no Estado do Rio Grande do Norte, 09 em processo de implantação e 20 desativadas. Estas cerâmicas estão distribuídas em quatro Regiões do Estado do RN, Grande Natal, Região Seridó, Baixo Açu e Região Oeste, que abrangem 42 (quarenta e dois) diferentes municípios. A Região Seridó concentra o maior número de cerâmicas em atividade, 99 (noventa e nove), seguido da Região da Grande Natal com 38 (trinta e oito), Baixo Açu com 33 (trinta e três), e por último a Região Oeste com 16(dezesseis) cerâmicas. Cinco municípios concentram 47% das cerâmicas em atividade no RN, são eles: Parelhas (33) e Carnaúba dos Dantas (20) na Região Seridó; Itajá (15) e Assú (10) na Região do Baixo Açu e São Gonçalo (10) na Grande Natal.

Nos últimos onze anos houve um crescimento de 17% no número de indústrias cerâmicas em atividade no RN. A Região que mais cresceu foi a Grande Natal com 31%, seguido da Região Seridó com 25%. A Região do Baixo Açu encolheu 6% e a Região Oeste ficou estável.

A indústria de cerâmica vermelha utiliza 5 (cinco) etapas no processo de fabricação dos produtos cerâmicos: a extração da matéria-prima, estocagem, extrusão, secagem e queima.

Quanto às matérias-primas, existem no Estado do RN grandes jazidas de argila, adequadas para uso em cerâmica vermelha, especialmente nos vales dos maiores rios, como Açu, Apodi, Potengi, Ceará-Mirim, Jacu, Curimataú e Trairi. As argilas provenientes destes rios já abastecem boa parte das cerâmicas do Estado. A Região Seridó não dispõe de jazidas convencionais e grande parte das cerâmicas dessa Região é abastecida com argilas importadas do Estado da Paraíba, ao todo são 45 (quarenta e cinco) cerâmicas, sendo 39 (trinta e nove) de Taperoá/PB e 6 (seis) do Açude Santa Luzia também no Estado da Paraíba. No geral aproximadamente 50% de toda argila consumida pelas cerâmicas do Seridó são oriundas da Paraíba. As demais cerâmicas utilizam argilas extraídas dos açudes, como os de Cruzeta, Gargalheiras, Itans, Caldeirão, Zangarelhas entre outros pequenos açudes

da Região. Quanto à legalidade da extração das matérias-primas junto ao Departamento Nacional da Produção Mineral – DNPM, segundo dados extraídos do site do DNPM, existem 69 (cento e sessenta e nove) processos nas fases de licenciamento, ou requerimento de licenciamento, ou requerimento de pesquisa ou autorização de pesquisa e disponibilidade, conforme relação no Anexo 01 deste relatório.

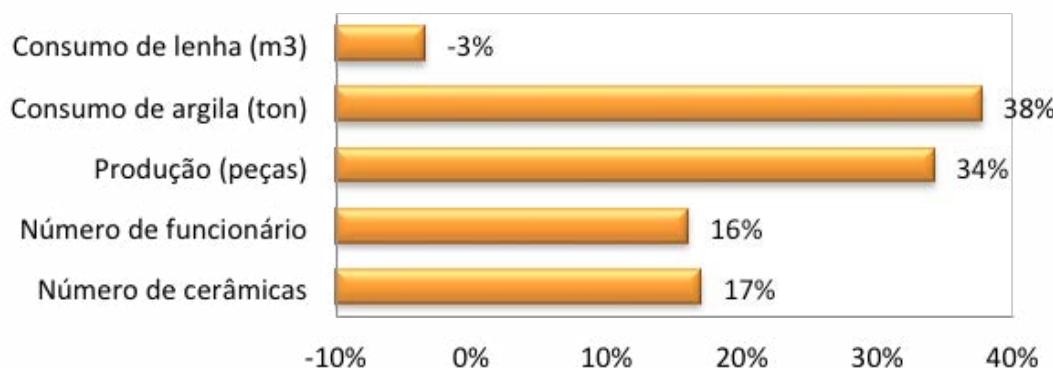
Quanto à propriedade da empresa, em 79% dos casos o dirigente é proprietário, em 15% o dirigente é arrendatário e em 6% são cooperativas e associações.

Existem 6.395 (seis mil trezentos e noventa e cinco) funcionários trabalhando diretamente no setor, um crescimento de 16% em relação ao cadastro do SENAI em 2001. Quanto à faixa etária, 50% dos funcionários do setor têm entre 18 e 30 anos. A Região do Baixo Açu concentra o maior número de funcionários com idade superior a 40 anos. O nível de escolaridade é de 48% com até o primeiro grau, incluindo os analfabetos. A Região do Baixo Açu foi a que teve o melhor índice de escolaridade dos funcionários do setor e tem 2% do pessoal com nível de graduação, incluindo os empresários e gerentes, nas demais Regiões a média de graduados é de 1%. Quanto à faixa salarial, 73% do pessoal ganha entre um e dois salários do setor e apenas 2% ganha acima de três salários (o salário do setor é definido por acordo coletivo com os sindicatos regionais).

As 186 (cento e oitenta e seis) cerâmicas em atividade no RN produzem mensalmente 111.163.000 (cento e onze milhões cento e sessenta e três mil) peças, sendo 54% telhas, 42% blocos de vedação e 4% outros produtos. A Região Seridó é responsável por 87% de toda telha produzida no RN e por 57% de tudo que é produzido no Estado. Para esta produção, as cerâmicas do RN consomem mensalmente 239.561 (duzentos e trinta e nove mil quinhentos e sessenta e uma) toneladas de argila e 102.844 (cento e dois mil oitocentos e quarenta e quatro) metros cúbicos de lenha.

Nos últimos onze anos houve um crescimento de 17% no número de cerâmicas no setor, 16% do número de funcionários, 34% no número de peças produzidas pelas cerâmicas do setor, 38% no consumo de argila e uma redução de 3% no consumo de lenha, comparação feita com base nos dados do Perfil de 2001 e do atual diagnóstico. O aumento na produção de peças acima do crescimento do número de indústria e de funcionários deve-se as automatizações implantadas por algumas indústrias, como os cortadores e caixões alimentadores automáticos. O crescimento do setor com pouca variação no consumo de lenha, retração de 3%, deve-se a dois fatores, o primeiro ao aumento do número de fornos de maior eficiência energética, como os fornos Hoffmann que cresceram 70% nos

últimos onze anos e os fornos Câmara, que não existiam em 2001 e hoje são 6(seis), e segundo, a melhoria do sistema de queima implantado por algumas indústrias, como a mistura de ar para melhoria da combustão, portas duplas para evitar perdas térmicas, tampas nas portas de alimentação de combustível dos fornos, etc. A Figura abaixo resume essas variações.



**Figura 6.1:** Variações ocorridas entre 2001 e 2012.

A Região do Seridó é a maior produtora de telha do Estado, e o município de Parelhas, que tem 33 (trinta e três) cerâmicas em atividade e o maior produtor de telhas. A cidade de Parelhas pode ser considerada a Capital da Telha do Nordeste. No geral, 96% da produção de telhas da Região Seridó é destinada à exportação para os outros Estados do Nordeste. Por ordem os Estados mais citados na pesquisa são: Pernambuco, Alagoas, Paraíba, Sergipe e Bahia, enquanto a produção da Região do Baixo Açu é quase toda consumida no mercado potiguar, sendo apenas cerca de 10%, exportada para outros Estados do Nordeste.

A indústria cerâmica vermelha é muito importante para a economia do Rio Grande do Norte e para a economia dos municípios onde estão instaladas, no entanto, necessitam de uma maior valorização, profissionalização e organização.



# 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CERÂMICA. 2008. <http://www.abceram.org.br>, consultado em fevereiro de 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – Parte 1: Blocos cerâmicos para alvenaria de vedação – Terminologia e requisitos – ABNT NBR 15270-1/2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – Parte 2: Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural – Terminologia e requisitos – ABNT NBR 15270-1/2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – Componente cerâmicos telhas: Terminologia, Requisitos e Métodos de Ensaio – ABNT NBR 15310/2009.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA CERÂMICA. 2008. <http://www.anicer.com.br>; consultado em março de 2012.

CARVALHO, O. O. & LEITE, J. Y. P. – Análise do Processo Produtivo da Cerâmica do Gato, Itajá/RN. Atas do 43º Congresso Brasileiro de Cerâmica e 4º Congresso de Cerâmica do MERCOSUL. ABC, Florianópolis/SC, 1998.

CARVALHO, O. O. – Avaliação técnica e econômica de uma jazida de argila branca do vale do Rio Baldun, Arês/RN. Atas do 44º Congresso Brasileiro de Cerâmica. ABC, Águas de São Pedro/SP, 1999.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL – DNPM – [www.dnpm.gov.br](http://www.dnpm.gov.br), consultado em janeiro de 2012.

FIEPE, SINDICERPE, SEBRAE/PE – 1999 – Perfil da Indústria de Cerâmica Vermelha do Estado de Pernambuco. Recife/PE.

FIERN – Cadastro Industrial Rio Grande do Norte. Federação das Indústrias do Rio Grande do Norte, Natal/RN, 2008.

GALDINO, J. N. – Programa de Apoio ao Desenvolvimento Sustentável da Zona da Mata de Pernambuco/Promata – Setor Cerâmico, Relatório de Consultoria, Recife/PE, 2007.

GALDINO, J. N., MELO, M. A. F. e MELO, D. M. A. – Estudo de Gresificação de Algumas Argilas do Rio Grande do Norte para uso em Cerâmica Branca, CIENTEC/UFRN, Natal, 1999.

GALDINO, J. N. – Influência da Adição de Calcita em Argilas para Uso Cerâmico: Evolução de suas propriedades, Dissertação de Mestrado, Natal, 2003.

QUARESMA, H. U. et al. – 1990 – Diagnóstico do Setor de Cerâmica Vermelha em Santa Catarina. Secretaria de Estado, Ciência e Tecnologia, Florianópolis/SC.

MINEROPAR. Minerais do Paraná S/A. – Perfil do Setor Cerâmico do Estado do Paraná. Curitiba/PR, 1989.

REGO, M. C. S – Manual de operação do forno Hoffmann / Rio de Janeiro: SEBRAE/RJ, 2000.

SEBRAE/RN – Diagnóstico da Indústria Cerâmica do Rio Grande do Norte. Natal/RN, 1989.

SEBRAE/RN – Pesquisa do Setor Ceramista Seridó-Trairy. SEBRAE, Núcleo Regional do Seridó, Caicó/RN, 2000.

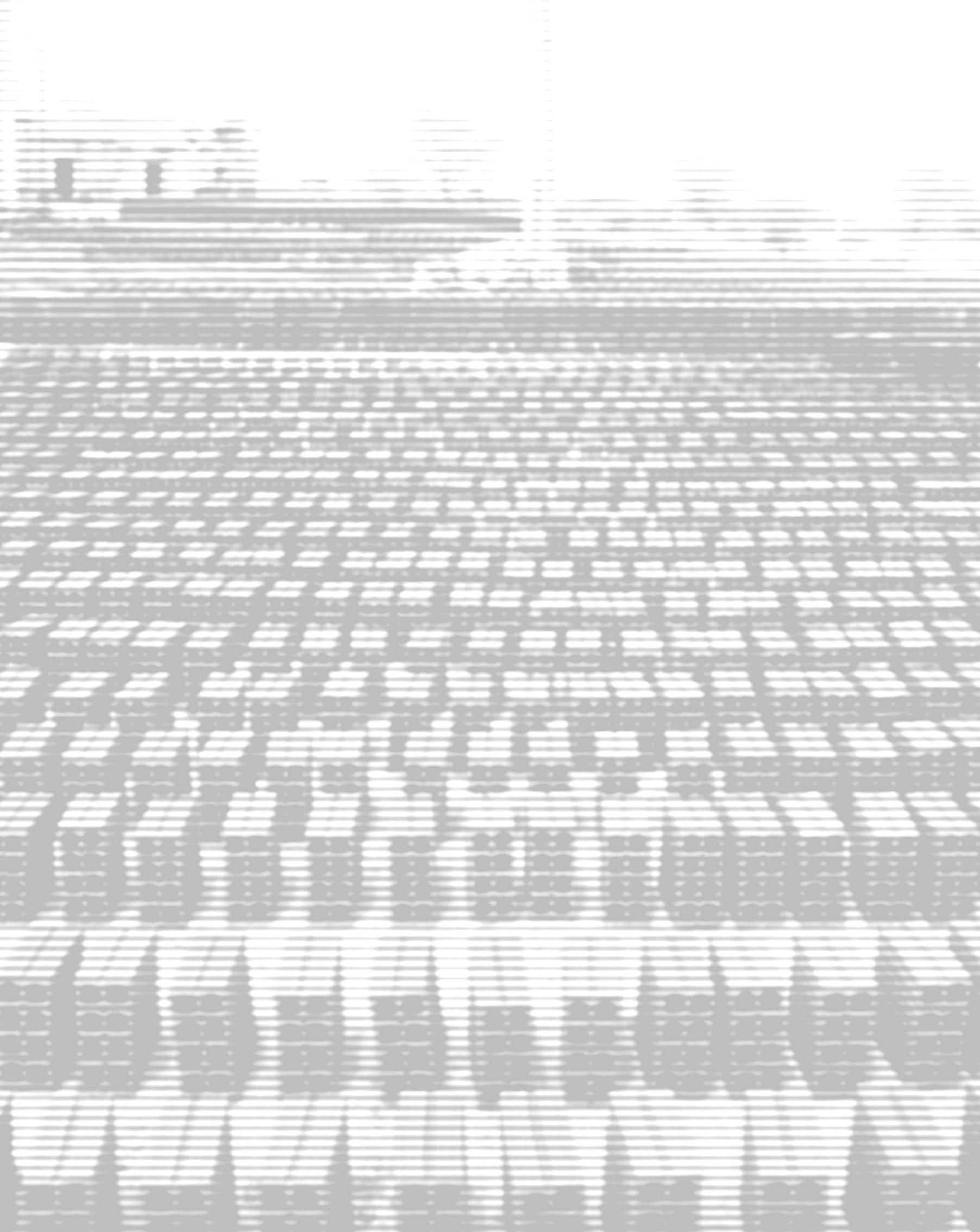
SENAI/RS – O perfil da indústria cerâmica no Brasil; estudo piloto – o perfil da indústria Cerâmica no Rio Grande do Sul – relatório de pesquisa. Diretoria Regional/Assessoria de Planejamento, Porto Alegre/RS, 2000.

SENAI/RN – Perfil da indústria cerâmica vermelha do Rio Grande do Norte – relatório de pesquisa. Natal/RN, 2001.

SILVA, N. F. – Estudo da caracterização física e mecânica de argilas da Região do Vale do Açu, Estado do Rio Grande do Norte. UFRN, Natal/RN, 1997.

## 7. ANEXO

83



## ANEXO 01:

**TABELA 1A:** Lista de Jazidas do RN com requerimento para exploração de argila – Fonte: DNPM, 2011.

| Processo     | Tipo de requerimento                  | Fase atual               | CPF/CNPJ titular      | Nome do titular                 | Município                    | Substância |
|--------------|---------------------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------------------------|------------------------------|------------|
| 848.655/2011 | Req. de Disponibilidade para pesquisa | Requer. Pesquisa         | 545.250.049-91        | Luis Benghi                     | Monte Alegre                 | Argila     |
| 848.652/2011 | Req. de Registro de Licença           | Requer. de Licenciamento | 08.286.593/0001-06    | Cerâmica Santa Marta LTDA       | São Gonçalo do Amarante      | Argila     |
| 848.627/2011 | Req. de Registro de Licença           | Requer. de Licenciamento | 00.916.144/0001-92    | Cerâmica Tavares LTDA EPP       | Jardim do Seridó             | Argila     |
| 848.594/2011 | Req. de Registro de Licença           | Requer. de Licenciamento | 70.141.726/0001-20    | Eliane Dantas de Araújo ME      | Jardim do Seridó             | Argila     |
| 848.432/2011 | Req de Registro de Licença            | Requer. de Licenciamento | 003.775.034-87        | Reno Moreira Bezerra            | Currais Novos                | Argila     |
| 848.410/2011 | Req. de Registro de Licença           | Requer. de Licenciamento | 70.154.489/0001-31    | Cerâmica Semar LTDA ME          | Assú                         | Argila     |
| 848.351/2011 | Req. de Registro de Licença           | Requer. de Licenciamento | 792.428.984-49        | Mizael Simão da Silva           | Acarí/Cruzeta                | Argila     |
| 848.302/2011 | Req de Registro de Licença            | Requer. de Licenciamento | 13.270.890/0001-01    | Carvalho e Gomes LTDA           | São José do Mipibú           | Argila     |
| 848.294/2011 | Req. de Registro de Licença           | Disponibilidade          | 40604.494/0001-81     | João Wallace da Silva ME        | Assú                         | Argila     |
| 848.264/2011 | Req. de Autoriz. de Pesquisa          | Requer. de Pesquisa      | 545.250.049-91        | Luis Benghi                     | São Gonçalo do Amarante      | Argila     |
| 848.263/2011 | Req. de Autoriz. de Pesquisa          | Autorização de Pesquisa  | 545.250.049-91        | Luis Benghi                     | São Gonçalo do Amarante      | Argila     |
| 848.035/2011 | Req. de Registro de Licença           | Disponibilidade          | 09.338.322/0001-10    | Freitas e Chaves LTDA           | Fco Dantas/ São Fco do Oeste | Argila     |
| 848.033/2011 | Req. de Registro de Licença           | Licenciamento            | 12.365.668/0001-11 ME | Cerâmica Olaria Santa Rosa LTDA | Apodi                        | Argila     |
| 848.007/2011 | Req. de Registro de Licença           | Licenciamento            | 269.902.376-00        | Ubiratan Batista de Almeida     | Parelhas                     | Argila     |
| 848.771/2010 | Req. de Registro de Licença           | Requer. de Licenciamento | 056.330.284-49        | Inácio José Batalha             | Jardim de Parnhas            | Argila     |
| 848.661/2010 | Req. de Registro de Licença           | Requer. de Licenciamento | 00.916.144/0001-92    | Cerâmica Tavares LTDA EPP       | Acarí                        | Argila     |
| 848.651/2010 | Req. de Registro de Licença           | Licenciamento            | 10.460.185/0001-70    | Cerâmica Santa Cruz LTDA ME     | Santa cruz                   | Argila     |
| 848.649/2010 | Req. de Registro de Licença           | Requer. de Licenciamento | 09.612.488/0001-82    | Joaci Araújo Dantas ME          | Tangará                      | Argila     |

**TABELA 1B:** Lista de Jazidas do RN com requerimento para exploração de argila – Fonte: DNPM, 2011 (Continuação).

| Processo     | Tipo de requerimento                  | Fase atual               | CPF/CNPJ titular   | Nome do titular                               | Município               | Substância |
|--------------|---------------------------------------|--------------------------|--------------------|---|-------------------------|------------|
| 848.535/2010 | Req. de Disponibilidade para pesquisa | Requer. de Licenciamento | 04.577.210/0001-06 | José Francisco Torres Filho ME                | Mossoró                 | Argila     |
| 848.474/2010 | Req. de Registro de Licença           | Requer. de Licenciamento | 70.146.410/0001-20 | Cerâmica Ramada LTDA ME                       | Acari                   | Argila     |
| 848.467/2010 | Req. de Registro de Licença           | Requer. de Licenciamento | 09.612.488/0001-82 | Joaci Araújo Dantas ME                        | Santa Cruz              | Argila     |
| 848.370/2010 | Req. de Registro de Licença           | Requer. de Licenciamento | 08.061.420/0001-90 | Antônio Isidório EPP                          | Currais Novos           | Argila     |
| 848.358/2010 | Req. de Registro de Licença           | Requer. de Licenciamento | 70.146.410/0001-20 | Cerâmica Ramada LTDA ME                       | Currais Novos           | Argila     |
| 848.353/2010 | Req. de Registro de Licença           | Requer. de Licenciamento | 09.531.164/0001-10 | Mirtes G. de Souza                            | Lagoa de Velhos         | Argila     |
| 848.296/2010 | Req. de Registro de Licença           | Requer. de Licenciamento | 08.364.812/0001-28 | Cerâmica Samburá LTDA                         | São Gonçalo do Amarante | Argila     |
| 848.280/2010 | Req. de Registro de Licença           | Requer. de Licenciamento | 09.338.322/0001-10 | Freitas e Chaves LTDA                         | São Francisco do Oeste  | Argila     |
| 848.254/2010 | Req. de Registro de Licença           | Requer. de Licenciamento | 01.017.584/0001-33 | Estrutural Ind. Cerâmica LTDA                 | São Gonçalo do Amarante | Argila     |
| 848.135/2010 | Req. de Registro de Licença           | Requer. de Licenciamento | 04.577.210/0001-06 | José Francisco Torres Filho ME                | Mossoró                 | Argila     |
| 848.130/2010 | Req. de Registro de Licença           | Requer. de Licenciamento | 07.834.728/0001-68 | ACVC Ass. Ceramista Vale do Carnaúba          | Currais Novos           | Argila     |
| 848.084/2010 | Req. de Registro de Licença           | Licenciamento            | 07.735.361/0001-25 | APICC Ass. Produtores da Ind. Cer. de Cruzeta | Cruzeta                 | Argila     |
| 848.049/2010 | Req. de Registro de Licença           | Licenciamento            | 03.576.259/0001-73 | Cerâmica Santa Edwiges LTDA ME                | Ielmo Marinho           | Argila     |
| 848.041/2010 | Req. de Registro de Licença           | Requer. de Licenciamento | 70.146.410/0001-20 | Cerâmica Ramada LTDA ME                       | Florânia                | Argila     |
| 848.027/2010 | Req. de Registro de Licença           | Requer. de Licenciamento | 07.834.728/0001-68 | ACVC Ass. Ceramista Vale do Carnaúba          | Jardim do Seridó        | Argila     |
| 848.011/2010 | Req. de Registro de Licença           | Requer. de Licenciamento | 03.102.349/0001-22 | Savana Produtos Cerâmicos LTDA ME             | Apodi                   | Argila     |

**TABELA 1C: Lista de Jazidas do RN com requerimento para exploração de argila – Fonte: DNPM, 2011 (Continuação)**

| Processo     | Tipo de requerimento                  | Fase atual               | CPF/CNPJ titular   | Nome do titular                      | Município                   | Substância |
|--------------|---------------------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------------------|-----------------------------|------------|
| 848.307/2010 | Req. de Disponibilidade para pesquisa | Licenciamento            | 08.222.479/0001-12 | Cerâmica Acari LTDA                  | Acari                       | Argila     |
| 848.305/2010 | Req. de Registro de Licença           | Licenciamento            | 01.949.091/0001-79 | Francisco Eufrásio Gomes ME          | Pendências                  | Argila     |
| 848.283/2010 | Req. de Registro de Licença           | Licenciamento            | 70.146.410/0001-20 | Cerâmica Ramada LTDA ME              | Currais Novos               | Argila     |
| 848.240/2010 | Req. de Registro de Licença           | Requer. de Licenciamento | 00.916.144/0001-92 | Cerâmica Tavares LTDA EPP            | Acarí/Currais Novos         | Argila     |
| 848.188/2010 | Req. de Registro de Licença           | Licenciamento            | 08.155.749/0001-10 | Cerâmica Santa Elvira LTDA           | Goianinha                   | Argila     |
| 848.187/2010 | Req. de Registro de Licença           | Licenciamento            | 08.155.749/0001-10 | Cerâmica Santa Elvira LTDA           | Goianinha                   | Argila     |
| 848.175/2009 | Req. de Registro de Licença           | Licenciamento            | 08.215.212/0001-06 | Veríssimo e Filhos LTDA              | São Gonçalo do Amarante     | Argila     |
| 848.174/2009 | Req. de Registro de Licença           | Licenciamento            | 08.215.212/0001-06 | Veríssimo e Filhos LTDA              | São Gonçalo do Amarante     | Argila     |
| 848.173/2009 | Req. de Registro de Licença           | Licenciamento            | 08.215.212/0001-06 | Veríssimo e Filhos LTDA              | São Gonçalo do Amarante     | Argila     |
| 848.147/2009 | Req. de Registro de Licença           | Requer. de Licenciamento | 05.582.716/0001-68 | Edicléia Pereira de Castro Dantas ME | Carnaúba dos Dantas         | Argila     |
| 848.126/2009 | Req. de Registro de Licença           | Licenciamento            | 05.904.417/0001-00 | Pedro Joamir Araújo ME               | Cruzeta/ São José do Seridó | Argila     |
| 848.114/2009 | Req. de Registro de Licença           | Requer. de Licenciamento | 40.773.657/0001-06 | Ricardo Luiz Gomes Rodrigues ME      | Goianinha                   | Argila     |
| 848.113/2009 | Req. de Registro de Licença           | Licenciamento            | 70.149.497/0001-90 | J.A. Dantas Cerâmica                 | Carnaúba dos Dantas         | Argila     |
| 848.090/2009 | Req. de Registro de Licença           | Requer. de Licenciamento | 01.436.206/0001-21 | Cerâmica Araújo Lima LTDA ME         | Goianinha                   | Argila     |
| 848.085/2009 | Req. de Registro de Licença           | Requer. de Licenciamento | 05.904.417/0001-00 | Pedro Joamir Araújo ME               | Acarí                       | Argila     |
| 848.055/2009 | Req. de Registro de Licença           | Requer. de Licenciamento | 02.190.245/0001-54 | S.M.M. Lopes ME                      | Ipanguaçu                   | Argila     |
| 848.043/2009 | Req. de Registro de Licença           | Licenciamento            | 03.712.913/0001-29 | Genival Dantas Batista ME            | Ipanguaçu                   | Argila     |
| 848.040/2009 | Req. de Registro de Licença           | Licenciamento            | 07.563.088/0001-07 | M.M. dos Santos Cerâmica Vierense    | Marcelino Vieira            | Argila     |

**TABELA 1D:** Lista de Jazidas do RN com requerimento para exploração de argila – Fonte: DNPM, 2011 (Continuação)

| Processo     | Tipo de requerimento                  | Fase atual               | CPF/CNPJ titular   | Nome do titular                   | Município        | Substância |
|--------------|---------------------------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------------------|------------------|------------|
| 848.039/2009 | Req. de Disponibilidade para pesquisa | Requer. de Licenciamento | 04.132.117/0001-80 | J. Constantino de Souza Neto ME   | Ipanguaçu        | Argila     |
| 848.037/2009 | Req. de Registro de Licença           | Licenciamento            | 07.896.275/0001-02 | Cerâmica São Francisco LTDA ME    | Itajá            | Argila     |
| 848.033/2009 | Req. de Registro de Licença           | Requer. de Licenciamento | 08.684.603/0001-61 | Cerâmica União Lv LTDA            | Lagoa de Velhos  | Argila     |
| 848.030/2009 | Req. de Registro de Licença           | Licenciamento            | 40804.494/0001-81  | João Wallace da Silva ME          | Assú             | Argila     |
| 848.029/2009 | Req. de Registro de Licença           | Licenciamento            | 02.423.941/0001-63 | D.A. de Medeiros Fabricação ME    | Assú             | Argila     |
| 848.026/2009 | Req. de Registro de Licença           | Licenciamento            | 40.801.789/0001-02 | Ass. Comunitária Malhada da Areia | Jardim do Seridó | Argila     |
| 848.707/2009 | Req. de Registro de Licença           | Requer. de Licenciamento | 02.489.024/0001-81 | Nascimento & Paula LTDA           | Mossoró          | Argila     |
| 848.606/2008 | Req. de Registro de Licença           | Requer. de Licenciamento | 35.280.569/0001-32 | Cerâmica Luciano LTDA EPP         | Acari            | Argila     |
| 848.605/2008 | Req. de Registro de Licença           | Licenciamento            | 01.696.503/0001-06 | A. B. Cerâmica LTDA               | Itajá            | Argila     |
| 848.477/2008 | Req. de Registro de Licença           | Requer. de Licenciamento | 05.392.316/0001-90 | MARCOS AURÉLIO DE ARAÚJO SOARES   | Jucurutu         | Argila     |
| 848.256/2008 | Req. de Registro de Licença           | Licenciamento            | 02.824.777/0001-04 | J.M. Moraes da Silva ME           | Pendências       | Argila     |
| 848.089/2008 | Req. de Registro de Licença           | Licenciamento            | 05.488.731/0001-41 | SEBASTIÃO ELOI DANTAS ME          | Santa Cruz       | Argila     |
| 848.630/2007 | Req. de Registro de Licença           | Licenciamento            | 08.450.561/0001-02 | Cerâmica São Joaquim LTDA         | Nísia Floresta   | Argila     |
| 848.406/2007 | Req. de Registro de Licença           | Requer. de Licenciamento | 04.406.353/0001-47 | Cerâmica Torres LTDA              | Mossoró          | Argila     |
| 848.104/2005 | Req. de Registro de Licença           | Licenciamento            | 00.814.892/0001-64 | I.J. Almeida de Medeiros EPP      | Ipanguaçu        | Argila     |
| 848.095/2005 | Req. de Registro de Licença           | Licenciamento            | 03.515.229/0001-57 | Cerâmica União LTDA               | Cruzeta          | Argila     |
| 848.020/2005 | Req. de Registro de Licença           | Licenciamento            | 70.146.642/0001-89 | A.O. Costa ME                     | Parelhas         | Argila     |

