Arranjo Físico e Redução de Custos em uma Indústria de Cerâmica Vermelha: Uma análise teórico-empírica

V. F, Pereira [1]; L.L.P, Almeida[1]; E.C, Figueiredo[1]; U.S, Souza[1]; M. Henriques[1]

[1] Universidade Estácio de Sá (UNESA) – Campus Campos dos Goytacazes

Campos dos Goytacazes – RJ

Av. 28 de março, 423 –Parque Santo Amaro - Campos dos Goytacazes – RJ – CEP 28020-740. E-mail: vivifpc@gmail.com

RESUMO

O Brasil possui um importante parque fabril no setor cerâmico, tendo produtos de alta qualidade e preços competitivos a nível mundial. Possui em abundância praticamente todas as matérias primas, recursos técnicos e gerenciais altamente qualificados e boa infraestrutura de pesquisa. Assim, uma indústria cerâmica resolveu investir em um novo conceito de produção no norte noroeste fluminense, mais precisamente em Campos dos Goytacazes-RJ. A pesquisa desenvolve uma nova tecnologia na produção dos blocos cerâmicos, incluindo novo layout e implantação de um sistema semiautomático, com objetivo de obter redução de custos e conservação da energia gerada durante a queima dos blocos cerâmicos. Os resultados mostram que ao longo prazo haverá um retorno considerável em relação ao investimento. Também será apresentada uma melhor qualidade dos blocos cerâmicos produzidos e na redução do tempo de produção, através da tecnologia na indústria cerâmica.

Palavras chaves: Cerâmica vermelha; Arranjo físico; Redução de Custo.

1 INTRODUÇÂO

No Brasil, há mais de 2000 anos, antes mesmo da sua “descoberta” pelos portugueses, já existia a atividade de fabricação de cerâmicas, representada por potes, baixelas e outros artefatos cerâmicos.

Estudos relatam que a cerâmica mais elaborada foi encontrada na Ilha de Marajó; do tipo marajoara, tem sua origem na avançada cultura indígena da Ilha.

Entretanto, estudos arqueológicos indicam que a presença de uma cerâmica mais simples ocorreu na região amazônica, há mais de 5000 anos atrás.

O Plano de Desenvolvimento Preliminar–PDP (2007), sobre o arranjo produtivo local de cerâmica vermelha de Vargem Grande do Sul (SP) destaca que a primeira fase da indústria cerâmica é marcada pela produção indígena, e perpassa pelas manufaturas do período colonial e se mantém até o inicio do século XX. Nessa fase, a produção é manual e nos processos produtivos utilizam-se alguns equipamentos rudimentares movidos por tração animal ou energia hidráulica. No que tange à cerâmica vermelha, as escassas e imprecisas informações referem-se à utilização no período colonial, a partir de técnicas de produção rudimentares introduzidas pelos jesuítas, que necessitavam de tijolos para construção de colégios e conventos[1].

Nessa segunda fase, a partir da 2ª Guerra Mundial, verifica-se grande expansão do parque cerâmico nacional, com a instalação de inúmeras indústrias e de produção diversificada. A produção, que até então se concentrava na fabricação de produtos da cerâmica vermelha para a construção civil passaram a produzir materiais de revestimento (pisos, azulejos e pastilhas), cerâmica sanitária, isoladores elétricos de porcelana, louça e porcelana de mesa, de adorno e técnica, materiais abrasivos e refratários.

A terceira fase, cujo inicio se dá na década de 1990, compreende a fase de incorporação ao processo industrial dos conceitos de qualidade e produtividade. As indústrias, participando de um mercado globalizado e competitivo, investem em programas de qualidade, adaptando-se às exigências crescentes dos consumidores e às novas regulamentações comerciais, com esforços dirigidos também à ampliação de sua inserção no mercado internacional. Embora se verifique, claramente, os três períodos no desenvolvimento da indústria cerâmica brasileira são convenientes ressaltar que ainda coexistem os três períodos evolutivos – artesanal, industrial e de qualidade/ modernização, mesmo nas regiões mais desenvolvidas do País.

A região norte noroeste fluminense, ainda encontra-se em atraso as grandes tecnologias, assim essa defasagem tecnológica faz com que a produtividade e a qualidade dos produtos sejam inferiores, se comparadas com as indústrias cerâmicas das cidades do Sul e São Paulo[2]. Pensando em um novo sistema automático paralelamente discute-se a questão ambiental em que conceitos, como

ecologia, durabilidade, baixo consumo de energia e matérias-primas, onde são importantes para a consolidação de um desenvolvimento sustentável.

Com a implantação do semiautomatismo a empresa buscará novas práticas produtivas cada vez menos predatórias e mais restauradoras, onde existe uma grande preocupação com os aspectos energéticos, não só no que tange ao processo de produção como também ao consumo de energia necessário a uma melhor qualidade de vida a população.

O presente trabalho tem como objetivo geral captar e discutir uma nova tecnologia na produção dos blocos cerâmicos, incluindo novo layout e implantação de um sistema semiautomático, com objetivo de obter redução de custos e conservação da energia gerada durante a queima dos blocos cerâmicos.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho foram selecionadas 20 Indústrias Cerâmicas que fabricam blocos cerâmicos de vedação instaladas no pólo cerâmico de Campos dos Goytacazes-RJ. A seleção foi estabelecida a partir da vontade do proprietário de obter maior conhecimento sobre qualificação do seu produto, como também sua disponibilidade para a realização da entrevista e da apresentação do processo produtivo da empresa.

Foi realizado um questionário para um acompanhamento das indústrias selecionadas com o objetivo de documentar todo o processo de fabricação empregado nas unidades que estão instaladas no Norte Fluminense.

Após a realização da pesquisa de campo observou-se que as unidades produtivas na região norte fluminense são de pequeno e médio porte com estrutura familiar, utilizando, em geral, tecnologias desenvolvidas há mais de 30 anos, encontrando-se em atraso as grandes tecnologias, assim essa defasagem tecnológica faz com que a produtividade e a qualidade dos produtos sejam inferiores, se comparadas com as indústrias cerâmicas das cidades do Sul e São Paulo. Pensando em um novo sistema automático (inovação do sistema de produção) e mudança de layout, uma indústria dentre das selecionadas aderiu este conceito para a sua aplicação em sua empresa. Sendo que a empresa já estava num processo de aplicação de um novo sistema semiautomático (secagem através

de sistemas de pallet). Foi desenvolvido um planejamento do arranjo físico local para aplicar o novo sistema e aperfeiçoar o espaço físico da Indústria.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste trabalho foi realizado um estudo de mercado relativo a arranjos produtivos locais das Indústrias de Cerâmica Vermelha e caracterizam o processo produtivo em sub-processos que compreendem (1) Processo da matéria-prima: coleta, sazonamento, estoque e mistura da matéria-prima; (2)Processo de beneficiamento: misturador, laminador e misturador; (3)Processo de fabricação: extrusão,corte e prensa; (4) Processo de queima e inspeção. A Figura 1 apresenta de modo geral estas etapas de fabricação de produtos cerâmicos. Cabe ressaltar que algumas indústrias fabricam telhas sendo que para a produção de telha deve-se após o processo de extrusão o produto é prensado para a obtenção das suas dimensões.

Os resultados obtidos durante o processo da matéria prima apresentam que a exploração da argila utilizada pelas cerâmicas da região norte fluminense, 70% das empresas possuem jazidas próprias, enquanto 20% utilizam jazidas próprias e de terceiros e 10% das empresas utilizam somente jazidas de terceiros, conforme mostrado na Figura 2. As argilas utilizadas na fabricação dos produtos são de origem secundária, ou seja, argilas que após o intemperismo, sofrem transporte de material pelas águas ou ventos, principalmente a fração mais fina, depositam-se em regiões de baixa velocidade de correnteza nos lagos, rios, pântanos, mares etc[3].

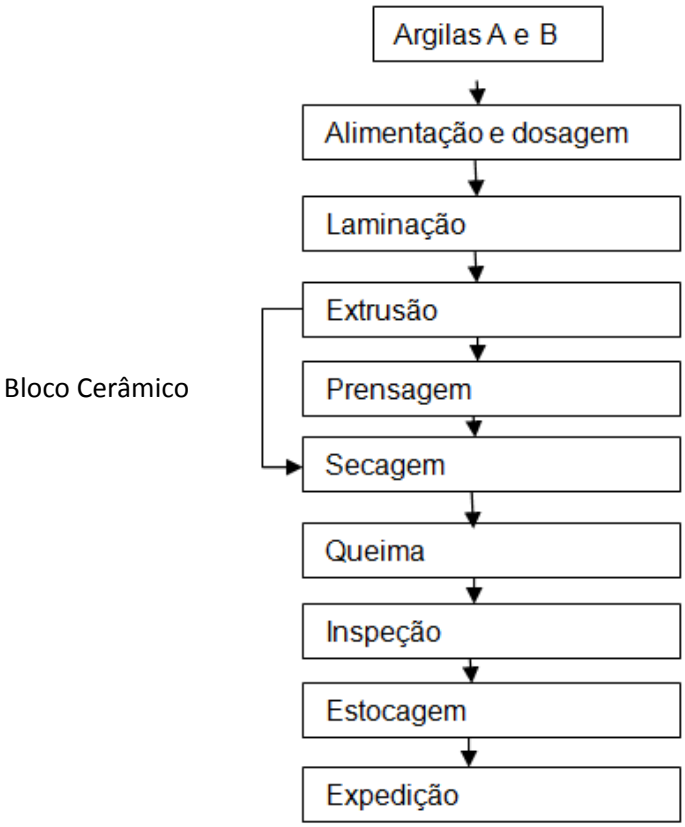

Figura 1 – Fluxograma do Processo de fabricação de cerâmica vermelha das Indústrias do Norte Fluminense

O sazonamento da matéria prima é realizado num período de 3 a 6 meses, sendo estes preparados em pilhas, camadas ou misturados, com objetivo do aumento da plasticidade das argilas; lavagem dos sais solúveis; decomposição da matéria orgânica e a diminuição das tensões causadas pelas quebras das ligações químicas.

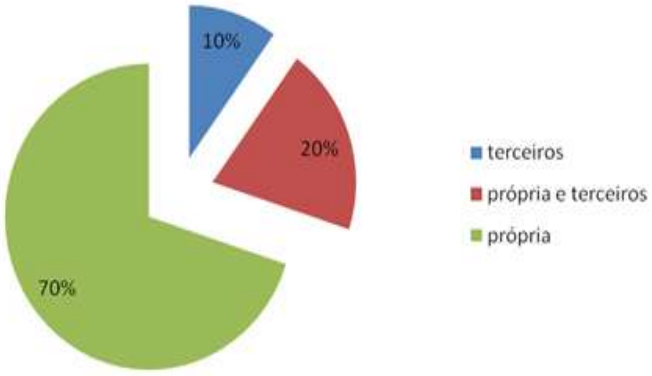

Figura 2- Diagrama da Exploração das Jazidas da Região Norte Fluminense

O processo de beneficiamento nas indústrias cerâmicas ocorre nos seguintes equipamentos: desintegrador, misturador e laminador. Durante este processo ocorre a preparação da massa para a fabricação do produto cerâmico sendo que ocorre a desintegração (moagem) para a redução de tamanhos dos sólidos da matéria-prima, também é o momento de adicionar agua à massa cerâmica para a sua moldagem e a aglomeração das partículas através do laminador para melhor empacotamento do produto final. Em algumas indústrias adicionam resíduos (lama de alto forno, chamote, pó de granito, resíduo de construção civil) à massa cerâmica, sendo estes resíduos cerca de no máximo de 15% (em peso) no produto final.

O processo de Fabricação é realizado pela maromba ou extrusora no qual todas as indústrias cerâmicas analisadas possuem um sistema de vácuo que retira o ar presente na compactação da massa argilosa dando forma ao produto desejado através de boquilha de aço. De acordo com os dados obtidos na pesquisa todas as indústrias possuem registro em relação à produção. É importante ressaltar que as empresas não possuem controle de perda durante este processo. Os cortadores que dimensionam o tamanho das peças cerâmicas são automáticos. Já a fabricação de telhas após passagem da massa cerâmica pela maromba é prensada para adquirir a forma e dimensões do produto final.

Em toda a região do norte fluminense o processo de queima é realizado nos fornos Hoffman, reversível e Abóboda. Este processo é a etapa principal para a manifestação das várias propriedades das argilas através das transformações físicas, químicas e mecânicas causadas pela ação do fogo. Na Região a queima é realizada em torno de 650 a 750ºC, tendo duração de 5 (cinco) dias. O combustível principal é a lenha para todas as indústrias analisadas.O controle de qualidade e das perdas após o processo de queima é realizado em todas as indústrias estudadas. Mas estes controles são apenas de forma visual tornando-se impressivos os resultados dos parâmetros estabelecidos pelas normas da ABNT 15.270 para blocos[4].

Para haver um avanço, as cerâmicas precisam planejar taticamente melhorias no processo produtivo, utilizando-se melhor do espaço disponível, criando ou alterando uma estrutura já existente em benefício de maior eficiência na produção.

O planejamento de instalações industriais significa planejar detalhadamente a localização de todos os recursos disponíveis, tais como: máquinas, utilidades, estações de trabalho, áreas de atendimento ao cliente, áreas de armazenagem de

materiais, corredores, banheiros refeitórios, divisórias internas e ainda padrões e fluxos de trabalho, ou seja, materiais e pessoas[5].

A figura 3 apresenta o layout da indústria cerâmica antes do estudo e observa-se que os blocos cerâmicos eram colocados em filas paralelas ao forno Hoffmann, porém a movimentação dos blocos cerâmicos para queima necessitava de um trabalho longo e difícil, já que as filas dos blocos não ficavam de frente para as entradas do forno. Os motivos mais comuns para a reformulação do projeto de layout industrial são: Ineficiência das operações; Acidentes e riscos à integridade física das pessoas; Mudanças no projeto do produto ou do processo; Mudanças no volume de produção e Mudanças de requisitos ambientais[6].

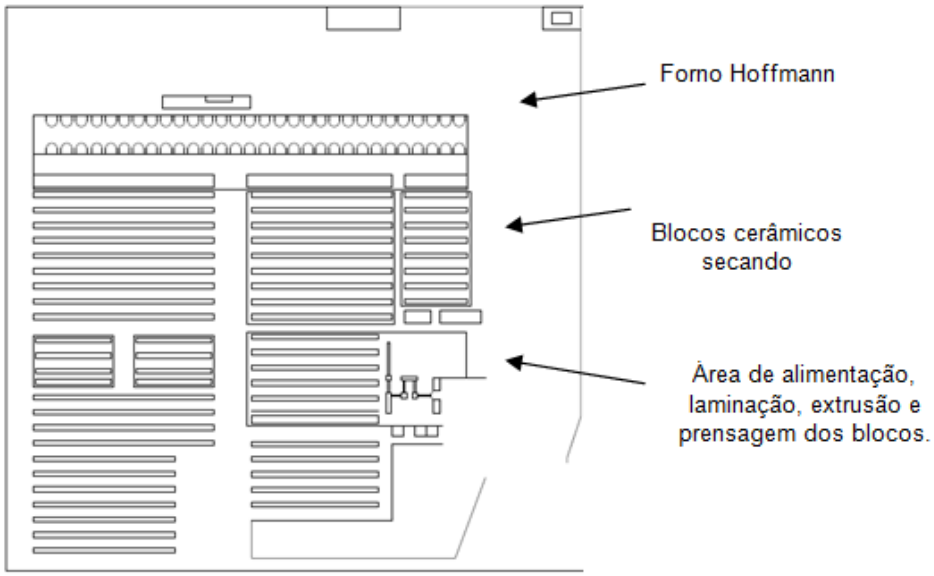

Figura 3 – Layout da Indústria cerâmica antes do estudo

Com o objetivo de melhorar as condições de segurança e qualidade de vidas dos empregados sendo feitos investimentos para a melhoria dos processos e das condições gerais dos operadores. Foi iniciado o estudo de revisão do layout. O primeiro para a realização desta etapa foi tomar conhecimento da real situação dos demais processos e das restrições encontradas.

A Figura 4 apresenta o novo layout da Indústria cerâmica após o levantamento de dados referentes a melhoramento da estrutura da empresa como também a diminuição no tempo de produção, em relação ao trabalhador apresentar um posto de trabalho seguro e confortável e uma melhor utilização do espaço disponível mais eficiente possível. Houve uma mudança na posição da secagem dos blocos cerâmicos, sistema semi-automático inserido após novo layout, onde os

blocos cerâmicos estão em um sistema de empilhamento em pallet ajudando a ordenar o transporte dentro da empresa. Também foi observado um aproveitamento de espaço e tempo (de 8 dias para 4 dias) do processo de fabricação dos produtos.

Este novo processo está trazendo muitos benefícios sendo alguns deles o aumento da produção e a qualificação dos produtos cerâmicos. Também um novo layout propõe redução de custos e obtendo maior produtividade, basicamente por meio de melhor utilização do espaço disponível; redução da movimentação de materiais, produtos e pessoal; fluxo mais racional evitando paradas no processo de produção; menor tempo de produção (*lied time*) e melhores condições de trabalho[7].

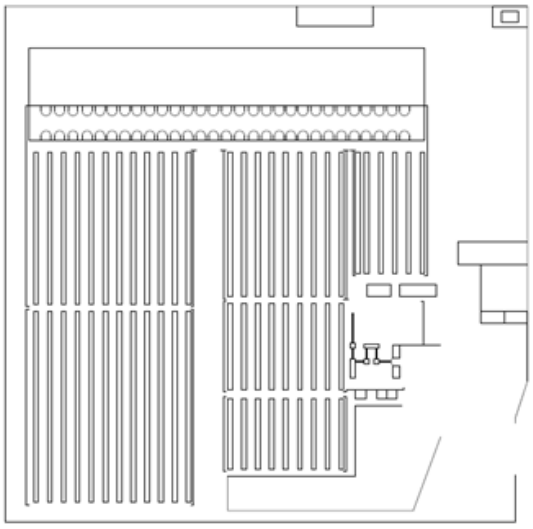

Figura 4 –Layout implantado na Industria cerâmica

O arranjo físico implantado na indústria cerâmica ajudou a planejar taticamente melhorias no processo produtivo, utilizando-se melhor do espaço disponível, criando ou alterando uma estrutura já existente em benefício de maior eficiência na produção, redução do tempo de processamento e consequentemente de entrega de pedidos.

4 CONCLUSÕES

Conclui-se que o processo de fabricação padrão entre as indústrias da Região Norte Fluminense, sendo composto por quatro etapas: (1) Processo da matéria-prima: coleta, sazonamento, estoque e mistura da matéria-prima; (2) Processo de

beneficiamento: misturador, laminador e misturador; (3) Processo de fabricação: extrusão, corte e prensa; (4) Processo de queima e inspeção

Os resultados apresentaram redução (8 para 4 dias) no ciclo de fabricação dos produtos fazendo com que haja um aumento na produção dos Blocos cerâmicos após a adequação do novo Layout e o processo de semiautomático, esta redução está diretamente ligada com a boa utilização do espaço e o local de aplicação do sistema de pallet com a reutilização do meio natural (vento) e térmico (calor gerado durante a queima dos produtos) para uma secagem mais rápida.

Houve a inserção no mercado produto de alta qualidade (Conforme Norma 15270) para serem consumidos nas Grandes Empresas e em todo o estado do Rio de Janeiro.

5 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

1. MINISTERIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. Plano de Desenvolvimento Preliminar – PDP. Disponível em < http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1205 937214.pdf

2. >BROCHADO, Marina Rodrigues; PEIXOTO, José Antônio Assunção; DIAS, Lilian Martins Da Mota. Cerâmica vermelha: perfil tecnológico pólos ceramistas do estado do Rio de Janeiro. Rio De Janeiro: Sebrae, 2004. 72 p. (Série Estudos).

3. MONTEIRO, C., FRANCO, M., PINATTI, A., BARBOSA, F., DE SOUZA, R., DE CARVALHO, F. Noções Básicas do Processo Produtivo de Cerâmica Vermelha, Centro de Tecnologia da Cerâmica “Wildson, Gonçalves” • SENAI Piauí, Teresina - Piauí, Brasil (2007).

4. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 15270-3, Blocos Cerâmicos para Alvenaria de vedação, Rio de Janeiro, RJ (2005).

5. HEIZER, J & RENDER, B; Principles of Operations Management, Prentice Hall, 2001 SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. Administração da Produção. 2 ed São Paulo: Atlas, 2009. 752 p.

6. STEVENSON, W. Administração das Operações da Produção. 6a Edição, LTC, 2001.

7. VIEIRA, Augusto Cesar Gadelha Manuais CNI: Layout. Rio de Janeiro: Apex, 1976.

Physical Arrangement and Cost Reduction in a Red Ceramic Industry: A theoretical and empirical analysis

Brazil has an important industrial park in the ceramics sector, with high quality products and competitive prices worldwide. It has plenty of virtually all raw materials, technical resources and highly qualified management and good research infrastructure. Thus, a ceramic industry decided to invest in a new production concept in the north west of Rio de Janeiro, more precisely in Campos-RJ. The research develops a new technology in the production of ceramic blocks, including new layout and implementation of a semi-automatic system, in order to obtain cost reduction and conservation of energy generated during firing of ceramic bricks. The results show that the long-term there will be a considerable return over investment. Also presented will be a better quality of ceramic brick production and the reduction of production time through technology in the ceramics industry.

Keywords: Red ceramic; Physical arrangement; Cost Reduction.