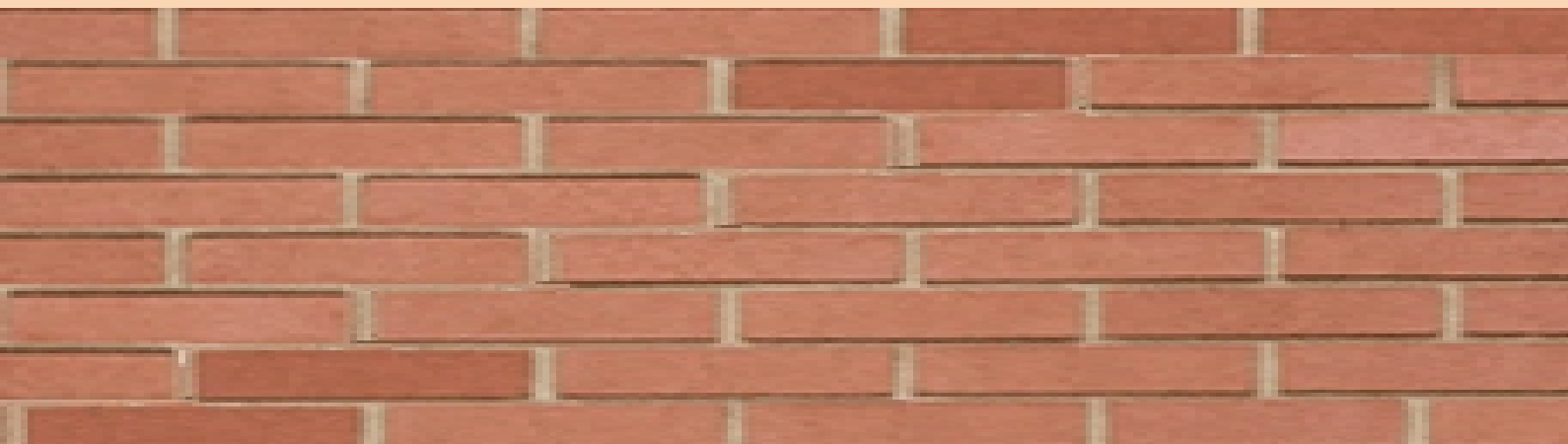
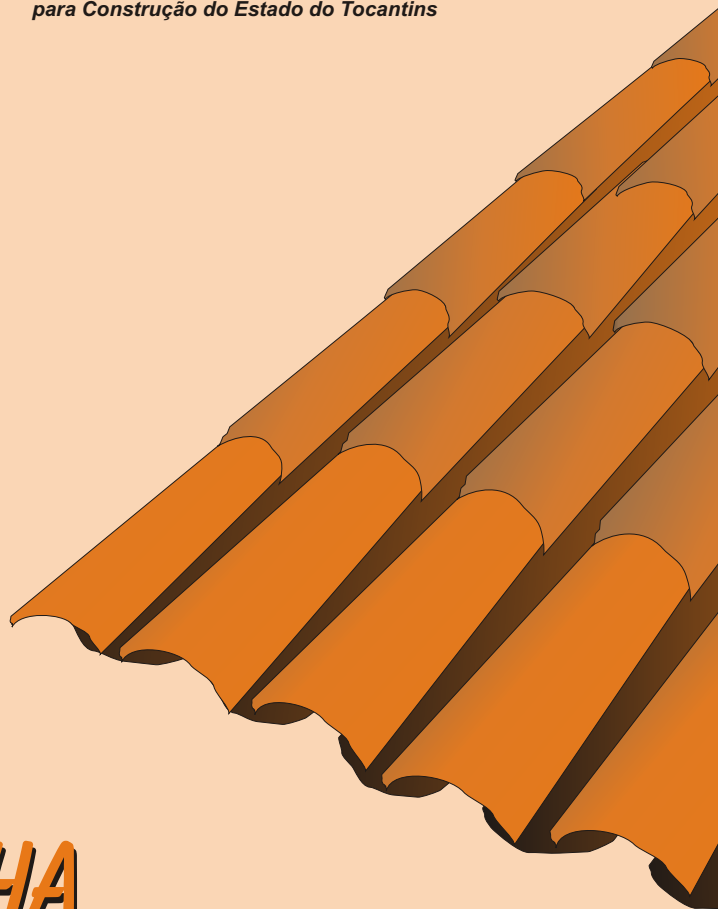


ESTUDO DE ATIVIDADE EMPRESARIAL

CERÂMICA VERMELHA

DA REGIÃO CENTRAL DO TOCANTINS



EXPEDIENTE

Presidente do Conselho Deliberativo Estadual

Carlos Wagno Maciel Milhomem

Diretor Superintendente

Ernani Soares de Siqueira

Diretora Técnica

Lina Maria M. C. Cavalcante

Diretor Administrativo e Financeiro

Pio Cortizo Vidal Filho

EQUIPE TÉCNICA**Gerente Regional de Palmas**

Emerson Montenegro Lima

Coordenador do Programa Central de Negócios

Rogério Marcos Miranda Maracaípe

Estudos e Pesquisas

Eugênio Pacelli Lima

Higino Júlia Piti

Consultor

Clecivaldo de Sousa Ribeiro

Waldecy Rodrigues

Apoio

Wenes Neto da Silva

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	05
2 CERÂMICA: ASPECTOS TÉCNICOS E ECONÔMICOS	07
2.1 <i>Histórico</i>	07
2.2 <i>Cadeia produtiva de produtos cerâmicos no Brasil</i>	08
2.3 <i>Perspectivas econômicas para a cadeia produtiva</i> <i>de produtos cerâmicos</i>	13
2.3.1 <i>Cerâmica Branca</i>	14
2.3.2 <i>Cerâmica Estrutural</i>	16
2.3.3 <i>Cerâmica Refratária</i>	21
2.3.4 <i>Cerâmica de Revestimento</i>	22
2.4 <i>Aspectos técnicos do processo de beneficiamento da indústria</i> <i>cerâmica vermelha</i>	24
2.5 <i>A problemática energética da indústria cerâmica</i>	28
2.6 <i>Análise dos impactos ambientais da indústria cerâmica</i>	36
3 DIAGNÓSTICO EMPRESARIAL DAS CERÂMICAS DA REGIÃO CENTRAL DO ESTADO DO TOCANTINS	40
3.1 <i>O setor cerâmico no estado do Tocantins</i>	40
3.2 <i>Lógica do negócio</i>	43
3.3 <i>Competências e valores (exploração correta do negócio)</i>	45
3.4 <i>Estruturação (Funções e Recursos das Empresas)</i>	46
4 INDICADORES ECONÔMICOS DAS CERÂMICAS DA REGIÃO CENTRAL DO ESTADO DO TOCANTINS	59
4.1 <i>Produtividade e competitividade revelada</i>	60
4.2 <i>Domínio do negócio (viabilidade atual do negócio)</i>	63
5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	66
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68

1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil, especificamente, a indústria de cerâmica vermelha é de grande importância para o desenvolvimento econômico brasileiro e tocantinense. Do ponto de vista econômico, destaca-se pela quantidade de atividades que intervêm em seu ciclo de produção e pela geração de consumo de bens e serviços de outros setores e, do ponto de vista social, pela capacidade de absorção da mão-de-obra.

Alguns problemas são cruciais para o crescimento da indústria de cerâmica vermelha no Brasil e no estado do Tocantins. Destacam-se os problemas relativos à adequação à legislação ambiental, cada vez mais rigorosa; à conformidade com os padrões de qualidade e à própria sustentabilidade econômica do setor, uma vez que é formada, na maioria, por micro e pequenas empresas, que trabalham na informalidade. Especificamente, este trabalho pretende realizar um levantamento econômico das empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins, bem como ao final sugerir uma metodologia para o levantamento sistemático de informações estatísticas e econômicas em todo o estado, dada à falta destes dados no estado, o que impede a elaboração e avaliação de políticas aplicadas ao setor.

A produção brasileira de cerâmica vermelha concentra-se nos estados de Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina e São Paulo. Na região Sudeste, o segundo maior produtor é o estado de Minas Gerais, seguido de São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo. Trata-se de um setor tipicamente formado por pequenas unidades industriais, utilizando os mais diversificados modelos tecnológicos. Existem indústrias com um relativo aparato tecnológico atuando, simultaneamente, com indústrias que ainda utilizam técnicas rudimentares e que trabalham na informalidade (Anuário de Cerâmica Vermelha, 2000).

No estado do Tocantins, estudos apontam para uma realidade similar. Segundo dados do Sebrae (2003), a cadeia produtiva da cerâmica no Estado é composta por 66 empresas, que caracterizam uma matriz produtiva de pequeno porte, com uma média de 32 funcionários. A maior empresa tem 285 trabalhadores formais. Mais de 80% dessas empresas já têm mais de 15 anos de mercado. Essas empresas, em sua maioria, utilizam tecnologias defasadas e não têm grande preocupação com as tecnologias gerenciais.

As dificuldades em se adotar um eficiente modelo tecnológico e de gestão levam a maior parte das cerâmicas do Tocantins a operar na informalidade ou em estágios próximos. No entanto, pouco se conhece das reais condições econômicas e de gestão das cerâmicas do estado do Tocantins. São adotados modelos de gestão? O empresário está estrategicamente preparado para enfrentar os novos desafios do mercado? Quais são os principais problemas enfrentados pelos empresários do setor? Qual é a taxa de lucro do setor? É ainda um setor compensador para investir? Existem determinadas características específicas de atuação no setor cerâmico que levam determinadas empresas a serem bem sucedidas no ramo de negócio?

Este trabalho pretende responder a estas questões e lançar fundamentos para a atuação estratégica das empresas e dos órgãos de apoio (SEBRAE, FIETO, SENAI, dentre outros), no sentido de contribuir para a sustentabilidade econômica do setor. Foi utilizado o método de diagnóstico empresarial do SEBRAE-SP, com as devidas adaptações e melhorias realizadas pela equipe técnica, visando levantar o perfil organizacional e econômico das empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins para a geração de indicadores que posteriormente serão abordados em trabalhos específicos de acompanhamento e consultoria. Foram aplicados 10 (dez) questionários em empresas cerâmicas que estão participando do APL (Arranjo Produtivo Local) da região central (modelo anexo).

Para se calcular os indicadores econômicos do setor: Faturamento; número de trabalhadores; lucro unitário; taxa de lucro; ponto de equilíbrio e taxa interna de retorno, foi utilizada a metodologia de seleção de empresas típicas. Foram selecionadas 5(cinco) empresas modais no setor, com estratégias de produção diferenciadas, para se verificar como diferentes posicionamentos estratégicos podem interferir em fatores de rentabilidade.

CERÂMICA: ASPECTOS TÉCNICOS E ECONÔMICOS

2.1

Histórico

Os materiais cerâmicos são utilizados desde 4.000 a.C. pelo homem, destacando-se pela sua durabilidade, além da abundância da matéria-prima (argila) utilizada. Não se sabe exatamente a época e o local de origem do primeiro tijolo. Possivelmente foram os romanos os primeiros a utilizarem o produto na forma que conhecemos hoje, registrada através das ruínas desta civilização que dominava o processo de queima da argila. (SANTOS, 2002).

Presume-se que a alvenaria tenha sido criada há cerca de 15.000 anos, pois necessitando de um refúgio natural para se proteger do frio e dos animais selvagens, o homem decidiu empilhar pedras. No entanto, quando a pedra natural começou a se escassear, o homem passou a substituí-la pelo tijolo seco ao sol. O registro mais antigo do tijolo foi encontrado nas escavações arqueológicas em Jericó-Oriente Médio, no período Neolítico inicial.

A unidade de alvenaria (tijolo) era uma peça grande em forma de pão, seca ao sol, pesando em torno de 15Kg. Nestas unidades de barro, conformadas à mão, encontram-se marcados os dedos do homem neolítico que as elaborou. Uma forma - a cônica - é de interesse, pois se repete e está presente em lugares distantes sem ligação direta e em situações semelhantes. As unidades cônicas se encontram em muros construídos, por exemplo, na Mesopotâmia, há cerca de 7.000 anos e na zona da costa norte do Peru, no Vale do Rio Chicama.

Através das investigações realizadas nos últimos 40 anos, sabe-se que a alvenaria tem se racionalizado. Em 1954, na Suíça (Zurique) foi construído o primeiro edifício com muros de alvenaria desenhados racionalmente. Com 20 andares, os muros de alvenarias têm 32cm de espessura, determinada prioritariamente por condições de isolamento térmico.

2.2

Cadeia produtiva de produtos cerâmicos no Brasil

A mineração no Brasil remonta à época colonial, quase dois séculos posteriores à chegada dos portugueses em território sul-americano, mais precisamente no século XVII. A demora em se descobrir jazidas leva a crer que os interesses portugueses estavam voltados para outros recursos, como o pau-brasil, tabaco, açúcar e mão-de-obra escrava. No século XVIII, ocorreu o primeiro grande bom mineral, ocasionado pela descoberta do ouro, dando início ao surgimento das bases para a constituição do setor mineral brasileiro e colocando o Brasil como o primeiro grande produtor mundial de ouro (Barreto et al. 2002).

O segundo ciclo mineral começou a delinear-se no século XX, após o fim da Segunda Guerra Mundial (mais precisamente a partir dos anos 50), concretizando-se efetivamente no final da década de 1960. Assim, pode-se afirmar que grande parte do atual parque mineral foi construída recentemente e, em particular, durante as décadas de 1970 e 1980.

O setor mineral brasileiro foi construído sob uma visão estratégica de desenvolvimento nacional, tendo por base uma política e uma legislação fomentadoras. As preocupações com a preservação do meio ambiente aparecem nos anos 80, embora algumas empresas tenham começado a incorporá-las já na década de 1970.

No que se refere à rentabilidade do setor mineral, o produto mineral brasileiro atingiu, em 2000, US\$ 9,3 bilhões de dólares e,

excluindo o petróleo e gás o natural, cerca de US\$ 3 bilhões. Entretanto, a indústria mineral apresentaria um desempenho mais expressivo, caso incluísse uma etapa subsequente à cadeia extrativa, ou seja, considerando não somente a fase extrativa, mas também a indústria de transformação de base mineral até à primeira transformação industrial das matérias-primas minerais (metais, como o cobre; o cimento; os produtos químicos de base). No ano de 2000, o produto total da indústria mineral no Brasil foi estimado em US\$ 43 bilhões (ou US\$ 50,5 bilhões, incluindo o petróleo e o gás natural), correspondendo a 8,5% do PIB brasileiro (Anuário de Cerâmica Vermelha, 2003).

Em se tratando da indústria cerâmica, a participação desta no PIB é da ordem de 1,0%. No Brasil, este setor está subdividido em segmentos que se diferenciam pelos produtos obtidos e mais precisamente pelos mercados que estão inseridos. A Tabela 1 lista os principais segmentos classificados pelo valor anual de sua produção. O segmento da produção cerâmica, com maior participação, é o de cerâmica vermelha com cerca de 40% do total.

Tabela 01: Principais segmentos cerâmicos do Brasil 2000.

✓ Segmento / Valor da Produção	(1.000 US\$ / Ano)
Cerâmica Estrutural (Vermelha)	2.500.000
Revestimentos (pisos e azulejos)	1.700.000
Matérias-Primas Naturais	750.000
Refratários	380.000
Cerâmica Técnica, Especiais, outras.	300.000
Sanitários	200.000
Louça de Mesa e Adorno	148.000
Fritas, Vidrados e Corantes.	140.000
Matérias Primas Sintéticas	70.000
Cerâmica Elétrica	60.000
Equipamentos para Cerâmica	25.000
Abrasivos	20.000
Total do Setor	6.293.000

Fonte: Bustamante et al. (2000).

O setor de cerâmica vermelha, comparado com outros segmentos da indústria, também é o que possui mais empresas, cerca de 7.000, bem como gera mais empregos. Por outro lado, é o segmento que gera menor valor agregado e com menor nível de internacionalização (Tabelas 2, 3, 4, 5 e 6).

Tabela 2: Cerâmica Vermelha Nacional 2003

Número de Unidades Produtoras (empresas)	7.000
Número de Peças/Ano (bloco)	25.224.000
Número de Peças/Ano (telha)	4.644.000
Quantidade Produzida (em massa t/ano)	64.164.000
Matéria-Prima (argilas)	82.260.000
Produção Média por Empresa (peças/mês)	365.000
Faturamento (R\$ bilhões)	4,2
Empregos Diretos	214.000

Fonte: Dados levantados pela ABC referente a 2003

Tabela 3: Cerâmica Refratária Nacional - 2003

Número de Empresas	43
Produção Total (t x 1000)	458
Básicos (t x 1000)	
Formados	104
Não Formados	80
Não Básicos (t x 1000)	
Formados	180
Não Formados	94
Faturamento (R\$ bilhões)	1,02 *

Fonte: ABRAFAR - Associação Brasileira de Refratários - 2002/2003

* Valor referente a 2003 das sete maiores empresas do segmento

Tabela 4: Cerâmica de Revestimento 2003

Número de Empresas	93
Número de Fábricas	125
Capacidade Instalada	628.200.000
Produção Total (m ² /ano)	534.000.000
Produção Via Seca (%)	53
Produção Via Úmida (%)	47
Faturamento (R\$ bilhões)	3,9
Exportação (US\$ milhões)	250,8 FOB
Empregos Diretos	22.170

Fonte: ANFACER - Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimento 2003

* Valor referente a 2003 das sete maiores empresas do segmento

Tabela 5: Cerâmica de Louça Sanitária - 2003

Número de Empresas	12
Número de Fábricas	19
Capacidade Instalada (peças grandes)	24.000.000
Produção (peças grandes)	19.000.000
Faturamento (US\$ milhões)	186
Exportação (peças)	2.500.000
Exportação (US\$ milhões)	30
Empregos Diretos	5.500

Fonte: Dados levantados pela ABC referente a 2003

Tabela 6: Cerâmica de Louça de Mesa 2003

Número de Empresas	200
Capacidade Instalada (peças/ano)	167.000.000
Produção (peças/ano)	134.000.000
Faturamento (US\$ milhões)	70
Empregos Diretos	20.000

Fonte: Dados levantados pela ABC referente a 2003

Principais problemas levantados por especialistas sobre o setor cerâmico brasileiro:

- ✚ Falta de conhecimento do papel das matérias-primas minerais nas propriedades do produto final;
- ✚ Falta de conhecimento da potencialidade e das variações dentro das jazidas e do ambiente estratigráfico;
- ✚ Problemas de planejamento e acompanhamento de lavra das jazidas, quanto aos métodos de lavra e ao aproveitamento econômico dos bens minerais;
- ✚ Custos elevados de prospecção geológica;
- ✚ Custos elevados de pesquisa e desenvolvimento;
- ✚ Falta de planejamento de montagem das pilhas de estocagem;
- ✚ Dificuldade de exigir qualidade na matéria-prima;
- ✚ Controle de qualidade da matéria-prima natural fortemente baseado na inspeção visual;
- ✚ Falta de planejamento de médio prazo de compra de matéria-prima;
- ✚ Pequenas e médias mineradoras (maioria) não garantem fornecimento de matéria-prima homogênea;
- ✚ Pesquisa geológica deficiente, apenas para atender exigências do DNPM;
- ✚ Falta de conhecimento mais detalhado do papel das matérias-primas minerais nas propriedades do produto final, fazendo com que a classificação dos componentes da massa seja restrita a critérios empíricos;
- ✚ Abandono da frente de lavra quando aparecem problemas na massa, iniciando uma nova frente em outro local, com todas as implicações econômicas e ambientais decorrentes;
- ✚ Tempo de maturação de um empreendimento mineiro regularizado expressivamente superior ao de instalação de uma unidade cerâmica fabril;
- ✚ Falta de bases estatísticas confiáveis da produção e consumo de minerais industriais não mostram a real dimensão da situação do setor, dificultando a tomada de decisões do setor;
- ✚ Deficiência de canais de apoio técnico e financeiro aos pequenos e médios produtores que, aliada à cultura extrativista de alguns, impedem o avanço tecnológico exigido pelos consumidores, bem como põem em risco a viabilidade ambiental de alguns empreendimentos da cadeia produtiva cerâmica.

- ✚ Ausência de modelo de gestão tecnológica nas empresas, constatada através de sérias insuficiências no controle da qualidade dos insumos e da produção;
- ✚ Alta taxa de desperdício com percentagem elevada de produtos defeituosos;
- ✚ Baixo nível de escolaridade da mão-de-obra, inibindo ganhos de produtividade;
- ✚ Mão-de-obra com treinamento insuficiente nas etapas de preparação da massa: extrusão, secagem e queima;
- ✚ Falta de integração entre os produtores;
- ✚ Baixo nível de associativismo entre os produtores;
- ✚ Desconhecimento técnico-científico da composição da matéria-prima;
- ✚ Relações frágeis entre Instituições de apoio às empresas, sobretudo as de menor porte; *Farmácias e Perfumarias*.
- ✚ Falta de confiabilidade dos compradores no que se refere ao padrão de qualidade dos tijolos e telhas e à padronização do produto;

2.3

Perspectivas econômicas para a cadeia produtiva de produtos cerâmicos

O setor cerâmico é um grande consumidor de minerais industriais. Seus diferentes segmentos consomem uma diversidade de substâncias minerais in natura ou beneficiada, cujas variedades empregadas dependem do tipo de produto e da localização da unidade fabril. Devido à grande variedade do setor, conforme apresentado pela Tabela 1, abordaremos somente algumas delas. A intenção é mostrar o panorama nacional e as perspectivas futuras.

2.3.1 **Cerâmica Branca**

Este segmento é formado por empresas que trabalham com materiais constituídos por um corpo branco e em geral recobertos por uma camada vítrea transparente e incolor e que eram assim agrupados pela cor branca de massa, necessária por razões estéticas e/ou técnicas. Nesse contexto, destacam:

- ✍ Louça Sanitária;
- ✍ Louça de mesa;

A indústria cerâmica de sanitários surgiu no Brasil na década de 20, a partir da fusão de duas cerâmicas: uma que fabricava potes e painéis de barro e outra, louça de mesa. Até então, as louças sanitárias que abasteciam o mercado brasileiro eram importadas da Europa.

A cerâmica de sanitários constitui um segmento da indústria de transformação e tem como principais produtos produzidos: bacias, caixas d'água, bidês, lavatórios, colunas, mictórios, tanques de lavar roupas e acessórios.

A China, Brasil, Itália, Estados Unidos e Espanha são os maiores produtores de cerâmica de sanitários, os quais contribuem com cerca de 70% da produção total, estimada em 150 milhões de peças grandes no ano de 1999. A distribuição da produção por continente está assim constituída: Europa 37%, Ásia 34% e as Américas 29%. A evolução deste segmento pode ser visualizada na Tabela 7.

Tabela 7: Panorama do setor de louça sanitária

Ano	1998	2004*
Produção Brasileira	13 milhões de peças	17 milhões de peças
Valor da Produção	US\$ 200 milhões	US\$ 260 milhões
Número de Empregos	6.000	6.300
Exportação	800.000 peças	1.200.000
Capacidade Instalada de Produção	19.5 milhões de peças / ano	19.5 milhões de peças / ano

Fonte: Formulado a partir de Tanno et al. (2003); Bustamante et. Al.(2000)
*Estimativa

Este segmento teve uma grande evolução no período de 1968 a 2001, quando a produção brasileira passou de 2 milhões para cerca de 15 milhões de peças. Nesse período, houve uma maior concentração da produção, com diversas incorporações de empresas, principalmente na região Sudeste. Com vistas a ampliar sua participação no mercado mundial, os empresários desse segmento têm investido em projetos de modernização, atendendo inclusive às normas ISO, e na ampliação de sua capacidade produtiva. Em termos de produto, a maior evolução deu-se nos aspectos de qualidade e adequação das bacias sanitárias para o consumo nominal de descarga de seis litros.

A indústria de louça de mesa é uma das mais tradicionais no país, precursora mesmo da indústria de revestimentos cerâmicos e já, antes da abertura da economia brasileira, expunha-se à concorrência externa, exportando parcela expressiva de sua produção. Entretanto, nos últimos anos tem havido o fechamento de inúmeras indústrias do setor e a diminuição da produção de outras, além do gradual desaparecimento de pólos de micro e pequenas empresas. Os dados deste segmento são apresentados na Tabela 8.

Tabela 8: Evolução do setor de louça de mesa no Brasil

Ano		Produção	Mercado Interno	Exportação	Importação
1994	Toneladas	70.000	35.000	35.000	4.600
	US\$/100	135.000	87.000	48.000	5.500
1995	Toneladas	67.000	32.000	35.000	10.000
	US\$/1000	45.000	97.000	48.000	12.500
1996	Toneladas	63.000	30.000	34.000	9.000
	US\$/1000	142.000	95.000	47.000	11.000
1997	Toneladas	50.000	28.000	22.000	8.000
	US\$/1000	90.000	73.000	27.000	10.000
2000 (*)	Toneladas	65.000	42.000	25.000	10.000
	US\$/1000	140.000	110.000	30.000	13.000
2004 (*)	Toneladas	84.500	55.000	33.000	11.000
	US\$/1000	182.000	143.000	39.000	14.000

Fonte: Bustamante et. Al.(2000)

*Estimativas

Em 2000, segundo Bustamante et. al., existiam aproximadamente 200 empresas nesse segmento, as quais se localizavam nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. Nesse período, a produção brasileira foi de 65.000t, com um valor de produção de US\$ 140.000.000, exportação de US\$ 30.000 e geração de 30.000 empregos.

Cerâmica Estrutural

De acordo com o Anuário Brasileiro da Cerâmica Vermelha (2000), produtos cerâmicos são os fabricados pela queima de massas e formados pela mistura de argilas plásticas e não-plásticas, em proporções variadas, além de outros minerais.

É um segmento de base para a construção civil, sendo que em geral varia desde a mais simples à mais sofisticada. Distribui-se por todo o país, muito pulverizada, em micro e pequenas empresas, quase sempre de organização simples e familiar. Levantamentos mostram que existem 11.000 unidades produtivas, em uma média de 25 a 30 empregados, somando entre 250.000 a 300.000 empregos. Movimenta ao redor de 60.000.000 de toneladas de matérias-primas ao ano, com reflexos nas vias de transportes, e no meio ambiente de lavra de argila. Seu raio médio de ação quanto ao envio dos produtos está no 250 km, a partir do qual o transporte inviabiliza. Para as telhas, o alcance é maior, podendo estar nos 500km, havendo casos de 700km para telhas especiais. Calcula-se que o valor da produção anual pode estar ao redor de US\$ 2 500 milhões. Essa renda fica nos locais de produção, com alto significado social na criação de emprego ao propiciar a construção em geral, principalmente, moradias.

Este segmento caracteriza-se pela cor avermelhada de seus produtos, que são tijolos maciços, usados em alicerces, muros e pilares; blocos cerâmicos de vedação, ou tijolos furados, com 2, 4, 6, 8 ou mais furos, destinados para preencher paredes estruturadas em concreto armado e obras de pequeno porte; blocos cerâmicos estruturais, destinados a suportar o peso de uma edificação; lajotas ou tabelas, para a montagem de lajes pré-moldadas, junto com as vigotas de concreto armado; telhas portuguesas, coloniais, romanas, francesas, paulistas, planas; manilhas; pisos rústicos ou lajotas; vasos ornamentais; agregado leve de argila expandida e outros.

Os blocos cerâmicos são componentes construtivos utilizados em alvenaria (vedação, estrutural ou portante). Apresentam furos de variados formatos, paralelos a qualquer um dos seus eixos. São normalmente produzidos com argilas ricas em juta (tipo taguá) e argilas montmorilonitas.

A conformação ocorre por extrusão, na qual a massa de argila é pressionada através do molde que dará a forma da seção transversal. A coluna extrusada obtida passa por um cortador, onde se tem a dimensão do componente perpendicular à seção transversal. Posteriormente os blocos são submetidos à secagem e à queima feita a temperaturas que variam entre 800 °C e 1100 °C

São dois os tipos de blocos cerâmicos utilizados na construção civil, produzidos no Brasil.

- Bloco de vedação: são aqueles destinados à execução de paredes que suportarão o peso próprio e pequenas cargas de ocupação (armários, pias, lavatórios, etc), geralmente utilizados com furos na horizontal e com atual tendência ao uso com furos na vertical.
- Blocos estruturais ou portantes: são aqueles que, além de exercerem a função de vedação, também são destinados à execução de paredes que constituirão a estrutura resistente da edificação (podendo substituir pilares e vigas de concreto). Estes blocos são utilizados com os furos sempre na vertical.

São as seguintes vantagens no uso de blocos cerâmicos:

- Leveza (decrécimo do custo das fundações);
- Isolamento térmico e acústico;
- Propicia a construção racionalizada;
- Simplifica o detalhamento de projetos, facilitando a integração dos mesmos;
- Diminuição do desperdício dos materiais (componente, argamassa de assentamento e reboco);
- Decréscimo na espessura de revestimento (emboço ou reboco);
- Canteiro de obra menos congestionado e espaço mais limpo;
- Facilita a prumada das paredes;
- Permite a utilização de componentes pré-moldados (vergas, contra-vergas, etc.); Facilita a execução das instalações hidro-sanitárias e elétricas, no caso de blocos especiais (aqueles que apresentam espaços pré-definidos para as instalações);

O índice de qualidade dos blocos pode ser mensurado a partir das seguintes características:

- Regularidade de formas e dimensões;
- Arestas vivas e cantos resistentes;
- Inexistência de fendas, trincas, cavidades, etc (massa homogênea);
- Cozimento uniforme (produzir som vítreo quando percutido);
- Facilidade de corte (grãos finos e cor uniforme).
- Além dos índices de qualidade citados, os blocos devem estar em conformidade com as normas vigentes no que diz respeito à caracterização geométrica (forma e dimensão), resistência mínima à compressão, etc.

As Normas Brasileiras chamam de blocos as peças com furos. Existem as seguintes normas específicas sobre o assunto:

NBR 7171 - (1992)- Bloco Cerâmico para Alvenaria - Especificação

NBR 8042 - (1992)- Bloco Cerâmico para Alvenaria - Formas e Dimensões - Padronização

NBR 8043 - (1993)- Bloco Cerâmico Portante para Alvenaria - Determinação da Área Líquida

NBR 6461 - (1983) - Bloco Cerâmico para Alvenaria - Verificação da Resistência à Compressão.

As telhas cerâmicas são componentes utilizados para coberturas, empregadas praticamente em todas as regiões do país, apresentando variadas conformações e características técnicas.

Constituídas por argilas do tipo illita e montmorilonita, geralmente com matéria-prima melhor selecionada e preparada, face às características que deverão ser compatíveis com a geometria e a utilização do produto. A massa argilosa é conformada por extrusão com umidade entre 20% e 25% aproximadamente, na forma de um bastão com seção quadrada ou cilíndrica e cortadas em segmentos compatíveis com o volume da telha. Posteriormente são prensadas, obtendo-se a forma final do produto através do molde tipo macho e fêmea (de gesso, metal e borracha). Passam pelo processo de secagem e em seguida são queimadas a temperaturas entre 800 °C e 1100 °C.

Atualmente há uma grande tendência no uso de telhas esmaltadas que se adaptam ao estilo e se harmonizam com os aspectos externos da obra, em cores variadas. Estas telhas podem ser obtidas

pelos processos de biqueima (processo utilizado nos azulejos e louças sanitárias) e monoqueima.

As telhas, além de serem esmaltadas externamente, podem também apresentar esmaltação interna. As peças esmaltadas não têm utilização em habitações de interesse social, devido ao custo elevado e às exigências com relação a sua fixação individual sobre a estrutura do telhado.

Verificamos no país uma grande diversificação de telhas que variam de região para região, causando uma desordenação no mercado. Pois existem telhas de mesma forma, mas com dimensões bastante diferenciadas.

Desta forma, a ABNT e o Inmetro, visando disciplinar o mercado, decidiram normalizar apenas os seguintes tipos de telhas:

- ↘ Capa e Canal (colonial, paulista e plan)
- ↘ Francesa ou Marselhesa
- ↘ Romana

Telha Capa e Canal

Colonial: Esta telha caracteriza-se por apresentar o mesmo tipo de peça para a capa e o canal (largura iguais). São provenientes das primeiras telhas trazidas pelos portugueses na época do Brasil colonial.

Paulista: Este tipo de telha originou-se da telha colonial. Caracteriza-se por apresentar a capa com largura ligeiramente inferior ao canal. Em relação ao tipo colonial, ela propicia um movimento plástico diferenciado para os telhados.

Plan: É uma variação da telha tipo capa e canal, que apresenta forma reta. A aplicação destas telhas confere aos telhados características arquitetônicas bem diferenciadas em relação às telhas colonial e paulista.

Telha Francesa ou Marselhesa

Também denominadas telhas de encaixe, caracterizam-se por apresentar, em suas bordas saliências e reentrâncias que permitem o encaixe longitudinal e transversal entre os componentes na execução dos telhados.

Este tipo de telha é utilizada em grande parte nas edificações devido ao seu custo reduzido e às soluções razoáveis de conforto

térmico obtidos. O uso das telhas francesas pode dispensar a aplicação de forro interior. No entanto, nos ambientes em que se necessita da melhoria de conforto térmico, pode-se conter forro em madeira ou em lajes de concreto.

Telha Romana

Apresenta formato característico que se encaixa longitudinal e transversalmente, compondo vedos estanques à água. Este tipo de telha foi recentemente normalizado (1996).

Outros tipos de telhas (não normalizadas)

Termoplan: Este tipo de telha é conformada apenas por extrusão e pelo fato de ser vasada (apresenta uma camada de ar), confere ao telhado uma boa solução de isolamento térmico para a habitação.

Portuguesa: possui características geométricas semelhantes às telhas romanas, apresentando apenas as bordas arredondadas como as telhas coloniais.

As principais vantagens na utilização de telhas cerâmicas estão associadas ao fato de que são pouco submetidas às variações dimensionais provenientes das ações térmicas, devido à radiação solar e à absorção de umidade; dispensam elementos adicionais ou acessórios específicos para a obtenção da impermeabilidade da cobertura, através do perfeito posicionamento e encaixe dos componentes; apresentam satisfatório desempenho térmico por terem juntas não estanques que possibilitam uma certa ventilação do ático, atenuando sensivelmente o aquecimento dos tetos, sobretudo nas regiões mais quentes.

As telhas cerâmicas devem apresentar os seguintes índices de qualidade.

- Cozimento uniforme, indicado pelo som metálico, quando suspensas pela extremidade e percutidas.
- Superfícies lisas, para facilitar o escoamento das águas.
- Inexistência de fissuras, microfissuras (também indicadas pelo som metálico), esfoliações, quebras, rebarbas ou deformações que prejudiquem o perfeito encaixe entre os componentes.
- Além das características citadas, as telhas devem estar em conformidade com as normas vigentes no que diz respeito à massa máxima (peso), caracterização geométrica (forma e dimensão), impermeabilidade, absorção de água e carga de ruptura à flexão mínima.

São as seguintes normas técnicas relativas à fabricação de telhas:

- NBR 6462 (1986)- Telha Cerâmica Tipo Francesa - Determinação da Carga de Ruptura à Flexão;
- NBR 7172(1986) - Telha Cerâmica Tipo Francesa Especificação;
- NBR 8038 (1986) - Telha Cerâmica Tipo Francesa - Forma e Dimensões Padronização;
- NBR 8947 (1985)- Telha Cerâmica - Determinação da Massa e da Absorção de Água;
- NBR 8948 (1985)- Telha Cerâmica - Verificação da Impermeabilidade;
- NBR 9598 (1986)- Telha Cerâmica de Capa e Canal Tipo Paulista - Dimensões Padronização;
- NBR 9599 (1986)- Telha Cerâmica de Capa e Canal Tipo Plana Dimensões;
- NBR 9600 (1986)- Telha Cerâmica de Capa e Canal Tipo Colonial Dimensões;
- NBR 9601 (1986)- Telha Cerâmica de Capa e Canal Especificação;
- NBR 9602 (1986)- Telha Cerâmica de Capa e Canal - Determinação de Carga de Ruptura à Flexão;
- NBR 13582(1996) - Telha Cerâmica Tipo Romana;

2.3
Perspectivas econômicas
para a cadeia produtiva
de produtos cerâmicos

2.3.3
Cerâmica Refratária

Compreende uma diversidade de produtos, que têm como finalidade suportar temperaturas elevadas nas condições específicas de processo e de operação dos equipamentos industriais; que, em geral, envolvem esforços mecânicos, ataques químicos, variações bruscas de temperatura e outras solicitações. Para suportar estas solicitações e em função da natureza das mesmas, foram desenvolvidos inúmeros tipos de produtos, a partir de diferentes matérias-primas ou mistura destas. Dessa forma, podemos classificar os produtos refratários quanto à matéria-prima ou ao componente químico principal.

Este segmento, no ano de 2000, possuía cerca de 40 empresas, sendo que sete delas detêm 80% de participação no mercado nacional. O faturamento da indústria de refratários no Brasil em 1996 foi de R\$ 400 milhões, para uma produção de 420 mil toneladas (Tabela 9), das quais 61,3% correspondem a conformados e 38,7% a não-conformados.

Graças a refratários de melhor desempenho, a indústria siderúrgica, principal consumidora de refratários, está possibilitando consumos menores. O fato da indústria de refratários ter de conviver com o segmento siderúrgico privatizado vem influenciando também o desempenho dos fabricantes, uma vez que a siderurgia consome cerca de 70% da produção. Os novos compradores agora exigem mais dos refrataristas, que enfrentam alguns problemas sérios com preço e concorrência externa, razão pela qual estão todos preocupados com qualidade e produtividade.

Tabela 09 : Setor de refratários - 1998

Produção Brasileira	420.000 t
Valor da Produção	US\$ 380.000.000
Número de Empregos	4.000
Exportação	US\$ 38.000.000
Importação	US\$ 23.000.000

Fonte: Bustamante et. Al.(2000)

Cerâmica de revestimento

Cerâmica de revestimento

A cerâmica de revestimento constitui um segmento da indústria de transformação, de capital intensivo. Compreende aqueles materiais usados na construção civil para revestimento de paredes, piso e bancadas tais como azulejos, placas ou ladrilhos para piso e pastilhas. Na indústria de cerâmica de revestimento, destacam-se dois tipos de processos produtivos, classificados de acordo com o processo de preparação da massa, como:

- **Via seca** Utiliza as seguintes etapas: a) lavra; b) secagem; c) moagem a seco; d) conformação, decoração e queima. A secagem é realizada naturalmente, expondo-a ao sol. As maiores vantagens desse processo são os menores custos energéticos e o menor impacto ambiental.

↳ Via úmida Utiliza as seguintes etapas: a) mistura de várias matérias-primas, como, por exemplo, argilas, matérias fundentes, talco, carbonatos, que são moídas e homogeneizadas em moinhos de bola, em meio aquoso; b) secagem e granulação da massa em “spray dryer” (atomizador); c) conformação, decoração e queima. A maior vantagem desse método é o não uso de equipamentos sofisticados. Porém pode haver uma grande emissão de afluentes líquidos e aquosos.

O processo pela via úmida, no Brasil, é utilizado mais na região Sul, no pólo cerâmico de Criciúma (SC), no Paraná e em São Paulo nos pólos de Mogi-Guaçu e da grande São Paulo; enquanto que o pela via seca concentra-se no pólo de Santa Gertrudes, no estado de São Paulo (Abreu, 2001).

Este segmento é representado por 121 unidades (Tabela 10) industriais, produzindo azulejos, pisos e revestimentos de paredes externas no montante de 400,7 milhões m² em 1998, representando 88,1% dos 455 milhões de m² de capacidade instalada. É o quarto produtor mundial, após a China, Itália e Espanha. A produção desde 1989 decresceu, só se recuperando em 1993, estabilizou-se em 1994/95 e vem crescendo em 1997, 1998 e 1999.

O valor da produção atingiu em 1998 a casa dos R\$ 1,7 bilhões, com uma exportação de US\$ 155 milhões, para 34,6 milhões de m² exportados, figuras 2 a 5. O consumo per capita era de 2,2 m²/hab. em 1997; enquanto que na Itália era de 3,1; em Portugal 4,9; em Taiwan e Espanha, 5,5, mostrando um grande potencial de crescimento no país. No mercado externo, o Brasil vem melhorando sua participação, mas ainda poderá melhorar em muito, pois enquanto Itália e Espanha exportam aproximadamente 78% do mercado mundial, a participação brasileira é de cerca de 5 %. A América do Norte, a Europa e a América Latina, com exceção dos países do Mercosul compram aproximadamente 60% das exportações brasileiras (Bustamante et al., 2000).

Tabela 10 Situação da cerâmica de revestimento - 1998

Capacidade Produtiva - 1998	455.000.000 m ² /ano
Produção - 1998	400.700.000 m ² /ano
Produção Via Seca	40%
Produção Via Úmida	60%
Valor da Produção	US\$ 1.700.000.000
Número de Fábricas	121
Número de Empregos	25.000
Exportação	US\$ 155.000.000

Fonte: Bustamante et. al. (2000)

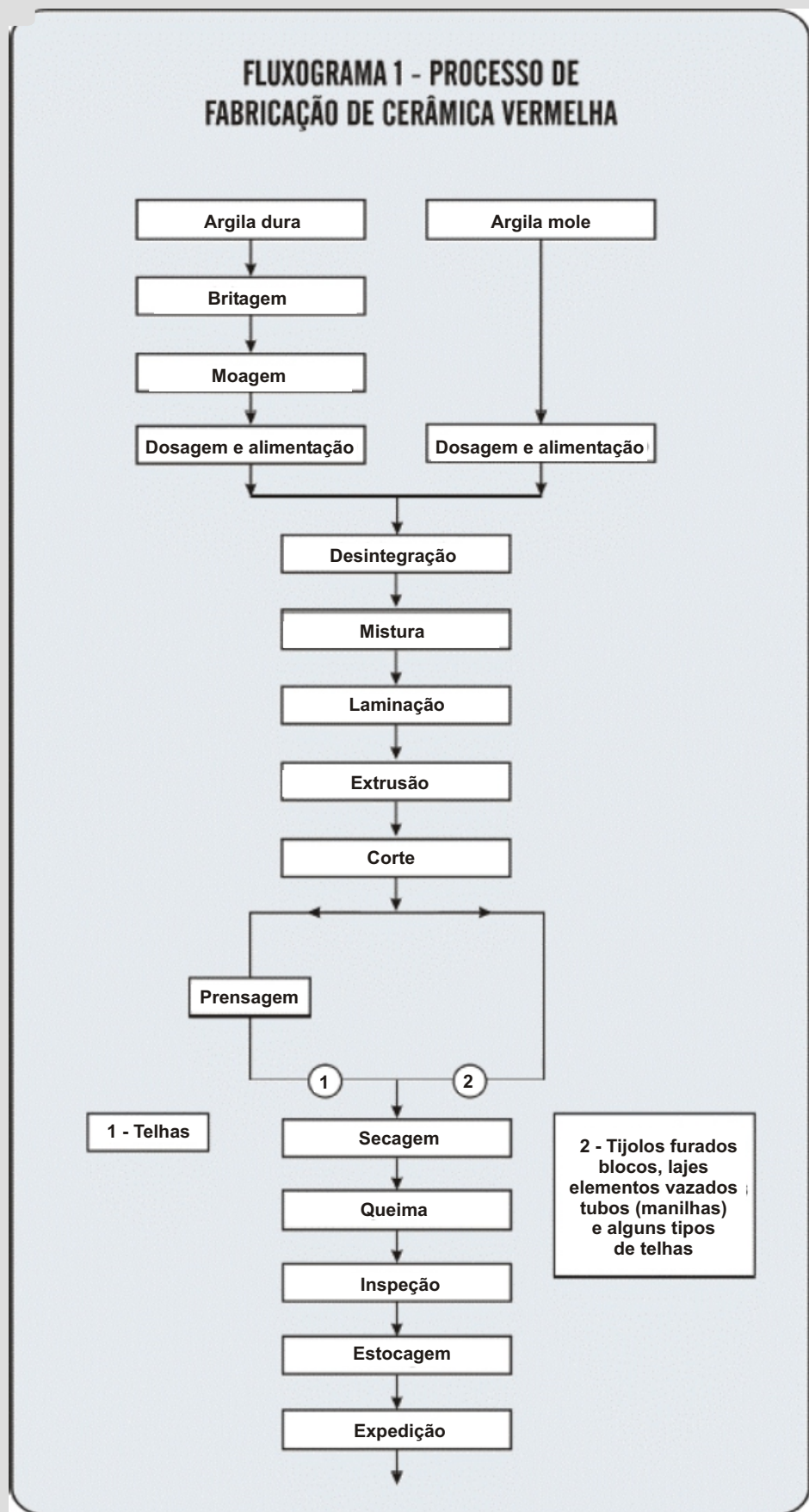
A produção, inovações e comercialização de revestimentos cerâmicos, nos últimos anos, foi praticamente dominada pela Itália e Espanha. No que se refere à produção, em 2000, esses dois países foram responsáveis por 36,3% da produção mundial, sem considerar a China. Com relação às inovações, a Itália é a principal responsável pelo desenvolvimento de novos equipamentos e produtos ao passo que a Espanha detém a supremacia nos esmaltes. Com relação à comercialização, além de dominar seus mercados internos, que somados representavam 10,7% do mercado mundial, as exportações da Itália e da Espanha somadas representaram 66,3% do total em 2000 (Boschi, 2002).

2.4

Aspectos técnicos do processo de Beneficiamento da indústria cerâmica vermelha

Para cada segmento, são empregados processos diferentes de produção, que se assemelham parcial ou totalmente. De um modo geral eles compreendem as etapas de preparação da matéria-prima e da massa, formação das peças, tratamento térmico e acabamento. Nesse sentido, traremos uma demonstração geral (Figura 1) das etapas envolvidas no fabrico de produtos cerâmicos.

Quadro 1: Processo de fabricação de cerâmica



Matéria-Prima

De acordo com as matérias-primas utilizadas, essas massas podem ser classificadas como simples (ou natural) e composta (ou artificial), a saber:

- Massa simples ou natural: refere-se à massa formada por uma só matéria-prima, que encerra as necessárias proporções entre os minerais, que permitam a manufatura da peça cerâmica desejada. Pode ser relacionada, por exemplo, às massas para o fabrico de telhas, tijolos e revestimentos da via seca. Trata-se das massas formadas só de argila, podendo conter, às vezes, a mistura de mais de uma argila, ou de materiais argilosos e arenosos.
- Massa composta ou artificial: ocorre com a mistura de diversas matérias-primas na massa. Trata-se, por exemplo, das massas triaxiais de porcelana e das massas de louça sanitária e de revestimentos via úmida.

As matérias-primas que compõem a massa, sobretudo a massa composta, podem ser agrupadas em plásticas e não-plásticas. As matérias-primas plásticas conferem importantes características na fase de conformação das peças cerâmicas, tais como trabalhabilidade e resistência mecânica a cru, e no processamento térmico, como estrutura e cor. As matérias-primas não-plásticas também atuam nas fases de conformação e secagem, diminuindo a retração das peças e favorecendo a secagem, e na fase do processamento térmico, quando desempenham o papel mais relevante, controlando as transformações, deformações e a sinterização.

Britagem

Usada quando a matéria-prima encontra-se seca e dura. Sua função é quebrar a argila em partes menores.

Moagem

Transforma os grânulos maiores em menores, de forma a homogeneizar a granulometria das partículas.

Dosagem e alimentação

Realizada por um caixão alimentador. Sua função é controlar a quantidade de matéria-prima a ser processada pelo maquinários subsequentes.

Misturador

Como o próprio nome diz, tem por função misturar a matéria-prima, homogeneizando-a. É uma etapa importante, uma vez que permite atribuir à argila características semelhantes, o que evitará deformações ou variações de textura, cor, resistência, etc. no corpo cerâmico. Nesta fase são feitas correções de umidade.

Laminador

Após a mistura, a argila é laminada. O laminador é uma prensa que compacta a argila, tornando-a menos porosa. Isso é importante uma vez que garante maior densidade aos agregados formados. Isso facilitará o processo posterior (extrusão).

Extrusão

No processo de extrusão, a massa é introduzida na extrusora e através da aplicação de uma pressão adequada é forçada por meio de uma abertura devidamente modelada (de maneira a reproduzir a seção transversal do revestimento). A extrusora é dotada de uma câmara a vácuo para facilitar a desaeração da massa, desta sai uma fita contínua, a qual é cortada em função do tamanho especificado do revestimento.

Corte e acabamento

Assim que sai do extrusor, o corpo cerâmico apresenta-se unido. Através do corte é que se produzirá peças cerâmicas de diferentes tamanhos.

Prensagem

Quando da fabricação de telhas os elementos são extrudados e cortados em um formato favorável a esta operação. São prensados para obtenção de sua forma final, normalmente pela utilização de prensas revólveres.

Secagem

O objetivo principal do processo de secagem é a remoção da água do produto moldado (“verde”), assegurando a integridade e regularidade dimensional do produto (prevenindo quebras e distorções).

Queima

A queima realizada no forno dos produtos cerâmicos é uma das etapas mais importantes do processo de fabricação, já que dela depende grande parte das características do produto cerâmico: resistência mecânica, estabilidade dimensional, resistência ao fogo, etc.

Inspeção

É feita na saída do forno, rejeitando material quebrado, trincado, lascado, queimado em excesso e, no caso das telhas, as que possuem som chocho.

Armazenamento

É feito em área coberta, permanecendo aí até a expedição.

Expedição

Efetuada através de caminhões por via rodoviária, utilizando equipamentos próprios ou fretistas.

2.5

A problemática energética da indústria cerâmica

O consumo energético no setor industrial é determinado pelo nível de atividade, estrutura do setor e a eficiência energética. No caso da indústria cerâmica, a energia utilizada é de dois tipos: energia elétrica, principalmente para moagem, movimentação e queima, e energia térmica, para preparação de matérias-primas, secagem e queima das peças. A queima é uma das etapas mais importantes do processo de fabricação, já que dela depende grande parte das características do produto cerâmico: resistência mecânica, estabilidade dimensional, resistência ao fogo, etc. Ela é também a principal consumidora de energia térmica, com aproximadamente 50% do total. Há também o consumo de energia térmica para secagem das peças, numa etapa posterior à prensagem. As tabelas 11 a 16 apresentam o panorama energético nacional e a participação da indústria cerâmica.

Tabela 11: Distribuição de Consumo Energético

Consumo Específico	kcal/kg	% Total
Térmico	900-1200	85-90%
Elétrico	110-150	10-15%
Total	1000-1400	

FONTE: Beltran e Martinez (1999)

Tabela 12: Distribuição do Consumo Térmico

	kcal/kg Saída Máquina	kcal/kg Produto Final	% Total
Secagem	80-130	-	10-15%
Queima	450-700	460-720	45-55%
Total		800-1200	

FONTE: Beltran e Martinez (1999)

Tabela 13: Distribuição do consumo elétrico em cerâmicas de revestimento

	kcal/kg Saída Máquina	kcal/kg Produto Final	% Total
Moagem	15-25	17-28	12-16
Atomização	20-30	22-33	14-18
Prensagem	15-20	17-22	12-15
Secagem	10-15	11-16	5-8
Esmaltação	15-25	17-28	12-16
Queima	20-40	20-41	18-23
Vários (*)	15-30	15-30	15-18
Total		130-180	

FONTE: Beltran e Martinez (1999) (*) Classificação, embalagem e auxiliares.

Tabela 14: Consumo energético por equipamento

Equipamento	kWh/t produto	kcal/kg produto
Moagem a úmido	18,70	-
Prensa	16,50	-
Secador horizontal	10,10	118
Secador vertical	8,40	107
Forno túnel	21,00	708
Forno a rolo	17,90	625

Fonte: Abreu (2001)

Tabela 15: Balanço energético nacional 2003
Evolução do segmento cerâmico (mil tep*)

IDENTIFICAÇÃO	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
<i>Gás Natural</i>	99	104	114	90	102	134	156	260	430	686
<i>Carvão Vapor</i>	75	84	68	61	66	47	21	34	42	28
<i>Lenha</i>	1.461	1.494	1.405	1.545	1.592	1.607	1.632	1.629	1.564	1.486
<i>Outras Recuperações</i>	47	45	48	54	35	10	39	40	40	39
<i>Óleo Diesel</i>	10	7	7	7	6	7	6	5	5	7
<i>Óleo Combustível</i>	524	488	506	532	547	577	528	468	390	348
<i>Gás Liquefeito de Petróleo</i>	94	136	192	219	302	288	318	357	236	152
<i>Outras de Petróleo</i>	0	0	0	9	0	47	29	41	52	52
<i>Gás Canalizado</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eletricidade</i>	155	162	173	187	222	231	233	234	229	227
<i>Outras Não Especificadas</i>	9	8	8	9	11	1	1	1	1	1
Total	2.473	2.528	2.521	2.711	2.883	2.948	2.962	3.068	2.989	3.026

Fonte: Ministério de Minas e Energia - Secretaria de Energia apud ABC (2004)
* toneladas equivalentes de petróleo

**Tabela 16: Balanço energético nacional
com a participação do setor cerâmico (%)**

IDENTIFICAÇÃO	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
<i>Lenha</i>	59,1	59,1	55,7	57	55,2	54,5	55,1	53,1	52,3	49,1
<i>Óleo Combustível</i>	21,2	19,3	20,1	19,6	19	19,6	17,8	15,3	13,1	11,5
<i>Eletricidade</i>	6,3	6,4	6,9	6,9	7,7	7,8	7,9	7,6	7,7	7,5
<i>Outras</i>	13,4	15,2	17,3	16,5	18,1	18,1	19,2	24	27	31,9
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

FONTE: Ministério de Minas e Energia - Secretaria de Energia apud ABC (2004)

Para o setor cerâmico, a energia térmica tem grande relevância, sendo importante fazer uma discussão sobre os principais combustíveis utilizados. Os recursos energéticos da biomassa podem ser classificados de diversas maneiras, entretanto deve-se considerar que aos fluxos de energia de biomassa são associados os biocombustíveis, que estão organizados em três grupos principais, de acordo com a origem da matéria que os constitui. Assim, existem os biocombustíveis da madeira (dendrocombustíveis), os combustíveis de plantação não-florestal (agrocombustíveis) e os resíduos urbanos.

De maneira geral, os energéticos podem ser considerados como primários, quando correspondem a materiais ou produtos obtidos diretamente da natureza, como a lenha; ou secundários, como são os combustíveis resultantes de processo de conversão dos combustíveis energéticos primários, como o carvão vegetal produzido a partir da madeira. Nas tabelas 17 e 18 são apresentadas, respectivamente, algumas características técnicas de diferentes tipos de biomassa (base seca) e o potencial de poder calorífero.

Tabela 17: Características técnicas de diferentes tipos de biomassa

Tipos de biomassa	Composição elementar %					Composição imediata %				PCI*, MJ/kg
	C	H	O	N	S	A	V	A	F	
Pinheiro	49,29	5,99	44,36	0,06	0,03	0,30	82,54	0,29	17,70	20,0
Eucalipto	49,00	5,87	43,97	0,30	0,01	0,72	81,42	0,79	17,82	19,4
Casca de arroz	40,96	4,30	35,86	0,40	0,02	18,34	65,47	17,89	16,67	16,1
Bagaço de cana	44,80	5,35	39,55	0,38	0,01	9,79	73,78	11,27	14,95	17,3
Casca de coco	48,23	5,23	33,19	2,98	0,12	10,25	67,95	8,25	23,8	19,0
Sabugos de milho	46,58	5,87	45,46	0,47	0,01	1,40	80,10	1,36	18,54	18,8
Ramais de algodão	47,05	5,35	40,97	0,65	0,21	5,89	73,29	5,51	21,20	18,3

Fonte: Teixeira e Lora (2000)
*Poder calorífero inferior

Tabela 18: Poder calorífero de algumas biomassas

Biomassa	PCI (MJ/kg)
Lenha verde*	8,2
Lenha seca ao ar*	13,8
Lenha seca em estufa*	16,8
Carvão vegetal	30,8
Carvão de resíduos agrícolas	25,7
Bagaço	8,4 – 12,6
Palha e casca de arroz	13,4
Pontas e caules	13,8
Esterco	13,6
Licor negro	12,5
Resíduos sólidos urbanos	11,5 – 13,4

Fonte: Teixeira e Lora (2000)
*Valores médios

O carvão mineral é uma substância mineral rica em carbono, contendo ainda, em menores quantidades, oxigênio, enxofre e nitrogênio. É a segunda fonte de energia primária mais utilizada no mundo, depois do petróleo.

O carvão mineral caracteriza-se por um baixo poder calorífico e elevado teor de cinzas e enxofre, variando de acordo com a mina de onde é extraído. Estes componentes geram uma série de inconvenientes de ordem ecológica e material. O enxofre, se combinado com o vapor de água, forma ácido sulfúrico, atacando as partes mais frias da unidade geradora de vapor, e sendo emitido à atmosfera em forma de óxidos de enxofre, que são nocivos à saúde humana e vegetal, além de causarem chuva ácida. A cinza, dependendo da temperatura na câmara de combustão, pode fundir e se aglomerar junto às superfícies de aquecimento de caldeira, o que prejudica a transferência de calor (fusibilidade das cinzas).

Em linhas gerais, a combustão do carvão implica emissão de fuligem, óxidos sulfurosos, metais tóxicos e compostos orgânicos carcinogênicos, o que torna necessária a adoção de métodos de controle ambiental para a sua utilização.

A tendência nacional e mundial, quanto ao aproveitamento do gás natural como fonte alternativa de eletricidade, é de crescimento, devido principalmente a três aspectos: (1) desenvolvimento de ciclos combinados, (2) expansão de sistemas de co-geração e (3) poucas restrições ambientais.

No seu estado bruto, o gás natural é composto principalmente por metano, com proporções de etano, propano, butano, hidrocarbonetos mais pesados e também, todavia em menores proporções, CO₂, N₂, H₂S, água, ácido clorídrico e outras impurezas. A proporção em que o petróleo e o gás natural se encontram misturados na natureza varia muito. Pode ocorrer petróleo com muito pouco gás associado, bem como jazidas em que há quase exclusivamente a presença do gás natural.

O gás natural é muito utilizado em substituição a praticamente todos os demais combustíveis. No Brasil, a assinatura do contrato de compra do gás natural da Bolívia, tem contribuído para a expansão das termoeletricas e da co-geração na indústria.

**Tabela 19: Problemática ambiental envolvida
no consumo de carvão e gás natural**

Estágio do ciclo do combustível	Carvão	Gás Natural
Extração	Água de drenagem contaminada c/ ácidos 105 kg de rejeitos sólidos 107 t de ganga de mineração	Metano Água de drenagem c/ alta acidez e sais metálicos Salmoura e borra de perfuração
Processamento	105 t de sólidos Particulados no ar Rejeitos líquidos perigosos	Rejeitos líquidos perigosos Emissões de SO ₂ e NO _x Produtos químicos diversos Particulados no ar
Transporte		Metano
Queima	CO ₂ , NO ₂ , SO ₂ , Hg, outros metais pesados. 3x10 ⁵ t cinzas contaminadas com metais pesados e radionuclídeos 4x10 ⁵ t de CaSO ₄ 5x10 ⁴ t de Ca(OH) ₂ calor	Emissões de SO ₂ e NO _x Calor Rejeitos de lavagem de caldeiras
Construção e desmontagem	Asbesto Remediação do solo Entulhos de demolições	Asbesto Remediação do solo Entulhos de demolições

Fonte: Mattos & Meldonian, apud Abreu (2001)

Nas diversas emissões gasosas do processo cerâmico, exercem influência sobre as características das emissões, os seguintes aspectos: tipo de combustível, matérias-primas utilizadas (com suas impurezas) e o modo de operação dos equipamentos. As emissões são constituídas principalmente por partículas sólidas, monóxido de carbono, dióxido de carbono, dióxidos de enxofre, óxidos de enxofre, fluoretos e cloretos.

De todas as emissões gasosas, uma das mais preocupantes atualmente é a de compostos inorgânicos fluorados, resultantes da decomposição térmica das matérias-primas, com maior incidência nos sub-setores da cerâmica estrutural e de pavimento e revestimento

O flúor presente nas massas cerâmicas é, em sua maior parte, proveniente dos íons fluoreto (F⁻) presentes na estrutura dos minerais argilosos, que substituem os íons hidroxila (OH⁻), pelo fato de terem tamanhos similares e a mesma valência. Dessa forma, os minerais argilosos e micáceos como a illita e algumas biotitas, possuem concentrações de flúor especialmente elevadas.

Quando os materiais cerâmicos são queimados, ocorre a destruição estrutural de alguns minerais ocorrendo a liberação do flúor, sob a forma de íons fluoreto. Este reage com o vapor de água da atmosfera do forno, formando ácido fluorídrico (HF), que é posteriormente arrastado pelo fluxo gasoso até a chaminé. No entanto, o flúor também pode ser liberado sob forma de ácido fluorsilícico ou tetrafluoreto de silício, na sua forma gasosa, enquanto na fase particulada pode surgir fluoreto de cálcio (CaF₂).

Sabe-se que as emissões de fluoretos são responsáveis por doenças respiratórias, corrosão de materiais, perda do brilho de vidros, toxidade para plantas com implicações na cadeia alimentar humana e chuvas ácidas.

Os óxidos de nitrogênio (NO, NO₂) são considerados como os poluentes atmosféricos mais comuns. Em todos os processos de combustão, quanto mais elevada for a temperatura maior será a liberação destes poluentes. O nitrogênio do ar ou o contido no combustível pode reagir com o oxigênio, porém em quantidades muito reduzidas com relação às substâncias em questão. A consequência disto é a presença dos óxidos de nitrogênio (indicados como NO_x) nos produtos de combustão.

Os óxidos de enxofre (SO₂ e SO₃) apresentam, como fontes de emissão mais significativas, os processos de combustão que utilizam combustíveis contendo enxofre. No caso da indústria cerâmica italiana e, particularmente, do Distrito de Sassuolo, o combustível é o gás natural, que é ausente de enxofre. As emissões de SO_x podem também ser devidas a conteúdos de enxofre nas matérias-primas. A sua formação e presença nas emissões gasosas são a consequência da oxidação de tais compostos durante a queima. Portanto, são emissões quentes dos fornos de queima, aquelas potencialmente relacionadas aos poluentes em questão. Da mesma forma que o flúor, também os

óxidos de enxofre têm o fator de emissão relacionado não exclusivamente ao conteúdo de enxofre das matérias-primas, mas também aos parâmetros operacionais de queima.

O monóxido de carbono é o gás emitido na maioria dos processos de combustão, no caso pela combustão incompleta. A única exceção em que se pode considerar combustão completa diz respeito à secagem por aspersão (atomização).

O dióxido de carbono ou gás carbônico é o gás mais liberado dentre as emissões de origem antrópica, além de ser o gás mais importante no sentido de regulação do efeito estufa. Os volumes de CO₂ despegados na atmosfera pelas atividades humanas da década de 90 foram de 6 a 12 vezes superiores aos volumes emitidos de CH₄ e N₂O (CQNUMC, 2001), respectivamente, apesar de ser o gás com o menor poder de aquecimento global entre os três. Segundo o Manual de Inventários de Gases de Efeito Estufa do IPCC (IPCC, 1996), considera-se que, no presente, o gás carbônico de origem antrópica é principalmente emitido: pela combustão de combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás natural) e seus processos industriais; pela queima de combustíveis renováveis (álcool, bagaço de cana, óleos vegetais, etc.); por processos industriais (produção de cimento e cal, uso de pedra calcária, produção e uso do carbonato de sódio, amônia, carbonetos, aço e ferro, alumínio, magnésio, principalmente), mudança do uso do solo e silvicultura (o CO₂ é o gás mais importante nesta atividade).

Na indústria cerâmica este gás está presente em todas as emissões quentes das fases de secagem e queima. No caso das massas (misturas) contendo carbonatos (e também substâncias orgânicas) são consideradas também como contribuição as emissões de CO₂, fornecidas pela decomposição e combustão, respectivamente, destas substâncias.

Nas emissões gasosas dos fornos de queima é relevante a presença de compostos de cloro (em particular, cloretos). A origem destes compostos é devida principalmente à decomposição, durante a queima, dos compostos de cloro, contidos na matéria-prima do suporte (argila).

Análise dos impactos ambientais da indústria cerâmica

No Brasil, com a formação de uma economia agro-exportadora combinada posteriormente aos processos de industrialização e de urbanização provocaram danos nos ecossistemas naturais nacionais que, durante toda a primeira metade do século XX, foram combatidos ora pelos preservacionistas ora pelos conservacionistas. Contudo, distante da maioria das pessoas, seja por causa da manipulação das discussões sobre o crescimento econômico ou pelo romantismo das propostas, os ambientalistas arcaram com o estigma de quererem apenas impedir o progresso. Isso só mudaria a partir da década de 60, uma vez que tanto o preservacionismo quanto o conservacionismo passaram a ser confrontados por uma crescente politização da questão ambiental através da ação de inúmeras novas Organizações Não-Governamentais - ONGs.

Nesse mesmo período, os empresários não se preocupavam em investir em políticas ambientais, uma vez que a preservação ou mesmo a conservação eram vistas como formas de conduta que poderiam prejudicar suas atividades e, especialmente, a obtenção de lucros. Porém, devido à difusão da questão ambiental nas várias esferas sociais durante as décadas subseqüentes fez com que os impactos negativos de atividades econômicas sobre a saúde pública, a qualidade de vida e o meio ambiente tornassem o centro das preocupações das diferentes Instituições mundiais.

No que se refere à exploração mineral, os impactos ambientais são em quase sua totalidade negativos, e muito mais violentos quando se dão de forma clandestina. Os impactos sociais, econômicos e culturais dificilmente considerados, infelizmente, são constantes e de difícil mensuração. Nesse sentido, restringiremos nossa abordagem acerca dos impactos relativos ao meio ambiente. É necessário enfatizar que existem particularidades quanto aos danos trazidos ao meio natural por atividades de exploração mineral. Para cada caso, faz-se necessário o desenvolvimento de estudos específicos. Porém, em regra, alguns danos ambientais são comumente observados nessas atividades. Nesse sentido, segue a listagem dos principais.

A exploração de argila provoca danos; na maioria dos casos, reversíveis, desde que devidamente previstos e avaliados. Os principais impactos ambientais ocasionados pela extração dos bens minerais mencionados são os seguintes:

- **Alterações na paisagem** - A operação de equipamentos provoca modificações do relevo/paisagem nos locais de extração.
- **Supressão da vegetação** - Provocada pela operação de equipamentos, pela exposição de material minerado e dos rejeitos e pelo transporte da produção.
- **Modificação na estrutura do solo** - A atividade minerária ocasiona alterações nas características do solo, provocando elevação do nível de compactação, de exposição solar e mudanças na estrutura microbiológica, entre outras.
- **Interferência sobre a fauna** - A remoção da vegetação, a modificação na estrutura do solo e o próprio desenvolvimento da atividade entre outros fatores provocam uma evasão ou mesmo alterações nos hábitos da fauna local.
- **Compactação do solo** - Provocada pela movimentação de equipamentos de extração, carregamento e transporte, interfere na permeabilidade do solo, ou mesmo impede a sua reabilitação natural, contribuindo para o arraste de sedimentos para os corpos d' água.
- **Alteração nas calhas dos cursos d' água** - São provocadas pelo emprego de equipamentos de desagregação sobre os leitos dos cursos d'água, eliminando barramentos naturais ou introduzindo bancos de sedimentos, que podem interferir na direção e na velocidade do fluxo d' água.
- **Alterações no nível do lençol freático** - Trabalhos de extração que atinjam o nível do lençol freático podem provocar a subsidência do terreno em $\frac{3}{4}$, acomodação de terra em $\frac{3}{4}$, colocando em risco edificações no entorno do empreendimento. O rebaixamento do nível d' água pode ocasionar a desativação de poços de captação d' água nas proximidades da extração.
- **Trepidação** - Provocada principalmente pela movimentação de equipamentos de desmonte, carregamento e transporte, a trepidação ocasiona perturbações na estabilidade das edificações, estradas, pontes, etc. existentes no entorno da área de extração.
- **Poluição sonora** - Provocada principalmente pelos equipamentos de extração, carregamento e transporte, trazendo aumento de ruído na área de influência do empreendimento.

- **Contaminação por óleos e graxas** - Manuseio inadequado de óleos e graxas, a falta de manutenção de motores dos equipamentos, os vazamentos e a ausência de medidas preventivas para evitar os lançamentos diretos nos corpos d' água e no sol trazem danos ambientais significativos ao ecossistema, geralmente, criando conflitos de uso desses recursos.
- **Instabilidade de margens e taludes** - O revolvimento do fundo dos corpos d' água, a extração efetuada próxima das margens e, ainda, a declividade do terreno, associada ao tipo de solo que compõe os taludes, ocasionam a sua instabilidade.
- **Turbidez das águas** - O processo extrativo gera áreas de turbilhonamento, que é a consequente diluição de partículas sólidas nas águas, o lançamento de efluentes e também a exposição de solos desnudos.
- **Geração de efluentes líquidos** - A drenagem natural, a lavagem dos materiais para separação dos minerais e as chuvas geram efluentes líquidos - constituídos de partículas finas e água - que devem ser tratados antes de seu retorno aos corpos d' água. Sem falar das atividades humanas, nas quais geram esgotos sanitários de alto potencial poluidor.
- **Geração de resíduos sólidos** - A movimentação de terra para extração mineral ocasiona a formação de leiras de solo orgânico e estéril, que devem ser tratadas para não se tornarem focos de sedimentos. Também as atividades humanas, aliadas ao processo extrativo, geram resíduos sólidos (lixo).
- **Alteração no tráfego** - Necessariamente, ocorrerão modificações no fluxo de veículos de transporte e de extração do minério, contribuindo para o aumento dos índices de poluição atmosférica e sonora, da trepidação e de acidentes de trânsito.

Podem ser aplicadas medidas mitigadoras e de controle nos impactos ambientais gerados pela atividade cerâmica. O empreendimento planejado desde a fase de sua concepção, quando são avaliadas as potencialidades da jazida e estudada a sua viabilidade econômica, definindo-se medidas para extração, que reduzam ao mínimo a geração de resíduos e proporcionem a sua reutilização racional e progressiva, tem, em princípio, maior probabilidade de sucesso, aliado a um significativo ganho ambiental.

Vale lembrar que se consideram medidas mitigadoras, aquelas destinadas a minimizar os danos provocados pelo processo extrativo e, como medidas de controle, são considerados os sistemas de tratamento dos resíduos. Cita-se a seguir, as medidas consideradas preponderantes para viabilização de empreendimentos minerários dentro de uma estrutura de sustentabilidade ambiental:

- **Proteção das áreas de preservação permanente** - Quando degradadas, deverá ser definido um programa de recuperação vegetal dessas áreas com espécies preferencialmente nativas, o que pode estimular também a recuperação da fauna local.
- **Preparação de viveiros de mudas** - É muito importante que seja implantado um viveiro de mudas, preferencialmente, de espécies antigas a serem usadas na revegetação das áreas degradadas.
- **Manejo da fauna** - A captura, o trato e a reintrodução de espécies da fauna local permitem uma reabilitação mais rápida e eficaz da área degradada pela atividade minerária.
- **Estocagem de solo e revegetação da área lavrada** -
A vegetação e as camadas de solo, extraídas para possibilitar a atividade minerária, devem ser estocadas de maneira que fiquem protegidas de agentes de erosão e fora das áreas de preservação permanente, para serem reutilizadas na composição da área durante e após o tratamento de extração.
- **Compatibilização de usos do solo e da água** - A avaliação prévia dos diversos usos dados ao solo e à água na região subsidiará a definição de medidas que visem possibilitar o desenvolvimento da atividade minerária de forma a afetar apenas minimamente os demais usos dados aos recursos, reduzindo a ocorrência de conflitos.

No caso específico de exploração de argilas de planícies e caulim, podemos citar as principais medidas de recuperação empregadas em minas ativas. Segue o Quadro 1 com a listagem destas medidas.

Quadro 1: Principais medidas de recuperação praticadas em minas ativas

Medidas de recuperação		Contexto Mineral	
		Argila em planície aluvionar	Caulim em morros
Medidas disseminadas ⁽¹⁾	Instalação de barreiras vegetais	X	X
	Arborização dispersa na área da mineração	X	X
	Remodelamento topográfico	X	X
	Retaludamento e revegetação de áreas lavradas	X	X
	Revegetação de taludes de barragens de rejeito	X	X
Medidas Emergentes ⁽²⁾	Remoção dirigida de estéreis e preenchimento de cavas	X	X
	Transposição de rejeitos de bacias de decantação para áreas lavradas		X
	Retenção e coleta de óleos e graxas		X
	Revegetação de taludes em acesso a vias internas		X

Fonte: Bitar (1997). Algumas contribuições foram realizadas pelos autores do trabalho.

(1) As medidas disseminadas podem ser entendidas como aquelas comumente praticadas e observadas em minas ativas.

(2) As medidas emergentes são aquelas que podem ser avaliadas e observadas em minas, porém de forma não-usual ou comum.

3 DIAGNÓSTICO EMPRESARIAL DAS CERÂMICAS DA REGIÃO CENTRAL DO ESTADO DO TOCANTINS

3.1 O setor cerâmico no estado do Tocantins

No Tocantins, há uma forte carência de dados estatísticos confiáveis acerca da indústria cerâmica. Certamente isso não se restringe ao estado, mas ao país de uma forma geral. Até o momento, são poucos os dados disponíveis que indiquem o número preciso de indústrias instaladas no território tocantinense, capacidade de produção, qualidade do produto final, tipo de matéria-prima utilizada entre outros.

Foram feitos levantamentos preliminares no âmbito do programa QUALICER, com 25 empresas que aderiram ao projeto e serviram de base para o estudo. Os dados apresentados pelo relatório das atividades demonstraram, conforme levantamentos realizados pelo Instituto Nacional de Tecnologia, que a produção mensal de peças cerâmicas no Tocantins era, até o ano de 2000, de 10.000.000 peças/mês (tabela 20).

Tabela 20: Indicadores do setor cerâmico tocantinense

Região	Números de Empresa	Produção (peças/mês)	Número de Funcionários	Funcionários por Empresa	Produtividade (peças/homem/mês)
Tocantins	22	10.000.000	908	41,3	11.013

Fonte: SEBRAE apud QUALICER, 2001.

Dados do anuário mineral brasileiro, de 2001, revelam que a produção bruta de argila comum ou plástica no Tocantins foi da ordem de 595.863 toneladas, totalizando o valor de R\$ 1.789.301 (Tabela 21).

Tabela 21: Quantidade e valor da produção dos minerais não-metálicos

Substância	Região	Quantidade		Valor	
		Bruto	Beneficiado	Em R\$	Em US\$
Argila plástica e comum	Tocantins	595.863	-	1.789.301	977.653
Argila plástica e comum	Brasil	45.825.220	1.589.532	234.092.118	127.905.214
Argila refratária	Brasil	474.168	69.579	9.404.429	5.138.471

Fonte: DNPM, 2001

Pode-se constatar na Tabela 21 que, no caso do Tocantins, não há números quanto ao beneficiamento da matéria-prima (argila comum e plástica), isso corrobora com as colocações anteriores acerca da indisponibilidade de dados do setor.

É bem verdade que existem várias indústrias instaladas no Estado, contudo parte destas trabalham na ilegalidade sendo até mesmo desconhecidas pelo SINDICER/TO Sindicato das Indústrias Cerâmicas para Construção do Estado do Tocantins. Os impactos ambientais gerados por elas são os mesmos observados nas demais, porém com um agravante, a ilegalidade, o que permite descompromisso com a recuperação das áreas degradadas. Sabe-se que as exigências dos órgãos competentes (DBPM, IBAMA e NATURATINS) são muitas e que os gastos financeiros para atendê-las são expressivos. É devido a isso, que muitos dos pequenos empresários permanecem clandestinos.

No que se refere ao processo de beneficiamento, este se caracteriza pela simplicidade, desconsiderando, em grande parte, procedimentos de fácil realização, porém de grande importância no preparo da massa (matéria-prima) o sazonalidade, por exemplo.

Em geral, a produção cerâmica no estado está organizada da seguinte forma:

Caixão Alimentador ➡ Desintegrador ➡ Misturador ➡ Laminador
➡ Maromba ➡ Cortador ➡ Secagem ➡ Queima ➡ Estocagem

É perfeitamente visível as condições de trabalho de muitos funcionários. Grande parte não dispõe de mínimos equipamentos de proteção (EPI) como luvas e capacetes. O trabalho se dá sem aperfeiçoamento e capacitação.

A diversidade de produtos é limitada à cerâmica estrutural. Esta, por sua vez, requer menos sofisticação para sua produção, podendo ser feita de maneira manual como comumente se observa em muitas olarias espalhadas pelo território estadual. A produção é voltada para o mercado interno local, pois como os próprios ceramistas afirmam, “não compensa exportar tijolo e telha, pois além deles se desfazerem facilmente, o frete é inviável uma vez que é caro”

O mesmo relatório, antes comentado (QUALICER, 2001), apresenta uma listagem dos elementos bloqueadores do desenvolvimento do setor cerâmico tocantinense, sendo eles:

- Problemas relativos à aquisição de novas máquinas e equipamentos;
- Falta de mão-de-obra especializada;
- Dificuldade na aquisição de matéria-prima devido à dificuldade de liberação de áreas para extração;
- Dificuldade de se adequar à legislação ambiental;
- Aumento da competição no mercado;
- Falta de padronização do produto final.

Em levantamentos recentes de campo, feitos no ano de 2003, foram identificadas, no estado do Tocantins, algumas dezenas de ocorrências de argilas. Pelas suas características intrínsecas e dimensões aparentes dos seus corpos, indicam que se trata de jazidas de vários tipos de argilas, as quais poderão atender as demandas presentes e futuras dos diferentes segmentos da indústria cerâmica, ou seja, a estrutural (vermelha: telhas, manilhas,

tubos de drenagem, tijolos, lajotas, elementos vazados e blocos estruturais), a de produtos de revestimento (pisos, azulejos e artigos de porcelanato) e de cerâmica branca (argilas, que ostentam cor branca após a queima e utilizáveis em louça sanitária, faiança, etc). Salienta-se também que a maioria dos depósitos de argila encontrados apresentam condições para serem explorados em bases econômicas, sem causar danos ambientais de grande monta quando empregadas técnicas adequadas de extração da argila e manejo dos bota-fora. (Iwanuch et al., 2003).

Cabe, portanto, dinamizar o setor buscando sua modernização através do aprimoramento das técnicas empregadas e aquisição de máquinas mais eficientes. Para tal, deve-se: buscar formas de financiamento, capacitar os funcionários, melhorar as condições de trabalho, atentar-se para as inovações tecnológicas voltadas para o setor e implantar normas ISO (Séries 9000 e 14000).

3.2 Lógica do Negócio

As cerâmicas constituintes da amostra da pesquisa são em sua totalidade micro e pequenas empresas (Tabela 22). Existem empresas pequenas com uma maior escala de produção e conseqüentemente com maiores lucros; porém, grande parte, trata-se de empresas com baixa escala de produção e baixo conteúdo tecnológico.

Tabela 22: Empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins quanto ao porte Palmas (TO) 2004.

PORTE DA EMPRESA	%
Micro (Até 9 empregados)	11,11%
Pequena (10 a 99 empregados)	88,89%
Média (100 a 499 empregados)	0,00%
Grande (mais de 500 empregados)	0,00%
TOTAL	100,00%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

As empresas pesquisadas ofertam, predominantemente, tijolos convencionais, destacando-se o tijolo 15x20 (27,59%). A telha plan é produzida por 13,79% das empresas. Este produto, em condições técnicas adequadas, nas escalas operadas pelas firmas pesquisadas, tem um valor agregado maior. Algumas inovações já são percebidas nos ceramistas, como a procura de novos produtos com maior valor agregado, merecendo destaque o bloco estrutural (3,45%) e os artefatos cerâmicos (6,9%).

Tabela 23: Produtos ofertados pelas empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins - Palmas (TO) 2004.

Tijolo 10x19	Tijolo maciço	Tijolo 19x24	Tijolo 19x29	Tijolo 14x19	Tijolo 20x20	Tijolo 19x19	Tijolo 20x24	Lajota H8	Lajota H12	Lajota H16	Telha Plan	Bloco estrutural	Artefatos cerâmicos	TOTAL
3,45%	6,90%	3,45%	6,90%	3,45%	3,45%	3,45%	3,45%	6,90%	3,45%	3,45%	13,79%	3,45%	6,90%	100,00%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

Os empresários apresentam nível de instrução diversificado. Cerca de 50% deles têm até o 2º grau completo; enquanto os outros 50% já terminaram ou estão cursando nível superior. Geralmente, os empresários de menor instrução eram antigos empregados de cerâmicas em outros estados e vieram para o Tocantins montar seu próprio negócio.

Tabela 24: Nível de instrução do empresário so setor cerâmico na região central do Estado do Tocantins - Palmas - 2004

ÍTEM	1º Grau Incompleto	1º Grau Completo	2º Grau Incompleto	2º Grau Completo	Superior Incompleto	Superior Completo	Pós-Graduação	TOTAL
%	25,00%	0,00%	4,17%	20,83%	20,83%	16,67%	12,50%	100%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

Percebem-se dois grupos bastante específicos nas empresas pesquisadas: os empresários que já eram do ramo (42,86%) e os que entraram posteriormente na atividade (42,86%). O primeiro grupo demonstra um maior controle dos processos técnicos, o que facilita o processo de acompanhamento e gestão do processo produtivo, porém isso não significa garantia de sucesso, uma vez que este depende em maior intensidade da capacidade de gestão e empreendedorismo.

Tabela 25: Razões para o investimento no setor cerâmico na região central do estado do Tocantins - Palmas (TO) 2004.

ITEM	%
Já eram do ramo (funcionários ou filhos de proprietários)	42,86%
Oportunidade de negócio e percepção de mercado	42,86%
Falta de alternativa de investimento	14,28%
TOTAL	100,00%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

Tradicionalmente, o transporte do material cerâmico é bastante oneroso do ponto de vista econômico. A remoção da argila e o processo de transformação industrial não trazem profundas alterações nos componentes físico-químicos dos materiais, o que representa praticamente a manutenção dos aspectos de peso. Isto significa, para

estas firmas, que se elas se localizarem próximas à fonte de matéria-prima ou ao mercado consumidor pode ser uma estratégia a ser utilizada de forma alternativa. Os empresários, em regra, escolheram a localização da indústria em virtude da oportunidade de negócio de um ponto já existente (63,94%), enquanto 18,18% escolheram a localização por estar próximos ao mercado consumidor e 9,09% por estar próximos à jazida ou localizado em área do distrito industrial.

Tabela 26: Razões para a escolha da localização da indústria no setor cerâmico na região central do estado do Tocantins - Palmas (TO) 2004.

ITEM	%
Oportunidade de negócio de um ponto já existente	63,64%
Proximidade ao cliente	18,18%
Localização da jazida	9,09%
Localizar-se no distrito industrial	9,09%
TOTAL	100,00%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

3.3

Competências e valores (exploração correta do negócio)

Cada negócio exige do sistema montado para sua operação um conjunto de valores e de atributos que possibilitem a exploração do negócio de forma competente. No estudo da atividade empresarial é necessário identificar os atributos de exploração mais comumente praticados no mercado. Competência é conseguir oferecer os produtos ou serviços conforme a natureza do negócio, em termos de quantidade, qualidade, preço e agilidade, satisfazendo as necessidades dos clientes. Valores dizem respeito à forma de operar, respeitando os atributos específicos de relacionamento com clientes, fornecedores, funcionários, instituições de classe e governo.

Grande parte das empresas pesquisadas estão em um processo inicial de implantação da contabilidade gerencial, porém ainda não domina plenamente os sistemas e os indicadores que podem ser gerados. A não-utilização da depreciação por parte de 66,67% das empresas na consideração do custo médio combinado com o amplo desconhecimento dos empresários dos seus custos de oportunidade corroboram com esta conclusão (Tabelas 27, 28, 29 e 30).

Tabela 27: Nível de conhecimento do custo médio ofertado pelas empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins - Palmas (TO) 2004.

ITEM	%
Conhecem o custo médio	44,44%
Não conhecem o custo médio	55,56%
TOTAL	100,00%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

Tabela 28: Utilização da depreciação na contabilidade gerencial pelas empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins - Palmas (TO) 2004.

ITEM	%
Utilizam	33,33%
Não utilizam	66,67%
TOTAL	100,00%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

Tabela 29: Consideração do custo de oportunidade (capital) na contabilidade gerencial pelas empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins - Palmas (TO) 2004

ITEM	%
Consideram	11,11%
Não consideram	88,89%
TOTAL	100,00%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

Tabela 30: Existência de controles financeiros básicos pelas empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins - Palmas (TO) 2004

ITEM	%
Existem satisfatoriamente	66,67%
Existem parcialmente	22,22%
Existem precariamente	11,11%
TOTAL	100,00%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

3.4

Estruturação (Funções e Recursos das Empresas)

Cada negócio requer uma estrutura administrativa e operacional necessária e compatível com o sistema de execução das suas operações voltadas para o consumidor. A necessidade está na capacidade de executar as funções exigidas pela natureza do negócio, conforme a competência requerida. A compatibilidade reside na capacidade do negócio em pagar os custos decorrentes, sem perder a competitividade.

As empresas do setor cerâmico do estado do Tocantins, especialmente da região central, vêm recebendo especial atenção na melhoria de seus produtos, melhor aproveitamento de matéria-prima e minimização de seus impactos ambientais.

No ano de 2001, foi implantado o Programa QUALICER, desenvolvido no âmbito do convênio firmado entre a CNI Confederação Nacional da Indústria e o SEBRAE Serviço Brasileiro de Apoio à Micro e Pequena Empresa. A execução do referido programa foi realizada pelo IEL/TO - Instituto Euvaldo Lodi do Tocantins, através do CONATI Núcleo Consorciado de Assistência Tecnológica à Indústria e do SENAI-DR/TO - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - Departamento Regional do Tocantins, através do CETEC - Centro de Tecnologia.

Este programa objetivou ampliar e conquistar novos mercados para os produtos cerâmicos produzidos no estado, além de outros benefícios complementares, através de diversas iniciativas que possibilitassem agregar qualidade ao produto cerâmico e diversificar sua produção. Admitiu-se que este programa envolvesse aspectos relativos à matéria-prima, processo, capacitação profissional, gestão e produto final e mercado.

Em resumo, o projeto QUALICER foi concebido de forma a promover: - ampliação da natureza e tipo das matérias-primas atualmente utilizadas (argilas de várzea), estimulando o uso de misturas e materiais não convencionais; introdução/aperfeiçoamento de técnicas e processos que possibilitem obter produtos de melhor qualidade (sazonamento da argila, monitoramento da queima, secagem controlada, aperfeiçoamento de equipamentos e instalações, etc.); - normalização do produto final (dimensões, características de resistência, cor, retração, absorção d'água, estanqueidade, constituintes deletérios, etc.). - diversificação dos produtos atuais, restritos à cerâmica vermelha estrutural, incorporando outros que demandem poucas modificações no processo/matéria-prima; - estímulo à preservação ecológica através da disseminação de atitudes positivas em relação ao meio ambiente (reabilitação de áreas lavradas, substituição da lenha nativa por lenha cultivada ou briquetes; aproveitamento de restos de processo, etc.); - preparação do setor para, em longo prazo, habilitar-se à produção de cerâmica branca, utilizando as argilas

cerâmicas abundantes no estado; - formação de um “banco de dados” que possa subsidiar políticas de estímulo ao setor de cerâmica (notadamente de natureza fiscal e creditícia).

A maior parte das empresas pesquisadas (77,78%) participam de programas de qualidade, a exemplo do QUALICER, implantando seus procedimentos. Entretanto, observa-se o não-cumprimento dos parâmetros mínimos em programas de qualidade, onde apenas 33,33% das empresas informam ter manuais de procedimentos administrativos e rotinas operacionais. Também é alto o número das empresas que não realizam controle de qualidade da matéria-prima e do produto final (44,44%). 66,67% dos empresários não conhecem o nível de resíduos de sua jazida. A implantação de programas efetivos de qualidade ainda é um desafio que deve ser adequadamente cumprido pelos órgãos de apoio e pelos ceramistas (Tabelas 31, 32, 33, 34 e 35).

Tabela 31: Participação em programas de qualidade das empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins - Palmas (TO) 2004.

ITEM	%
Participam	77,78%
Não participam	22,22%
TOTAL	100,00%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

Tabela 32: Existência de manuais de normas e procedimentos das empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins - Palmas (TO) 2004.

ITEM	%
Existem	33,33%
Não existem	66,67%
TOTAL	100,00%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

Tabela 33: Existência de controles de perdas e desperdícios pelas empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins - Palmas (TO) 2004.

ITEM	%
Sim	66,67%
Não	33,33%
TOTAL	100,00%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

Tabela 34: Realização de controle da qualidade da matéria-prima e/ou produto final pelas empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins - Palmas (TO) 2004.

ITEM	%
Realizam controle	55,56%
Não realizam controle	44,44%
TOTAL	100,00%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

Tabela 35: Nível de conhecimento do teor de resíduos da jazida de argila pelas empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins - Palmas (TO) 2004.

ITEM	%
Conhecem	33,33%
Não conhecem	66,67%
TOTAL	100,00%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

Outro aspecto relevante a ser observado é o grande número de empresas (55,56%) que não realizam manutenção preventiva de seus equipamentos. Geralmente, trata-se de um parque industrial antigo com tecnologia rudimentar que traz problemas de continuidade de produção e diversos riscos à saúde humana e ao meio ambiente (Tabela 36).

Tabela 36: Realização de manutenção preventiva nas máquinas e equipamentos pelas empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins - Palmas (TO) 2004

ITEM	%
Realizam	44,44%
Não realizam	55,56%
TOTAL	100,00%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

O principal problema relatado pelos empresários, 57,14% das menções, com relação ao processo produtivo, é a mão-de-obra pouco qualificada ao trabalho. Algumas observações merecem destaque a respeito da questão. Em regra, são pessoas oriundas das classes mais baixas da sociedade e com baixo nível de instrução; por outro lado, trata-se de uma atividade laboral árdua e não muito bem remunerada. Há pouco envolvimento dos trabalhadores no processo de gestão que, em sua maior parte, é pouco profissionalizado e carente de uma política eficaz de recursos humanos. Os empresários também relataram que problemas relacionados com a qualidade da energia (14,29%) e da matéria-prima (14,29%) também são obstáculos com que os mesmos convivem cotidianamente.

Tabela 37: Principais problemas enfrentados no processo produtivo pelas empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins - Palmas (TO) 2004.

ITEM	%
mão-de-obra	57,14%
Energia	14,29%
matéria-prima	14,29%
maquinário / equipamento	7,14%
lay-out	7,14%
TOTAL	100,00%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

Os ceramistas têm, como principal problema, o fornecimento de lenha. A constante falta do produto e não-adequação dos fornecedores aos padrões da legislação ambiental submetem, permanentemente, esses empresários à fiscalização e multas ambientais. Sugere-se que a central de vendas, proposta pelos ceramistas, possa estudar formas conjuntas de explorar este combustível de acordo com as exigências e padrões ambientais da legislação em vigor. Pode-se pensar em projetos coletivos de reflorestamento, associados ao mercado de seqüestro de carbono, de maneira a, simultaneamente, melhorar a imagem ambiental das empresas e levá-las a um fluxo regular de matéria-prima em conformidade com as autoridades ambientais.

Tabela 38: Principais problemas enfrentados com os fornecedores pelas empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins - Palmas (TO) 2004.

ITEM	%
pontualidade / falta do produto	46,15%
preço	23,08%
condições de pagamento	15,38%
qualidade	7,69%
fornecedores sem registros legais	7,69%
TOTAL	100,00%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

A visão de longo prazo e a percepção das ameaças e oportunidades são aspectos cada vez mais relevantes para que as empresas possam se manter competitivas e até ampliar sua participação em um mercado cada vez mais exigente e globalizado. Atualmente, as micro e pequenas empresas não estão mais imunes (se é que estiveram algum dia) às turbulências e mudanças severas de rotas cada vez mais comuns no atual cenário competitivo.

Em regra, o ceramista trabalha como um “bombeiro”, apagando incêndios (problemas) de gestão cotidiana. Este comportamento é uma prática recorrente de grande parte dos micro e pequenos empresários, porém é cada vez mais provável que os empresários que não mantenham uma posição estratégica diante das ameaças e oportunidades que o mercado globalizado proporciona corram o risco literal de serem pegos de surpresa e possam ter insucesso em suas atividades.

No ano de 2003, a economia brasileira passou por um momento de recessão, com retração do PIB, sinalizando negativamente para possíveis investimentos produtivos. Este cenário era agravado pelas altas taxas de juros e forte burocracia na liberação dos empréstimos. No

setor cerâmico do Tocantins, um depoimento comum dos empresários é que, aliado a estes problemas de origem macroeconômica, o setor entrou em um processo de concorrência voraz, a qual levou vários empresários à falência e os outros sobreviventes tiveram severos abalos em seu equilíbrio financeiro.

No ano de 2003, apenas 33,33% das indústrias cerâmicas ampliaram sua capacidade de produção ou promoveram modernização do seu maquinário. Enquanto que a maior parte das empresas (66,67%) não realizaram investimentos em capital fixo (Tabela 39).

Tabela 39: Capacidade de produção das empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins - Palmas (TO) 2004.

ITEM	%
Inalterada	66,67%
Aumentou	33,33%
TOTAL	100,00%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

Entretanto, as expectativas cíclicas para o final do ano de 2004 e início de 2005 são extremamente favoráveis. Cerca de 88,89% dos empresários pesquisados acreditam na expansão das vendas e do setor (Tabela 40). Isso mostra que do ponto de vista das expectativas racionais (elemento de preferência revelada na função investimento) há uma tendência para incremento do ciclo de negócios no próximo período.

Tabela 40: Expectativa dos empresários com relação ao próximo ciclo de negócios -empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins - Palmas (TO) 2004.

ITEM	%
Estabilidade	11,11%
Expansão	88,89%
TOTAL	100,00%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

A longo prazo, os empresários demonstraram preocupações com questões diversas relacionadas à manutenção do negócio. Há uma sinalização mais forte com relação aos impeditivos que podem surgir pela legislação ambiental, podendo inviabilizar a atividade ao longo do tempo (22,22%), devida à percepção do alto potencial degradador da atividade. Também são externadas preocupações, no mesmo nível de intensidade, com relação a atuação de grandes empresas (11,11%), lei de zoneamento municipal (11,11%), distância da jazida (11,11%), adequação às normas de qualidade (11,11%), surgimento de novos produtos (11,11%) e falta de capital para investimento (11,11%).

Tabela 41: Percepção de ameaças de longo prazo pelas empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins - Palmas (TO) 2004.

ITEM	%
Legislação ambiental para lenha e jazida	22,22%
Atuação de grandes empresas	11,11%
Lei de zoneamento (Palmas)	11,11%
Distância da jazida	11,11%
Normas de qualidade	11,11%
Novos produtos (cimento, gesso, etc)	11,11%
Falta de capital	11,11%
Não existem ameaças	11,11%
TOTAL	100,00%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

Um outro elemento para perceber as ameaças que o ambiente externo proporciona é a avaliação dos problemas que o empresário enfrenta com relação ao mercado. Na Tabela 42 observa-se que a concorrência preço, em várias oportunidades realizadas por empresas informais, constitui-se como um dos maiores desafios para os ceramistas (41,67%), como também a sazonalidade(25% das empresas), típica do setor, devida às estações seca e chuvosa do estado.

Tabela 42: Principais problemas enfrentados no mercado pelas empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins - Palmas (TO) 2004.

ITEM	%
Concorrência forte e/ou desleal	41,67%
Sazonalidade	25,00%
Divulgação	16,67%
Inadimplência	8,33%
Enfraquecimento da economia local	8,33%
TOTAL	100,00%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

Os empresários do setor cerâmico são fortemente influenciados por mudanças macroeconômicas cíclicas. Isso justifica que cerca de 88,88% dos empresários consideram a taxa de juros no processo de tomada de decisões. Também é relevante o fato da grande importância dada à intuição no processo de tomada de decisões (88,88%).

Tabela 43: Variáveis consideradas na tomada de decisões pelas empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins - Palmas (TO) 2004.

VARIÁVEL	Alta relevância
Intuição do empresário	88,89%
Taxa de juros	88,89%
Desempenho do governo estadual	66,67%
Opinião de consultores e analistas	66,67%
Concorrentes locais	55,56%
Desempenho do governo federal	55,56%
Concorrentes nacionais	44,44%
Inflação	33,33%
Desemprego	33,33%
Expectativa sobre a economia brasileira	33,33%
Expectativa sobre a economia tocantinense	33,33%
Informações sistematizadas sobre o mercado	33,33%
Conjuntura internacional	11,11%
Taxa de câmbio	11,11%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

A Tabela 44 ordena as necessidades por conhecimento em temas específicos dos empresários do setor de cerâmica, referentes à demanda por consultoria e / ou qualificação de mão-de-obra. Trata-se de uma escala de preferência revelada que deve ser considerada no processo de formação contínua dos empresários e seus colaboradores. Chama a atenção a grande importância que os empresários do setor deram ao planejamento estratégico, onde 100% da amostra julgou relevante tal conhecimento.

Tabela 44: Demandas por consultoria e qualificação das empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins - Palmas (TO) 2004.

VARIÁVEL	Alta relevância
Planejamento estratégico	100,00%
Marketing e vendas	88,89%
Administração da produção cerâmica	88,89%
Contabilidade para não contadores	77,78%
Legislação ambiental	77,78%
Gestão ambiental	77,78%
Segurança no trabalho	77,78%
Legislação tributária	66,67%
Administração de recursos humanos	66,67%
Negociação empresarial	66,67%
Administração financeira	66,67%
Gestão de estoques	66,67%
Legislação trabalhista	66,67%
Manutenção de equipamentos	66,67%
Desenho industrial	11,11%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

Os empresários do setor cerâmico têm conhecimento de que os produtos tradicionais, principalmente o tijolo 15x20, possui um baixo valor agregado. Por isso estão atentos a novas oportunidades de negócios; cerca de 90% dos entrevistados estão estudando a possibilidade de lançar novos produtos no mercado tocantinense. Por outro lado, no ano anterior, apenas 33,33% dos empresários lançaram novos produtos, sendo que em sua maior parte ainda em termos bastante incipientes (Tabelas 45 e 46).

Tabela 45: Visualização de nichos de mercado a serem explorados pelas empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins - Palmas (TO) 2004.

NICHOS DE MERCADO	%
A empresa visualiza	88,89%
A empresa não visualiza	11,11%
TOTAL	100,00%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

Tabela 46: Lançamento de novos produtos pelas empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins - Palmas (TO) 2004.

ITEM	%
Lançaram novos produtos no ano anterior	33,33%
Não lançaram novos produtos no ano anterior	66,67%
TOTAL	100,00%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

Para os empresários do setor cerâmico, a baixa qualificação da mão-de-obra constitui um entrave para a busca pela excelência e qualidade na fabricação dos produtos; 88,89% dos empresários consideram a mão-de-obra desqualificada e ruim. Uma das maiores reclamações dos empresários é a grande rotatividade da mão-de-obra no setor, que segundo alguns dos empresários “trabalham em busca do seguro-desemprego”. A maior parte dos trabalhadores (44,44%) permanecem nas empresas cerâmicas de 6 meses a 2 anos. Foi observado durante as visitas que, nas empresas onde há uma preocupação com rotação de funções, treinamento para trabalhos em equipe e a criação de um clima de confiança entre o empresário e os trabalhadores, o nível de permanência destes é maior. Por outro lado, as cerâmicas localizadas em Palmas TO apresentam uma rotatividade maior que as cerâmicas localizadas no interior do estado (Tabelas 47 e 48).

Tabela 47: Avaliação da mão-de-obra local pelas empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins - Palmas (TO) 2004.

ITEM	%
Boa	0,00%
Média	11,11%
Ruim	88,89%
TOTAL	100,00%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

Tabela 48: Prazo médio de permanência da mão-de-obra nas empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins - Palmas (TO) 2004.

ITEM	%
Até 6 meses	33,33%
6 meses a 2 anos	44,44%
Mais de 2 anos	22,22%
TOTAL	100,00%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

Quais são os motivos que levam os trabalhadores do setor cerâmico a serem voláteis e poucos colaborativos? Várias podem ser as hipóteses para tal comportamento, indo desde os salários baixos até as condições árduas do trabalho executado. Porém, naturalmente a maior parte das funções desempenhadas em uma cerâmica são para trabalhadores com pouca ou nenhuma opção de emprego. Entretanto, observa-se que o aumento do desemprego faz com que pessoas com mais anos de estudo também procurem trabalhos mais árduos e pesados. Observa-se também um número razoável de analfabetos (16,28%); mas, por outro lado, testes mais rigorosos possivelmente vão detectar grande parte dos trabalhadores com dificuldade na escrita e leitura, ou até mesmo que apenas sabem assinar seu próprio nome (Tabela 49).

Tabela 49: Nível de escolaridade da mão-de-obra nas empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins - Palmas (TO) 2004.

ITEM	%
Analfabeto	16,28%
1º Grau Incompleto	39,53%
1º Grau Completo	8,72%
2º Grau Incompleto	16,86%
2º Grau Completo	13,95%
Superior Incompleto	2,33%
Superior Completo	0,58%
Pós-Graduação	1,74%
TOTAL	100,00%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

Os empresários do setor cerâmico utilizam mais instrumentos de motivação pecuniária (77,78%) do que mecanismos de motivação e formação de espírito de equipe (55,56%). Recomenda-se que os empresários tenham uma assessoria especializada em recursos humanos para realizar um trabalho específico de equipe e também de mecanismos da humanização das relações de trabalho (Tabelas 50 e 51).

Tabela 50: Existência de mecanismos de premiação pecuniária da mão-de-obra nas empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins - Palmas (TO) 2004.

ITEM	%
Existe premiação	77,78%
Não existe premiação	22,22%
TOTAL	100,00%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

Tabela 51: Existência de mecanismos de motivação não pecuniária da mão-de-obra nas empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins - Palmas (TO) 2004.

ITEM	%
Fazem trabalho de motivação	55,56%
Não fazem trabalho de motivação	44,44%
TOTAL	100,00%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

O crédito é um importante instrumento para o investimento empresarial. Nos últimos 5 (cinco) anos, 77,78% das empresas contraíram empréstimos, principalmente do Fundo Constitucional do Norte (FNO), para fins de investimento em capital fixo. Cerca de 42,86% das empresas que contraíram o financiamento estão com dificuldades para arcar com seus encargos. Cerca de 55,56% das empresas estão com interesse em contrair novos empréstimos para a realização de investimentos, principalmente em máquinas, equipamentos e instalações (Tabelas 52, 53, 51 e 55).

Tabela 52: Contratação de financiamentos nos últimos 5 (cinco) anos pelas empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins - Palmas (TO) 2004.

ITEM	%
Obtiveram empréstimo	77,78%
Não obtiveram empréstimo	22,22%
TOTAL	100,00%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

Tabela 53: Finalidade do crédito contratado pelas empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins - Palmas (TO) 2004.

ITEM	%
Investimento	75,00%
Capital de giro	25,00%
TOTAL	100,00%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

Tabela 54: Existência de dificuldades em realizar o pagamento das parcelas do financiamento contratado pelas empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins - Palmas (TO) 2004.

ITEM	%
Há dificuldades para arcar com o financiamento	42,86%
Não há dificuldades para arcar com o financiamento	57,14%
TOTAL	100,00%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

Tabela 55: Intenção em contrair novos empréstimos pelas empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins - Palmas (TO) 2004.

ITEM	%
Sim	55,56%
Não	44,44%
TOTAL	100,00%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

Cerca de 44,44% das empresas cerâmicas recorrem à prática de desconto de cheques e duplicatas para capital de giro. Apenas 20% das empresas contrataram incentivos fiscais junto ao Governo Estadual, principalmente a linha PRÓ-INDÚSTRIA, que reduz o recolhimento de ICMS por parte das empresas (Tabelas 56 e 57).

Tabela 56: Utilização de desconto de cheques e duplicatas para capital de giro para as empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins - Palmas (TO) 2004.

ITEM	%
Realizam	44,44%
Não realizam	55,56%
TOTAL	100,00%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

Tabela 57: Contratação de incentivos tributários pelas empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins - Palmas (TO) 2004.

ITEM	%
Sim	20,00%
Não	80,00%
TOTAL	100,00%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

A relação com o meio ambiente é um dos pontos mais problemáticos para a sobrevivência da indústria cerâmica. Para este setor, o conceito de degradação ótima se enquadra perfeitamente. Como utilizar o recurso mineral (jazida) de forma a minimizar os impactos ambientais e servir a sociedade, fornecendo um produto de boa qualidade e promovendo a geração de emprego e renda, são os principais objetivos para exploração sustentável na indústria cerâmica.

Grande parte dos ceramistas (77,78%) já receberam multas ambientais, principalmente pelo transporte de lenha sem a devida autorização pela instituição ambiental responsável. Por outro lado, apenas 11,11% das empresas cerâmicas adotam preliminarmente o Sistema de Gestão Ambiental (SGA), mas existe uma boa abertura do empresariado em conhecer e eventualmente adotar uma gestão ambiental pró-ativa (Tabelas 58, 59, 60 e 61).

Tabela 58: Ocorrência de auto de infração seguido por multa ambiental paga pelas empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins - Palmas (TO) 2004.

ITEM	Nº	%
Sim	7	77,78%
Não	2	22,22%
TOTAL	9	100,00%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

Tabela 59: Conhecimento do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) pelas empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins - Palmas (TO) 2004.

ITEM	Nº	%
Sim	5	55,56%
Não	4	44,44%
TOTAL	9	100,00%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

Tabela 60: Adoção efetiva do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) pelas empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins - Palmas (TO) 2004.

ITEM	Nº	%
Sim	1	11,11%
Não	8	88,89%
TOTAL	9	100,00%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

Tabela 61: Intenção em adotar o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) pelas empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins - Palmas (TO) 2004.

ITEM	Nº	%
Sim	2	50,00%
Não	2	50,00%
TOTAL	4	100,00%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

Atualmente, um pequeno número de cerâmicas (11,11%) adota outros combustíveis para a queima da argila. O combustível alternativo que é utilizado é a palha de arroz, mas este na própria opinião do ceramista não tem a mesma eficiência energética da lenha. Relevante é a abertura da maior parte (60%) das empresas cerâmicas que adotam outras fontes para a combustão (Tabelas 62 e 63).

Tabela 62: Utilização de formas alternativas de combustão de fornos pelas empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins - Palmas (TO) 2004.

ITEM	%
Sim	11,11%
Não	88,89%
TOTAL	100,00%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

Tabela 63: Intenção em adotar formas alternativas de combustão de fornos pelas empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins - Palmas (TO) 2004.

ITEM	%
Sim	60,00%
Não	40,00%
TOTAL	100,00%

Fonte Pesquisa de campo (2004).

INDICADORES ECONÔMICOS DAS CERÂMICAS DA REGIÃO CENTRAL DO ESTADO DO TOCANTINS

Neste tópico, pretende-se revelar quais são os indicadores econômicos do setor cerâmico, bem como indicar como estratégias diferentes por parte das firmas podem indicar ou não um maior sucesso no mercado.

Para o cálculo dos indicadores foram selecionadas 8(cinco) empresas típicas da região com tamanhos e estratégias diferenciadas. No trabalho, a identidade das empresas é preservada de forma a guardar o seu sigilo de informações.

As empresas típicas selecionadas têm as seguintes características:

Tabela 64:
Características das empresas típicas para levantamento de indicadores econômicos

Empresas	Produtos Fabricados	%	Produção anual efetiva (milheiros)	Capacidade anual instalada (milheiros)	Taxa de ocupação (%)
Empresa 1	Tijolo 15x20	75	6.850	15.600	44
	Tijolo 19x19	20			
	Lajota	3			
	Outros produtos cerâmicos	2			
Empresa 2	Tijolo 15x20	80	1.080	3.600	30
	Telha	15			
	Lajota	5			
Empresa 3	Tijolo 15x20	65	12.000	30.000	40
	Telha	35			
Empresa 4	Tijolo 15x20	100	1080	3.600	30
Empresa 5	Tijolo 15 X 20	40	6.600	7.200	92
	Tijolo 19 X 19	10			
	Tijolo 20 X 20	10			
	Tijolo 20 X 24	10			
	Lajota	30			
Empresa 6	Tijolo 15 X 20	40	5.000.000	12.000.000	42
	Telha	60			
Empresa 7	Tijolo 15 X 20	100	2.400.000	7.200.000	33
Empresa 8	Tijolo 15 X 20	50%	4.800.000	8.400.000	57
	Tijolo maciço	20%			
	Tijolo 19 X 19	15%			
	Tijolo 19 X 29	8%			
	Tijolo 19 X 24	4%			
	Tijolo 14 X 29	3%			

Fonte Pesquisa de campo (2004).

Produtividade e competitividade revelada

Produtividade significa produzir o máximo possível através das pessoas, máquinas e materiais que se encontram disponíveis. Competitividade sinaliza em que situação a empresa é forte ou deficiente com relação ao praticado pelo mercado, pela concorrência. A produtividade e a competitividade são reveladas através de índices e, posteriormente, estes são submetidos a comparações para se medir a eficiência relativa.

As empresas serão classificadas quanto ao desempenho com relação à concorrência em: Alto, médio alto, médio baixo e baixo. Foi utilizado o seguinte critério de classificação, considerando uma distribuição estatística normal.

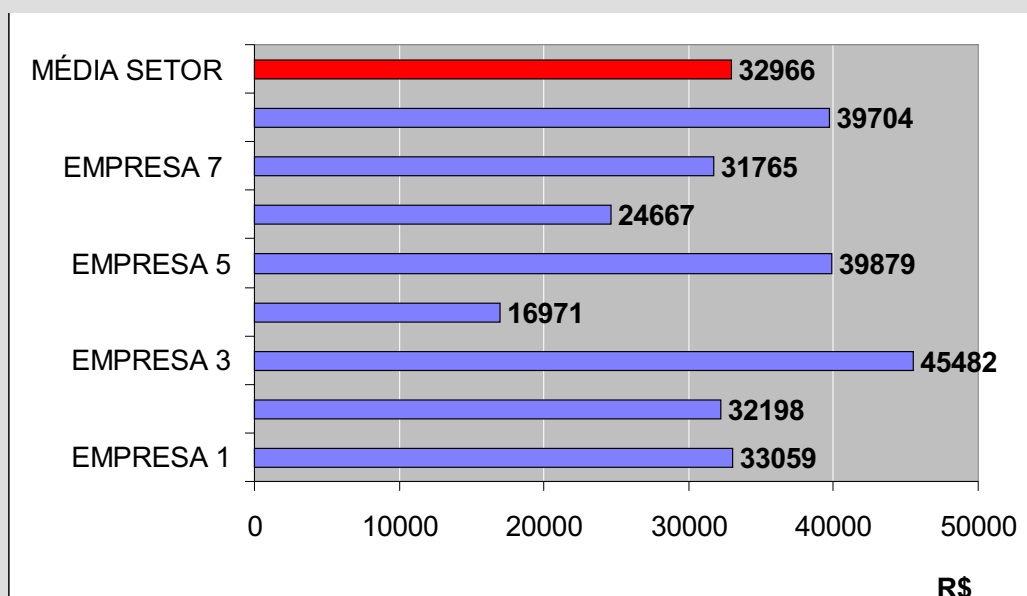
Quadro 1: Critérios para a definição do nível de competitividade das empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins

Indicador de competitividade	Critério de enquadramento	Distribuição estatística
BAIXO	Abaixo de um desvio padrão da média estatística	Curva normal
MÉDIO BAIXO	Entre o primeiro desvio padrão abaixo da média e a média	Curva normal
MÉDIO ALTO	Entre a média e o primeiro desvio padrão acima da média	Curva normal
ALTO	Acima de um desvio padrão da média estatística	Curva normal

Fonte: Pesquisa de campo (2004).

O faturamento e lucro médios representam indicadores de eficiência relativa. Pode ser utilizado tanto para comparações interssetoriais como para interempresariais. O faturamento médio anual por funcionário do setor cerâmico na região central de Palmas é R\$ 32.966,00. Cerca de 37,25% das empresas têm um faturamento / funcionário acima da média do setor, enquanto 62,75% possuem um faturamento abaixo da média do setor.

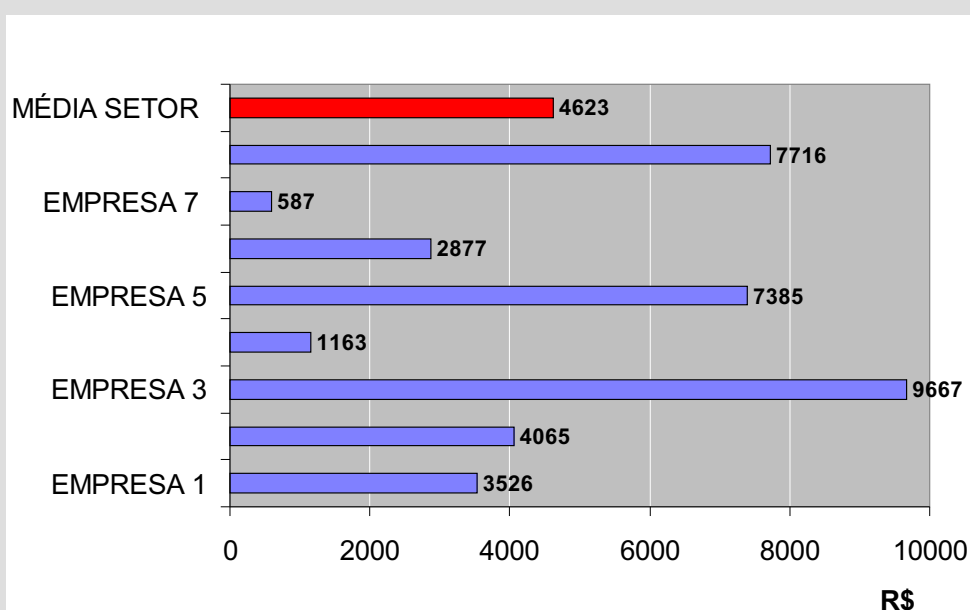
**GRÁFICO 1: Receita operacional bruta
por funcionário**



Fonte: Pesquisa de campo (2004).

O lucro líquido por funcionários é um dos mais fortes indicadores de competitividade revelada. Demonstra a eficiência na alocação dos fatores produtivos, principalmente da mão-de-obra, e os resultados efetivos da estratégia da empresa no mercado de atuação. O lucro médio anual por funcionário do setor cerâmico na região central de Palmas é R\$ 4.623,00. Cerca de 37,25% das empresas têm um lucro/funcionário acima da média do setor, enquanto 62,75% possuem este indicador abaixo da média do setor.

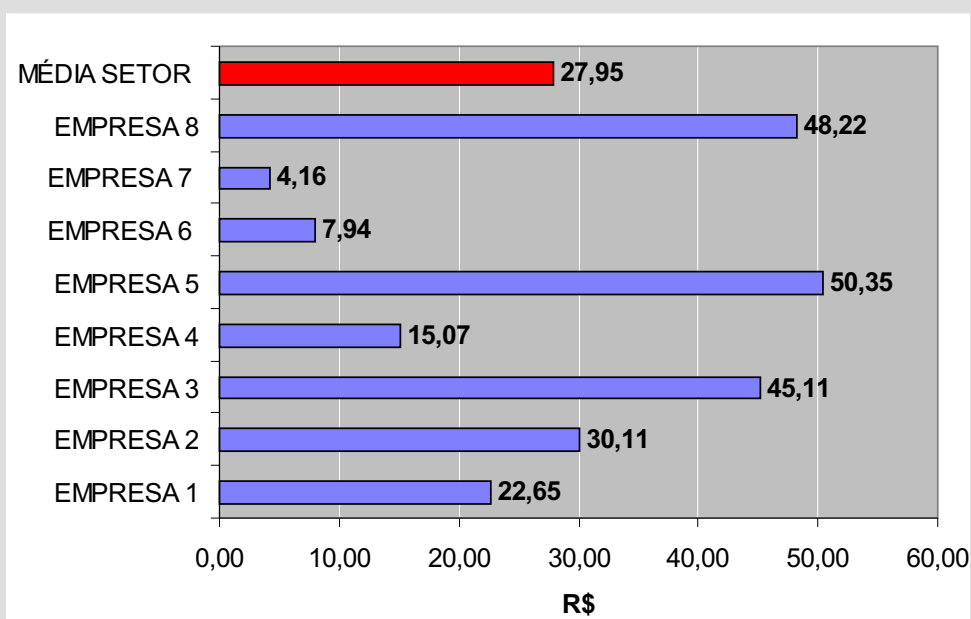
Gráfico 2: Lucro líquido por funcionário



Fonte: Pesquisa de campo (2004).

O lucro líquido por peças (lucro unitário) também é um excelente indicador de competitividade revelada. Demonstra a eficiência na alocação de todos os fatores produtivos e os resultados efetivos da estratégia da empresa no mercado de atuação. O lucro médio anual por peça (mil) do setor cerâmico na região central de Palmas é R\$ 27,95. Cerca de 50,0% das empresas têm um lucro/ funcionário acima da média do setor e, conseqüentemente, o restante apresenta um indicador inferior à média. Adiciona-se que das três empresas com menores valores de lucro unitário, duas produzem apenas o tijolo 15x20.

Gráfico 3: Lucro líquido por mil peças



Fonte Pesquisa de campo (elaboração própria).

Inferre-se que cerca de 25% das empresas cerâmicas pesquisadas apresentam um desempenho competitivo baixo, enquanto 12,5% apresentam um desempenho competitivo alto para os padrões do mercado regional (Tabela 65).

Tabela 65: Indicadores de competitividade revelada das empresas cerâmicas da região central do estado do Tocantins

Indicador de competitividade empresas	ROB/nº funcion.	Lucro líq / nº funcion.	Lucro unitário
	(%)	(%)	(%)
BAIXO	12,5	25,0	25,0
MÉDIO BAIXO	50,0	37,5	12,5
MÉDIO ALTO	25,0	25,0	37,5
ALTO	12,5	12,5	12,5
TOTAL	100,0	100,0	100,0

Fonte Pesquisa de campo (elaboração própria).

As empresas de alto desempenho competitivo apresentam as seguintes características: i) diversificação da produção, principalmente com a telha; ii) racionalidade na contratação de pessoal; iii) uso de controles no processo produtivo e no produto final. As empresas com baixo desempenho competitivo são em regra: i) produtoras apenas de um tipo de produto (tijolo 15 x 20); ii) contratação de pessoal acima dos níveis eficientes; iii) pouco controle do processo produtivo e do produto final.

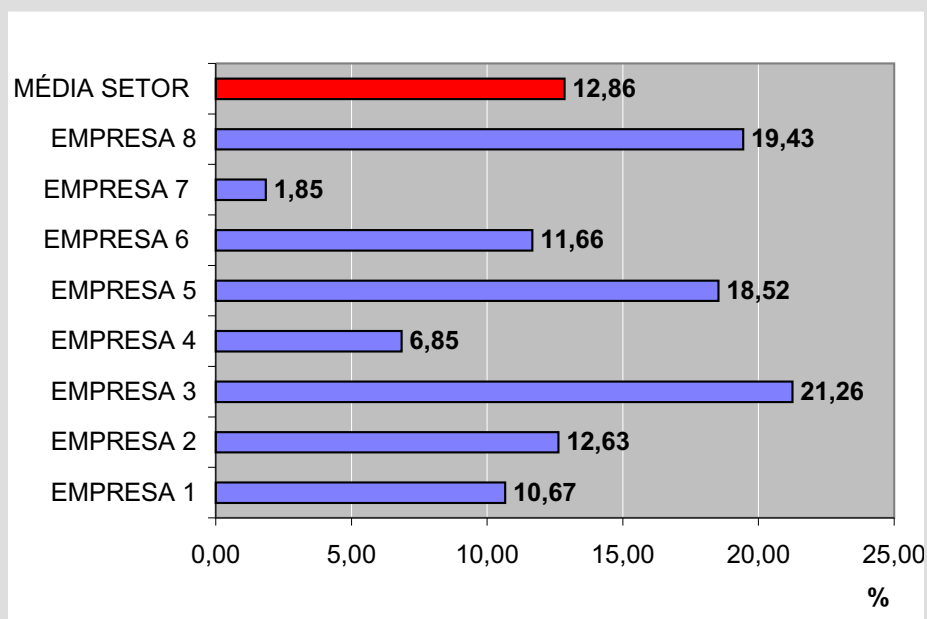
4.2

Domínio do negócio (viabilidade atual do negócio)

Este item indica as condições gerais de viabilidade econômica das empresas do setor cerâmico da região central do estado do Tocantins. Demonstra se as empresas estão sendo rentáveis, ou seja, se os investimentos efetuados estão gerando retorno através de suas operações.

A taxa de lucro média do setor (13,98%) é compatível para o setor industrial. Destaca-se que as empresas com maior rentabilidade foram aquelas que adotaram a diversificação da produção (empresas 3, 5 e 8). As empresas com menores taxas de lucro são totalmente especializadas em tijolo 15x20 (empresas 4 e 7). (Gráfico 4)

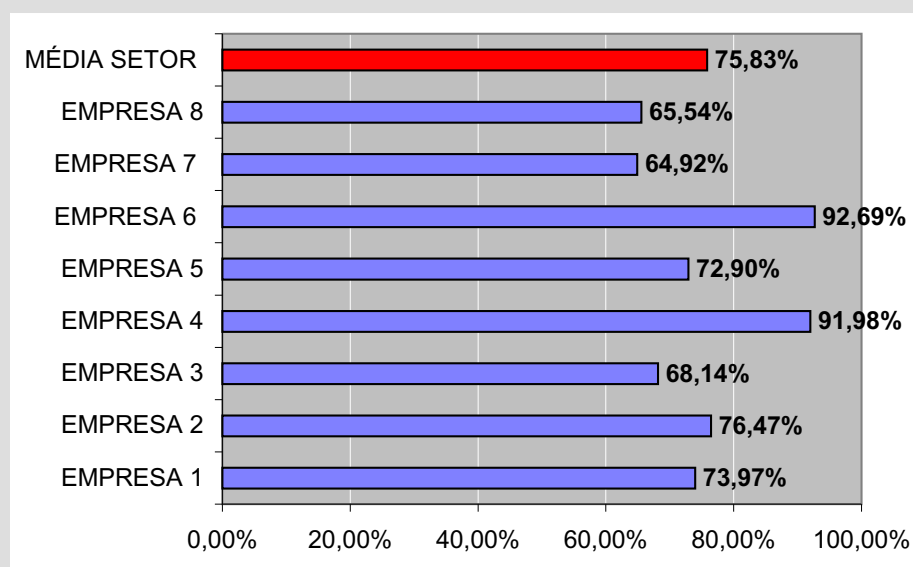
GRÁFICO 4: Taxa de lucro das indústrias cerâmicas



Fonte Pesquisa de campo.

As empresas do setor cerâmico têm um elevado ponto de equilíbrio. Isso traz sérias dificuldades para seu equilíbrio financeiro. Qualquer eventualidade quebra de máquina, queda temporária no volume de vendas pode significar uma instabilidade financeira, podendo gerar uma crise no fluxo de caixa. De novo, a diversificação parece ser o melhor caminho, porém mesmo nesse caso o ponto de equilíbrio permanece bastante elevado (Gráfico 5).

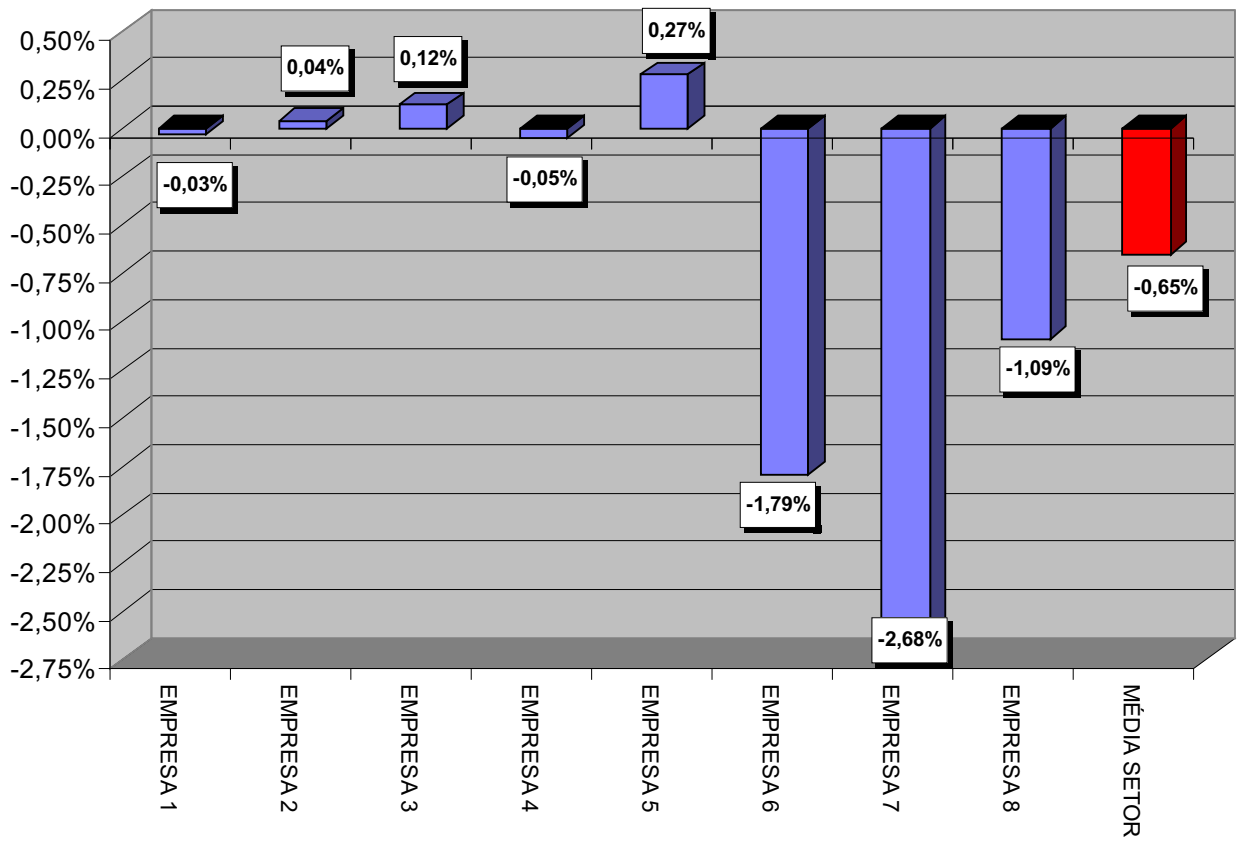
Gráfico 5: Ponto de equilíbrio da indústria cerâmica



Fonte Pesquisa de campo.

A taxa interna de retorno do setor (-0,65%) demonstra que as condições gerais de viabilidade econômica do setor são bastante modestas. Trata-se de um investimento muito pouco atrativo se comparado com outras opções existentes no mercado financeiro e no setor produtivo. De forma geral, trata-se um investimento com elevado nível de risco operacional e uma rentabilidade baixa se comparada com outras alternativas do mercado de bens e ativos.

Gráfico 6 - Taxa interna de retorno



Fonte Pesquisa de campo.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

As empresas cerâmicas da região central do Tocantins apresentaram indicadores econômicos preocupantes. A taxa de lucro de cerca de 12,86% é normal para os parâmetros econômicos gerais. Entretanto, o alto ponto de equilíbrio das empresas (cerca de 75,83%) demonstra que as mesmas podem facilmente entrar em agudas crises financeiras. Assim, recomenda-se que, de forma imediata, as empresas busquem ampliar seu índice de ocupação e novos produtos com maior valor agregado. A taxa interna de retorno calculada demonstra que o investimento no setor cerâmico, comparado a outros no mercado financeiro ou no setor produtivo, não é um dos mais atrativos. Assim, iniciativas coletivas para ampliar a venda, como a Central de Negócios, são extremamente bem-vindas, ficando evidente a necessidade de sua viabilidade econômica e a análise de seus custos de transação. Percebeu-se também espaço para investimentos em outros tipos de produtos cerâmicos, especificamente o da linha branca, que possuem um valor agregado muito maior.

A atividade cerâmica tem uma grande importância social e econômica para o estado do Tocantins. Entretanto, os problemas apontados nesta pesquisa relacionados com os impactos ambientais com a jazida e as fontes de combustão de fornos devem ser fruto da preocupação dos empresários e dos órgãos de apoio. A implantação de um programa de gestão ambiental para as cerâmicas reduzirem suas não-conformidades ambientais, bem como o estudo de fontes menos degradantes de energia são medidas que devem ser tomadas de forma imediata.

A conformidade e a qualidade dos produtos fabricados e dos processos também devem ser fruto imediato de preocupação. A maior parte das cerâmicas não tem mecanismos eficientes para medição das não-conformidades, bem como não possui o princípio da melhoria contínua enquanto um parâmetro implantado de gestão.

O avanço para a certificação em qualidade (ISO 9000) e meio ambiente (ISO 14000) deve fazer parte das metas a serem atingidas a longo prazo pelas empresas.

A mão-de-obra foi uma preocupação unânime dos empresários partícipes da pesquisa. Foram identificados desde problemas relacionados à qualificação de mão-de-obra, quanto problemas referentes à própria gestão de recursos humanos. É urgente um trabalho de consultoria em recursos humanos para estas empresas, a fim de que possam melhorar este importante aspecto para sua competitividade.

Foram mapeadas as necessidades de consultoria e de treinamento das empresas, porém chama a atenção para a necessidade levantada pelos empresários em realizar um planejamento estratégico para melhor se situarem a longo prazo. É uma preocupação importante para a competitividade futura que deve ser estimulada pelos órgãos de apoio (SEBRAE, FIETO).

Sugere-se que de forma imediata seja organizado um banco de dados retroalimentado sobre o desempenho do setor cerâmico no estado do Tocantins. Para a elaboração de políticas para a ampliação da competitividade sistêmica são necessários dados que não existem no estado e no país. A construção de banco de dados possibilitará pesquisa de indicadores sobre: variáveis sociais (emprego), variáveis econômicas (receita bruta); variáveis sobre conformidade do produto e variáveis ambientais. Sugere-se que o IEL-FIETO, com a parceria de outras instituições, sejam responsáveis pela manutenção de base de dados e divulgação para a sociedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Beltran, José Vicente Latorre. Martinez, German Cuñat. **Medidas para redução do consumo energético nos processos de produção de pavimentos e revestimentos cerâmicos**. Cerâmica Informação nº 2/3 Janeiro / Abril 1999.
2. Bitar, Omar Y. Avaliação da recuperação de áreas degradadas por mineração na Região Metropolitana de São Paulo. São Paulo, 1997.
3. **Boschi Anselmo O. Uma Análise Crítica do Setor de Revestimentos Cerâmicos**. Cerâmica Industrial, 7 (2) Março/Abril, 2002
4. Bruschi, Denise M.; Peixoto, Mônica C. D. **Extração de areia, cascalho e argila**. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 1997.
5. **Bustamante G. M. e Bressiani J.C. A indústria cerâmica brasileira**. Cerâmica Industrial, 5 (3) Maio/Junho, 2000.
6. DNPM. **Anuário mineral brasileiro 2001**. Brasília, 2001.
7. Goldemberg, J. Energia, meio ambiente & desenvolvimento, Mimeo, SP, 1997.
8. Iwanuch, W. *et al.* **Estudo das rochas sedimentares brandas, ocorrentes no estado do Tocantins, visando a sua utilização como fonte de material cerâmico: relatório da campanha de campo**. Palmas: UNITINS, 2003.
9. Mineração e desenvolvimento sustentável: Desafios para o Brasil / Maria Laura Barreto. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2001
10. PÁDUA, J. A. **O nascimento da política verde no Brasil: fatores exógenos e endógenos**. In LEIS, Hector R. (org.). Ecologia e política mundial. Petrópolis: Vozes; Rio de Janeiro: Fase/Airi/Puc-Rio, 1991.
11. Phylipsen. G.J..M. & Blok, K.; Worrel E., Internacional comparisons of energy efficiency methodologies for the manufacturing industry. Energy Policy, V. 25 No 7-9, 1997, p. 715-725.
12. QUALICER. **Aperfeiçoamento/Adequação dos produtos e processos das Indústrias cerâmicas do estado do Tocantins: subprojeto 1 adequação das peças cerâmicas à normalização dimensional**. SEBRAE, 2001.

13. Rosa, Luiz Pinguelli. et al. **contribuições históricas por países nas emissões de três gases de efeito estufa (GEE)-Relatório Preliminar ao MCT**. Outubro 2001. Disponível em:
<www.mct.gov.br/clima/brasil/ação08.htm >
14. Santos, I. S. S ; Stumm, P. *et al.* **Análise comparativa do processo construtivo: alvenaria estrutural com blocos cerâmicos e estrutura de concreto armado/alvenaria com blocos de cerâmica e alvenaria com outros tipos de blocos**. Anicer.
15. SIRKIS, Alfredo. Enquanto isso, na terra do pau-brasil...In McCORMICK, J. **Rumo ao paraíso; a história do movimento ambientalista**. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1992, pp. 215-224
16. Soares, Sebastião R. Análise do Ciclo de Vida de Produtos (revestimento, blocos e telhas) do Setor Cerâmico da Indústria de Construção Civil /RELATÓRIO PARCIAL II/IV: Indústria Cerâmica e o Meio Ambiente. FLORIANÓPOLIS: UFSC, 2002.
17. **Tanno L. C. e Motta José F. M. Panorama Setorial - Minerais Industriais**. Cerâmica Industrial, 5 (3) Maio/Junho, 2000
18. Teixeira, Flávio Neves. Lora, Electo Eduardo Silva. **Geração Termelétrica: Planejamento, Projeto e Operação. Capítulo 2**. 2002. Disponível em:
http://www.nest.efei.br/portugues/projetos/livro/cap2_comb.pdf >
19. *Tomí et al.* **Diagnóstico e Ações para Aprimorar as Atividades de Mineração de Matérias-Primas para Indústria Cerâmica**. Cerâmica Industrial. 5 (6) Novembro/Dezembro, 2000.