

**PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO  
DE RECURSOS HUMANOS  
NA INDÚSTRIA CERÂMICA  
DO ESTADO DO PARANÁ**

**MINEROPAR/SERT**

# MINERAIS DO PARANÁ S/A – MINEROPAR

OMAR AKEL

Presidente

MARCOS VITOR FABRO DIAS

Diretor Técnico

HELOISA MONTE SERRAT DE ALMEIDA BINDO

Diretora Administrativo-Financeira

“ Programa de Capacitação de Recursos Humanos na Indústria Cerâmica do Estado do Paraná”

Geólogo LUCIANO CORDEIRO DE LOYOLA

Gerente do Projeto

## Instrutores

Luciano Cordeiro de Loyola

Geólogo da MINEROPAR

Edir Edemir Arioli

Geólogo da MINEROPAR

Noé Vieira dos santos

Economista da MINEROPAR

Maria Carolina de castro Leal

Técnica do SENAI - PR

José Ayrton Vidal Júnior

Técnico do SENAI - PR

Albino Guilherme

Engenheiro Químico, consultor em cerâmica

Roberto Eustáquio dos Anjos Santiago

Técnico em Geologia da MINEROPAR

## Digitação

Irema Maria dos Santos Melo

Secretária

CURSO	TEMÁRIO	INSTRUTOR	CARGA HORÁRIA
SEMINÁRIO DE CONSCIENTIZAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentação do Resultado do Diagnóstico sobre o setor da Cerâmica Vermelha no Paraná.</li> <li>- Panorama da Indústria nos Anos 90</li> <li>- Programa do Treinamento</li> </ul>	<p>Geól. Luciano Cordeiro de Loyola - MINEROPAR</p> <p>Geól. Edir Ademir Airolli - MINEROPAR</p>	8 HORAS
MÓDULO I GESTÃO PELA QUALIDADE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valorização de Recursos Humanos</li> <li>- Métodos de Gestão pela Qualidade</li> <li>- Gerenciamento de Processos</li> <li>- Gerência Financeira</li> </ul>	<p>Téc. Maria Carolina de Castro Leal - SENAI</p> <p>Téc. José Ayrton Vidal Júnior - SENAI</p> <p>Econ. Noé Vieira dos Santos - MINEROPAR</p> <p>Geól. Edir Ademir Airolli - MINEROPAR</p> <p>Geól. Edir Ademir Airolli - MINEROPAR</p> <p>Econ. Noé Vieira dos Santos - MINEROPAR</p>	24 HORAS
TEMA EXTRA	A Queima de Produtos de Cerâmica Vermelha e seus Problemas	Eng. Quím. Egon Antonio Torres Berg - UEPG	4 HORAS
MÓDULO 2 PROCESSOS CERÂMICOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- As Argilas e sua Importância para a Cerâmica Estrutural</li> <li>- Fabricação em Cerâmica Vermelha</li> <li>- Legislação Mineral e Ambiental</li> </ul>	<p>Geól. Luciano Cordeiro de Loyola - MINEROPAR</p> <p>Eng. Quím. Albino Guilherme - CONSULTOR</p> <p>Téc. José Ayrton Vidal Júnior - SENAI</p> <p>Téc. Roberto E. dos A. Santiago - MINEROPAR</p>	16 HORAS



**PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS  
NA INDÚSTRIA CERÂMICA  
DO ESTADO DO PARANÁ.**

**Secretaria De Estado Do Emprego E Relações Do Trabalho - SERT**

**SEMINÁRIO DE CONSCIENTIZAÇÃO**

**Apresentação do Resultado do Diagnóstico sobre o Setor da Cerâmica  
Vermelha no Paraná**

CURITIBA  
1998

## APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO

### APRESENTAÇÃO

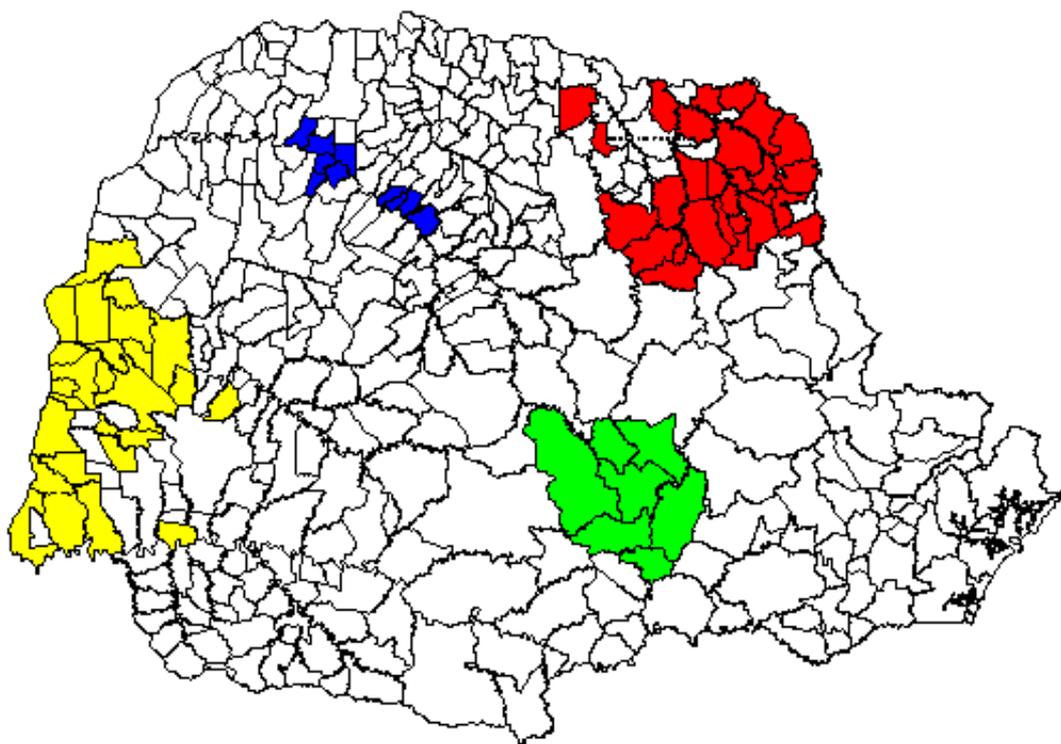
O relatório “ O Setor da Cerâmica Vermelha no Paraná” foi resultado de contrato de prestação de serviços firmado, em 24.06.96, entre a Secretaria de Estado do Emprego e Relações do Trabalho (SERT) e a Minerais do Paraná S.A. (Mineropar), com recursos do Convênio entre o Ministério do Trabalho (MTb), a Secretaria de Formação e Desenvolvimento Profissional (SEFOR), o Conselho Deliberativo do Fundo de Amparo ao Trabalhador (Codefat) e a SERT, como parte do Plano Nacional de Educação Profissional – PLANFOR 96/99. O contrato objetivou a realização de pesquisa e estudos geológicos e de economia mineral da cerâmica vermelha, visando detectar a real situação do setor, levantar seus problemas e apresentar propostas de soluções no tocante aos fatores de empregabilidade, geração de empregos e renda.

A proposição de uma pesquisa, seguida de um diagnóstico do setor de cerâmica vermelha no Paraná, nasceu da necessidade de se conhecer com detalhes um segmento da economia que, entende-se, ocupa expressiva mão-de-obra. Vislumbrou-se, dessa forma, promover a reestruturação do processo produtivo pela qualificação e requalificação de seus quadros, como forma de garantir a manutenção e ampliação do mercado consumidor e de seus postos de trabalho.

As áreas pesquisadas abrangem as seguintes microrregiões do Paraná:

- a) **Região 1** - Médio-Baixo Rio Ivaí, abrangendo 10 municípios e 61 empresas, sendo 19 pesquisadas;
- b) **Região 2** - Costa-Oeste, abrangendo 25 municípios e 82 empresas, sendo 24 pesquisadas;
- c) **Região 3** - Eixo Prudentópolis-Imbituva, abrangendo 7 municípios e 76 empresas, sendo 29 pesquisadas;
- d) **Região 4** - Norte Pioneiro, abrangendo 28 municípios e 93 empresas, sendo 26 pesquisadas (figura 1).

FIGURA 1 - MAPA DO PARANÁ COM A DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS ONDE SE LOCALIZAM AS OLARIAS PESQUISADAS



MICRORREGIÃO		MUNICÍPIOS
Rio Ivaí		•Doutor Camargo •Floresta •Indianópolis •Itambé •Ivatuba •Japurá •Mirador •Paraíso do Norte •São Carlos do Ivaí •São Manoel do Paraná
Eixo Imbituva - Prudentópolis		•Imbituva •Ipiranga •Irati •Ivaí •Prudentópolis •Rebouças •Teixeira Soares
Norte Pioneiro		•Andirá •Bandeirantes •Cambará •Carlópolis •Congonhinhas •Conselheiro Mairinck •Curiúva •Figueira •Guapirama •Ibaiti •Jaboti •Jacarezinho •Japira •Jataizinho •Joaquim Távora •Jundiá do Sul •Pinhalão •Quatiguá •Ribeirão Claro •Ribeirão do Pinhal •Santa Mariana •Santana do Itararé •Santo Antônio da Platina •Sapopema •São Jerônimo da Serra •Sertanópolis •Siqueira Campos •Tomazina
Costa-Oeste		•Altônia •Assis Chateaubriand •Capitão Leônidas Marques •Corbélia •Entre Rios do Oeste •Foz do Iguaçu •Francisco Alves •Guaíra •Itaipulândia •Marechal Cândido Rondon •Maripá •Medianeira •Mercedes •Missal •Nova Santa Rosa •Palotina •Pato Bragado •Quatro Pontes •Santa Helena •São Miguel do Iguaçu •São Pedro do Iguaçu •Terra Roxa •Toledo •Tupãssi •Vera Cruz do Oeste

## **ANÁLISE DO MERCADO PRODUTOR DE CERÂMICA VERMELHA**

### **METODOLOGIA**

Levantou-se a bibliografia existente com ênfase em projetos assemelhados, desenvolvidos em outros estados.

Consultou-se também dados estatísticos oficiais, no IPARDES, IBGE, Sinduscon e outras instituições, onde se pôde constatar que as informações a respeito de cerâmica vermelha são poucas e superficiais.

Compatibilizaram-se as listagens de indústrias cerâmicas, existentes na Mineropar e Federação das Indústrias do Estado do Paraná (FIEP), onde observou-se sobreposição de cerca de 2/3 de seus dados.

As listagens inicialmente obtidas da FIEP e Mineropar foram comparadas, resultando em uma terceira que somou um total de mais de 400 empresas nas quatro regiões.

Inicialmente enviou-se correspondência a todas as 70 prefeituras abrangidas no projeto, solicitando que confirmassem a listagem das olarias de seus municípios. Responderam a esta carta apenas 26 prefeituras.

O cadastro resultante foi fruto do trabalho dos Escritórios Regionais da SERT e seus agentes municipais e também da equipe de campo da MINEROPAR.

#### **Elaboração da Amostra Pesquisada**

Para a seleção da amostra, partiu-se de um universo de olarias nas regiões-objeto deste trabalho que informaram o número de trabalhadores empregados. Portanto, o número de empresas utilizado na base estatística difere ligeiramente da listagem de empresas levantadas, já que algumas não informaram o número de empregados. Utilizou-se a chamada *alocação ótima de Neyman* para atribuição do número de empresas da amostra por estratos: pequenas (até 9 empregados), médias (de 10 a 24 empregados) e grandes (mais de 25 empregados). Entendeu-se ser esta tipificação de tamanho a mais representativa desta atividade, que envolve basicamente micro e pequenas empresas. Adotou-se para a definição da amostra uma margem de erro de 10% e um nível de confiança de 90% para as estimativas em cada região. A tabela 1 apresenta o número de olarias existente em cada região e o número das que participaram da amostra e foram objeto de pesquisa, por tamanho.

TABELA 1 - NÚMERO DE OLARIAS EXISTENTE E PARTICIPANTE DA AMOSTRA, POR REGIÃO E POR ESTRATOS DE TAMANHO - PARANÁ - JUL-NOV 1996

REGIÃO	Nº DE OLARIAS NAS REGIÕES				Nº DE OLARIAS NA AMOSTRA			
	Pequenas	Médias	Grandes	TOTAL	Pequenas	Médias	Grandes	TOTAL
Região 1	41	15	4	60	8	7	4	19
Região 2	29	40	12	81	5	11	8	24
Região 3	46	25	5	76	13	11	5	29
Região 4	54	33	4	91	10	12	4	26
TOTAL	170	113	25	308	36	41	21	98

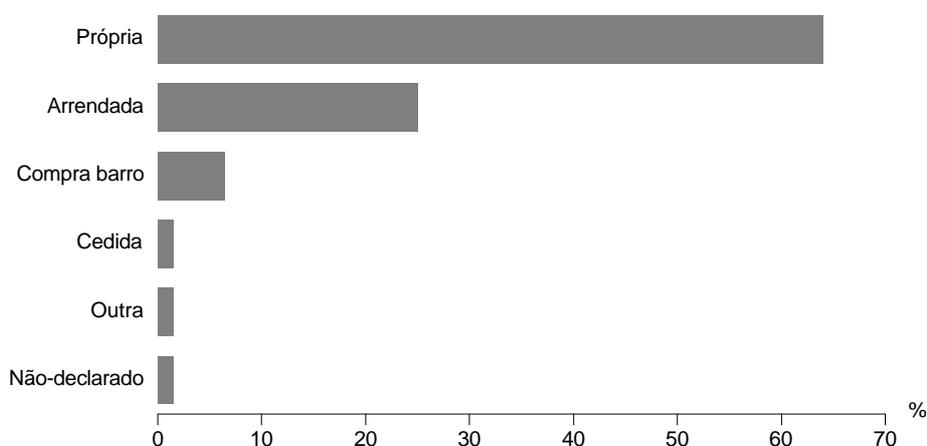
FONTE: IPARDES

## ARGILAS

A distância média das jazidas é de 10,67 km, com o custo médio de transporte de R\$ 2,62/m<sup>3</sup>.

Somando-se 26,5% das empresas que exploram jazidas arrendadas, cedidas ou não identificáveis quanto às condições de uso, com 9,2% que compram barro, resulta que 35,7% das empresas não dispõem de jazidas próprias (gráfico 1).

GRÁFICO 1 - CONDIÇÃO DE USO DAS JAZIDAS - JUL-NOV 1996



FONTE: Pesquisa de Campo - MINEROPAR

As argilas de modo geral são de três tipos: plásticas, chamadas argilas gordas, que são aquelas de alta plasticidade; não-plásticas, chamadas magras; e as de barranco, originárias de uma formação geológica sedimentar.

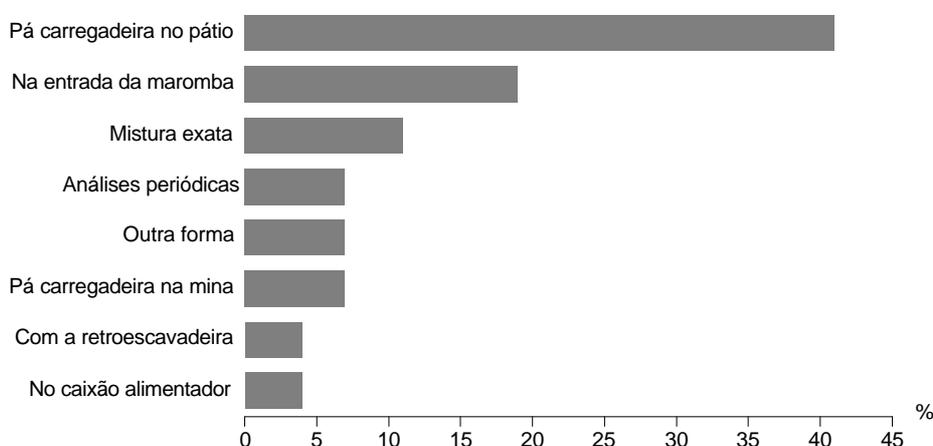
Os dois primeiros tipos são encontrados normalmente em várzeas de rios, sendo transportados ou formados no próprio local em que são encontrados. Na maioria dos casos, encontram-se na mesma jazida argilas de diferentes tipos, sendo diferenciadas visualmente, pelos práticos das olarias, segundo a diferença de coloração.

Nas olarias, em 54% dos casos, faz-se mistura de argilas com a intenção de encontrar a melhor mistura para a fabricação das peças cerâmicas.

Em realidade ocorrem variações na qualidade das argilas dentro da própria jazida, por isso é importante que sejam tomados os devidos cuidados no controle da mistura da matéria-prima. É o que afirmam fazer 51% das empresas que fazem mistura.

Somente 10,2% das empresas fazem pré-beneficiamento de matéria-prima. Pode-se afirmar que somente 2% das empresas fazem análises periódicas na forma de controle da mistura na pilha de estocagem, agindo de forma tecnicamente adequada. O restante adota procedimentos empíricos, associados à experiência dos responsáveis pela mistura e manuseio das argilas (gráfico 2).

GRÁFICO 2 - TIPO DE CONTROLE DA MISTURA DA MATÉRIA-PRIMA - JUL-NOV 1996



FONTE: Pesquisa de Campo - MINEROPAR

## LENHA

Até alguns anos atrás, o setor da cerâmica vermelha utilizava-se exclusivamente de lenha como insumo energético. Com o passar dos anos começou a haver crise de fornecimento pelo esgotamento das reservas e conseqüentes maiores distâncias das fontes. Atualmente, nota-se que em algumas regiões surgiram novas alternativas como serragem, maravalha, bagaço de cana e palha de arroz (tabela 2).

TABELA 2 - CONSUMO ANUAL DE LENHA, POR REGIÃO - PARANÁ - JUL-NOV 1996

REGIÃO	PRODUÇÃO ANUAL DE PEÇAS (Milheiros)	CONSUMO ANUAL DE LENHA		M <sup>3</sup> DE LENHA/ MILHEIRO
		m <sup>3</sup>	%	
Região 1	187 453	94 428	24	0,50
Região 2	244 872	45 136	9	0,18
Região 3	136 192	56 598	19	0,41
Região 4	220 968	211 392	48	0,95

FONTE: Pesquisa de Campo - MINEROPAR

NOTA: Esses dados não expressam a realidade do consumo energético. Na região 4 (Norte Pioneiro), o consumo é quase exclusivamente de lenha. Na região 1 (Rio Ivaí), o consumo maior é de bagaço de cana, e nas regiões 2 (Costa Oeste) e 3 (Eixo Ibituva-Prudentópolis) há um maior consumo de serragem. Logo, o cálculo deveria ser realizado pelo total de energia consumida – cujos dados não foram pesquisados, pois pretendia-se pesquisar a dependência dessas empresas com a

lenha, já que esta tem uma série de características particulares, incluindo a questão ambiental.

A distância média para ir buscar lenha da olaria até a fonte é de:

- 78 km na região 1;
- 36,1 km na região 2;
- 25,8 km na região 3;
- 38,1 km na região 4.

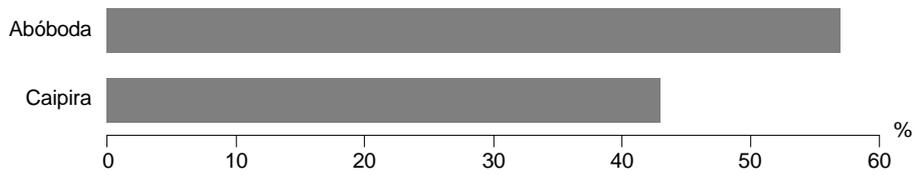
## FORNOS

A quantidade média e geral dos fornos de uma região não implica necessariamente maior capacidade produtiva. A região 3 tem proporcionalmente mais fornos tipo Túnel e Hoffmann que, apesar de terem sido contabilizados em valores unitários, tem uma capacidade produtiva maior que a dos outros tipos. Uma olaria da região do Norte Pioneiro, com um forno Túnel, produz 1.000 milheiros de tijolos/mês – o mesmo que uma olaria com 18 fornos tipo Abóboda da região Costa-Oeste (gráfico 3).

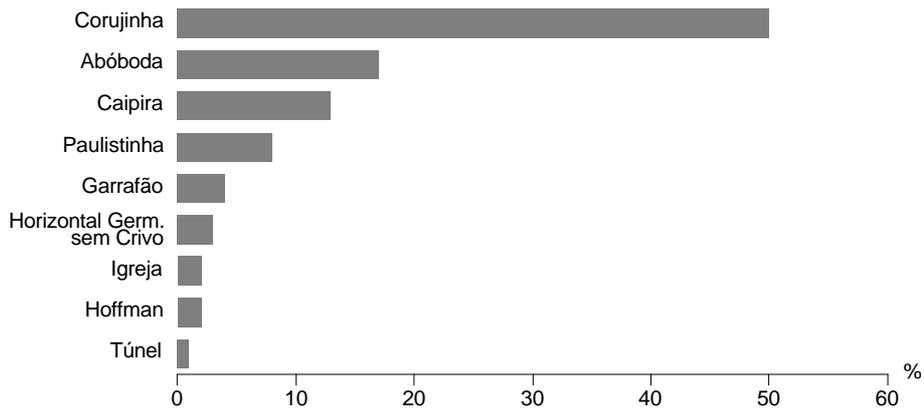
A maneira como é construído o tipo Abóboda faz com que sua capacidade produtiva por fornada varie de 8 a 22 milheiros.

GRÁFICO 3 - FORNOS DAS REGIÕES 1, 2, 3 E 4 - JUL-NOV 1996

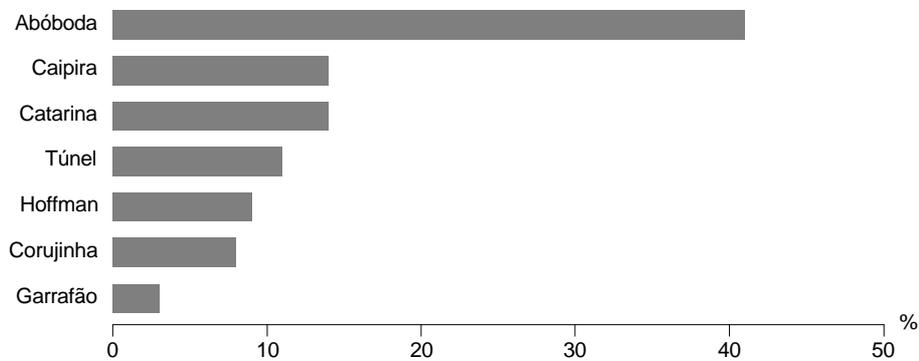
**REGIÃO 1**



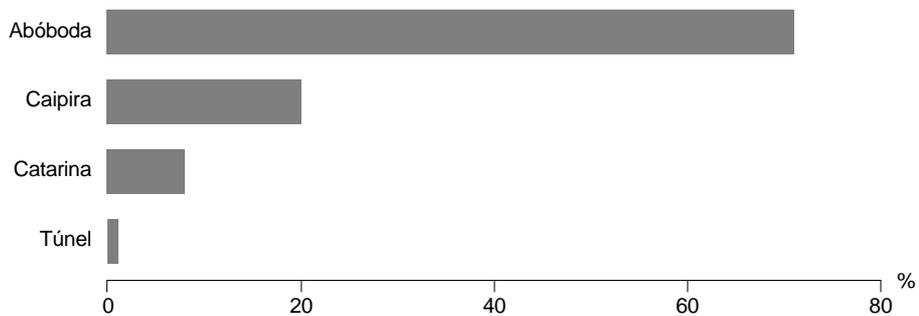
**REGIÃO 2**



**REGIÃO 3**



**REGIÃO 4**



FONTE: Pesquisa de Campo - MINEROPAR

No geral, existem em média 3,94 fornos por olaria. Na região 1, a média é 4,21 (261 fornos na região); na região 2, a média é 5,25 (430 fornos na região); na região 3, 2,20 (167 fornos); e na região 4, 4,07 (378 fornos).<sup>1</sup>

É grande a variedade de tipos de forno utilizados, sendo variações de costumes regionais. O principal é o Abóboda, com 45% do total.

Boa parte das empresas sabe a importância de se aproveitar a energia obtida. A maioria dos fornos, com exceção do tipo Caipira, permite o reaproveitamento da energia, que pode ser utilizada em estufas, otimizando a secagem das peças cerâmicas.

## PROPRIETÁRIOS

Os proprietários de olarias são pessoas com perfis muito parecidos nas quatro regiões. Em empresas com até dez empregados, são pessoas da família, alguém que herdou a empresa ou trabalhava em outras olarias; adquiriu o equipamento usado e administra os negócios sem muito investimento. A partir do momento que as empresas vão crescendo, nota-se um maior profissionalismo de seus proprietários, que muitas vezes deixam terceiros gerirem as olarias. A idade média dos proprietários é semelhante nas quatro regiões (tabela 3).

TABELA 3 - PERCENTUAL DE PROPRIETÁRIOS DE OLARIAS POR REGIÃO, SEGUNDO CLASSES DE IDADE - PARANÁ - JUL-NOV 1996

CLASSE	REGIÃO 1	REGIÃO 2	REGIÃO 3	REGIÃO 4	GERAL
0 a 30 anos	7	8	6	6	8
31 a 50 anos	50	64	61	61	61
51 a 70 anos	32	26	29	29	27
71 anos e mais	11	2	4	4	4
Média (anos)	51,5	43,4	45,5	42,4	44,8

FONTE: Pesquisa de Campo - MINEROPAR

A média de existência das olarias é também bastante próxima nas quatro regiões. A realidade mostra extremos de empresas com quase 40 anos de existência e um grande número de novas olarias, com dirigentes mais jovens, buscando alternativas de produção, produtos, etc. (tabela 4).

TABELA 4 - PERCENTUAL DE OLARIAS POR REGIÃO, SEGUNDO O TEMPO DE EXISTÊNCIA - PARANÁ - JUL-NOV 1996

TEMPO DE EXISTÊNCIA	REGIÃO 1	REGIÃO 2	REGIÃO 3	REGIÃO 4	GERAL
0 a 5 anos	26	17	14	8	15
6 a 15 anos	32	25	41	36	34
16 a 25 anos	16	33	17	16	21
26 anos e mais	26	25	28	40	30
Média (anos)	15,8	18,5	18,6	18,2	18,7

FONTE: Pesquisa de Campo - MINEROPAR

<sup>1</sup> Em uma análise mais profunda do processo produtivo do setor, a quantificação dos tipos de forno utilizados seria essencial. Quanto aos objetivos deste documento, a informação é suficiente para registro das diferenças regionais.

Com relação à experiência dos sócios e/ou diretores, pode-se observar uma homogeneidade nas quatro regiões, notando-se apenas relativa substituição dos diretores, nas regiões 3 e 4, justificada pelo menor tempo de experiência destes em relação à existência das olarias (tabela 5).

TABELA 5 - PERCENTUAL DE SÓCIOS OU DIRETORES DAS OLARIAS POR REGIÃO, SEGUNDO O TEMPO DE EXPERIÊNCIA - PARANÁ - JUL-NOV 1996

TEMPO DE EXPERIÊNCIA	REGIÃO 1	REGIÃO 2	REGIÃO 3	REGIÃO 4	GERAL
0 a 5 anos	26	17	18	27	18
6 a 15 anos	32	25	46	46	39
16 a 25 anos	16	33	18	15	19
26 anos e mais	26	25	18	12	24
Média (anos)	18,5	18,6	15,3	12,1	15,9

FONTE: Pesquisa de Campo - MINEROPAR

## EMPREGADOS

Com relação aos empregados das olarias, confirma-se a expectativa de que há mais homens que mulheres trabalhando no ramo. Existem casos inesperados, como os de mulheres que estão realizando serviços de queimadoras.<sup>2</sup> Porém, como o serviço de modo geral é pesado, os homens são maioria (tabela 6).

TABELA 6 - NÚMERO DE EMPREGADOS POR SEXO, SEGUNDO A REGIÃO - PARANÁ - JUL-NOV 1996

REGIÃO	HOMENS (%)	MULHERES (%)
Região 1	95	5
Região 2	95	5
Região 3	98	2
Região 4	93	7
Média	95	5

FONTE: Pesquisa de Campo - MINEROPAR

A renovação de mão-de-obra neste setor é uma constante. Os mais jovens assumem serviços considerados menos difíceis, e os mais experientes ficam como encarregados, forneiros, queimadores ou classificadores, funções mais importantes dentro do contexto (tabela 7).

TABELA 7 - PERCENTUAL DE EMPREGADOS DAS OLARIAS POR REGIÃO, SEGUNDO CLASSES DE IDADE - PARANÁ - JUL-NOV 1996

CLASSE	REGIÃO 1	REGIÃO 2	REGIÃO 3	REGIÃO 4	GERAL
10 a 15 anos	4	-	1	4	2
16 a 20 anos	25	19	17	26	17
21 a 30 anos	33	41	34	33	35
31 a 50 anos	31	36	42	33	40
51 a 70 anos	7	4	6	4	6
Idade Média (anos)	29,7	30,2	31,3	28,5	30

FONTE: Pesquisa de Campo - MINEROPAR

Por ser um serviço pesado, as pessoas não se mantêm muitos anos neste tipo

<sup>2</sup> Ver significado do termo quando se explicam as principais funções da olaria.

de emprego, tornando-se um serviço passageiro. Novamente aqui não ocorrem diferenças significativas nas quatro regiões (tabela 8).

TABELA 8 - PERCENTUAL DE EMPREGADOS DAS OLARIAS POR REGIÃO, SEGUNDO O TEMPO DE SERVIÇO - PARANÁ - JUL-NOV 1996

TEMPO DE SERVIÇO	REGIÃO 1	REGIÃO 2	REGIÃO 3	REGIÃO 4	GERAL
Menos de 1 ano	27	16	22	32	24
1 a 5 anos	44	61	52	54	53
6 a 10 anos	19	18	18	11	17
11 a 20 anos	9	5	6	3	5
Mais de 21 anos	1	-	2	-	1
Média (anos)	3,9	3,5	4	2,4	3,5

FONTE: Pesquisa de Campo - MINEROPAR

A forma de contrato mais comum é a de mensalista. Está iniciando a modalidade de horista para aqueles que realizam determinados serviços em alguns períodos do dia, e também para aqueles que trabalham por empreitada, que é uma forma de terceirizar os serviços (tabela 9).

TABELA 9 - PERCENTUAL DE EMPREGADOS DAS OLARIAS POR REGIÃO, SEGUNDO A FORMA DE CONTRATO - PARANÁ - JUL-NOV 1996

FORMA DE CONTRATO	REGIÃO 1	REGIÃO 2	REGIÃO 3	REGIÃO 4	GERAL
Mensalista	83	88	71	80	81
Diarista	3	2	1	2	2
Tarefaíro	-	-	1	-	-
Horista	-	6	26	-	9
Empreitada	8	1	-	5	3
Da família	6	3	1	4	3
Mensalista + empreitada	-	-	-	9	2

FONTE: Pesquisa de Campo - MINEROPAR

Com relação aos salários, a diferença entre as quatro regiões é um pouco maior. Há que ressaltar que, nas regiões 3 e 4, o salário declarado é aquele acertado com o sindicato de empregados, sendo na realidade um pouco maior, pois é comum o pagamento por produção além do que é estabelecido em carteira (tabela 10).

TABELA 10 - PERCENTUAL DE EMPREGADOS DAS OLARIAS POR REGIÃO, SEGUNDO CLASSES DE SALÁRIO - PARANÁ - JUL-NOV 1996

CLASSE	REGIÃO 1	REGIÃO 2	REGIÃO 3	REGIÃO 4	GERAL
Menos de 150 reais	12	3	3	34	12
De 151 a 250 reais	63	64	82	56	67
De 251 a 400 reais	21	23	14	9	17
De 401 a 700 reais	4	10	1	1	4
Mais de 700 reais	-	-	-	-	-
Média (R\$)	230	256	210	192	223

FONTE: Pesquisa de Campo - MINEROPAR

O nível geral de instrução é reflexo da média de faixa etária dos empregados.

É muito grande o número de jovens que trabalha durante o dia e à noite, ou que trabalha meio período (tabela 11).

TABELA 11 - PERCENTUAL DE EMPREGADOS DAS OLARIAS POR REGIÃO, SEGUNDO O NÍVEL DE INSTRUÇÃO - PARANÁ - JUL-NOV 1996

NÍVEL DE INSTRUÇÃO	REGIÃO 1	REGIÃO 2	REGIÃO 3	REGIÃO 4
Analfabeto	2	3	2	2
Sabe ler e escrever	13	12	2	4
1º grau completo	30	16	57	30
1º grau incompleto	29	58	26	37
2º grau completo	9	4	3	4
2º grau incompleto	17	6	10	23
Superior	-	1	2	-

FONTE: Pesquisa de Campo - MINEROPAR

O parentesco entre os proprietários e os empregados das olarias é outro dado que não confirmou as expectativas. Esperava-se um grande número de empresas familiares, cujo reflexo iria aparecer no grau de parentesco. O que se observou em campo, e se confirmou na tabulação de resultados, é que o número de empresas familiares é pequeno (tabela 12).

TABELA 12 - PERCENTUAL DE EMPREGADOS DAS OLARIAS POR REGIÃO, SEGUNDO O PARENTESCO COM OS PROPRIETÁRIOS - PARANÁ - JUL-NOV 1996

PARENTESCO	REGIÃO 1	REGIÃO 2	REGIÃO 3	REGIÃO 4	TOTAL
Não é parente	84	88	94	91	90
É parente	16	12	6	9	10

FONTE: Pesquisa de Campo - MINEROPAR

### Empregados Efetivos

Os quadros a seguir mostram em média o número de empresas por classe de número de empregados (gráfico 10). As empresas com até dez empregados ainda são significativamente numerosas (42% no geral), porém há a tendência de se modificarem esses valores. Na avaliação realizada antes de se iniciar as pesquisas, concluía-se, adotando-se dados da FIEP, que o percentual de empresas com até dez empregados atingiria 90% do total geral de empresas – dados estes não confirmados.

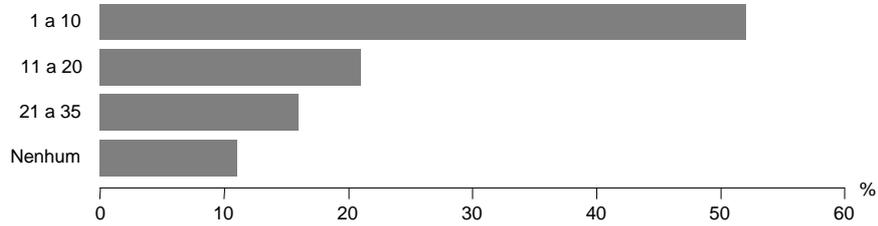
Pelo número médio de empregados efetivos por empresa, a região 1 teria 753 empregados e uma média de 12,15; a região 2 teria 1.513 empregados e média de 18,45; a região 3 teria 1.155 empregados e média de 15,20, a região 4 teria 1.383 empregados e média de 14,88. No total das regiões, seriam 4.804 empregados efetivos e média de 15,32.

O tipo de serviço realizado em uma olaria não favorece a importação de mão-de-obra de municípios vizinhos. Assim, 100% é originária do próprio município onde se localiza a olaria.

**GRÁFICO 4 - PERCENTUAL DAS OLARIAS DAS REGIÕES 1, 2, 3, 4 E GERAL, SEGUNDO NÚMERO DE EMPREGADOS - JUL-NOV 1996**

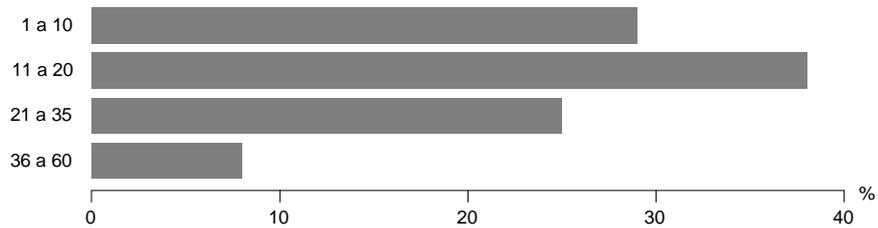
**REGIÃO 1**

Nºde empregados



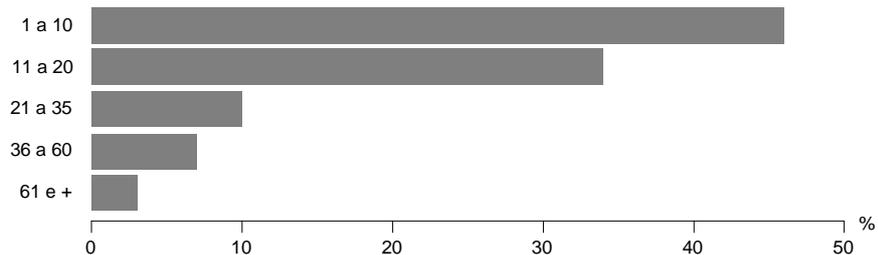
**REGIÃO 2**

Nºde empregados



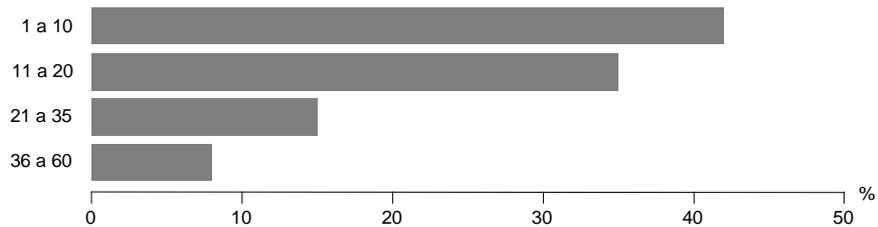
**REGIÃO 3**

Nºde empregados



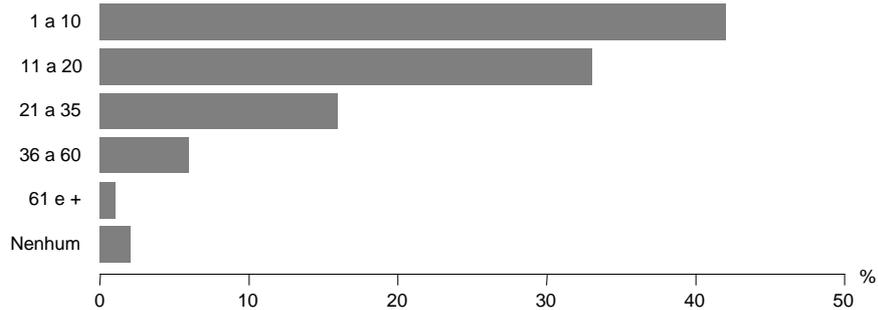
**REGIÃO 4**

Nºde empregados



**GERAL**

Nºde empregados



FONTE: Pesquisa de Campo - Mineropar

## PRINCIPAIS FUNÇÕES DE UMA OLARIA

### **a) Auxiliar Geral<sup>3</sup>**

Nessa categoria estão os encarregados de fazer todos os serviços da olaria. O lanceador retira os tijolos da maromba e os carrega em carrinhos para secagem; o oleiro de forno ajuda a carregar o forno com tijolos e telhas para posteriormente retirá-los. O engambetador em alguns municípios é aquele que empilha os tijolos no chão para secagem. Estes serviços não exigem especialização.

Nessa categoria estão 51,16% do total da mão-de-obra declarada. A idade média é de 27,94 anos e o salário médio é de R\$ 187,37. Em termos de instrução, 33% têm o 1º grau incompleto, 40%, o 1º grau completo, 14%, o 2º grau incompleto, 1,5% têm o 2º grau completo, 9% sabem ler e escrever e 2% são analfabetos.

### **b) Classificador**

Nessa categoria estão os empregados que fazem a classificação visual dos produtos após sua retirada dos fornos.

O salário médio é de R\$ 244,50, e a idade média é de 43,6 anos. Poucas empresas declararam ter este tipo de profissional, e, na maioria delas, o serviço é realizado pelo empregado enquadrado na categoria de auxiliar geral, que aprende a tarefa na prática.

### **c) Encarregado (também encarregado de produção)**

É o profissional que entende mais dos processos de fabricação da olaria e a pessoa que fica constantemente controlando a produção. Acaba sendo a pessoa de confiança dos donos da olaria.

O salário médio é de R\$ 350,36 e a idade, 33,27 anos. É necessário experiência de alguns anos no ramo.

### **d) Forneiro**

É aquele profissional que enforna e desenforna, ou seja, encarregado de colocar os produtos cerâmicos no forno antes da queima e de retirá-los depois de queimados. Difere do oleiro de forno, pois este é um empregado não especializado ajudando no carregamento do forno, enquanto o forneiro sabe como carregar o forno da maneira mais adequada, a quantidade de peças e a disposição das mesmas, o que permite a passagem do ar quente. Necessita aprender na própria olaria.

Esse tipo de profissional representa 4,20% do total da mão-de-obra, cujo salário médio é de R\$ 229,76 e a idade média de 25,66 anos.

### **e) Motorista (também operador de retroescavadeira)**

Representa 7,34% da mão-de-obra. O salário médio é de R\$ 324,66 e a idade média é de 37,14 anos. Em algumas regiões, o salário desta categoria é controlado pelo

---

<sup>3</sup> Estão incluídos nessa categoria: lanceador, auxiliar de produção, oleiro de forno, servente, ajudante e engambetador.

Sindicato dos Motoristas, independentemente do sindicato que controla os trabalhadores em olaria.

**f) Queimador**

É o profissional que controla o fogo dos fornos. É um dos principais responsáveis pelo sucesso da olaria.

Representa 8,06% da mão-de-obra. O salário médio é de R\$ 265,93 e a idade média é de 37,97 anos. Geralmente é um profissional com mais experiência.

**g) Gerente (de pessoal, de vendas, de produção)**

O salário médio é de R\$ 485,78 e a idade média é de 38,55 anos.

**h) Marombeiro (ou marombista)**

É o profissional que controla o funcionamento da maromba.

O salário médio é de R\$ 255,23 e a idade média é de 28,32 anos. É necessário experiência para dar manutenção à maromba e saber ajustá-la.

**i) Prensista**

Coloca as peças saídas da maromba (pastões) na prensa e depois as retira na forma de telha. Utiliza geralmente um anteparo de madeira. O salário médio é de R\$ 232,66 e a idade média é de 28,91 anos.

As funções descritas são as mais freqüentes em todas as olarias e podem ser consideradas essenciais ao funcionamento destas. Existem outras funções, tais como: administrador, carregador, empreiteiro, limpeza, pedreiro, seção de pessoal, secretária, vagonetas, vigia, etc. Muitas dessas denominações nem podem ser consideradas funções, mas denominam o local em que as pessoas trabalham.

Numa pequena olaria, com menos de dez empregados, todos os empregados são classificados como auxiliar geral e o dono é o motorista do caminhão. Nas empresas de maior porte, vão surgindo os marombeiros, queimadores e forneiros, os encarregados e os gerentes. Existem, ainda, cargos mais sofisticados como gerente de máquina, de matéria-prima, de pessoal, de produção de telhas, de produção de tijolos, de serviços, de vendas, de forno contínuo e gerente financeiro.

## ROTATIVIDADE DA MÃO-DE-OBRA

Rotatividade é um tema considerado de pouca importância em boa parte das olarias. A maioria das respostas foram dadas sem muita confiança, sem saber com certeza quantas pessoas já haviam sido demitidas no ano.

O fato foi verificado em campo quando estavam sendo preenchidos os questionários. Para responder os dados referentes à mão-de-obra, alguns patrões e encarregados não sabiam o nome e a idade de seus empregados. Para empresas com média de 15 empregados, torna-se difícil imaginar que não se conheça a todos, a menos que a rotatividade seja muito grande.

Para os empregadores, este é um tema importante apenas no que se refere à justiça trabalhista, tendo em vista que a maior parte dos oleiros reclamaram muito das ações pelas quais são levados ao Tribunal Regional do Trabalho. Entretanto, esse tipo de questão é muito importante, tanto para empregados como para patrões.

A média declarada de demissões no ano por empresa é de 4,79 empregados. Para 22% das empresas, a rotatividade é considerada alta, 21% consideram média e 57 % das empresas consideram sua rotatividade baixa.

## PRODUTIVIDADE

Atualmente, as empresas, isoladamente ou em associações e sindicatos, estão procurando meios de melhorar a produtividade, a competitividade no mercado e a qualidade de seus produtos.

As tabelas 14 e 15 mostram a produtividade das olarias, usando como parâmetro o número de empregados e o número de fornos.

Há que se ressaltar que na fabricação de telhas a produtividade por número de empregados é menor. A região 3 fabrica, em relação ao total da produção, 22% de telhas, contra 16,5% do geral.

TABELA 13 - PRODUTIVIDADE POR NÚMERO DE EMPREGADOS, SEGUNDO A REGIÃO - PARANÁ - JUL-NOV 1996

REGIÃO	MÉDIA DE MILHEIROS DE PEÇAS/ANO/OLARIA	MÉDIA DE EMPREGADOS EFETIVOS + EVENTUAIS/ OLARIA	PRODUTIVIDADE MILHEIROS/ EMPREGADO/MÊS
Região 1	3 073	16,83	15,21
Região 2	2 986	19,32	12,87
Região 3	1 792	15,57	9,59
Região 4	2 376	15,11	13,10
Média geral	-	-	13,72

FONTE: Pesquisa de Campo - MINEROPAR

TABELA 14 - PRODUTIVIDADE POR NÚMERO DE FORNOS, SEGUNDO A REGIÃO - PARANÁ - JUL-NOV 1996

REGIÃO	MÉDIA DE MILHEIROS DE PEÇAS/ANO/OLARIA	MÉDIA DE FORNOS/ OLARIA	PRODUTIVIDADE MILHEIROS/ FORNO/MÊS
Região 1	3 073	4,14	61,85
Região 2	2 986	5,25	47,39
Região 3	1 792	2,20	67,87
Região 4	2 376	4,07	48,64
Média geral	-	-	55,00

FONTE: Pesquisa de Campo - MINEROPAR

Nessas quatro regiões, se produz 792.558 milheiros/ano de peças de produtos cerâmicos; se consome 1.743.626 m<sup>3</sup> de argila, ou 2.615.439 t, segundo o padrão adotado nas estatísticas da Mineropar, que é de 1,57 t/m<sup>3</sup>.

## CONTROLE DE CUSTOS

Apenas 9,2% das empresas fazem o controle de custos regularmente, e o restante o faz somente no final do mês. Embora seja um item importante, não é dada a devida importância pelas empresas. Durante a pesquisa, ouviu-se muito que, em determinadas épocas do ano, com a queda das vendas, a empresa precisa procurar crédito nos bancos, e que em certos períodos do mês é necessário procurar clientes que ofereçam produtos por menores preços para entrar dinheiro em caixa.

## CONTROLE DE PRODUTO ACABADO

Quanto à produtividade e qualidade, procurou-se saber a respeito do controle de qualidade da matéria-prima, dos produtos acabados e do atendimento ao consumidor. Assim, 52% das empresas fazem controle sobre o produto acabado, sendo que 46% se utilizam da classificação visual e 6% dos controles mais adequados, como ensaios físicos em laboratórios ou seguem o padrão da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Destes 52%, procurou-se saber por quem era feito este controle:

## PRODUÇÃO E PRODUTOS

Quando foi executada a pesquisa, os resultados alcançados permitiram calcular a produção geral e por região. O resumo, na tabela 15, mostra que a produção está concentrada 70% no tijolo de seis furos.

TABELA 15- RESUMO GERAL, EM MILHEIROS, DA PRODUÇÃO DE PEÇAS CERÂMICAS NO GERAL E NAS QUATRO REGIÕES - PARANÁ - JUL-NOV 1996

REGIÃO	TIJOLOS DE 6 FUROS	TELHAS	OUTROS	TOTAL	% SOBRE AS 4 REGIÕES	m <sup>3</sup> DE ARGILA
Região 1	131 210	38 179	21 137	190 526	24,0	419 157
Região 2	204 282	21 730	18 860	244 872	30,9	538 718
Região 3	81 548	29 868	24 776	136 192	17,2	299 622
Região 4	137 640	41 571	41 757	220 968	27,8	486 129
TOTAL	554 680	131 348	106 530	792 558	-	1 743 626
% sobre o Total de produtos	70	16,5	13,5	-	-	-
Consumo médio (m <sup>3</sup> /milheiro)	-	-	-	-	-	2,20

FONTE: Pesquisa de Campo - MINEROPAR

Os produtos produzidos nas quatro regiões e declarados na pesquisa são os que se seguem. Muitos possuem denominações que se confundem. Assim, respeitou-se nessa listagem os nomes citados pelas empresas:

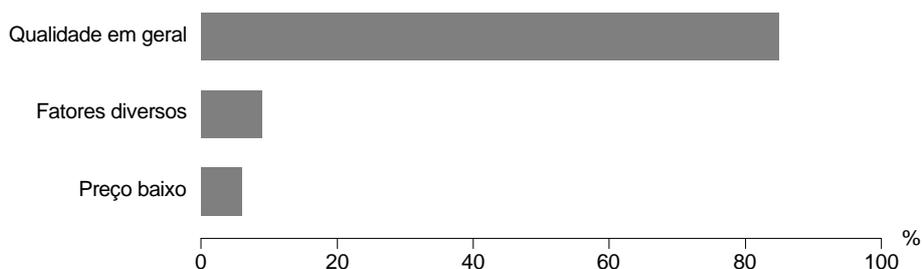
1. Bloco
2. Canaleta
3. Capa de laje

4. Elemento vazado
5. Goiva
6. Laje
7. Lajota
8. Telha capa paulista
9. Telha colonial
10. Telha francesa
11. Telha marselhesa
12. Telha portuguesa
13. Telha romana (duplana)
14. Tijolo 12 furos
15. Tijolo 18 furos
16. Tijolo 2 furos
17. Tijolo 4 furos
18. Tijolo 6 furos
19. Tijolo 9 furos
20. Tijolo à vista
21. Tijolo comum aparente
22. Tijolo laminado 21 furos
23. Tijolo maciço

## QUALIDADE DOS PRODUTOS FABRICADOS

Quando questionados sobre o motivo pelo qual os produtos fabricados atingem o mercado consumidor, a grande maioria das empresas (85%), por suas próprias declarações, respondeu que vende pela qualidade dos produtos. Esses dados podem ser comparados com as respostas dadas pelos compradores (gráfico 5).

GRÁFICO 5 - MOTIVOS DE VENDA DOS PRODUTOS CERÂMICOS SEGUNDO AS EMPRESAS PRODUTORAS - JUL-NOV 1996

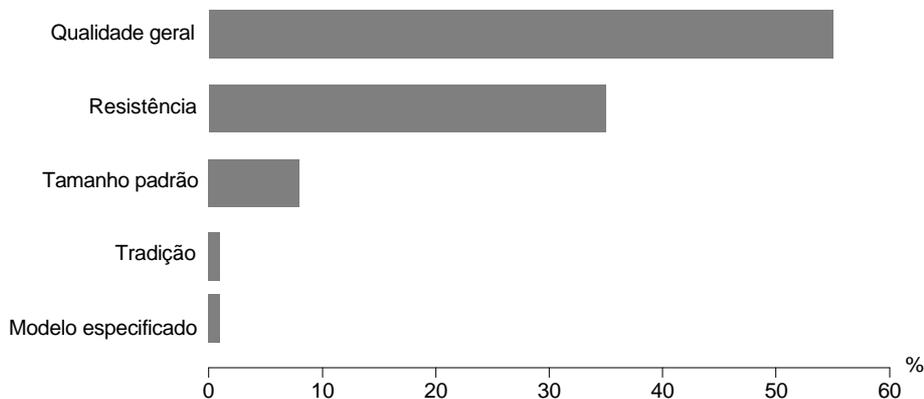


FONTE: Pesquisa de Campo - MINEROPAR

Da mesma forma, foi questionado sobre o grau de exigência dos compradores, grandes consumidores e consumidores exigentes. Esses dados

subsidiaram a pesquisa do mercado consumidor. Nota-se que a resposta pela qualidade geral é a principal, podendo ser comentado que resistência e tamanho padrão são especificidades do mesmo tema (gráfico 6).

GRÁFICO 6 - EXIGÊNCIAS DOS COMPRADORES DE PRODUTOS CERÂMICOS - JUL-NOV 1996



FONTE: Pesquisa de Campo - MINEROPAR

## VENDAS

Para 73% das empresas, a região em que estão localizadas consome toda a sua produção (tabela 17).

TABELA 17 - PERCENTUAL PARA ONDE SÃO REALIZADAS AS VENDAS DE PRODUTOS CERÂMICOS, POR REGIÃO - PARANÁ - JUL-NOV 1996

PARA ONDE SÃO FEITAS AS VENDAS	REGIÃO 1	REGIÃO 2	REGIÃO 3	REGIÃO 4	GERAL
No próprio município	-	21	7	4	8
Municípios da região	78	67	49	68	65
Outras regiões	11	-	41	4	15
Da região e outras regiões	11	-	-	8	4
Próprio município, outros estados e países	-	4	-	-	-1
Município e região	-	4	3	8	4
Município e outro país	-	4	-	-	-1
Região e outros estados	-	-	-	4	-1
Região, outras regiões e outros estados	-	-	-	4	-1

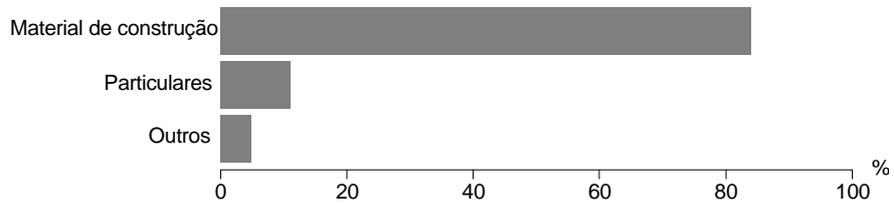
FONTE: Pesquisa de Campo - MINEROPAR

## COMPRADORES

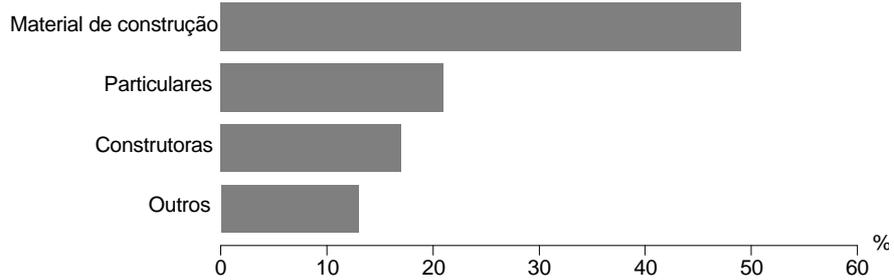
Os maiores compradores, como demonstrado nos gráficos a seguir, são em sua maioria atacadistas de material de construção. A região 2 é a que menos dependente desses intermediários (gráfico 7).

GRÁFICO 7 - COMPRADORES DE PRODUTOS CERÂMICOS DAS REGIÕES 1, 2, 3, 4 E GERAL - JUL-NOV 1996

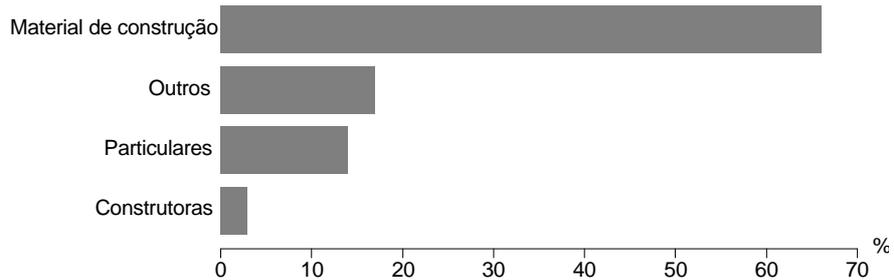
**REGIÃO 1**



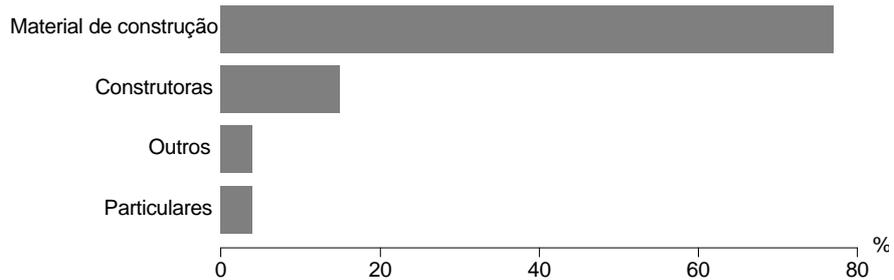
**REGIÃO 2**



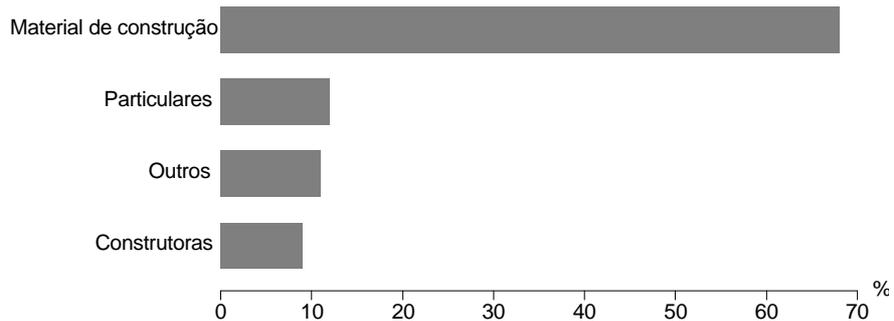
**REGIÃO 3**



**REGIÃO 4**



**GERAL**



FONTE: Pesquisa de Campo - MINEROPAR

## ANÁLISE DO MERCADO CONSUMIDOR DE CERÂMICA VERMELHA

Para complementar o estudo sobre gestão, capacitação e competitividade do setor de cerâmica vermelha no Paraná, analisaram-se alguns aspectos de mercado consumidor com dois objetivos: verificar a competitividade das cerâmicas nas regiões em estudo, diante das exigências de mercado e de fornecedores de outras regiões e estados; e ver como os consumidores de cerâmica vermelha avaliam as olarias paranaenses e seus produtos.

Neste estudo, optou-se pela realização da pesquisa apenas nas maiores cidades de cada região, dado o dinamismo das mesmas e por entender-se que seus mercados são mais competitivos em função de suas dimensões.

A pesquisa foi realizada em 73 casas revendedoras de materiais de construção e em 15 construtoras, totalizando 88 questionários, nas seguintes cidades:

- a) Paranavaí, Umuarama, Campo Mourão e Maringá (Médio e Baixo Ivaí);
- b) Cascavel e Foz do Iguaçu (Costa Oeste);
- c) Guarapuava, Ponta Grossa e Curitiba (Eixo Prudentópolis-Imbituva);
- d) Londrina (Microrregião do Norte Pioneiro) – tabela 18.

TABELA 18 - NÚMERO DE EMPRESAS ATACADISTAS DE MATERIAL DE CONSTRUÇÃO E CONSTRUTORAS PESQUISADAS, POR REGIÃO - PARANÁ - Nov-Dez 1996

REGIÃO	ATACADISTAS	CONSTRUTORAS	TOTAL
Médio e Baixo Ivaí (Região 1)	25	3	28
Costa Oeste (Região 2)	19	6	25
Eixo Prudentópolis-Imbituva (Região 3)	18	2	20
Norte Pioneiro (Região 4)	11	4	15
TOTAL	73	15	88

FONTE: Pesquisa de Campo - IPARDES

Para melhor exposição dos aspectos do mercado de cerâmica vermelha nas regiões pesquisadas, serão apresentadas as análises dos resultados obtidos com os questionários aplicados nas empresas atacadistas de material de construção e nas empresas construtoras.

## EMPRESAS REVENDEDORAS DE MATERIAL DE CONSTRUÇÃO

### Tamanho das Empresas

Uma das principais características do mercado revendedor de material de construção, como em toda atividade comercial, é a predominância de micro, pequenas e médias empresas. O Serviço de Apoio à Pequena e Média Empresa (Sebrae), por exemplo, classifica como microempresas aquelas com até 19 empregados; pequenas as que empregam entre 20 e 99 pessoas; médias as que empregam entre 100 e 499 pessoas; e grandes as empresas com mais de 500 empregados.<sup>7</sup> Na pesquisa de campo, constatou-se que as empresas de material de construção pesquisadas empregam em média 11,73 pessoas, portanto pode-se considerar uma atividade em que predominam as microempresas. Observou-se que 99% das empresas são micro e pequenas empresas, dado que apenas uma respondeu empregar 100 trabalhadores.

TABELA 18 - NÚMERO DE PESSOAL EFETIVO TRABALHANDO NAS  
EMPRESAS - PARANÁ - nov-dez 1996

NÚMERO DE EMPREGADOS	EMPRESAS	%
Não-declarado	3	4
Menos de 16	55	75
De 16 a 33	11	15
De 33 a 50	3	4
De 50 a 66	-	-
De 66 a 83	-	-
83 e mais	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>73</b>	<b>100</b>

FONTE: Pesquisa de Campo - IPARDES

Em grande parte dessas empresas, principalmente nas micro, constatou-se a presença significativa de trabalhadores membros de famílias proprietárias. Nas empresas de menor porte é grande a presença de trabalhadores eventuais, isto é, que recebem remuneração por tarefa executada – como carregar ou descarregar caminhões, por exemplo. Em média, as empresas do setor empregam nessa condição 1,7 trabalhadores.

### ABRANGÊNCIA REGIONAL DO MERCADO DE MATERIAL DE CONSTRUÇÃO

As empresas revendedoras de material de construção estão voltadas para o atendimento do mercado do município em que se localizam, possuindo pouca capacidade de penetração nos municípios vizinhos e em outras regiões do Estado, ou mesmo fora dele.

---

<sup>7</sup> VILLELA, André. **As micro, pequenas e médias empresas**. Rio de Janeiro : BNDES, 1994. p.2. (Textos para discussão, 17).

Na tabela 19, observa-se que, das 73 empresas entrevistadas, apenas 19 vendiam tijolos para a região circunvizinha e 8 colocavam pequenos percentuais de suas vendas fora de suas regiões. Seguramente, nesse último caso, trata-se de grandes atacadistas. Das 65 empresas que vendem tijolos no próprio município, 46 (ou seja, 71%) informaram colocar ali 100% de suas vendas.

Pode-se afirmar, portanto, que o mercado para tijolos das empresas atacadistas de material de construção é basicamente local, sendo pequena sua penetração em outros municípios da região ou fora dela. Afirma-se que a ocorrência de vendas de tijolos para fora do município se dá fundamentalmente pelas maiores empresas atacadistas, em função da grande quantidade de produto que elas podem mobilizar para pronta entrega e por serem empresas que ofertam diversos itens de materiais para construção, o que possibilita a realização de "vendas casadas", aumentando sua competitividade.

TABELA 19 - PERCENTUAL DE VENDAS DE TIJOLOS NO MUNICÍPIO, NA REGIÃO E EM OUTRAS REGIÕES - paraná - nov-dez 1996

PERCENTUAL DE VENDAS	MUNICÍPIO		REGIÃO		OUTRAS REGIÕES	
	Empresas	%	Empresas	%	Empresas	Empresas
Não-declarado	8	11	54	74	65	89
Menos de 16%	1	1	11	15	4	5
De 16% a 33%	-	-	4	5	4	5
De 33% a 50%	-	-	3	4	-	-
De 50% a 66%	1	1	1	1	-	-
De 66% a 83%	8	11	-	-	-	-
83% e mais	55	75	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>73</b>	<b>100</b>	<b>73</b>	<b>100</b>	<b>73</b>	<b>100</b>

FONTE: Pesquisa de Campo - IPARDES

Apenas 49 das 73 empresas entrevistadas afirmam que comercializam telhas. Destas, 11 colocam um percentual inferior a 33% de suas vendas em municípios da região e apenas 5 informam vender para outras regiões do Estado. Desse total, 55% colocam a totalidade de suas vendas no município onde estão localizadas. Isso mostra que as empresas que vendem telhas, em comparação às que vendem tijolos, têm um percentual maior de suas vendas dirigido a outros municípios (71% das que vendem tijolos colocam 100% de suas vendas no próprio município), o que não implica que, ao revender telhas, essas firmas assumam o caráter de empresa de mercado regional (tabela 20).

TABELA 20 - PERCENTUAL DE VENDAS DE TELHAS NO MUNICÍPIO, NA REGIÃO E EM OUTRAS REGIÕES - paraná - nov-dez 1996

PERCENTUAL DE VENDAS	MUNICÍPIO		REGIÃO		OUTRAS REGIÕES	
	Empresas	%	Empresas	%	Empresas	Empresas
Não-declarado	24	33	62	85	68	93
Menos de 16%	-	-	4	5	2	3
De 16% a 33%	-	-	7	10	2	3
De 33% a 50%	-	-	-	-	1	1
De 50% a 66%	-	3	-	-	-	-
De 66% a 83%	-	12	-	-	-	-
83% e mais	38	52	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>73</b>	<b>100</b>	<b>73</b>	<b>100</b>	<b>73</b>	<b>100</b>

FONTE: Pesquisa de Campo - IPARDES

Esse fato decorre de que o mercado de telhas possui aspectos diferentes do de tijolos. Em função de suas características físico-mecânicas, a telha é mais exigente quanto ao tipo de matéria-prima e seu processo de produção é mais complexo que o do tijolo, o que faz com que o número de olarias voltadas à sua produção seja menor, tornando a oferta mais concentrada. O consumidor é mais exigente quanto à qualidade do produto (resistência, impermeabilidade e padronização das dimensões e da aparência das peças nos lotes). Regiões que dispõem de matéria-prima de qualidade superior e de olarias com processos produtivos eficientes adquirem, diante dos consumidores, uma preferência que se manifesta na exigência ao comprar telhas com origem de determinada região ou marca. Isso ficou evidente durante a pesquisa de campo, principalmente no norte e sul do Paraná, quando se observou que o mercado dá preferência às telhas oriundas de São Paulo (especificamente de Ourinhos) e de Santa Catarina.

O mercado de laje cerâmica para as empresas de materiais de construção é bastante pequeno nas regiões pesquisadas. Apenas 14%, ou 10 das 73 firmas pesquisadas, comercializam esse produto, com parcela significativa das vendas sendo realizada nos municípios-sede das empresas.

O volume mensal médio de tijolos comercializado pelas empresas pesquisadas é de 49 milheiros (tabela 21). Quanto às telhas e lajes cerâmicas, essa média é de 27 e 18 milheiros/mês, respectivamente. Essas dimensões de volume reforçam a característica de um mercado local, onde o número de empresas ofertantes é muito grande e os maiores consumidores preferem adquirir esses produtos diretamente de seus fabricantes, evitando a intermediação.

TABELA 21 - QUANTIDADE MÉDIA, MÍNIMA E MÁXIMA MENSAIS, EM MILHEIROS, DE PRODUTOS DE CERÂMICA VERMELHA, VENDIDOS PELAS EMPRESAS - PARANÁ - nov-dez 1996

QUANTIDADE	TIJOLOS	TELHAS	LAJES
Média	49	27	18
Mínima	3	2	5
Máxima	300	500	40

FONTE: Pesquisa de Campo - IPARDES

## OS CLIENTES DAS EMPRESAS DE MATERIAL DE CONSTRUÇÃO

Quanto aos clientes que adquirem tijolos das empresas atacadistas, observou-se grande predominância de pessoas físicas (tabela 22). Das empresas pesquisadas, 85% destinam mais da metade de suas vendas para essa clientela, o que caracteriza a ocorrência de uma demanda bastante pulverizada. Outra característica importante desse tipo de freguesia é que suas compras são ocasionais, isto é, normalmente só ocorrem quando da construção da casa própria ou quando da realização de alguma reforma na mesma. Isto se diferencia de clientes como as construtoras, cujas compras se realizam com maior frequência e em maiores volumes de produtos adquiridos, podendo desenvolver um vínculo duradouro entre empresa e cliente, com condições de comercialização diferenciadas.

Observa-se porém que apenas 16% das empresas de materiais de construção mantêm vínculos com grandes construtoras para as quais destinam menos de 50% de suas vendas de tijolos, e que a venda de tijolos para prefeituras municipais é residual.

TABELA 22 - NÚMERO DE EMPRESAS E PERCENTUAL DAS VENDAS TIJOLOS POR TIPO DE CLIENTE - PARANÁ - nov-dez 1996

PERCENTUAL DE VENDAS	GRANDES CONSTRUTORAS		PEQUENAS CONSTRUTORAS		PESSOAS FÍSICAS		PREFEITURAS MUNICIPAIS		OUTROS	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Não-declarado	61	84	44	60	6	8	65	89	67	92
Menos de 16%	6	8	14	20	-	-	4	5	6	8
De 16% a 33%	5	7	12	16	4	5	2	3	-	-
De 33% a 50%	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-
De 50% a 66%	-	-	1	1	1	1	-	-	-	-
De 66% a 83%	-	-	1	1	16	22	-	-	-	-
83% e mais	-	-	-	-	45	62	1	1	-	-
TOTAL	73	100	73	100	73	100	73	100	73	100

FONTE: Pesquisa de Campo - IPARDES

A comercialização de telhas se dá predominantemente com pessoas físicas e em menor escala com as pequenas construtoras (tabela 23). As compras efetivadas pelas grandes construtoras são marginais, uma vez que estas, normalmente, constroem edifícios onde não se usam telhas para as coberturas. Já, a construção de casas residenciais é dominada pelas construtoras de menor porte, o que explica a participação mais significativa de vendas de telhas pelos atacadistas de material de construção a esse tipo de cliente. A participação das prefeituras municipais e de outros clientes é marginal nas vendas deste produto pelos atacadistas.

TABELA 23 - NÚMERO DE EMPRESAS E PERCENTUAL DAS VENDAS DE TELHAS POR TIPO DE CLIENTE - PARANÁ - nov-dez 1996

PERCENTUAL DE VENDAS	GRANDES CONSTRUTORAS		PEQUENAS CONSTRUTORAS		PESSOAS FÍSICAS		PREFEITURAS MUNICIPAIS		OUTROS	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Não-declarado	67	92	58	79	22	30	68	93	71	97
Menos de 16%	3	4	8	11	1	1	2	3	2	3
De 16% a 33%	3	4	7	10	-	-	2	3	-	-
De 33% a 50%	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
De 50% a 66%	-	-	-	-	3	4	-	-	-	-
De 66% a 83%	-	-	-	-	8	11	-	-	-	-
83% e mais	-	-	-	-	39	53	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>73</b>	<b>100</b>	<b>73</b>	<b>100</b>	<b>73</b>	<b>100</b>	<b>73</b>	<b>100</b>	<b>73</b>	<b>100</b>

FONTE: Pesquisa de Campo - IPARDES

Os clientes dos atacadistas que comercializam lajes cerâmicas são pessoas físicas e pequenas construtoras, onde cinco empresas<sup>10</sup> colocam mais de 50% de suas vendas do produto. Aqui, como na comercialização de tijolos, a participação das grandes construtoras é residual, pois preferem adquirir o produto diretamente das olarias, que o fabricam com elevado grau de padronização ou com as quais desenvolvem parcerias.

## RELAÇÕES DAS EMPRESAS REVENDEDORAS DE MATERIAL DE CONSTRUÇÃO COM SEUS CLIENTES

Entre as empresas pesquisadas, 71% responderam que seus clientes as escolheram como fornecedoras de produtos de cerâmica vermelha pela qualidade dos produtos vendidos e pela prática de preços mais competitivos (tabela 24).

TABELA 24 - MOTIVOS QUE LEVAM A CLIENTELA A ESCOLHER A EMPRESA - PARANÁ - NOV-DEZ 1996

MOTIVAÇÃO	Nº DE CITAÇÕES	%
Não-declarado	5	7
Amizade com o proprietário	23	32
Empresa é única no ramo no município	-	-
Preços mais competitivos	52	71
Oferece condições de pagamento favoráveis	36	49
Qualidade dos produtos vendidos	52	71
Prazo de entrega dos pedidos de compra	36	49
Outros	10	14
<b>TOTAL<sup>(1)</sup></b>	<b>73</b>	<b>100</b>

FONTE: Pesquisa de Campo - IPARDES

(1) O número de citações é superior ao de observações, devido às respostas múltiplas.

<sup>10</sup>

Observe-se que das 73 empresas atacadistas de material de construção onde foram aplicados os questionários, apenas dez afirmam que comercializam lajes cerâmicas.

O item qualidade dos produtos vendidos, citado como principal motivo para escolha das empresas por parte dos clientes deve ser entendido como uma colocação dos proprietários dessas empresas no sentido de afirmarem que não vendem produtos de qualidade inferior, e não como uma certeza de que estes sejam efetivamente de boa qualidade. Este ponto ficará mais claro posteriormente quando for analisado o controle de qualidade feito por essas empresas.

Em segundo lugar aparecem com citação, em 49% dos questionários aplicados, a oferta de condições de pagamento favoráveis e o cumprimento do prazo de entrega dos produtos. Cabe ressaltar que a amizade com o proprietário, ou seja, conhecimento pessoal entre empresário e cliente, aparece em terceiro lugar entre os motivos de escolha das empresas.

Todas as empresas pesquisadas entendem que seus clientes são exigentes, principalmente quanto à qualidade. Dos 73 questionários aplicados, a exigência de um produto bem queimado aparece em 42 citações, a resistência aparece em 27 citações, o tamanho, em 16 citações, a padronização das peças, em 13 citações, a aparência, em 12 citações e a qualidade em geral, em outras 12. Quanto a aspectos de comercialização, as exigências dos clientes estão ligadas ao cumprimento dos prazos de entrega e à existência do melhor preço, que aparecem em três citações cada.

## O CONTROLE DE QUALIDADE NAS EMPRESAS DE MATERIAL DE CONSTRUÇÃO

As empresas revendedoras de cerâmica vermelha consideram-se exigentes quanto à qualidade dos produtos que compram das olarias. Na tabela 25, pode-se observar que 61 delas (84% do total) declaram ser muito exigentes<sup>11</sup> com a queima do produto; 90% atribuem sua exigência à resistência e padronização das peças nos lotes; e 85%, à aparência dos lotes e padronização entre eles. Entretanto, apenas 71% das empresas declaram realizar algum tipo de controle de qualidade. O que agrava esse quadro é o fato de que a totalidade dessas empresas realiza controle de qualidade de forma visual, ou através de processos rudimentares. Ou seja, quando perguntadas como faziam o controle de qualidade da mercadoria recebida das olarias, respondiam que o faziam examinando visualmente o lote e, em alguns casos, ouvindo o som característico do encontro das peças ao serem descarregadas, ou, ainda, propositadamente batendo umas contra as outras para testar suas resistências. Esses testes são feitos pelo proprietário da empresa ou pelo empregado encarregado da compra quando se trata de empresa de maior porte.

---

<sup>11</sup> Na pesquisa de campo, solicitou-se que os entrevistados atribuíssem notas de zero a dez às suas exigências referentes aos itens de qualidade dos produtos, considerando-se posteriormente que se a nota atribuída fosse inferior ou igual a 5,0 significaria que a empresa não é exigente quanto àquele item de qualidade; se a nota fosse maior que 5,0 e menor ou igual a 7,0, que a empresa seria pouco exigente, caso a nota fosse superior a 7,0 e inferior ou igual a 9,0, a empresa seria exigente; e, finalmente, se a nota fosse superior a 9,0 ou igual a 10,0 a empresa seria considerada muito exigente.

TABELA 25 - GRAU DE EXIGÊNCIA DAS EMPRESAS REVENDEDORAS DE CERÂMICA VERMELHA QUANTO À QUALIDADE DOS PRODUTOS - PARANÁ - nov-dez 1996

GRAUS DE EXIGÊNCIA	QUEIMA DAS PEÇAS		RESISTÊNCIA DO PRODUTO		APARÊNCIA DO PRODUTO		PADRONIZAÇÃO DAS PEÇAS		PADRONIZAÇÃO DOS LOTES	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Não-declarado	2	3	2	3	2	3	2	3	3	4
Não-exigente	2	3	3	4	3	4	2	3	3	4
Pouco exigente	8	11	2	3	6	8	3	4	6	8
Exigente	15	21	11	15	21	29	15	20	18	25
Muito exigente	46	63	55	75	41	56	51	70	44	60
TOTAL	73	100	73	100	73	100	73	100	73	100

FONTE: Pesquisa de Campo - IPARDES

Pode-se afirmar portanto que, apesar de se dizerem exigentes quanto à qualidade do produto, as empresas não realizam na verdade nenhum controle de qualidade interno, tampouco externo, como a contratação de empresas especializadas para verificação da conformidade dos produtos com as especificações técnicas normalizadas legalmente.

## RELAÇÕES DAS EMPRESAS REVENDEDORAS DE MATERIAL DE CONSTRUÇÃO COM SEUS FORNECEDORES

As empresas revendedoras de materiais de construção, em sua quase totalidade (91%) têm seus fornecedores de tijolos localizados nas regiões onde estão instaladas. Essas olarias situam-se no município-sede do atacadista ou nos municípios vizinhos (tabela 26).

TABELA 26 - ORIGEM DOS PRODUTOS DE CERÂMICA VERMELHA VENDIDOS PELAS EMPRESAS - PARANÁ - nov-dez 1996

ORIGEM	TIJOLOS		TELHAS		LAJES	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Do próprio município	9	12	1	1	1	11
De municípios vizinhos	61	79	32	51	6	67
De outras regiões do PR	5	6	7	11	1	11
De outros estados	2	3	23	37	1	11
TOTAL <sup>(1)</sup>	77	100	63	100	9	100

FONTE: Pesquisa de Campo - IPARDES

(1) O número de respostas é maior que o número de empresas interditas pois a questão admitiu respostas múltiplas.

Apenas nove das empresas que comercializam tijolos afirmaram comprá-los em outras regiões. Dentre estas, as localizadas em Cascavel e Foz do Iguaçu afirmaram comprar em outras regiões principalmente no inverno, quando a produção regional é afetada por condições climáticas. Outras afirmaram realizar essas aquisições quando se trata de tijolos especiais, não produzidos localmente, como por exemplo tijolos refratários. As compras em outros estados são feitas suplementarmente pelas empresas localizadas na região Norte do Estado e, em Curitiba, quando se trata de tijolos especiais. Empresas entrevistadas nesta última cidade informaram que compram tijolos e telhas em outros estados pelo fato de que as cerâmicas lá estabelecidas

possuem representantes comerciais na capital.

Quanto às firmas que comercializam telhas e lajes, o percentual de compra na região onde estão localizadas é inferior ao das empresas que vendem tijolos. O percentual maior de compra de telhas em outras regiões decorre das características de seu processo de produção e da exigência do consumidor por telhas produzidas em regiões que possuem tradição em sua fabricação. Já, no que se refere à compra de lajes cerâmicas fora da região, a justificativa pode ser encontrada na existência de um menor mercado comparativamente ao de tijolos e telhas, o que pode induzir muitas olarias a não diversificarem suas produções. Além disso, há a exigência por partes dos construtores de um produto padronizado, principalmente em suas dimensões, o que exige das olarias maior rigor no atendimento de normas técnicas, afugentando assim muitas delas de sua produção.

Os três principais motivos para a escolha de fornecedores por parte das empresas revendedoras de material de construção (independentemente do tipo de produto) são: entrega de quantidades adequadas ao ritmo de venda da empresa; devido cumprimento de prazos de entrega dos produtos encomendados; e qualidade superior dos produtos em relação aos de outros fornecedores. Esses três motivos apenas invertem suas posições caso se trate de tijolos, telhas ou lajes (tabela 27). Entretanto, a exigência de que o produto fornecido seja de qualidade superior não aparece em primeiro lugar, para a escolha de nenhum desses produtos, sendo determinante na escolha do fornecedor que ele não deixe o revendedor sem as quantidades adequadas para o atendimento de sua freguesia.

TABELA 27 - MOTIVOS QUE DETERMINAM A ESCOLHA DO PRINCIPAL FORNECEDOR DE PRODUTOS DE CERÂMICA VERMELHA PELAS EMPRESAS DE MATERIAL DE CONSTRUÇÃO - PARANÁ - nov-dez 1996

MOTIVO DA ESCOLHA	TIJOLOS		TELHAS		LAJES	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Não-declarado	7	10	26	36	64	88
Faz parte de nosso grupo	3	4	-	-	1	1
Está localizado próximo à empresa	17	23	12	16	1	1
Seus produtos são de qualidade igual	26	36	9	12	1	1
Seus produtos são de qualidade superior	36	49	36	49	8	11
Entrega quantidades adequadas	57	78	37	51	7	10
Cumprir prazos estabelecidos	49	67	39	53	7	10
Oferece condições para pagamento	33	45	30	41	4	5
Seus preços são mais competitivos	29	40	25	34	2	3
Outros	9	12	11	15	3	4
TOTAL <sup>(1)</sup>	73	100	73	100	73	100

FONTE: Pesquisa de Campo - IPARDES

(1) O número de citações é superior ao de observações devido às respostas múltiplas.

As condições para pagamento dos produtos e a oferta de preços mais competitiva por parte das olarias aparecem em quarto e quinto lugar como fatores determinantes da escolha de fornecedores. A pouca importância atribuída a essas variáveis

pode ser explicada pela tendência de formação de um preço de mercado e de práticas de comercialização que não diferem entre as olarias.

### AValiação DAS OLARIAS PESQUISADAS

Para 86 olarias pesquisadas nas quatro regiões foi possível identificar as empresas revendedoras de material de construção indicadas como suas maiores e mais exigentes consumidoras. Estas, por sua vez, reconheceram apenas 74 olarias como fornecedoras constantes ou eventuais.

Entre as olarias pesquisadas quanto ao seu processo produtivo, 48 foram reconhecidas pelas lojas de material de construção, como o principal fornecedor dessas casas comerciais; 11, como um fornecedor constante mas não o principal; e as outras 15 olarias, como fornecedores eventuais. Para os atacadistas, 78% das olarias fornecem tijolos; 22% fornecem telhas; e 9%, lajes. Além destas, duas olarias fornecem outros elementos cerâmicos, como elementos vazados, por exemplo (tabela 28).

TABELA 28 - NÚMERO DE OLARIAS QUE FORNECEM PRODUTOS DE CERÂMICA VERMELHA POR TIPO DE PRODUTO - PARANÁ - nov-dez 1996

TIPO	Nº DE OLARIAS	%
Tijolo	58	78
Telha	16	22
Laje	7	9
Outros	2	3
TOTAL <sup>(1)</sup>	74	100

FONTE: Pesquisa de Campo - IPARDES

(1) O número de citações é superior ao número de observações devido às respostas múltiplas.

Os motivos que levaram as empresas a escolherem estas olarias como fornecedoras principais, em grande parte, não se distinguem dos motivos pelos quais elas escolhem seus outros fornecedores. Oitenta e quatro por cento responderam que as olarias entregam as quantidades adequadas às suas necessidades de venda, 78% porque cumprem os prazos para entrega dos produtos pedidos e 58% porque seus produtos são de qualidade superior aos de outros fornecedores. Os outros motivos de escolha apresentaram percentuais de respostas bem mais baixos (tabela 29). É interessante ressaltar que o terceiro motivo que leva à escolha dessas olarias como fornecedoras, que diz respeito à qualidade dos seus produtos, aparece com uma frequência bastante inferior à dos dois primeiros, o que não deixa de ser um indício da baixa qualidade dos produtos oriundos das cerâmicas pesquisadas.

TABELA 29 - MOTIVOS QUE LEVARAM À ESCOLHA DAS OLARIAS pesquisadas COMO FORNECEDORAS - PARANÁ - nov-dez 1996

MOTIVO DA ESCOLHA	Nº	%
Faz parte do grupo	-	-
Localiza-se próximo da empresa	19	26
Seus produtos são de qualidade igual	19	26
Seus produtos são de qualidade superior	43	59
Entrega as quantidades adequadas	61	84
Cumprir prazos estabelecidos	57	78
Oferece condições favoráveis de pagamentos	36	49
Seus preços são mais competitivos	35	48
Outros	12	16
<b>TOTAL DE OLARIAS<sup>(1)</sup></b>	<b>74</b>	<b>100</b>

FONTE: Pesquisa de Campo - IPARDES

(1) O número de citações é superior ao número de observações devido às respostas múltiplas.

As condições favoráveis de pagamento e os preços mais competitivos surgem em quarto e quinto lugar como motivos para escolha das olarias pelas empresas atacadistas de material de construção, com 49% e 48%, respectivamente.

Doze empresas responderam que tinham outros motivos para a escolha dessas olarias como fornecedoras. Além de motivos como o bom atendimento, a amizade, o conhecimento pessoal, devem ser ressaltadas as respostas dadas por quatro empresas, em função da necessidade de compreensão da competitividade do setor. Essas responderam que a escolha das olarias se devia a: uma ser competitiva, produzindo produtos com custos abaixo das concorrentes, outra por conseguir manter uma padronização entre os lotes entregues, a terceira por possuir uma linha de produtos diversificada e a última por possuir representante comercial na cidade. Houve ainda uma empresa que citou reconhecer uma olaria citada como fornecedora eventual, apenas pela necessidade de completar seu suprimento de produtos cerâmicos durante o período de inverno.

A avaliação das empresas revendedoras de material de construção a respeito da qualidade dos produtos oriundos dessas olarias deve ser tomada com ressalvas, em função de suas práticas de controle de qualidade. Entretanto, na pesquisa de campo solicitou-se às empresas que atribuíssem notas de zero a dez para diversos aspectos determinantes da qualidade dos produtos (tabela 30).

Na consulta feita a consumidores sobre a qualidade dos produtos oriundos das olarias paranaenses, a nota superior a 9 – o que corresponde a uma avaliação de excelente qualidade – foi atribuída a 32% dessas olarias, no que diz respeito à queima do produto; 20%, no que se refere à resistência; 35%, à aparência; 30%, quanto à padronização das peças em um mesmo lote; e, 32%, à padronização entre lotes. Vê-se, assim, a existência de um longo caminho a ser percorrido pelas cerâmicas paranaenses no que diz respeito à melhoria da qualidade de seus produtos.

TABELA 30 - NOTA ATRIBUÍDA PELAS EMPRESAS A ITENS DE QUALIDADE DOS PRODUTOS DE CERÂMICA VERMELHA DAS OLARIAS PESQUISADAS - PARANÁ - nov-dez 1996

ATRIBUIÇÃO DE NOTAS	QUEIMA		RESISTÊNCIA		APARÊNCIA		PADRONIZAÇÃO DAS PEÇAS		PADRONIZAÇÃO DOS LOTES	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Não-declarado	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
Menos de 5,0	1	1	3	4	2	3	2	3	2	3
De 5,0 a 6,0	1	1	5	7	2	3	3	4	1	1
De 6,0 a 7,0	4	5	10	14	9	12	9	12	9	12
De 7,0 a 8,0	17	23	17	23	15	20	13	17	14	18
De 8,0 a 9,0	25	34	22	30	18	24	23	31	22	30
9,0 e mais	24	32	15	20	26	35	22	30	24	32
TOTAL	74	100	74	100	74	100	74	100	74	100

FONTE: Pesquisa de Campo - IPARDES

As empresas de material de construção entrevistadas destacaram aspectos negativos em 27 (36%) das olarias pesquisadas neste trabalho. Entre elas, 15% produzem produtos de qualidade inferior aos de outros fornecedores; 15% não respeitam os prazos de entrega assumidos; 15% não oferecem condições de pagamento diferenciadas; 11% não oferecem preços competitivos; e 4% não conseguem entregar as quantidades adequadas às empresas revendedoras (tabela 31).

TABELA 31 - ASPECTOS NEGATIVOS DAS OLARIAS APRESENTADOS PELAS EMPRESAS REVENDEDORAS DE MATERIAL DE CONSTRUÇÃO - PARANÁ - nov-dez 1996

ESPECIFICAÇÃO	Nº DE CITAÇÕES	%
Seus produtos são de qualidade inferior	4	15
Não entrega as quantidades adequadas	1	4
Não cumpre prazos de entrega	4	15
Não oferece condições diferenciadas de pagamentos	4	15
Não possui preços competitivos	3	11
Outros	19	70
TOTAL <sup>(1)</sup>	27	100

FONTE: Pesquisa de Campo - IPARDES

(1) O número de citações é superior ao número de observações devido a respostas múltiplas.

Outros aspectos negativos, citados para 70% dessas 27 olarias, foram:

- a) má qualidade em geral dos produtos;
- b) utilização pelas olarias de maquinários velhos e obsoletos;
- c) má aparência dos produtos;
- d) utilização de matéria-prima de baixa qualidade;
- e) falta de uniformidade na matéria-prima utilizada;
- f) falta de padronização de tamanho (medidas) e classificação das peças no lote;
- g) falta de padronização de tamanho das peças entre lotes;
- h) utilização de diversas fontes de energia pela mesma olaria, o que não garante uniformidade na queima do produto;
- i) produção de telhas empenadas;
- j) pouca resistência dos produtos;

- k) demora no carregamento para entrega do produto;
- l) produção pouco diversificada, produção de um só tipo de tijolo;
- m) produção de pequenas quantidades e oferta flutuante;
- n) má situação financeira induzindo a colocação do produto no mercado a um preço inferior ao vigente.

Finalmente, um empresário comentou que as normas estabelecidas para os produtos de cerâmica vermelha pela ABNT admitem uma variação significativa nas dimensões das peças e que estes limites deveriam ser reduzidos como forma de se garantir, pelo menos, uma padronização de tamanho entre as mesmas.

Como se pode observar, quase todos os aspectos negativos das olarias paranaenses estão ligados à necessidade de melhoria na tecnologia de processo e de produto, bem como à qualidade da matéria-prima utilizada, existindo um amplo campo de ação para a adoção de políticas no sentido de dotar de competitividade a indústria de cerâmica vermelha no Estado do Paraná. Algumas dessas políticas serão objeto de apresentação nas conclusões deste trabalho.

## AS EMPRESAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

### O Tamanho das Empresas

Ao contrário do que afirmou a maioria dos empresários do comércio de material de construção, que julga suas empresas como sendo de pequeno e médio porte nas cidades onde se localizam, os entrevistados responsáveis pelas construtoras julgam que suas firmas são de médio e grande porte. Porém, pode-se afirmar que as construtoras que formam a amostra da pesquisa são médias empresas.

As construtoras participam de um mercado em que os padrões de competição são mais exigentes que os observados no mercado das empresas revendedoras de materiais de construção. Essas exigências estão principalmente ligadas à maior necessidade de capital, o que exige acesso a financiamentos de médio e longo prazos, tanto de insumos e materiais de construção, como na venda dos imóveis.

### O Controle de Qualidade nas Empresas de Material de Construção

As construtoras pesquisadas consideram-se exigentes quanto à qualidade dos produtos que compram das olarias. Conforme se observa na tabela 32, a maior exigência das construtoras diz respeito à resistência dos produtos, à padronização das peças nos lotes e à padronização entre os lotes entregues de produtos. O maior destaque desses itens em relação aos outros se deve à implicação de um elevado índice de quebra incidindo sobre os custos das obras e a diferenciais de dimensões, impedindo uma adequação do tamanho das peças às medidas do projeto das construções, o que propicia alta incidência de sobras desses materiais na construção

civil.

TABELA 32 - GRAU DE EXIGÊNCIA DAS CONSTRUTORAS QUANTO À QUALIDADE DOS PRODUTOS - PARANÁ - NOV-DEZ 1996

GRAUS DE EXIGÊNCIA	QUEIMA DAS PEÇAS		RESISTÊNCIA DO PRODUTO		APARÊNCIA DO PRODUTO		PADRONIZAÇÃO DAS PEÇAS		PADRONIZAÇÃO DOS LOTES	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Não-exigente	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pouco exigente	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Exigente	3	20	2	13	3	20	2	13	2	13
Muito exigente	12	80	13	87	12	80	13	87	13	87
TOTAL	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100

FONTE: Pesquisa de Campo - IPARDES

A exigência de qualidade, vinculada fundamentalmente a aspectos de redução de custos na construção civil, levou todas as construtoras pesquisadas a responderem que realizam algum tipo de controle de qualidade, o que contrasta com as respostas obtidas das empresas revendedoras de material de construção, onde apenas 71% o fazem. Outro contraste entre esses segmentos pode ser percebido, no que se refere ao controle visual, realizado pela quase totalidade das revendedoras, mas por apenas nove das construtoras pesquisadas (60%), nas quais normalmente é feito pelo mestre de obra ou pelo engenheiro responsável. As outras utilizam as estruturas técnicas existentes nas próprias empresas ou contratam empresas externas para realizarem testes de controle. Duas construtoras fazem amostragem do material cerâmico e a submetem a testes de resistência e de medidas através de equipe técnica da própria empresa. Outras duas contratam empresas privadas especializadas para fazer esses testes. Uma delas utiliza o instituto tecnológico de uma universidade em Curitiba e outra realiza um trabalho de desenvolvimento dos produtos cerâmicos em parceria com uma olaria.

Quando da realização da pesquisa de campo em Maringá, viabilizou-se uma entrevista com o Sindicato da Indústria da Construção Civil da Região Noroeste do Paraná (Sinduscon-Nor), que havia realizado testes laboratoriais, por meio de uma empresa especializada, com amostras de alvenarias oriundas de olarias da região, adquiridas em revendedores de materiais de construção. Os resultados apresentados por esse ensaio mostraram grande discrepância entre os tijolos oriundos das diversas olarias e os originários de uma mesma cerâmica, no que diz respeito às dimensões médias de comprimento, altura, largura, resistência à compressão, planeza e esquadro. Também foi significativo o número de peças defeituosas nas amostras submetidas a ensaios referentes aos itens anteriores.

Como conseqüência dessa pesquisa, o Sinduscon-Nor passou a realizar um trabalho com olarias próximas a Maringá, no intuito de desenvolver uma alvenaria-padrão, que atingisse as especificações técnicas definidas por essa entidade de classe. Como resultado, até o momento, obteve-se um produto de excelente qualidade, porém

ainda com um custo superior, em média 15% mais caro que o preço do tijolo comum encontrado no mercado. Segundo o Sindicato, continuam os trabalhos de desenvolvimento desse produto com uma determinada olaria, no sentido de torná-lo mais competitivo. Apesar de ligeiramente mais caro, um dos sócios de uma construtora entrevistada diz só utilizar esse produto por haver uma redução no custo final da obra, em função de suas características construtivas.

### 1.2.3 Relações das Empresas Construtoras com seus Fornecedores

As empresas de construção civil procuram adquirir tijolos nas proximidades do local onde realizam suas obras, no próprio município ou em municípios vizinhos (tabela 33). A aquisição de tijolos em outras regiões ou em outros estados só ocorre quando a firma realiza construções nesses locais.

TABELA 33 - ORIGEM DOS PRODUTOS DE CERÂMICA VERMELHA ADQUIRIDOS PELAS CONSTRUTORAS, NO PARANÁ, NOV-DEZ 1996

ORIGEM	TIJOLOS		TELHAS		LAJES	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Empresas não compradoras	-	-	6	40	10	67
Do próprio município	3	20	-	-	-	-
De municípios vizinhos	14	93	5	33	5	33
De outras regiões do PR	1	7	3	20	-	-
De outros estados	1	7	2	13	-	-
TOTAL <sup>(1)</sup>	15	100	15	100	15	100

FONTE: Pesquisa de Campo - IPARDES

(1) O número de respostas é maior que o de empresas entrevistadas, pois a questão admitiu respostas múltiplas.

A aquisição de telhas por essas empresas geralmente ocorre em pequenas quantidades, tendo em vista que sua utilização se restringe à construção de casas.<sup>13</sup> Sua aquisição se faz através de fornecedores próximos. Porém, quando a construção absorve grande quantidade desse produto e é maior a exigência de qualidade, ou quando as olarias locais não produzem telhas nos modelos exigidos pelos clientes, a aquisição se dá fora da região e até mesmo em outros estados com tradição no mercado.

Cinco construtoras utilizam lajes cerâmicas em suas edificações, adquirindo-as em municípios vizinhos. As demais utilizam concreto na construção das lajes dos edifícios. O fornecimento de lajes é efetuado diretamente das olarias, não havendo compras através de atacadistas revendedores.

## Avaliação das Olarias Pesquisadas pelas Construtoras

As construtoras entrevistadas reconheceram doze olarias pesquisadas como sendo as principais fornecedoras, três como fornecedoras constantes, não constituindo, no entanto, principais, e apenas uma não foi reconhecida como fornecedora.

Doze dessas cerâmicas fornecem tijolos, enquanto apenas três (20%) vendem telhas às construtoras. É importante ressaltar que nenhuma das olarias entrevistadas nesta pesquisa fornece lajes ou outro tipo de produto cerâmico às empresas (tabela 34).

Entre os motivos alegados pelas construtoras para a escolha dessas olarias como suas fornecedoras, aparecem em primeiro lugar, citado por doze delas, a qualidade superior de seus produtos e a entrega de quantidades adequadas às suas necessidades. Em terceiro e quarto lugar aparecem o cumprimento dos prazos estabelecidos para entrega dos produtos e a prática de preços mais competitivos (tabela 35). É interessante ressaltar que, para as construtoras, a qualidade do produto aparece como sendo o principal motivo de escolha de um fornecedor de material cerâmico, enquanto para as empresas revendedoras de material de construção esse item surge em terceiro lugar em escala de importância. Isso demonstra os diferentes níveis de exigência quanto à qualidade dos produtos cerâmicos nesses dois segmentos do mercado.

TABELA 34 - NÚMERO DE OLARIAS FORNECEDORAS DAS CONSTRUTORAS, POR TIPO DE PRODUTO - PARANÁ - NOV-DEZ 1996

TIPO DE PRODUTO	Nº DE CITAÇÕES	%
Tijolo	12	80
Telha	3	20
Laje	-	-
Outros	-	-
TOTAL	15	100

FONTE: Pesquisa de Campo - IPARDES

TABELA 35 - MOTIVOS QUE LEVARAM À ESCOLHA DAS OLARIAS PESQUISADAS COMO FORNECEDORAS DAS CONSTRUTORAS - PARANÁ - NOV-DEZ 1996

MOTIVO DA ESCOLHA	Nº DE CITAÇÕES	%
Faz parte do grupo	-	-
Localiza-se próximo da empresa	5	33
Seus produtos são de qualidade igual	3	20
Seus produtos são de qualidade superior	12	80
Entrega as quantidades adequadas	12	80
Cumprir prazos estabelecidos	8	53
Oferece condições favoráveis de pagamentos.	4	27
Seus preços são mais competitivos	7	47
Outros	8	53
TOTAL <sup>(1)</sup>	15	100

FONTE: Pesquisa de Campo - IPARDES

(1) O número de citações é superior ao de observações devido às respostas múltiplas.

Destaca-se, ainda, entre outros motivos apontados pelas construtoras, a possibilidade de a olaria entregar o produto na obra; o fornecimento de tijolos com medidas especiais; a padronização dos produtos; e a impermeabilidade das telhas. Ressalta-se a existência de parceria entre construtora e olaria para o desenvolvimento de produtos e acompanhamento no processo de produção.

A maior exigência quanto à qualidade dos produtos oriundos das olarias pesquisadas pode ser observada através das notas atribuídas pelas construtoras aos diversos itens de qualidade avaliados (tabela 36). Apenas três olarias, ou seja 20% dos fornecedores, receberam notas superiores a nove quanto à queima de seus produtos, o que pode ser considerado “excelente queima”. Portanto para os 80% restantes, abre-se um grande espaço para a melhoria desse padrão de qualidade.

Quanto à resistência dos produtos, o desempenho é ligeiramente melhor, uma vez que 40% das olarias receberam na avaliação a nota máxima. Ressalte-se porém que uma olaria obteve nota inferior a cinco, o que revela a péssima resistência de seus produtos.

No tocante à aparência, à padronização das peças nos lotes e à padronização entre lotes, apenas um terço das olarias receberam nota máxima.

TABELA 36 - NOTA ATRIBUÍDA PELAS CONSTRUTORAS A ITENS DE QUALIDADE DOS PRODUTOS DE CERÂMICA VERMELHA DAS OLARIAS PESQUISADAS - PARANÁ - NOV-DEZ 1996

ATRIBUIÇÃO DE NOTAS	QUEIMA		RESISTÊNCIA		APARÊNCIA		PADRONIZAÇÃO DAS PEÇAS		PADRONIZAÇÃO DOS LOTES	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Menos de 5,0	-	-	1	7	-	-	-	-	-	-
De 5,0 a 6,0	-	-	-	-	1	7	2	13	2	13
De 6,0 a 7,0	2	13	2	13	-	-	2	13	2	13
De 7,0 a 8,0	7	47	3	20	2	13	4	27	4	27
De 8,0 a 9,0	3	20	4	27	7	47	2	13	2	13
9,0 e mais	3	20	6	40	5	33	5	33	5	33
TOTAL	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100

FONTE: Pesquisa de Campo - IPARDES

Quatro construtoras ressaltaram aspectos negativos existentes nas olarias fornecedoras. Entre eles, além da não oferta de condições diferenciadas para pagamento das compras e do não oferecimento de preços competitivos, citados uma vez cada um, outros motivos alegados foram:

- a) falta de padronização dos produtos;
- b) má apresentação do produto;
- c) queima deficiente;
- d) pouca flexibilidade nas linhas de produção para o fornecimento de produtos com dimensões especiais;
- e) elevado índice de quebra, decorrente da espessura fina das paredes dos tijolos;
- f) não uniformidade da massa.

Como se pode observar, os aspectos negativos existentes nas olarias paranaenses apontados pelas construtoras estão basicamente vinculados a deficiências nos seus processos de produção e na qualidade da matéria-prima utilizada. Quanto a incapacidade das olarias não oferecerem condições de preço e prazo na comercialização de seus produtos, deve-se basicamente ao fato das mesmas serem, em sua grande maioria, micro e pequenas empresas, sem a devida capitalização para utilizarem essas práticas.

## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

As análises realizadas, com base nas informações colhidas na pesquisa de campo junto às olarias, levaram às seguintes conclusões:

- Apenas 45% das jazidas possuem algum tipo de documentação que legalize a atividade de extração mineral. Isso demonstra que não existe preocupação legal com o principal insumo das olarias; destas jazidas em exploração, 64% são próprias e 25% são arrendadas.
- Os resultados analíticos demonstram que há diferenças significativas entre os diversos tipos de argila e que é necessário um controle de qualidade na matéria-prima utilizada pelas olarias. Ficou comprovado também que variações nas proporções dos constituintes das misturas utilizadas alteram a qualidade dos produtos.
- Apenas 2% das empresas adotam um procedimento adequado de análises periódicas em pilhas de estocagem de argilas.
- O principal insumo energético, a lenha, está sendo substituído por maravalha, serragem e, principalmente, bagaço de cana. Existe pouco reflorestamento, o que implica na preocupação com o fornecimento de lenha.
- A maior parte das olarias não sabe calcular a depreciação de seus equipamentos e seu custo de manutenção. Esta é geralmente feita na própria olaria.
- Os empregados permanecem no emprego em média 3,5 anos; têm cerca de 30 anos de idade; de maneira geral são contratados como mensalistas; e têm o salário médio de R\$ 223,00.
- A média de empregados por olaria é de 15,3, sendo oriundos do próprio município onde se localiza a olaria.
- As principais funções dentro de uma olaria são ocupadas por pessoas contratadas sem treinamento e experiência anterior. Os tipos de serviço são manuais e são aprendidos na prática do trabalho da olaria. Apenas algumas funções, como o controle da maromba e dos fornos, são exercidas por empregados com maior experiência.
- A rotatividade, apesar de ter sido considerada baixa pela maioria das pessoas que responderam os questionários, parece estar atingindo quase 30% ao ano da mão-de-obra.
- A produtividade de 13,7 milheiros de peças por empregado por mês necessita ser melhor quantificada, caso a caso, dependendo do tipo de

forno, do cuidado com a qualidade final dos produtos e do tipo de produto.

- Apenas 9,2% das empresas fazem controle de custos regularmente, o restante o faz no final do mês. Isto acarreta problemas como a falta de previsão quanto à entrada e saída de receitas. Isto leva a que as empresas fiquem endividadas com o sistema bancário e baixem os preços na tentativa de cobrir déficits financeiros.
- De 52% das empresas que fazem controle de qualidade sobre o produto acabado, 46% fazem uma classificação visual e os 6% restantes realizam controles mais adequados, como ensaios físicos em laboratórios. Somente 21,4% das empresas fazem controle de qualidade no atendimento ao consumidor.
- Dos problemas mencionados nas empresas, destacam-se a comercialização, com ênfase especial para a concorrência desleal, e a falta de qualificação da mão-de-obra. Chama a atenção a importância dada a este tipo de problema já que se notou a falta de atenção com os empregados em temas como salário e experiência necessária. Este último não pôde ser quantificado pois a maioria das respostas demonstrou falta de consistência, e, em alguns casos, as pessoas não sabiam sequer o que responder. A resposta mais ouvida foi “aprende na prática”.
- O tijolo de seis furos é o produto mais fabricado, compreendendo 70% do total de peças fabricadas. As telhas, de modo geral, atingem 16,5% da produção.
- Para 85% das empresas, os produtos são vendidos por suas qualidades intrínsecas.
- Para 55% das empresas a exigência maior dos compradores é a qualidade, em geral.
- 67,3% das empresas fazem vendas indiretas (escambo).
- Para 73% das empresas, a região em que estão localizadas consome toda a produção.
- Para 68% das empresas, os maiores compradores são os atacadistas de material de construção.

O mercado consumidor de produtos de cerâmica vermelha é dividido em dois grandes segmentos. Um representado por pessoas físicas que adquirem os produtos através da intermediação de pequenas e médias casas comerciais revendedoras de material de construção existentes nos mercados locais, que são, sem sombra de dúvida, o maior mercado para os produtos das olarias. Esses consumidores têm como característica a baixa frequência com que compram os produtos, ou seja, o fazem esporadicamente quando da construção de suas unidades habitacionais ou da

reforma das mesmas. Além de serem compradores eventuais, suas compras são em pequenas quantidades se comparadas com a dimensão do mercado. Essas características fazem com que o padrão de competição nesse segmento seja predominantemente por preço, aparecendo, em plano inferior, outros aspectos, como modelo do produto e sua qualidade intrínseca. Faz-se ressalva, no entanto, ao mercado de telhas, em que há a exigência do consumidor por determinadas marcas ou por determinada origem regional do fabricante.

As exigências feitas pelos revendedores de material de construção para a escolha de fornecedores são de que as olarias entreguem as quantidades adequadas aos seus ritmos de vendas, cumprindo os prazos estipulados. Os revendedores, em algumas regiões, reclamam da diminuição da oferta local de produtos de cerâmica vermelha durante o inverno.

O segundo segmento do mercado é formado pelos grandes consumidores, essencialmente pelas empresas construtoras. Estas, além de adquirirem individualmente volumes superiores aos comprados pelas pessoas físicas, o fazem com maior frequência, sem intermediação, diretamente com os fabricantes. O padrão de competição não é predominantemente por preço, apesar de que as empresas, na condição de grandes consumidoras, possuem maior poder de barganha nas condições de preço e prazo para pagamento. As construtoras são mais exigentes quanto à qualidade do produto, principalmente quanto à resistência e padronização de medidas entre as peças dos lotes e entre lotes, bem como procuram nas olarias fornecedoras uma oferta de produtos diferenciados em tamanho e em tipo, exigindo, em muitos casos, o fabrico de peças especiais.

Decorrente da maior exigência deste segundo segmento do mercado, constatou-se maior preocupação dos consumidores, quer através de entidades de classe, quer de iniciativas individuais, em desenvolverem parcerias com algumas olarias. Porém, essas experiências ainda são em número muito reduzido.

A prática de controle de qualidade dos produtos de cerâmica vermelha pode ser considerada inexistente por parte das empresas revendedoras de material de construção, uma vez que é feito por pessoas não qualificadas e de forma bastante rudimentar, ou seja, visualmente ou através do som emitido pelas peças.

Em função de suporte (micro e pequenas empresas), as empresas atacadistas dificilmente poderiam contar com uma infra-estrutura interna para a realização de testes de controle de qualidade dos produtos de cerâmica vermelha. Situação idêntica ocorre com as olarias. Só têm acesso a esse serviço grandes construtoras que já internalizaram laboratórios de teste, o contratam em empresas privadas ou utilizam a infra-estrutura disponível em alguma universidade.

De modo geral, as críticas às olarias das regiões pesquisadas – apresentadas tanto pelos revendedores de material de construção, quanto pelas empresas construtoras – dizem respeito à qualidade das matérias-primas utilizadas, ao preparo da

matéria-prima, à deficiência de equipamentos, ao processo de queima, à falta de padronização dos produtos, à baixa qualidade dos produtos e à oferta pouco diversificada e flutuante das olarias. Como se pode observar as deficiências deste setor estão ligadas à origem da matéria-prima e ao processo produtivo.



# **PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS NA INDÚSTRIA CERÂMICA DO ESTADO DO PARANÁ.**

**Secretaria De Estado Do Emprego E Relações Do Trabalho -  
SERT**

## **MÓDULO 1**

### **GESTÃO PELA QUALIDADE**

Valorização de Recursos Humanos  
Métodos de Gestão Pela Qualidade  
Gerenciamento de Processos  
Gerência Financeira

CURITIBA  
1998

## A LIDERANÇA COMO SERVIÇO

# PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO E RECURSOS HUMANOS NA INDÚSTRIA CERÂMICA DO PARANÁ

**MINEROPAR/SERT**

## VALORIZAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

**SENAI/PR**

Instrutores: José Aírton Vidal Júnior  
Maria Carolina de Castro Leal

Curitiba  
Maio/98

## CURSO DE VALORIZAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

### A LIDERANÇA COMO SERVIÇO

Um Depoimento de C. William Pollard, o chairman da *Service Master*, mostra o que é ser um líder apaixonado que se dedica aos outros.

O objetivo de toda empresa é maximizar seus resultados, certo? Não para um líder apaixonado como C. William Pollard, *chairman* da *Service Master*, uma empresa prestadora de serviços de administração e manutenção dos EUA com faturamento anual de US\$ 5 bilhões. Segundo ele, ser líder é, acima de tudo, servir aos funcionários e ajudá-los a ter sucesso. Isso implica, por exemplo, trabalhar com a porta aberta aprender a ouvir todo mundo.

Neste artigo, baseado em discurso proferido no Strategic Leadership Forum, Pollard enfatiza que o novo papel da empresa no mundo em mutação é o ponto de equilíbrio, e discorre sobre suas missões. Além disso, avisa: quando se encaram as pessoas apenas como unidades de produção, os programas motivacionais tendem a ser mecânicos e manipuladores, e o efeito colateral pode ser atrofia da alma dos funcionários.

- C. William Pollard é chairman da *Service Master*, empresa com sede em Chicago, líder em serviços de apoio administrativo e manutenção para instituições educacionais, instalações industriais e comerciais dos EUA. Foi o CEO da *Service Master* de 1983 a 1993 e é autor de *The Soul of the Firm* (ed. Harvard Business Press).

Vivemos em um mundo de mudanças em ritmo acelerado. Uma simples retrospectiva do que aconteceu nos últimos anos – todas as mudanças ocorridas na antiga União Soviética, na Europa Oriental, na China, e também nos Estados Unidos – mostra que as pessoas querem mais liberdade, maior poder de escolha sobre seu destino e informação sem fronteiras. Também as instituições de nossa sociedade – empresariais ou governamentais – precisam, com isso, mudar para sobreviver e devem servir a fim vencer.

Peter Drucker afirma que vivemos agora em uma sociedade pós-capitalista, em que o conhecimento e a informação são recursos-chave para o desenvolvimento econômico. Nesse cenário, a globalização e a velocidade de transmissão de informações e da tomada de decisões limitarão a eficácia e minimizarão o poder de qualquer nação individualmente, criando efeitos econômicos mais imprevisíveis, tanto no mundo desenvolvido quanto nos países em desenvolvimento.

Assim, quando nos referimos a mudança, estamos falando também da incerteza. Embora procuremos dar um sentido positivo à mudança, utilizando palavras como “reengenharia, reestruturação, reinvenção”, não podemos esquecer de que, para muitos, mudança significa medo e instabilidade. O medo do desemprego, por exemplo, pode abater o moral de uma equipe, da força de trabalho e da própria empresa.

E onde se encaixa a empresa nesse ambiente de mudanças? A empresa deve ser apenas uma eficiente fornecedora de produtos e serviços de qualidade, ou pode também se tornar também uma comunidade que contribua para modelar o caráter e o comportamento humano?

Em uma época que as instituições da sociedade – como a família, a igreja e a comunidade – estão em perigo, poderá ser a empresa um fator de equilíbrio? Um local voltado para o valor das pessoas, tanto quanto para a produção de produtos e serviços?

Nesse contexto de incertezas, há uma grande oportunidade de direcionamento positivo, contanto que aqueles de nós que tivermos sido treinados para pensar lideremos com convicção de propósito e com espírito voltado para servir.

### **O novo Líder**

O líder de verdade deve se levantar. Não o presidente, ou a pessoa com o título mais alto ou maior tempo de casa, mas todos, mesmos os sem cargo. Não aquele mais bem pago do grupo, mas quem está disposto a se arriscar. Não aquele com o carro mais sofisticado, ou com a casa mais luxuosa, mas aquele com o espírito voltado para servir. Não o que se promove, mas quem promove os outros; não o administrador, mas o criador; não quem toma, mas quem dá; não quem fala, mas quem ouve. Por que, afinal, queremos liderar? e quem estamos beneficiando?

Digo tudo isso como homem de negócios. Nossa empresa, a Service Master, cresceu rapidamente, dobrando de tamanho a cada três anos e meio nos últimos 20 anos, com faturamento anual superior a US\$ 5 bilhões. Empregamos mais de 230 mil pessoas, direta e indiretamente, e estamos presentes em todos os Estados Unidos e em outros 32 países.

Somos uma empresa de capital aberto e também vivemos nessa “panela de pressão” em eu os resultados devem ser divulgados trimestralmente. Nosso lucro, aliás, tem crescido impreterivelmente a cada trimestre nos últimos 26 anos.

No entanto, a medida de meu sucesso como líder não está apenas na cotação das nossas ações nas bolsas ou no lucro que conseguimos. Mais importante do que isso, o sucesso está relacionado às pessoas com que trabalho. Pessoas que estão procurando oportunidades e buscando uma liderança.

### **Princípios**

Embora a maior parte de minha experiência venha do mercado, que tem a palavra final como medida de desempenho, há certos princípios universais que se aplicam a qualquer tipo de organização, seja ela empresarial, comunitária, seja governamental.

O objetivo de uma empresa é resumido freqüentemente como o de “maximizar lucros”. É com base nisso que muitas companhias tomam suas decisões. Mas será o lucro um fim em si mesmo? Ou apenas um meio? A busca de lucro é compatível com o desenvolvimento das pessoas? Pode-se esperar que a empresa – ou, nesse caso, qualquer ambiente de trabalho, seja ele público ou privado, seja governamental ou empresarial – tenha uma influência positiva sobre quem estamos nos tornando? Ou o ambiente de trabalho deve se limitar a ser o local onde ganhamos dinheiro para sobreviver, sustentar a família, e depois tentar aproveitar o pouco que sobrar? Eu acredito que o trabalho deva ser mais do que

um contracheque. O espírito e a alma das pessoas podem ser enriquecidos pelo que elas fazem quando trabalham.

Pode-se dizer que grande parte dos serviços oferecidos por nossa empresa é rotineiro: limpamos os banheiros e o chão, mantemos as caldeiras, servimos comida, matamos insetos, cuidamos de jardins e gramados, limpamos carpetes, fornecemos serviços de camareira e consertamos eletrodomésticos.

Fornecemos também serviços de profissionais especializados que cuidam de enfermos e idosos e de creches nos locais de trabalho. A tarefa que temos pela frente é a de treinar e motivar as pessoas a servir; de modo que realizem um trabalho mais eficaz, sejam mais produtivas e se tornem pessoas melhores. Isso é um desafio e tanto de gerenciamento e de liderança. Para nós, é mais do que um emprego, ou meio de ganhar a vida, é na verdade, nossa missão.

Na sede da nossa empresa em Downers Grove, Illinois, a oeste de Chicago, na parede do amplo saguão de entrada encontram-se entalhados em letras de 2,5 metros de altura os quatro objetivos da Service Master: "Honrar A Deus Em Tudo O Que Fazemos", "Ajudar As Pessoas A Se Desenvolver", "Buscar a Excelência" e "Crescer com Rentabilidade".

No restante do prédio, quase todos os espaços de trabalho são móveis. A maioria das paredes não chega ao teto. Praticamente tudo é mutável e adaptável, como o mercado em que atuamos, com suas exigências e oportunidades sempre diferentes. Mas a parede de mármore no saguão de entrada representa o que permanece, e os princípios nela gravados são duradouros.

Os dois primeiros objetivos são fins em si mesmos; os outros dois são meios. Ao tentar buscá-los no dia a dia da empresa, temos um ponto de referência para fazer o que é certo e evitar o que é errado. Não utilizamos nosso primeiro objetivo como instrumento de exclusão. Ele é de fato, a razão para a aceitação das muitas diferenças existentes entre as pessoas e para o reconhecimento do potencial e do valor de cada indivíduo.

Isso não significa que tudo será feito de maneira correta. Cometemos nossos erros. No entanto, não podemos encobrir nossos erros; são tratados abertamente para ser corrigidos e, em alguns casos, para serem perdoados. Também não há um modelo que possa ser aplicado como uma fórmula matemática ou usado como explicação simplista de nosso sucesso financeiro. Trata-se de um conjunto vivo de princípios que nos permite enfrentar dificuldades e fracassos que fazem parte da vida. E nos permite fazer isso com a segurança de que o ponto de partida nunca muda, e fornecendo razão e esperança acima de tudo o mais.

Em uma sociedade diversificada e pluralista, alguns podem questionar se nosso primeiro objetivo poderia fazer parte da declaração de princípios de qualquer empresa. Independentemente da origem da empresa, o princípio que pode ser abraçado por todos é o da dignidade e do valor de cada pessoa. Ele pode se tornar um princípio vivo na missão de qualquer organização. É fundamental para a compreensão de liderança como serviço.

Para nós, a administração da empresa não é apenas um jogo com a meta de obter lucro, com o ganho indo para uns poucos e tendo como resultado a atrofia da alma de quem produz. As pessoas não são apenas animais econômicos ou unidades de produção impessoais.

Quando se encaram as pessoas apenas como unidades de produção, ou algo que se pode definir exclusivamente em termos econômicos, esquemas motivacionais e de incentivo tendem a ser mecânicos e manipuladores.

### **Responsabilidades**

A revista *Fortune* descreveu recentemente a organização “sem alma” como uma empresa que sofre de um inimigo interno e citava uma frase atribuída a Henry Ford: “ Por que sempre fico com a pessoa inteira quando na verdade o que quero são apenas duas mãos ?

Ao reconhecer a importância de lidar com a pessoa em sua totalidade, vinculamos o desempenho em um serviço ao crescimento pessoal. A liderança deve assumir a responsabilidade pelo que acontece com as pessoas durante o processo: se ela está progredindo em seu trabalho, se as ferramentas são corretas, se o treinamento fornecido contribui com a realização do trabalho.

Desse modo, o treinamento deve ser mais do que ensinar uma pessoa a usar os recursos certos ou concluir em um determinado tempo a tarefa a ela destinada. Deve incluir preocupações com essa pessoa, como se sente em relação ao trabalho e a si própria e como se relaciona com os outros no escritório ou em casa.

Isso significa também que, se eu for participar da direção da empresa, parte do meu treinamento deve ser experimentar o que é o trabalho manual, para poder compreender o que sentem as pessoas que vou gerenciar.

Quando comecei a trabalhar na Service Master, há 20 anos, como vice-presidente sênior responsável por questões jurídicas e financeiras, os três primeiros meses do meu treinamento incluíram fazer limpeza e serviços de manutenção em hospitais, instalações industriais e residenciais. Com esta experiência eu me identifiquei com as necessidades e preocupações de nossos funcionários; foi uma grande lição sobre o significado do líder como servidor. Para mim é um lembrete constante de que devo estar sempre preparado para servir e nunca deveria pedir a alguém que faça algo que eu pessoalmente não esteja disposto a fazer.

Um líder que serve acredita nas pessoas que lidera e está sempre pronto para ser surpreendido pelo potencial delas. As pessoas são diferentes, e nós nunca deveríamos nos precipitar em julgar o potencial de alguém pela aparência ou pelo estilo de vida. A empresa deve ser um local em que se promove a diversidade. É responsabilidade do líder dar o tom, aprender a aceitar as diferenças entre as pessoas e tentar oferecer um ambiente em que elas possam contribuir como parte do todo, alcançando a unidade na diversidade.

Os líderes que servem devem estar sempre à disposição, trabalhar com a porta aberta e conversar e ouvir as pessoas de todos os níveis da empresa. Em nossa sede, os escritórios dos executivos foram projetados como um lembrete desse princípio de escutar, aprender e servir. Ninguém trabalha atrás de portas fechadas e existe vidro por toda a parte, confirmando nosso desejo de ter um escritório aberto e uma mente aberta.

O líder que serve deve estar comprometido, e não apenas ser um espectador ou detentor de um cargo. Nenhuma empresa pode funcionar com plena capacidade, nem ter uma cultura organizacional sadia, se as pessoas não

puderem confiar no comprometimento dos seus líderes. Isso vai além dos acordos normalmente contidos em um documento legal; é o cumprimento das “promessas de campanha” do líder.

## O LADO SOMBRIO DO EMPRESÁRIO

### Ética e rentabilidade

Uma das melhores maneiras que encontrei para transmitir esse conceito é descrevê-lo como uma obrigação, uma dívida ou uma conta para pagar no balanço de cada líder.

Três anos atrás, fui visitar um dos nossos funcionários que acabara de ser promovido a um cargo de chefia. Como parte de sua promoção, ele tinha a oportunidade de adquirir ações da Service Master. Mas, para isso, precisava tomar emprestado uma quantia significativa de dinheiro. Ele estava entusiasmado com a promoção, mas preocupado com o risco do endividamento. Eu lhe propus, então, que fizéssemos um balanço de seus ativos e passivos.

O único endividamento listado por ele era a hipoteca de sua casa. Eu lhe perguntei sobre a dívida que contraíra ao assumir a responsabilidade de liderar essa importante unidade da Service Master, com mais de 500 funcionários. Como ele lançou isso no seu balanço pessoal? Como as oportunidades, o emprego e a família dessas 500 pessoas seriam afetados por sua liderança? Haveria mais ou menos oportunidades daqui a um ou dois anos? E sua liderança faria alguma diferença? Como ele quantificou essa obrigação? Era uma responsabilidade e uma obrigação tão reais quanto qualquer dívida que ele poderia contrair. Na verdade, era maior do que qualquer soma que ele teria que tomar emprestada para comprar ações da Service Master.

Acredito realmente que as empresas possam se tornar uma comunidade ética que contribua para modelar o caráter e o comportamento humanos e também ganhar dinheiro. Isso continua a ser a grande experiência da Service Master.

A liderança é tanto uma arte quanto uma ciência. Todos são líderes. E eu os encorajo a se lembrar de que todo mundo pode servir. Se você ainda não o fez, comece hoje – liderando ao servir. Dê o exemplo e os outros o seguirão.

Revista Management março-abril 1998

...encistas altamente qualificados da Inglaterra e da Austrália e procurou fundamentar o sucesso da escola em um produto e um serviço diferenciado, de alta qualidade e com preço razoável.

No início, os funcionários, tanto locais como estrangeiros, sentiram-se estimulados pelo ambiente otimista, ágil e dinâmico. Os clientes potenciais também foram influenciados positivamente e o número de matrículas aumentou rápido. Em seis meses, a equipe passava de 12 para 42 pessoas e ficava claro que o sucesso da escola requeria uma reestruturação da forma de gerenciar. Começaram a surgir problemas difíceis de resolver, acompanhados de atritos nos relacionamentos.

Como agora a escola tinha três unidades, a equipe se dispersara e os custos se acumulavam. Em outras palavras, o crescimento fora inadequado e tratado de modo ineficaz. O proprietário percebeu que precisava agir. Era hora de dar à organização uma gestão profissional.

## CURSO DE VALORIZAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

### O LADO SOMBRIO DO EMPRESÁRIO

Como o dono pode atrapalhar o negócio. Por S.D McKenna

Este artigo é um relato de um trabalho de consultoria que não deu certo. A história é conhecida. Um empreendedor queria que sua pequena empresa, em rápido crescimento, passasse para uma administração profissional. Contratou uma firma de consultoria para fazer isso e não teve sucesso. O empresário em questão era da região Ásia-Pacífico e do ramo de educação a distância. Mas poderia morar no Brasil e pertencer a qualquer setor econômico. Onde ele errou? O autor deste artigo, que adota o ponto de vista dos consultores, examinou o comportamento do empresário em três funções fundamentais da gestão empresarial – o gerenciamento de pessoas, o planejamento e os clientes –, e encontrou um “lado sombrio”, que guarda características que podem ser boas ao negócio por um lado, mas ruins por outro: necessidade de controlar, sentimento de desconfiança, necessidade de receber aplausos e operações defensivas. Segundo o autor, essas características podem dificultar a até inviabilizar a transição de uma empresa no rumo do crescimento, destinando-a à mediocridade ou à autodestruição.

S.D. McKenna é professor da Stensfield School of Business, de Cingapura.

A Distant Learning Ltd. É uma escola que licencia programas acadêmicos estrangeiros de nível universitário e os oferece em seu país natal na região do Pacífico asiático. O fundador da escola, ex-gerente de uma de uma empresa do mesmo ramo, iniciou o negócio com a venda de um apartamento. Queria criar a “melhor escola comercial” do país e concretizar o que seu slogan enfatizava: “desempenho e não promessas” e “aprendizado a distância com garantia total de qualidade”.

O fundador recrutou conferencistas altamente qualificados da Inglaterra e da Austrália e procurou fundamentar o sucesso da escola em um produto e um serviço diferenciado, de alta qualidade e com preço razoável.

No início, os funcionários, tanto locais como estrangeiros, sentiram-se estimulados pelo ambiente otimista, ágil e dinâmico. Os clientes potenciais também foram influenciados positivamente e o número das matrículas aumentou rápido. Em seis meses, a equipe passava de 12 para 42 pessoas e ficava claro que o sucesso da escola requeria uma reestruturação da forma de gerenciar. Começaram a surgir problemas difíceis de resolver, acompanhados de atritos nos relacionamentos.

Como agora a escola tinha três unidades, a equipe se dispersara e os custos se acumulavam. Em outras palavras, o crescimento fora inadequado e tratado de modo ineficaz. O proprietário percebeu que precisava agir. Era hora de dar à organização uma gestão profissional.

Havia três candidatos a cargos gerenciais dentro da escola, todos experientes e dispostos a trabalhar duro. O dono delegou-lhes as seguintes funções: direção pedagógica, desenvolvimento de negócios e administração. As funções pressupunham responsabilidades, mas não autoridade nem orçamento. Resultado: a tentativa de uma "gestão profissional" acabou sendo apenas um meio para o dono aumentar seu controle.

### **NECESSIDADE DE CONTROLAR**

Manfred Kets de Vries, do Insead, argumentou em seu artigo *Can You Survive na Entrepreneur ?*, publicado no livro *Entrepreneurship, Creativity and Organization* (ed. Prentice Hall, organizado por J.J. Kao), que "um dos mais importantes aspectos da vida e da personalidade de muitos empresários é a necessidade de controlar. A preocupação com o controle inevitavelmente afeta o modo como eles lidam com o relacionamentos de poder". De Vries prossegue: "O empresário enfrenta uma grande batalha interior com problemas de autoridade e controle sufocante, o que lhe dificulta trabalhar com outras pessoas em situações estruturadas. Em geral, isso só parece possível em casos em que o próprio empresário cria uma estrutura, ou seja, se o trabalho é feito nos termos dele">

### **Gerenciamento De Pessoas**

Quando o proprietário retornou o controle da escola, depois da tentativa abortada de delegação de poder, a verdadeira natureza de sua necessidade de controle ficou clara. Primeiro, ele se convenceu de que a idéia de crescimento nunca estivera realmente em seus planos; apenas fora pressionado por terceiros para isso. Depois, começou agir.

Realocou, por exemplo, a equipe que formava o núcleo da empresa para o escritório central a fim de ter todos em seu campo de visão e assim poder controlá-los mais facilmente. Além disso, concentrou todas as decisões financeiras, "até o último centavo". Mesmo as pequenas compras do dia a dia precisam de sua aprovação.

O que aconteceu ? O controle havia sido descentralizado, mas o proprietário não "queria", emocionalmente, abrir mão dele e apressou-se em retomá-lo. As implicações foram mais nocivas do que se pode pensar. Não só "não foi tomada nenhuma medida duradoura" para indireitar o negócio como também a necessidade do dono de controlar resultou na deterioração do moral da equipe e da prestação de serviços aos clientes.

Sua atitude diante das dificuldades de fluxo de caixa pioraram ainda mais a situação. Ele usou todos os meios possíveis para justificar o atraso de pagamento dos salários em lugar de reconhecer que tinha problemas, passando a mensagem de que as necessidades e exigências da equipe estavam em segundo plano. Isso criou ressentimento.

Não parou por aí. A estrutura e o projeto de trabalho foram rigidamente controlados. A equipe passou a ser vigiada no cumprimento do horários. Não havia nenhuma flexibilidade sobre as obrigações contratuais. E, a pesar de a equipe ser teoricamente incentivada a fazer propostas nas reuniões, a distribuição

do tempo e o comportamento do dono nelas destruíam a possibilidade de discussões completas e francas. Resultado: frustração e desejo de não participar.

Tudo era tratado como uma questão de "segurança". Nenhum fax era enviado sem passar por alguém da confiança do dono. Ninguém fora do círculo.

### **Planejamento**

Todo o planejamento continuou baseado no "instinto" do dono. O comitê de planejamento, formado antes do fracasso de tentativa de *empowerment*, foi abolido assim que o dono começou a reunir dados quantitativos e informações: "Se vocês querem informações sobre o mercado, basta me perguntar". As "adivinhações" estavam certas em 50% dos casos.

Este empresário não estava preparado para trabalhar em uma estrutura de "dados de mercado" que ele não criara e, por isso mesmo, não podia controlar. A justificativa era a de que já possuía sua própria estrutura. Em outras palavras, a organização tinha de trabalhar dentro da estrutura dele.

### **Clientes**

Os "clientes" eram o argumento utilizado para controlar a equipe. Eles estariam interessados em quantidade e não qualidade, portanto, era preciso prendê-los por mais tempo nas salas de aula.

Os próprios clientes, aliás, eram sujeitos a um controle rígido. Depois de matriculados e vinculados à organização por contrato, sofriam o mesmo "abuso" e recebiam o mesmo tratamento autoritário dispensado à equipe.

Os clientes que não cumpriam o contrato eram perseguidos sem trégua. Seguiam-se ações legais e o resultado era de perda de tempo precioso e dinheiro, justificada por razões de moralidade e princípios. O que havia, de fato, era a necessidade do empresário de controlar, mesmo em detrimento da organização.

### **Gerenciamento De Pessoas**

#### **SENTIDO DE DESCONFIANÇA**

De Vries comenta que "intimamente ligada à necessidade de controle do empresário está a predisposição à suspeita". Como vive com medo de se tornar vítima, o empresário está sempre vasculhando o ambiente à procura de algo que o ambiente à procura de algo que confirme suas suspeitas. Essa atitude pode ser produtiva, principalmente na percepção da ocorrência, mas, dentro da organização, "os bajuladores dão o tom, ações independentes são desencorajadas e táticas políticas duvidosas se alastram". E De Vries vai adiante: "A qualidade da administração e a solidez da tomada de decisões se deterioram".

O sentimento de desconfiança funciona de duas maneiras. A primeira, e mais óbvia, é a proteção contra "comportamentos indevidos" (considerados como prejudiciais ao bem estar da organização) e a segunda é a proteção a contestação da autoridade.

### **Gerenciamento De Pessoas**

Na escola comercial, a equipe e os estudantes eram observados oficialmente pelo "sistema de registro de presença e ausência" e também pela vigilância de "protegidos e pessoas de confiança" do dono. Como sempre ocorre nessas situações, desenvolveu-se uma contracultura. A equipe passou a mostrar uma imagem ao proprietário e seus "lacaiois" que não correspondia ao que acontecia

mas há um limite. Cometer sempre os mesmos erros na projeção da receita e

dentro do grupo, onde eram discutidas as operações imorais e ineficazes da organização e a busca de outros empregos.

Tudo era tratado como uma questão de "segurança". Nenhum fax era enviado sem antes passar por alguém da confiança do dono. Ninguém fora do círculo de confiança tinha acesso a ligações interurbanas. Nenhum assunto podia ser levado às reuniões sem antes ser apresentado ao dono. Alguns integrantes da equipe, que aprovavam este estilo patriarcal, tornaram-se guardiões do sistema e atuavam como filhos prediletos do "pai".

### **Planejamento**

Estratégias e planejamento eram única e exclusivamente responsabilidade do proprietário. Ele conhecia o mercado e não confiava em "dados ou informações" coletados de forma mais sistemática.

### **Clientes**

Os clientes não mereciam nenhuma confiança. Acreditava-se que usariam de todos os subterfúgios para deixar de pagar. O importante era fazê-lo assinar o contrato o mais rápido possível a fim de acercar a sua liberdade legal e seu comportamento.

## **NECESSIDADES DE APLAUSOS**

De Vries escreveu o seguinte sobre esse aspecto da psique empresarial:

"Os empreendedores são impelidos pela forte necessidade de mostrar aos outros que são importantes e não podem ser ignorados".

### **Gerenciamento De Pessoas**

O proprietário da escola comercial possuía todos os bens de um homem de negócios de sucesso: uma bela casa, uma BMW, um escritório grande, mas não pagava as horas extras do pessoal. Com frequência os salários eram pagos com atraso e sem explicação.

O discurso sobre vendas era monótono e incoerente, mas ele estava convencido de suas palavras serviam de inspiração para os funcionários. " Frases motivadoras" decoravam os escritórios, mas a insegurança da equipe era total e todos estavam certos de que o dono era absolutamente incompetente.

Ser reconhecido era importante para o dono e ele insistia nisso o tempo todo, até pelo fato de não receber feedback positivo da equipe, que ficava apática durante as reuniões e mostrava má vontade em contribuir com idéias. Quando ignorado( na verdade, ridicularizado pelas costas), o empreendedor exacerbava " a forte necessidade de mostrar aos outros... que não podia ser ignorado ", como disse De Vries.

### **Planejamento**

Uma vez que o proprietário desejava provar a qualquer preço que estava certo, contradizer seus pontos de vista e opiniões era considerado uma tentativa de tomar o seu poder. Planejamento para ele significava acreditar que algo impossível era possível. Essa crença é parte importante do caráter do empresário, mas há um limite.; Cometer sempre os mesmos erros na projeção da receita e

depois efetuar gastos com base nestes equívocos é simplesmente má gestão. Gerar receita para compensar débitos em vez de fazer investimentos resulta no declínio do negócio.

### **Clientes**

Era importante que o cliente “adorasse” o dono da escola. Devia “adorar” seu “discurso inspirador sobre vendas”, seu “compromisso com a qualidade” e o “desempenho e não promessas”. O fato de isso tudo não passar de mito era irrelevante. Na verdade, os clientes não estavam satisfeitos com a administração, embora mostrassem muito satisfeitos com a qualidade do corpo docente.

### **OPERAÇÕES DEFENSIVAS**

De Vries afirmou que os empresários tendem a recorrer a três tipos de operações defensivas: extremismo, projeção e transformação do passivo em ativo. Divisão se refere a ver tudo ou como muito bom ou como muito ruim. Projeção envolve a exteriorização de problemas internos ( bode expiatório ). Transformar passivo em ativo é a necessidade de agir sempre, e quando o empresário age tudo fica bem; quando não age, quando precisa ser passivo, começa a ver tudo pelo lado negativo.

### **Gerenciamento de Pessoas**

Uma característica importante era o clima de “bode expiatório” e “de jogar a culpa nos outros” reinante na escola. O empresário chegava a responsabilizar os outros pela existência dessa “cultura”, quando, na realidade, era a sua forma de gerenciar pessoas – jogando os componentes uns contra os outros- que havia dado início ao clima. O interessante é que ele tinha um otimismo extremamente exagerado sobre o relacionamento da equipe e acreditava que todos estavam muito satisfeitos com ele e com o grupo: “Estou satisfeito porque somos uma família feliz”.

Os pontos fracos do proprietário eram projetados nos outros: falta de pontualidade, necessidade de controlar, suspeitas e falta de confiança eram usadas para subjugar a equipe.

Os bajuladores relatavam as boas notícias para o dono, estavam sempre prontos a responsabilizar os outros e a “informar” sobre as atividades “extracurriculares” da equipe. “Eu admiro a lealdade acima de tudo”, as palavras favoritas dele implicitamente significava “eu gosto de feedback que implique o reconhecimento de minha importância e habilidade”, isto é, “aplausos”. A equipe devia agradecer à sorte de ter um emprego, sorte devida a ele. “Fiz muito para ajudar a todo mundo a se estabelecer”, afirmação que revela sua insegurança e à qual poderia ser acrescentado “por favor, reconheçam o que fiz por vocês”.

Em outras palavras, o dono estava fazendo coisas sem nenhuma razão palpável que acabaria pondo a organização abaixo, tais como incentivar os bajuladores que chegavam cedo e saíam tarde mesmo que ficassem “ocupados não fazendo nada”.

## COMO EVITAR

Com tudo isso, como explicar o sucesso da escola até aquele momento? Devia-se a duas coisas, em nossa opinião: primeiro à demanda incrivelmente alta de educação em seu país e, em segundo, ao profissionalismo e empenho da equipe. Mas pouco se podia fazer para ajudar esse empresário e sua organização, com cerca de 90% da equipe a procura de outro emprego.

Esse caso destacou o caráter distorcido de um empresário, mas não deve ser generalizado. O importante é ressaltar a aplicabilidade da análise da personalidade do empreendedor feita por Manfred Kets de Vries e ter idéia de como essa personalidade impede o crescimento de um negócio e cria condições para o fracasso.

É importante que o empreendedor tenha consciência de seu "lado sombrio" não só no início das atividades da empresa, mas também durante o seu crescimento. Se é verdade que uma personalidade empreendedora obrigatoriamente contém necessidade de controle, sentimento de desconfiança, necessidade de receber aplausos e operações defensivas, os empresários devem saber reconhecer o momento em que tais características tornando-se negativas para o desenvolvimento da empresa.

Se um empreendedor chegar à conclusão de que não é capaz de "deixar acontecer". Deve se ater a pequenas empresas ou correrá o risco de destruição pessoal e da própria organização. De nada vale um sentido inadequado de consciência como este aqui esboçado, pois ele leva ao abuso e à manipulação de funcionários e de clientes, o que é ainda condenável.

### Leadership & Organization Development Journal

culpa. Mort Meyerston, presidente da Perot Systems (a empresa do legendário Ross Perot), fez uma autocrítica de sua atuação há alguns anos, quando maltratava (ou deixava maltratar) funcionários e clientes, e conta como se reinventou. Ele também diz o que o novo líder deve fazer: gigante que a organização conheça a si mesma e a seus valores duráveis; escolher as pessoas certas e treiná-las; e estar acessível a todos.

\* Mort Meyerston é presidente e CEO da Perot Systems, com sede em Dallas, Texas, EUA. Trabalha em cinco empresas de Perot, a EDS, em que

estão trabalhando atualmente. Ele também esperava mudar ou sair. Tudo estava diferente: a tecnologia, os clientes, o ambiente em volta dos clientes, o mercado. As pessoas na organização e o que elas esperavam do seu trabalho também haviam mudado.

As empresas precisam se transformar radicalmente, criando no início de uma época revolucionária nos negócios. E não se trata de parte da evolução natural mês a mês, ano a ano. É uma revolução na realidade. Muitas organizações que giraram de décadas de sucesso terão desaparecido nos próximos cinco anos se não fizerem mudanças revolucionárias.

com duas perguntas: É possível ser infielz para ficar rico? É preciso castigar os clientes para ter sucesso?

### É preciso ser infielz para ficar rico?

Em termos pessoais financeiros, se você não se quer aduntrar à EDS, foram inicialmente bem sucedidos. Quando eu tinha muito orgulho das pessoas, de nossas realizações e de própria empresa. Desde o dia em que assumi a presidência em 1979, até deixá-la em 1986, a EDS não registrou um único trimestre em que perdente financeiro. Não tivemos nem mesmo um trimestre com nosso crescimento anual foi interrompido. Esse tipo de desempenho contínuo foi

# “Eu mudei”

*O depoimento de Mort Meyerson, um executivo que precisou começar tudo outra vez para descobrir o que é a nova liderança.*

Reconhecer falhas e defeitos e dispor-se a mudar são duas características essenciais em um líder. O mundo e as empresas transformam-se em ritmo acelerado e aqueles que as dirigem precisam acompanhar esse passo. Todos os especialistas dizem isso. Mas como fazer isso? Em um depoimento sincero, misto de desabafo e *mea culpa*, Mort Meyerson, presidente da Perot Systems (a empresa do legendário Ross Perot), faz uma autocrítica de sua atuação há alguns anos, quando maltratava (ou deixava maltratar) funcionários e clientes, e conta como se reinventou. Ele também diz o que o novo líder deve fazer: garantir que a organização conheça a si mesma e a seus valores duráveis; escolher as pessoas certas e treiná-las; e estar acessível a todos.

## Contamos

• *Mort Meyerson é presidente e CEO da Perot Systems, com sede em Dallas, Texas, EUA. Trabalhou em outra empresa de Perot, a EDS, em que ocupou os cargos de vice-presidente e presidente entre 1979 e 1986.*

Em 1992, Ross Perot convidou-me para ser presidente da Perot Systems. Cinco anos antes nós dois havíamos deixado a EDS. Disse-lhe que aceitava a proposta - avisando-o, porém, que não conhecia bem a situação da empresa. Ross disse-me: “Apenas siga sua intuição”. Foi exatamente o que fiz durante seis meses. Visitei todas as associadas da Perot Systems e todos os nossos clientes. Depois voltei a falar com Ross e admiti: “Tudo que pensei saber sobre liderança está errado”.

Todos os motivos que o levaram a me convidar para voltar a trabalhar com ele estavam errados. As pessoas que haviam ingressado na Perot Systems acreditando que procedíamos fazer uma EDS melhorada tinham expectativas erradas - elas precisariam mudar ou sair. Tudo estava diferente: a tecnologia, os clientes, o ambiente em volta dos clientes, o mercado. As pessoas na organização e o que elas esperavam do seu trabalho também haviam mudado.

As empresas precisam se transformar radicalmente; estamos no início de uma época revolucionária nos negócios. E não se trata de parte da evolução natural, mês a mês, ano a ano. É uma revolução na essência. Muitas organizações que gozaram de décadas de sucesso terão desaparecido nos próximos cinco anos se não fizerem mudanças revolucionárias.

A primeira fase da mudança começa quando deixamos uma maneira de ver as coisas para trás. Na Perot Systems, no Estado de Arizona (Estado Unido), com os 12 principais dirigentes da companhia, decidimos tomar uma

Evidentemente muitas dessas mudanças estão ligadas à tecnologia. Mas também se relacionam com aspectos fundamentais dos negócios e dos profissionais e trazem à baila questões elementares: como essa revolução atinge a empresa? O que significa para as pessoas na organização? Que mudanças precisam ser feitas no modo como nos comunicamos? E, ainda mais importante: qual é a nova definição de liderança?

Não tenho respostas definitivas para essas perguntas. Mas sei, com base em minha experiência, que as técnicas de liderança aplicadas há 20 anos já não servem. O profundo auto-exame a que me dediquei deixou-me às voltas com duas perguntas: É preciso ser infeliz para ficar rico? É preciso castigar os clientes para ter sucesso?

## É preciso ser infeliz para ficar rico?

Em termos puramente financeiros, os sete anos em que administrei a EDS foram incrivelmente bem sucedidos. Quando saí, tinha muito orgulho das pessoas, de nossas realizações e da própria empresa. Desde o dia em que assumi a presidência, em 1979, até deixá-la, em 1986, a EDS não registrou um único trimestre em que perdesse dinheiro. Não tivemos nem mesmo um trimestre neutro; nosso crescimento nunca foi interrompido. Esse tipo de desempenho econômico fez

comunicamos. Primeiro, nós vamos deixar de considerar todos os dirigentes da empresa nos Estados Unidos e na Europa participantes. Depois, o programa foi estendido aos níveis internacionalmente

com que muitos de nossos executivos enriquecessem. E eu me orgulhava de ter contribuído para isso.

Depois que deixei a EDS, entretanto, compreendi que havia contribuído também para tornar muitas pessoas felizes. Nosso pessoal pagou um preço alto pelo sucesso econômico. Semanas com 80 horas de trabalho eram normais. Deslocávamos as pessoas de um projeto para outro e esperávamos simplesmente que se movessem sem fazer perguntas. Nossas tarefas eram chamadas de "marchas da morte", sem nenhuma ironia. Esperava-se que todos fizessem o que fosse necessário para concluir sua tarefa. Quanto às prioridades, o trabalho vinha em primeiro lugar, a família, a comunidade e outras obrigações pareciam depois.

Nada disso aconteceu por acaso. Eu ajudara a projetar a EDS para operar dessa maneira usando o sistema de remuneração para motivar as pessoas. Os salários estavam condicionadas ao desempenho da empresa em termos de lucros e prejuízos. Se alguém administrasse um projeto de forma muito lucrativa, era regiadamente recompensado. Se não o fizesse, ficava a ver navios. Era comum eu gastar parte de meu tempo - aproximadamente 15% - com o sistema de salários e recompensas. Fazi isso por estar convencido de que dinheiro era o que mais importava.

O sistema funcionou. Em outras palavras, obtivemos exatamente o que queríamos.

***Corríamos o risco de ter uma empresa em que os melhores do setor não gostariam de trabalhar***

Pedimos às pessoas que colocassem o desempenho financeiro acima de qualquer coisa e elas fizeram exatamente isso. Empenharam-se em fazer tudo que fosse necessário para conseguir os resultados financeiros desejados, ainda que isso significasse um sacrifício pessoal muito grande, ou contrariasse em parte os interesses dos clientes. Ou mesmo que não beneficiasse a empresa a longo prazo.

Quando fui trabalhar para a Perot Systems, vi que estávamos prestes a cometer o mesmo erro. A ênfase dada aos resultados financeiros em detrimento de todos os outros valores estava criando uma cultura de disputa destrutiva. Éramos cerca de 1,5 mil pessoas, com um faturamento anual aproximadamente US\$ 170 milhões. Nosso pessoal estava decidido a fazer a empresa crescer, mas corríamos o risco de ter uma empresa em que os melhores do setor não gostariam de trabalhar.

Conversei com alguns de nossos executivos mais graduados sobre, por exemplo, como tratavam as pessoas das equipes que não apresentavam bom desempenho. Ouvi expressões como "enquadrar as pessoas no tapa", ou "eliminar" aqueles com mau desempenho e depois "arrastar o cadáver diante de todos", de maneira exemplar. É possível que fosse apenas um modo de falar, mas percebi que havia algo mais: era uma linguagem ofensiva que acabaria por influenciar o comportamento das pessoas. Se não puséssemos um fim a isso, tais expressões acabariam por contaminar a cultura da empresa.

A primeira "hora da verdade" chegou quando fizemos uma reunião de três dias fora da sede, em Phoenix, no Estado do Arizona (Estados Unidos), com os 12 principais dirigentes da companhia. Precisávamos tomar uma

decisão sobre o propósito e a natureza da Perot Systems. Nossa intenção era apenas ter um lançamento de ações bem-sucedido na bolsa? Ou desejavamos formar uma grande empresa? Se a Segunda opção vencesse, teríamos a ousadia necessária para rever tudo que havia sido feito até então e reinventar a empresa?

Chagamos à conclusão de que tínhamos, sim, de criar uma grande empresa. E d que não se tratava apenas de belas palavras, mas uma proposta séria de trabalho. Precisávamos iniciar a transformação da Perot Systems. Foi um momento decisivo, mas nenhum de nós sabia exatamente onde metia o nariz.

Organizamos reuniões com os profissionais que ocupavam os cem cargos mais altos e lhes pedimos que respondessem a uma longa lista de perguntas: Como se sentiam em relação à cultura corporativa? Qual sua avaliação dos nossos altos executivos? O que pensavam sobre nosso relacionamento com os clientes?

As respostas eram um conjunto de notícias horripilantes. Nosso pessoal estava zangado, frustrado, irritado e profundamente infeliz. Se a empresa estivesse participando de uma corrida de 100 metros, largava 50 metros atrás dos outros competidores.

Formamos equipes para tratar dos problemas detectados e depois reunidos novamente as mesmas cem pessoas para lhes perguntar como se sentiam. Obtivemos as mesmas respostas.

Iniciamos, então, um programa abrangendo a empresa inteira, para que aprendêssemos a discordar uns dos outros sem nos destruírmos mutuamente. Participei três vezes desses seminários; todos os dirigentes da empresa nos Estados Unidos e na Europa participaram. Depois o programa foi estendido aos níveis hierarquicamente

inferiores e hoje dois terços dos funcionários da Perot Systems já passaram por ele.

Durante esses seminários identificamos as pessoas que tinham um comportamento ofensivo. Nós as treinamos e as levamos a um processo de reinvenção pessoal, para mostra-lhes novas formas de comando. Eram executivos altamente qualificados que tinham gerado um volume significativo de negócios, cumprido ou superado suas metas financeiras, mas que simplesmente maltratavam os subordinados. Nem todos mudaram, àqueles que não conseguiram mudar solicitamos que deixassem a empresa. Receberam uma compensação justa; não os expulsamos a ponta-pés e procuramos manter o canal de comunicação aberto. Apenas lhes explicamos que nossa empresa não era apropriada para o seu estilo.

Dúzias de profissionais - de líderes de projeto para cima - partiram. Foi uma medida difícil, mas transformou a Perot Systems em um lugar melhor para trabalhar e em um competidor mais forte. Nosso pessoal observou o que havíamos dito, depois viu como lidamos com aqueles que deixaram a empresa e percebeu, enfim, que fazíamos o que falávamos: pedimos a essas pessoas que deixassem a companhia, mas não as tratamos de modo ofensivo.

Procuramos envolver os dirigentes mais graduados e nossos associados, em toda a empresa, na discussão sobre nossos valores e o estilo de trabalho. Finalmente, após quase um ano de conversas internas, chegamos a conclusões com as quais todos concordávamos. As várias iniciativas adotadas - reuniões com elevada carga emocional, seminários sobre competição construtiva, definição dos valores corporativos -

## *É destrutiva a cultura da empresa que não se contenta em ganhar, tem de dominar, e para a qual não basta alcançar resultados grandiosos, é preciso eliminar tudo que estiver no caminho*

produziram uma verdadeira transformação. Começamos a nos comportar como uma empresa que não se preocupava apenas com os negócios do dia-a-dia e o desempenho econômico, mas também com o bem-estar dos funcionários e as necessidades dos clientes. Estávamos formando uma empresa que dava aos assuntos da vida tanta importância quanto ao desempenho financeiro.

Minha estratégia para a remuneração também mudou. Ainda dizemos às pessoas que lhes daremos tudo que pudermos em termos de recompensas financeiras - na verdade, mais de 60% da companhia já pertence a seus executivos. Mas essas recompensas serão alcançadas sem que ninguém fique infeliz por isso. Pelo contrário: essa agora é uma organização humana. Se um funcionário tiver algum interesse fora da empresa, nós lhe daremos estímulo e apoio; se tiver necessidades fora, nós as reconheceremos.

Nossa antiga forma de trabalhar recomendava que as pessoas deixassem seus problemas pessoais em casa. Agora está claro que os assuntos pessoais nos interessam tanto quanto qualquer outro. Há pouco tempo, o filho de um de nossos executivos da área de vendas nasceu com um sério problema cardíaco. Fiquei sabendo da situação da criança quatro horas depois do nascimento e, passadas mais quatro horas, já tínhamos um especialista operando o bebê - hoje ele leva uma vida normal. A empresa

empreendeu esse esforço porque era coisa certa para fazer. Não é só isso, mas o exemplo ilustra bem o que queremos ser.

## **É preciso castigar os clientes para ter sucesso?**

Minhas dúvidas sobre o relacionamento com os clientes eram semelhantes às que eu tinha em relação aos funcionários. Quando trabalhava na EDS, estava absolutamente convencido de que oferecíamos a nossos clientes o melhor dos mundos, bem além daquilo por que pagavam. Mas reconhecia também que muito freqüentemente nosso relacionamento com eles era tenso e difícil. Desnecessariamente.

Evidente que entregávamos o que havíamos prometido. Mas existiam dois problemas: nos empenhávamos em vencer todas as negociações sobre o que seria fornecido; e, muitas vezes, usávamos um tom paternalista e té condescendente para falar com os clientes. Eles se sentiam derrotados nas batalhas travadas conosco. Muitas vezes fazíamos com que se achassem incompetentes ou idiotas - afinal, tinham nos chamado para tirá-los do problema em que haviam se metido, não é mesmo?

Deixei a EDS certo de que, embora nossos objetivos fossem corretos, a maneira como havíamos procurado alcançá-los - na verdade, o espírito com o qual eu próprio havia dirigido a empresa - acabou afetando negativamente

nossa organização e as relações com os clientes.

Somente um ano depois de ir embora, trabalhando como consultor de várias companhias, comecei a me dar conta de tudo isso. Como consultor, tive a oportunidade de observar outros vendedores oferecendo seus produtos - e muitos desses produtos eram os mesmos que eu havia vendido. Procurei ouvi-los como se fosse eu o comprador. Aquilo que parecia bem quando eu estava na linha de frente já não soava tão autêntico. Pelo contrário: era arrogante, rígido e autoritário.

Tive de reconhecer que havia estimulado tal atitude na EDS e ela refletia minha própria estratégia de liderança. Para ser um líder na EDS era preciso ser mais duro, mais inteligente e mais astucioso do que qualquer outro. Era preciso provar que sabia sair ganhando de uma negociação, sempre. Eu tinha orgulho de minha habilidade de negociar. Procurava me certificar de não ter deixado sobre a mesa de negociação nem um mísero centavo. Nunca me ocorreu que uma grande vitória podia ter conseqüências negativas. Naquela época, eu me considerava o máximo; o mundo dos negócios era uma competição e eu arrasava.

A cultura da empresa que não se contenta em ganhar, tem de dominar, e para a qual não basta alcançar resultados grandiosos, é preciso eliminar tudo que estiver em seu caminho, é fundamentalmente destrutiva - e, em última análise, autodestrutiva. Depois de deixar a EDS descobri que às vezes é melhor deixar alguma coisa sobre a mesa, algumas alternativas para as outras pessoas. O resultado será melhor se o cliente não se sentir um explorado e sim um parceiro.

Na Perot Systems, aprendemos essa lição com ajuda de um novo sistema de

avaliação de desempenho e remuneração. Utilizamos o feed-back de 360 graus com nossos funcionários, pedindo a chefes, colegas, subordinados e também clientes que dessem sua opinião sobre cada um deles. Solicitamos ainda aos clientes que nos enviassem relatórios sobre como havíamos respondido às suas necessidades e distribuimos bonificações aos funcionários com base nisso.

### As três funções do líder

Nunca podemos perder de vista o fato de que estamos nos negócios para criar uma organização de primeira classe e sobreviver. É isso que se espera de uma empresa.

Precisamos, ao mesmo tempo, de uma definição mais abrangente do que seja a vitória. Há muito mais coisas em jogo no mundo dos negócios hoje do que aquilo que tradicionalmente conhecemos como ganhar e perder. Em cem anos, saberemos se estamos no caminho certo se houver um número maior de organizações em que as pessoas estejam fazendo um grande trabalho para seus clientes e acionistas e criando seus filhos, alimentando a família, interessando-se por sua comunidade. Isso tudo não pode ser merdido quando ganhos e perdas são apenas parâmetros financeiros.

Levei muito tempo para aprender tudo isso. Quando voltei para a Perot Systems minha primeira função como líder foi criar uma nova interpretação de mim mesmo. Precisei aceitar a derrocada de

Disse a mim mesmo que estava vivendo a experiência da lagarta ao entrar no casulo. A lagarta não sabe que sairá como borboleta. Só sabe que ficará sozinha no escuro, e isso dá certo medo.

minha autoconfiança. Não conseguia mais comandar, pelo menos não como sempre havia feito. Houve um momento, no primeiro ano, em que voltava para casa, olhava-me no espelho e dizia: "Você não está entendendo nada. Talvez deva sair desse negócio. Você é como um animal treinado e altamente especializado que evoluiu durante algum tempo e agora não consegue se adaptar ao novo ambiente".

Disse a mim mesmo que estava vivendo a mesma experiência da lagarta ao entrar no casulo. A lagarta não sabe que viverá uma borboleta. Só sabe que ficará sozinha no escuro, e isso dá um certo medo.

Sai dessa experiência com uma nova compreensão de chefia e liderança. Não preciso, necessariamente, saber tudo, não tenho de tomar todas as decisões.

Logo que fui trabalhar na Perot Systems, as pessoas me procuravam para saber qual era "o plano". Quando lhes dizia que não o tinha, aborreciam-se comigo. Essa era a única resposta possível e, se me desqualificava com líder, seria melhor que procurassem outro. Ou conseguimos visualizar juntos o futuro da empresa ou não realizaremos nada.

Deixei claro que havia uma série de coisas que eu não sabia fazer e que, para o bem da Perot Systems, não tinha a menor intenção de tentar. Não poderis definir a estratégia da empresa, determinar a tática a adotar ou escrever as ordens do dia para nossas batalhas competitivas.

Não poderia decidir quais os produtos a serem lançados no mercado. Enfim, não poderia ser esse tipo de líder. Nos velhos tempos, quando trabalhava na EDS, isso tudo seria possível, porque a concorrência era estável e eu tinha muitos conhecimentos. Mas hoje ser líder é diferente.

Então qual é a minha função como líder? A essência da liderança hoje é garantir que a organização conheça a si mesma. Há certos valores duráveis que formam sua base. O líder deve incorporá-los. Eles são fundamentais. Não têm nada que ver com estratégias empresariais, táticas ou participação no mercado, mas sim com relacionamentos humanos e obrigações que a empresa assume com os indivíduos que a compõem e seus clientes. Por exemplo: nosso valor mais controverso - aquele que teve a menor margem de aprovação - diz respeito aos compromissos que assumimos com a comunidade. Foi o que defendi mais calorosamente e hoje é um daqueles princípios que toda organização apóia com fervor.

A Segunda função do líder é escolher as pessoas certas para fazer parte da

*Quando alguém me pede que tome uma decisão, pego um espelho, coloco-o na frente da pessoa e digo: "Olhe para você, olhe para a equipe, não olhe para mim".*

organização e criar um ambiente em que elas possam ter sucesso. Isso significa estimular os outros a desenvolver estratégias e criar a filosofia da empresa. Significa mais colaboração e trabalho em equipe, em todos os níveis da empresa. Hoje sou um treinador e não um executivo. Quando alguém me pede que tome uma decisão, pego um espelho, coloco-o na frente da pessoa e digo: "Olhe para você, olhe para a equipe, não olhe para mim".

A terceira função de um líder é estar acessível. No

período em que trabalhei na EDS comuniquei-me com os outros como faz a maior parte dos presidentes: subia em um palco a cada seis meses e fazia uma palestra destinada a injetar ânimo nas pessoas. Fora isso, escrevia memorandos dirigidos aos 12 executivos principais da empresa e convocava reuniões a cada duas semanas. Hoje, viajo com meu laptop e recebo e-mails de todas as partes da Perot Systems. Abro milhares de mensagens por mês, algumas corriqueiras, outras realmente importantes. Todos conhecem meu e-mail e sabem que podem me mandar mensagens, que serão lidas por mim, não por minha secretária. O correio eletrônico, é a ferramenta mais importante de que disponho para desmontar a velha organização e as velhas mentalidades. O e-mail sinaliza que estou acessível para todos da empresa, em tempo real, em qualquer lugar. Acabou-se o tempo de ditar memorandos que serão truncados antes de distribuídos para a empresa. Agora quando fico sabendo de uma vitória numa competição acirrada, uma hora depois estou enviando e-mails de congratulações para os funcionários em todo o mundo. O impacto desse tipo de comunicação direta é imenso.

Estou acessível também para questões e preocupações que ultrapassam as fronteiras tradicionais do trabalho. Há pouco tempo, por exemplo, recebi um e-mail de um dos nossos colaboradores mais graduados. A notícia era urgente: os médicos haviam diagnosticado um câncer em seu sogro e ele estaria longe da Internet durante os dois dias seguintes. Mandei-lhe um e-mail imediatamente, avisando que era a empresa daria a ele todo tipo de apoio que necessitasse. No dia seguinte recebi outra mensagem. A situação era pior do que se pensava inicialmente: a família

estava em uma pequena cidade do Texas e não sabia a quem pedir ajuda. Mandei um e-mail de volta com o nome de um médico da Southwestern (Faculdade de Medicina), que os encaminhou para um excelente especialista.

Hoje digo ao pessoal da Perot Systems que foi esse o caminho que escolhemos. Não há volta. É o caminho que trilharemos pelo resto da vida. Também não tem ponto final. É um processo contínuo.

**PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO E RECURSOS HUMANOS  
NA INDÚSTRIA CERÂMICA DO PARANÁ**

**MINEROPAR/SERT**

**MÉTODOS DE GESTÃO PELA QUALIDADE**

Instrutores: Econ. Noé Vieira dos Santos  
Geól. Edir Edemir Arioli

Curitiba  
Maio/98

## SUMÁRIO

Histórico

Conceitos

Gestão Pela Qualidade Total

Isso 9000

Como Iniciar Um Programa De Qualidade

## **PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO E RECURSOS HUMANOS NA INDÚSTRIA CERÂMICA DO PARANÁ**

### **MINEROPAR/SERT**

#### **COMO COMEÇOU A EXIGÊNCIA PELA QUALIDADE?**

Desde a pré-história o homem já tinha noção sobre a qualidade. Ele já se preocupava com a qualidade da caça, da pesca, etc.

Com a evolução do ser humano, os mercados passaram a ser exigentes e a qualidade estava intimamente ligado a “fama” do produtor.

A partir da Revolução Industrial onde iniciou-se a produção em massa ficava difícil controlar a qualidade.

Nesta mesma época, os estudiosos já se preocupavam com a administração das empresas de forma científica.

Este modelo perpetuou até hoje, principalmente no Brasil.

Com a alteração dos ciclos econômicos a Administração Científica se exauriu e não se ajusta mais aos novos tempos.

A administração moderna, é conhecida como administração da qualidade, que teve como idealizadores os americanos e japoneses (W.E. Deming, J.M. Juran, A Feigenbaun, Kaoru Ishikawa entre outros).

Se consideramos que os “papa” da qualidade são americanos, por outro lado o grande laboratório das idéias desta moderna administração foi o Japão.

No Brasil, a administração da qualidade é recente, iniciou-se com as grandes corporações multinacionais que já aplicavam técnicas modernas de qualidade, passando da inspeção da qualidade para o gerenciamento de processo.

Hoje com a mudança de comportamento do mercado, a existência do Código de Defesa do Consumidor e a abertura da economia brasileira, as empresas estão buscando maior qualidade e produtividade.

O movimento da qualidade no Brasil se tornou mais forte com a criação do Programa Nacional de Qualidade e Produtividade.

Diante desta breve abordagem, como ficam as Pequenas e Médias Empresas? Sem os recursos financeiros das grandes empresas, pode o pequeno empresário esperar os mesmos resultados? A resposta é positiva, pois as pequenas e médias empresas levam vantagens por serem pequenas, estão mais perto do cliente e não estão atreladas a metas a curto prazo de ganhos financeiros.

Concluindo, tornar-se uma empresa voltada a qualidade não é uma tarefa difícil. Não é o tamanho que faz a diferença, o que importa é a vontade e o comprometimento de todos.

## **O QUE É QUALIDADE, PRODUTIVIDADE E COMPETITIVIDADE?**

Muitos conceitos estão disponíveis em várias literaturas que exploram estes temas.

Para um melhor entendimento, passamos a definir estes conceitos de uma forma clara e objetiva.

### **QUALIDADE**

- Significa satisfazer ou deleitar o cliente;
- Significa conformidade com os requisitos especificados;
- Significa adequação ao uso;
- Significa um bom valor pelo que foi pago;
- Significa eficiência e produtividade;
- Significa entrega no prazo;
- Significa uma revolução mental na administração;
- É uma excelência no resultado;
- É um ciclo contínuo de melhorias;
- Significa constância de propósitos;
- Significa produzir e executar os serviços conformes;
- Significa credibilidade;
- Significa aumento contínuo de participação no mercado;

Resumindo Qualidade é:

- A satisfação do cliente;
- A diminuição do retrabalho;
- O comprometimento;
- É o aperfeiçoamento/melhoria contínua;

## **PRODUTIVIDADE**

- Produto de melhor qualidade com menor custo.

## **COMPETITIVIDADE**

- É ter maior produtividade entre os concorrentes.

## **O QUE SIGNIFICA GESTÃO PELA QUALIDADE TOTAL?**

Antes de definir o que significa Gestão pela Qualidade, é importante dizer que no conceito de qualidade, as empresas não existem para si mesmas e sim para satisfazer carências, aspirações, necessidades básicas do indivíduo ou coletividade. Se a empresa consegue satisfazer estas necessidades, a consequência é a venda de produtos e serviços gerando lucro, o que irá renumerar o capital investido no empreendimento.

Temos que ter consciência de que num mercado competitivo o que vale em uma empresa não são as suas instalações físicas e como ela é organizada, mas sim sua missão (para que ela veio), o que ela está fazendo, ou o que deveria estar fazendo para satisfazer o consumidor.

Desta forma, a empresa é um organismo social, voltado para as necessidades da sociedade.

Desta forma vamos definir a Gestão de Qualidade como uma parte da função gerencial que determina e implementa a política da qualidade de uma empresa, é uma área que trata dos princípios, métodos e técnicas para fornecer um guia de diretrizes práticas para melhorar o desempenho da empresa

As empresas que se utilizam da Gestão pela Qualidade Total, concordam que existe diferença fundamental da administração tradicional para a da qualidade.

Para se ter uma idéia desta diferença elencamos, algumas considerações:

## ADMINISTRAÇÃO TRADICIONAL X QUALIDADE TOTAL

GERENCIA TRADICIONAL	GESTÃO PELA QUALIDADE
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Necessidades dos clientes por produtos e serviços definidos por especialistas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Enfoca o cliente</u> e os usuários de produtos e serviços. Eles definem o que querem</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erros e desperdícios tolerados, desde que eles não ultrapassem os limites estabelecidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Não existe tolerância</u> para erros, desperdícios e retrabalhos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeção de produtos e serviços para detectar problemas, sendo solucionado posteriormente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Prevenção</u> dos problemas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muitas decisões embasadas em suposições e sentimentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Decisões</u> calcadas em dados e fatos concreto</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planejamento de curto prazo fundamentalmente no ciclo orçamentário.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Planejamento de longo prazo</u>, baseado na melhoria do desempenho da missão.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produtos e serviços definidos em seqüência por departamentos isolados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Projetos simultâneos</u> do ciclo total de vida do produto e serviço realizado por equipes de diferentes funções.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os controles e melhoria são realizados por especialistas e gerentes, individualmente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Trabalhos em equipes</u>, incluindo gerentes especializados, empregados, fornecedores, clientes e organizações associadas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melhoria abrindo caminho de forma repentina, como exemplo a informatização da empresa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Melhoria contínua</u> em todos os aspectos e na forma de executar os trabalhos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrutura vertical e centralizada, baseada no controle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Estrutura horizontal e descentralizada</u> baseada na maximização dos valores agregados aos produtos e serviços.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratos de curto prazo, tomando por base o menor preço.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Aliança com os fornecedores</u> nas obrigações de compra e venda de longo prazo, calcada na qualidade e na melhoria contínua.</li> </ul>

## VOCÊ CONHECE OS 10 PRINCÍPIOS DA QUALIDADE?

Na seqüência, estamos apresentando 10 princípios da qualidade que ajudarão os empresários a adotar novos valores e atitudes frente ao mercado competitivo.

Alertamos que a qualidade total obtém-se com a participação de todos os empregados (colaboradores) da empresa, sem exceções abrangendo-se todos os processos. Trata-se de uma nova “cultura” a ser implantada, pois compreende o entendimento, a aceitação e a prática de novas atitudes e valores a serem incorporados definitivamente ao dia-a-dia da empresa.

Estas atitudes, valores, objetivos e instrumentos estão presentes nestes dez princípios.

Eles devem ser incorporados por todos, não pela imposição e sim pelo convencimento, convicção e aceitação.

### RESUMO DOS PRINCÍPIOS

<p>1 – Total satisfação dos clientes</p> <p>Atendimento ao cliente Conhecimento dos clientes Parceria com o cliente Avaliação sistemática dos clientes Comparação de desempenho com os concorrentes.</p>	<p>2 – Gerência participativa</p> <p>Incentivo à manifestação de idéias e opiniões Compartilhamento de informações Participação nas decisões Estímulo à formação de times da Qualidade Atitudes do gerente: liderança para orientar e facilitar as atividades.</p>
<p>3 – Desenvolvimento dos recursos humanos</p> <p>Valorização de ser humano Capacitação para o trabalho Educação Motivação no trabalho Satisfação com o trabalho Convergência de ações</p>	<p>4 – Constância de propósitos</p> <p>Persistência Continuidade Coerência nas atitudes e práticas Planejamento Estratégico Alinhamento</p>

<p>5 – Aperfeiçoamento contínuo</p> <p>Predisposição para melhorias Inovações Fixação de novas metas Uso de novas tecnologias Utilização de indicadores de desempenho</p>	<p>6 – Gerência de processos</p> <p>Cadeia cliente-fornecedor Mensuração através de indicadores Integração de processos</p>
<p>7 – Delegação</p> <p>Descentralização Autonomia para tomada de decisão Decisão onde está a ação Respaldo por ações delegadas</p>	<p>8 – Disseminação de informações</p> <p>Conhecimento do negócio, missão, propósito, estratégia e planos Troca de informações com o meio externo Sistema interno de difusão das informações Credibilidade da informação Fluxo de informação rápida e constante Transparência da organização</p>
<p>9 – Garantia da Qualidade</p> <p>Ações sistemáticas e planejadas Estabilidade dos processos e rotinas Confiabilidade, certificação Formalização do processo Garantia da qualidade em serviços</p>	<p>10 – Não aceitação de erros</p> <p>Não se conformar com o erro Definição do certo Atitude preventiva Custo da qualidade</p>

## COMO SATISFAZER O CLIENTE ?

Desde o início desta apostila, estamos enfaticamente dando importância ao cliente.

O cliente é a peça fundamental para um programa de Qualidade Total.

As empresas, segundo os especialistas são, na verdade, processos de satisfação do cliente.

Em se tratando de negócio, a idéia da Qualidade do Cliente tem uma importância óbvia: se os clientes não estão satisfeitos com os produtos ou serviços, eles não comprarão.

O resultado para a empresa é negativo, pois vai interferir nos lucros do empreendimento.

O primeiro aspecto a ser levado em conta na satisfação do cliente é o atendimento. É um item importante e não pode ser relegado, mesmo por empresa que não primam pela qualidade.

Antes da empresa preocupar-se com o cliente final, quando decidir pela Qualidade Total tem que considerar como cliente a próxima pessoa (ou etapa) do processo de produção e distribuição.

## **O QUE É O CLIENTE ENCANTADO?**

É aquele que é tratado com “QUALIDADE – FAZER CERTO A COISA CERTA, ULTRAPASSANDO A SUA EXPECTATIVA INICIAL”.

Para a qualidade, existem 3 (três) categorias de cliente:

- Clientes finais
- Clientes Intermediários
- Clientes Internos

## **POR QUE SE DEVE DAR ATENÇÃO AO CLIENTE?**

Pesquisas realizadas por especialistas comprovaram que de um universo de consumidores, descobriu-se que 70% dos consumidores que mudaram de fornecedores, a razão desta mudança não estava relacionada ao produto, mas com a qualidade do atendimento prestado, isto demonstra que o atendimento é "alma" do negócio.

Fique atento como o cliente mostra a sua insatisfação, nesta mesma pesquisa constatou-se que apenas 4% dos clientes insatisfeitos reclamam, para cada reclamação recebida, existem 26 outros clientes insatisfeitos. Dos clientes insatisfeitos, que não reclamam, 65% a 90% jamais voltariam a comprar na mesma organização. Custa cinco vezes mais conseguir um novo cliente do que manter o antigo.

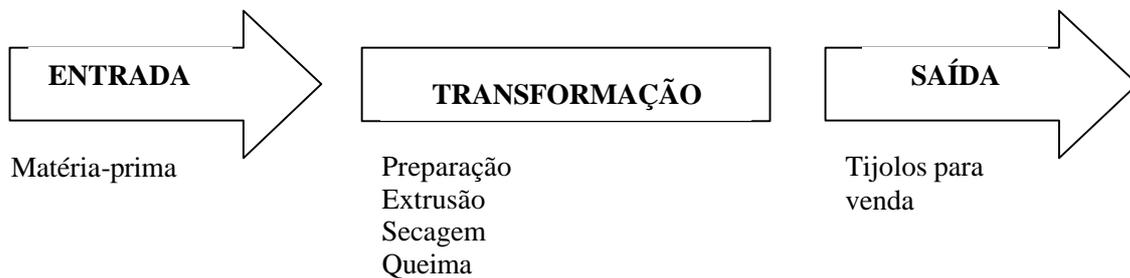
**LEMBRETES:**

- *Identifique claramente os seus clientes;*
- *Conheça-os melhor do que eles conhecem a si mesmos;*
- *Supere as necessidades e expectativas dos clientes;*
- *Incentive as formas de aproximação com o cliente;*
- *Mude os rumos da empresa na direção que o cliente indicar.*

**COMO PRODUZIR COM QUALIDADE ?**

Para produzir com qualidade, além do bom atendimento ao cliente final, temos que conhecer profundamente o nosso processo.

O que são processos? São as formas de se realizar um trabalho, vejamos um exemplo prático.



Todo o processo possui elementos de entrada, ou seja insumos provenientes de outras fontes.

Dentro do processo ocorre uma transformação. As transformações incluem todos os passos envolvidos para acontecer a extrusão, a secagem, a queima, etc.

Os componentes internos da transformação são as pessoas, os equipamentos, os métodos, os materiais e o ambiente.

A transformação dá origem a um produto ou serviço de valor agregado que chamamos de **RESULTADO DO PROCESSO**.

O termo “VALOR AGREGADO” é o núcleo do processo de melhoria da Qualidade Total. O valor de cada etapa de um processo e o processo como um todo é determinado pelo peso da contribuição dada para satisfazer as expectativas do cliente.

Uma cerâmica pode ser vista como um conjunto de processos conduzidos por diversos setores. Estes setores podem ser divididos em preparação da matéria-prima, extrusão, secagem, queima e comercialização, etc. Os insumos recebidos são processados em cada setor, que lhes agrega valor e os encaminha ao processo seguinte.

Numa empresa que não tem o seu processo padronizado, os insumos serão processados de maneira variável ao longo do tempo.

Desta forma, os clientes internos envolvidos receberão seus insumos satisfeitos ou insatisfeitos. Esta variabilidade ocasionará com certeza, custos maiores devido ao desperdício de materiais, tempo e retrabalho, por outro lado o cliente final poderá ou não ficar satisfeito.

Então, é importante a padronização dos processos, visto que ele reduz a variabilidade, fazendo com que os insumos sejam processados sempre da mesma maneira e o valor agregado seja sempre o mesmo, gerando por consequência a satisfação do próximo processo e do cliente final.

Para o empresário iniciar qualquer melhoria no seu processo é necessário conhecer o seu processo. Isto só se faz, através de várias ferramentas que é objeto da disciplina específica Gerência de Processo.

## **POR ONDE INICIAR UM PROGRAMA DE QUALIDADE**

Esta questão é levantada constantemente na Qualidade Total, a experiência vem nos mostrar que o empresário deseja resultados a curto prazo e um programa bem estruturado demanda em média 10 anos de implantação.

Para iniciar qualquer ação rumo a qualidade orientamos que além do comprometimento de seus acionistas, devemos iniciar combatendo os desperdícios.

Não dá mais para jogar fora capital, trabalho e recursos naturais. É hora de virar a mesa. Temos acompanhado em vários setores da economia uma “onda” de desperdício. O empresário tem um papel importante em antecipar este processo. No intuito de colaborar, apresentamos algumas ações que influem no desperdício como:

- Produtos ou serviços em fila esperando para serem executados;
- Transportar produtos ou serviços entre máquinas e seções;
- Movimento das mãos e do corpo, além do necessário;
- Problema e definição de planejamento do produto.
- Produção com defeitos;
- Estoques além do necessário;

É possível também eliminar o desperdício (custo extra, não agrega valor ao cliente final) através do 5S, que é um programa independente que mobiliza toda a empresa.

Este programa surgiu na década de 60 no Japão e teve um papel importante na recuperação das empresas japonesas.

Cada S tem um significado próprio, os quais apresentamos.

- 1ª FASE – SEIRI (DESCARTE)
- 2ª FASE – SEITON (ARRUMAÇÃO)
- 3ª FASE – SEISO (LIMPEZA)
- 4ª FASE – SEIKETSU (HIGIENE)
- 5ª FASE – SHITSUKE (DISCIPLINA)



## 1ª FASE - SEIRI (DESCARTE)

### Tenha só o necessário, na quantidade certa

Cada pessoa deve saber diferenciar o útil do inútil. Só o que tem utilidade certa deve estar disponível. Eliminando-se o que não é útil, você pode se concentrar apenas no que é útil.

Vantagens do descarte:

- Reduz a necessidade de espaço, estoque, gastos com sistemas de armazenamento, transporte e seguros.
- Facilita o transporte interno, o arranjo físico, o controle de produção, a execução do trabalho no tempo previsto.
- Evita a compra de materiais e componentes em duplicidade e também os danos a materiais ou produtos armazenados.
- Aumenta o retorno do capital empregado.

- Aumenta a produtividade das máquinas e pessoas envolvidas.
- Traz maior senso de organização e economia, menor cansaço físico, maior facilidade de operação.

#### COMO PRATICAR

Escolha seu local de trabalho para uma experiência de descarte. Faça uma série de fotografias (ou filmagem) do ambiente para, no final da tarefa, comparar os resultados obtidos. Defina quem faz o que, onde, quando e como. Dê atenção a tudo que estiver dentro de seu ambiente de trabalho (máquinas, ferramentas, estoques, móveis, papéis etc.) e defina o que é necessário através de instruções claras, para que todos possam separar o útil do inútil.

Quantifique e avalie o que está sendo descartado, respondendo:

- O que deve ser jogado fora?
- O que deve ser guardado num depósito?
- O que pode ser útil para outro setor?
- O que deve ser consertado?
- O que pode ser vendido?

Após colocar em um local determinado aquilo que será descartado, convide as pessoas de outros setores, para que escolham, entre os itens disponíveis, o que de fato lhes interessar. Que tal estender a prática do descarte a todos os setores da organização?



**2ª FASE - SEITON (ARRUMAÇÃO)**  
**Um lugar para cada coisa. Cada coisa em seu lugar**

Cada coisa tem o seu único e exclusivo lugar. Cada coisa, após o uso, deve estar em seu lugar. Tudo deve estar sempre disponível e próximo do local de uso. Ter o que é necessário, na quantidade certa, na qualidade certa, na hora e lugar certos traz vantagens:

- Menor tempo de busca do que é preciso para operar.
- Menor necessidade de controles de estoque e produção.
- Facilita transporte interno, controle de produção e a execução do trabalho no prazo.

▪ Evita a compra de materiais e componentes desnecessários e os danos a materiais ou produtos armazenados.

- Aumenta o retorno do capital.
- Aumenta a produtividade das pessoas e máquinas.
- Maior racionalização do trabalho, menor cansaço físico e mental, melhor ambiente.

**COMO PRATICAR**

Analise a situação atual - Analise como as coisas estão colocadas, onde e por quê. Arrumação é um estudo de eficiência e esta depende da velocidade necessária para pegar e colocar as coisas em seus devidos lugares.

Defina um lugar para cada coisa - Para definir critérios à colocação das coisas nos lugares, algumas perguntas devem ser respondidas:

- É possível reduzir os estoques?
- O que está à mão precisa mesmo estar ali?
- Os nomes das coisas estão padronizados?
- Qual o melhor local para cada coisa?

Decida como guardar as coisas - Faça uma análise do estoque, conhecendo as características de cada item. Lembre-se:

- Todas as coisas devem ter um nome e os nomes devem ser conhecidos de todos.
- Todas as coisas devem ter espaço definido de estocagem e a indicação exata do local de estocagem.

Garanta que todos sigam as regras - Defina e divulgue procedimentos e normas.



### 3ª FASE - SEISO (LIMPEZA)

#### Gente merece o melhor ambiente

Cada pessoa deve saber a importância de estar em um ambiente limpo. Cada pessoa na empresa deve, antes e depois de qualquer trabalho realizado, retirar o lixo resultante e dar-lhe o fim que foi previamente acordado. Um ambiente limpo lembra qualidade e segurança.

O desenvolvimento do senso de limpeza proporciona:

- **Maior produtividade das pessoas, máquinas e materiais, evitando o retrabalho.**
- **Facilita a venda do produto ou serviço.**
- **Evita perdas e danos de materiais e produtos.**
- **É fundamental para a imagem (interna e externa) da empresa.**

Os principais pontos/áreas que se deve atacar com a limpeza são: processos relativos ao produto ou serviço, postos de trabalho, setores, estoques em geral, sucatas, depósitos, arquivos, lixo, áreas externas, fachadas, jardins, atendimento.

#### COMO PRATICAR

Com a ajuda do Time da Qualidade, conscientize seu pessoal sobre a importância e os benefícios da máxima limpeza no ambiente de trabalho. Cada um passa a ser responsável pela limpeza em seu ambiente de trabalho.

- **Todos devem deixar ferramentas e utensílios limpos antes de guardá-los.**
- **As mesas, armários e móveis devem estar limpos e em condições de uso.**
- **Nada deve ser jogado no chão.**
- **Diariamente, retirar pó e sujeira dos pisos, paredes, tetos, janelas, portas, prateleiras, armários, mesas, cortinas, cadeiras e locais usados.**
- **Não existe exceção quando se trata de limpeza. O objetivo não é impressionar visitantes, mas proporcionar o ambiente ideal para se obter a Qualidade Total.**

Levante sugestões para a melhoria e limpeza do local de trabalho. Marque o Dia da Limpeza, que deve ser preparado como se fosse uma festa (com balões, faixas, lanche festivo etc.). No Dia da Limpeza, todos devem fazer a limpeza básica em conjunto, inclusive você, varrendo, tirando lixo, teias de aranha, jogando papéis fora, fazendo pequenos consertos etc.



**4.ª FASE - SEIKETSU (HIGIENE)**  
**Qualidade de vida no trabalho**

Higiene é manutenção de limpeza, da ordem. Quem exige e faz qualidade cuida muito da aparência. Em um ambiente limpo, a segurança é maior. Quem não cuida bem de si mesmo não pode fazer ou vender produtos ou serviços de qualidade.

Ter a empresa limpa e asseada requer gastos com sistema e materiais de limpeza. Requer manutenção da ordem, da limpeza e da disciplina. As vantagens são muitas:

- Facilita a segurança e o melhor desempenho dos empregados.
- Evita danos à saúde do operário e do consumidor.
- Melhora a imagem da empresa internamente e para o cliente.
- Eleva o nível de satisfação e motivação do pessoal para com o trabalho e a empresa.

Na promoção de uma política de higiene na empresa, alguns recursos visuais são úteis:

- avisos que ajudem as pessoas a evitar erros nas operações, em seus locais de trabalho;
- avisos de perigo e outras advertências;
- indicações de locais onde coisas devem ser colocadas;
- designações e/ou informações sobre equipamentos e máquinas;
- lembretes de advertência e/ou lembretes operacionais;
- avisos de manutenção preventiva;
- instruções necessárias ao trabalho.

Ao optar pela comunicação visual, lembre-se:

- os avisos e comunicados devem ser visíveis à distância;
- devem estar colocados em locais pertinentes;
- devem ser claros, objetivos e de rápido entendimento;
- devem contribuir para a criação de um local de trabalho motivador e arrumado.



**5ª Fase - SHITSUKE (DISCIPLINA)**  
**Ordem, rotina e constante aperfeiçoamento**

É a rotinização da melhoria alcançada, a obediência à rotina, a busca constante da melhoria, a educação do ser humano. A disciplina:

- Reduz a necessidade de controle.
- Facilita a execução de toda e qualquer tarefa/operação.
- Evita perdas oriundas do não-surgimento de rotinas.
- Traz previsibilidade do resultado final de qualquer operação.
- Os produtos ficam dentro dos requisitos de qualidade, reduzindo a necessidade de controles, pressões etc.

## COMO IMPLANTAR UM PROGRAMA DE QUALIDADE

O primeiro passo está no comprometimento do empresário em querer mudar. Para implantar a Qualidade Total é preciso, antes de mais nada, querer e saber implantar, respeitando a cultura da empresa.

Mas outros requisitos são necessários e julgo fundamental para iniciar um Programa de Qualidade.

### 1 – Comprometimento do Empresário

Esta ação deve vir em primeiro lugar. Se o dono não “comprar” a idéia é melhor desistir, pois serão tempo e dinheiro jogados fora.

### 2 – Envolvimento dos empregados (colaboradores)

Esta ação é fundamental, pois o não comprometimento da base operacional nem um programa de mudança acontece.

### 3 – Conhecer o cliente

É de grande importância acompanhar, o índice de satisfação do cliente, conhecer as expectativas e necessidades daqueles que sustentam a empresa.

### 4 – Conhecer a organização

É também importante conhecer o nível de satisfação dos empregados (clientes internos), dirigentes, acionistas.

### 5 – Implantar o 5S

Serve de base para a implantação da Qualidade.

### 6 – Oferecer algo a mais ao cliente

É uma ação onde a empresa começa a aparecer para o cliente. Mostra o esforço que a empresa está fazendo para melhorar o nível da qualidade dos produtos e serviços que oferece.

### 7 – Definir a Estratégia

É feito através do Planejamento Estratégico, definindo claramente a Missão e o Negócio da empresa.

## 8 – Analisar e melhorar os processos

Utilizando de indicadores de qualidade e produtividade, melhorar constantemente o seu processo.

Registrar dia a dia os dados gerados, pois eles são importantes para a rastreabilidade dos resultados e comparações futuras.

## 9 – Educar e Treinar os Empregados.

Eles são peças fundamentais, a engrenagem da máquina organizacional. Devem ser capacitadas na função que desempenham, com vistas à melhoria do conhecimento que possuem.

## 10- Avaliações Periódicas

Não deixe para avaliar a Qualidade somente no final do ano. Estabeleça indicadores (melhorias implantadas, redução de desperdício, produtividade, etc) e divulgue junto a seus colaboradores.

### **LEMBRETES:**

- *Mesmo em meio as adversidades, não abandone a constância de propósitos. A Qualidade Total é um longo caminho, porém repletos de resultados.*
- *A perfeita colaboração entre todos, na empresa é fundamental. Incentive o bom relacionamento entre as equipes de trabalho.*
- *Invista nas pessoas criativas. Nem sempre experiência e juventude significam resultados.*
- *Não esqueça nunca: o cliente sempre vem em primeiro lugar.*

## **CERTIFICAÇÃO DOS SISTEMAS DE GARANTIA DA QUALIDADE NORMAS DA SÉRIE ISO 9000**

### ***O que são as normas ISO 9000?***

As normas ISO 9000 são uma série de padrões de procedimentos para gerenciamento e garantia da qualidade, adotados por 97 países, que servem para as organizações de todos os tipos e portes. Estes padrões compreendem:

- Uma linguagem padronizada para a documentação dos procedimentos da qualidade.
- Um sistema para rastrear e gerenciar as provas de que estes procedimentos estão sendo praticados na organização.
- Um modelo de auditoria externa (chamado de terceira parte) para avaliar e certificar a qualidade produzida.

O espírito da padronização pelas normas ISO 9000 pode ser resumido assim:

*“Diga o que você faz. Faça o que você diz. Coloque tudo no papel”.*

### ***Quais são elas e como se aplicam?***

As normas estão organizadas em cinco livretos, que cobrem as seguintes áreas:

- ISO 9000 – explica os conceitos básicos da qualidade e orienta a escolha de cada norma para os interesses de certificação da sua empresa.
- ISO 9001 – fornece um modelo para garantia da qualidade em projeto, desenvolvimento, produção, instalação e assistência técnica.
- ISO 9002 – fornece um modelo para garantia da qualidade em produção e instalação de sistemas de manufatura.
- ISO 9003 – fornece um modelo de garantia da qualidade para inspeção e testes de produtos acabados.
- ISO 9004 – fornece orientações gerais para o uso dos padrões da série no desenvolvimento e gerenciamento dos Sistemas da Qualidade.

As normas ISO 9000 e 9004 são, portanto, guias gerais para o uso dos padrões internacionais de qualidade. Elas descrevem o que é necessário fazer para se atender os requisitos definidos nas ISO 9001, 9002 e 9003.

### **Como eu escolho a norma mais adequada para certificar o meu Sistema de Garantia da Qualidade?**

A escolha da norma pela qual se deseja certificar a empresa depende principalmente dos tipos de produtos e serviços fornecidos aos seus clientes, mas o que se está praticando atualmente no Brasil é certificar as firmas pela ISO 9002. A ISO 9001 é muito complexa e requer auditorias muito pesadas, de alto custo, de modo que se aplica somente a grandes empresas que desenvolvem produtos com projetos próprios. São exemplos deste caso as montadoras de automóveis, as fábricas de eletrodomésticos com modelos próprios e as firmas fornecedoras de sistemas elétricos. A ISO 9003 serve às empresas de comércio, como as atacadistas e exportadoras de um modo geral.

## **Para que servem as Normas ISO 9000**

Os padrões estabelecidos pelas normas ISO 9000 definem a qualidade como se reconhece e aceita no mundo inteiro. Por isto, elas são suficientemente básicas e genéricas para se adaptarem a todo e qualquer tipo de negócio, ao mesmo tempo que permitem acrescentar as especificações necessárias a cada organização.

Estas normas são necessárias somente para as empresas que fornecem produtos e/ou serviços mediante contratos com seus clientes. No mercado internacional, elas permitem aos compradores avaliar facilmente a qualidade garantida pelos fornecedores, dispensando auditorias dispendiosas e freqüentes.

Os padrões estabelecidos pelas ISO 9000 foram desenvolvidos para os seguintes fins:

- Estabelecer uma linguagem e uma terminologia consistente e válida no mundo inteiro.
- Fornecer regras gerais para as práticas da qualidade que sejam aceitas internacionalmente.
- Reduzir a necessidade das auditorias de compradores na casa dos fornecedores.

## **Como foram criadas estas normas?**

A Organização Internacional de Padrões, ou em inglês, *International Standards Organization*, foi criada em Genebra (Suíça), em 1946, para desenvolver normas internacionais aplicáveis à manufatura, ao comércio e às

comunicações. Ela reúne os institutos e entidades padronizadoras de 97 países do mundo inteiro, inclusive a ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Apesar de já ter editado milhares de normas nos últimos 50 anos, a série ISO 9000 é a que teve maior impacto sobre os negócios internacionais, porque ela tem se revelado muito adequada, prática e proveitosa para as empresas de todos os ramos e tamanhos. Editadas em 1987, estas normas foram rapidamente adotadas na Europa, Ásia e América do Norte. No Brasil, por exemplo, elas chegaram naquele mesmo ano, trazidas por uma comissão nomeada pelo governo federal e liderada pelo professor José Vicente Falconi de Campos, da Fundação Christiano Ottoni, ligada à Universidade Federal de Minas Gerais.

As normas ISO 9000 foram baseadas em várias normas nacionais, principalmente as de uso militar na Inglaterra, Estados Unidos e Canadá. Em compensação, hoje em dia o Departamento de Defesa dos Estados Unidos está substituindo as suas normas da série *MIL-Q*, que são bastante rigorosas e específicas, pelas ISO 9000. Esta é uma comprovação de que normas básicas e genéricas podem garantir a qualidade de produtos e serviços, quando bem aplicadas.

### ***Por que estas normas são tão importantes?***

Por vários motivos, dos quais merecem ser mencionados os seguintes:

- Pela primeira vez na história, existe uma série de padrões para definição do que é qualidade de produtos e serviços, que tenha sido aceita internacionalmente.
- As normas ISO 9000 fornecem os meios para se determinar e medir a qualidade.
- Elas permitem às empresas comprovar a qualidade dos seus produtos e serviços.
- Elas permitem que as empresas se preparem com antecedência para entrar no mercado internacional, sabendo que requisitos e critérios serão utilizados na hora de avaliar a qualidade que elas têm a oferecer aos seus compradores.
- Elas se tornaram a referência objetiva e concreta que permite às empresas de qualquer parte do mundo se comunicarem e avaliarem mutuamente, de forma simples e barata.
- Elas contribuem efetivamente para o aumento da qualidade, da produtividade e da competitividade empresarial, principalmente para empresas que trabalham mediante contratos de fornecimento e/ou no mercado internacional.

- Embora elas não sirvam de guia para a implantação de um Programa da Qualidade, podem servir de base para a Gestão Pela Qualidade, no que diz respeito à documentação e aos registros da qualidade.

### ***Existem ramos dos negócios para os quais elas podem ser mais úteis ou necessárias?***

Praticamente todos os tipos de negócios podem ser beneficiar com a adoção dos padrões de qualidade estabelecidos pelas ISO 9000, mas existem algumas situações em que elas se tornam realmente indispensáveis, hoje em dia:

- Indústrias regulamentadas pelo governo ou que operam no mercado internacional.
- Para vendas no Mercado Comum Europeu, os fornecedores de equipamentos hospitalares, telecomunicações, de segurança, laboratórios, instrumentos de medição (metrologia) e instalações de gás.
- Fornecedores de produtos, componentes, peças e serviços a empresas já certificadas pelas ISO 9000.
- Empresas que operam com tecnologia avançada, aeronáutica, produtos químicos, engenharia civil, equipamentos de controle, computadores e sistemas de informação, eletricidade e eletrônica, alimentos, metais, impressão, matérias-primas, derivados de petróleo, têxteis, transportes, iluminação e plantas nucleares.

### ***O que é um Sistema de Garantia da Qualidade?***

É o conjunto de documentos que determinam as políticas da empresa em relação à qualidade dos seus produtos e serviços, bem como os registros que comprovam que esta qualidade está sendo de fato executada. Trata-se, portanto, de uma documentação. Por isto, é preciso ter muito cuidado para se evitar que o Sistema de Garantia da Qualidade - SGQ não se torne um amontoado de pastas e papéis com alguns defeitos, tais como:

- Descrições fantasiosas ou idealizadas da missão, da política, dos procedimentos gerenciais e das formas de execução das atividades, que não correspondem à realidade da firma.
- Excesso de regulamentação para as atividades da firma, que impedem o seu cumprimento na prática e só servem para desmoralizar o sistema.
- Documentos e registros feitos por especialistas da firma ou contratados, sem a participação dos executores das atividades.
- Cópias de documentos de outras empresas.
- Registros da qualidade que vão sendo acumulados sem análise dos problemas e muito menos o uso da ação corretiva sobre as suas causas.

### ***O que é a certificação de um Sistema de Garantia da Qualidade?***

A certificação é a comprovação, feita por uma organização independente, de que:

- a documentação do sistema define com clareza e suficiência como a empresa age para garantir os padrões de qualidade dos seus produtos e serviços;
- e os registros da qualidade provam que estes padrões estão sendo cumpridos no dia a dia da empresa.

A organização certificadora executa uma auditoria, que se concentra principalmente na busca das evidências de que a documentação e os registros são completos e usados de fato em todas as áreas da empresa. Os auditores podem interpretar os requisitos das normas de formas diferentes, mas o mais importante é que cada empresa tem a liberdade e o direito de decidir como devem ser os seus padrões de qualidade. Se eles não atenderem às demandas dos clientes, este é um problema exclusivamente seu, que os auditores não se preocupam em avaliar.

As normas ISO 9000 não dizem como você deve tocar o seu negócio. Elas definem apenas os elementos críticos que devem ser documentados para garantir e comprovar a qualidade que uma empresa fornece aos seus clientes.

A certificação comprova, portanto, a qualidade de funcionamento do sistema de controle e não os produtos e serviços em si. Entretanto, uma empresa pode certificar apenas uma linha de produção, uma fábrica, um laboratório de controle da qualidade, uma divisão importante, e assim por diante.

O processo de certificação pode demorar de seis meses a dois anos, dependendo do tamanho e da complexidade da sua empresa. Este é o prazo necessário para se desenvolver um programa completo para a implantação de um Sistema de Garantia da Qualidade. Os seus custos variam normalmente entre R\$ 5.000 e R\$ 30.000, dependendo do tamanho da empresa e da tabela de preços do órgão certificador.

### ***Como é que eu faço para implantar e certificar um SGQ pelas ISO 9000?***

O esquema mais usado no mundo inteiro desenvolve-se em quatro grandes etapas, com algumas atividades fundamentais:

### **Primeira Etapa** – Preparação da Empresa Para a Implantação do SGQ

- Diagnóstico geral da empresa, que avalia geralmente: organograma, matriz de funções, fluxograma geral dos processos, problemas gerenciais e nível de satisfação dos clientes.
- Recomendação das ações para implantação e certificação do SGQ.
- Aprovação do plano de ação pela direção da empresa.
- Definição da missão da empresa e da política da qualidade.
- Seminário de conscientização e esclarecimento do pessoal.

### **Segunda Etapa** – Desenvolvimento dos Processos

- Formação das equipes de desenvolvimento de processos.
- Treinamento das equipes no método e nas técnicas auxiliares.
- Mapeamento e padronização dos processos produtivos e administrativos.
- Adoção dos indicadores de desempenho: eficiência, eficácia, qualidade e produtividade.

### **Terceira Etapa** – Elaboração do Manual da Qualidade

- Revisão e aprovação dos Procedimentos Gerenciais e das Instruções de Trabalho.
- Incorporação ao Manual da Qualidade, junto com a missão e a política da qualidade.

### **Quarta Etapa** – Certificação do Sistema de Garantia da Qualidade

- Escolha do órgão certificador.
- Contratação do órgão certificador.
- Pré-auditoria da qualidade.
- Correção das não-conformidades.
- Auditoria da qualidade.
- Emissão do Certificado da Qualidade.
- Renovação anual das auditorias da qualidade.

### ***Vale a pena se certificar quando os nossos clientes não nos exigem um SGQ?***

Sempre vale a pena implantar um SGQ na sua empresa, pelos motivos relacionados acima (veja a resposta à pergunta: ***Por que estas normas são tão importantes?***). Ele vai tornar a sua empresa mais simples, ágil, de custos operacionais e administrativos mais baixos, mais confiável e competitiva. Mas, se nenhum cliente está exigindo a certificação, recomendamos seguir o

programa acima, deixando a última etapa somente para quando esta exigência surgir por parte de algum cliente.

No Brasil, muitas empresas estão buscando a certificação pelas ISO 9000 somente para os fins de publicidade, para mostrar ao mercado que trabalham com altos padrões de qualidade. Isto não acontece nos países mais evoluídos, entretanto, porque a generalização de certificados sem necessidade real desmoraliza a própria certificação e o público deixa de acreditar na sua validade. Além disto, os recursos gastos com a certificação desnecessária poderiam ser aplicados de forma mais produtiva dentro da empresa, em benefício de todos, inclusive dos clientes.

## **NORMA ISO 9002**

**Os itens relacionados nesta norma referem-se exclusivamente à organização da qualidade no processo produtivo da empresa.**

- 1        RESPONSABILIDADE DA ADMINISTRAÇÃO**
- 1.1      Política da Qualidade
- 1.2      Organização
- 1.2.1    Responsabilidade e autoridade
- 1.2.2    Recursos e pessoal para verificação
- 1.2.3    Representante da administração
- 1.3      Análise crítica pela administração
  
- 2        SISTEMA DA QUALIDADE**
- Manual da Qualidade
- Processos desenvolvidos
- Sistemas de controle e medição
- Instruções de trabalho
- Padrões de aceitabilidade
- Documentos e registros da qualidade
  
- 3        ANÁLISE CRÍTICA DE CONTRATO**
- Definição adequada de requisitos contratuais
- Acordo sobre requisitos divergentes
- Garantia da capacidade de atendimento aos requisitos contratuais
- Documentação e registro de contratos
  
- 4        CONTROLE DE DOCUMENTOS**
- 4.1      Aprovação e emissão de documentos
- 4.2      Alterações e modificações do documentos
  
- 5        AQUISIÇÃO**
- 5.1      Generalidades
- 5.2      Avaliação de subfornecedores
- 5.3      Dados para aquisição
- 5.4      Verificação do produto adquirido
  
- 6        PRODUTO FORNECIDO PELO COMPRADOR**
  
- 7        IDENTIFICAÇÃO E RASTREABILIDADE DE PRODUTO**
  
- 8        CONTROLE DE PROCESSO**
- 8.1      Generalidades
- 8.2      Processos especiais
  
- 9        INSPEÇÃO E ENSAIOS**
- 9.1      Inspeção e ensaios de recebimento
- 9.2      Inspeção e ensaios no processo produtivo
- 9.3      Inspeção e ensaios finais
- 9.4      Registros de inspeção e ensaios
  
- 10      EQUIPAMENTOS DE INSPEÇÃO E ENSAIOS**
  
- 11      SITUAÇÃO DA INSPEÇÃO E ENSAIOS**
  
- 12      CONTROLE DE PRODUTO NÃO-CONFORME**
  
- 13      AÇÃO CORRETIVA**
  
- 14      MANUSEIO, ARMAZENAMENTO, EMBALAGEM E EXPEDIÇÃO**
- 14.1    Generalidades
- 14.2    Manuseio
- 14.3    Armazenamento
- 14.4    Embalagem
- 14.5    Expedição
  
- 15      REGISTROS DA QUALIDADE**
  
- 16      AUDITORIAS INTERNAS DA QUALIDADE**

17 TREINAMENTO

18 TÉCNICAS ESTATÍSTICAS

## **NORMA ISO 9004**

**Os itens desta norma aplicam-se ao desenvolvimento do Sistema da Qualidade na empresa como um todo, na administração e na linha de produção.**

### **4 RESPONSABILIDADE DA ADMINISTRAÇÃO**

- 4.1 Generalidades
- 4.2 Política da qualidade
- 4.3 Objetivos da qualidade
- 4.4 Sistema da qualidade

### **5 PRINCÍPIOS DO SISTEMA DA QUALIDADE**

- 5.1 Ciclo da qualidade
- 5.2 Estrutura do sistema da qualidade
  - 5.2.1 Generalidades
  - 5.2.2 Responsabilidade e autoridade pela qualidade
  - 5.2.3 Estrutura organizacional
  - 5.2.4 Recursos e pessoal
  - 5.2.5 Procedimentos operacionais
- 5.3 Documentação do sistema
  - 5.3.1 Políticas e procedimentos da qualidade
  - 5.3.2 Manual da qualidade
  - 5.3.3 Planos da qualidade
  - 5.3.4 Registros da qualidade
- 5.4 Auditoria do sistema da qualidade
  - 5.4.1 Generalidades
  - 5.4.2 Plano de auditoria
  - 5.4.3 Execução da auditoria
  - 5.4.4 Relatório e acompanhamento dos resultados da auditoria
- 5.5 Análise crítica e avaliação do sistema de gestão da qualidade

### **6 ECONOMIA - CONSIDERAÇÕES SOBRE CUSTOS RELACIONADOS COM A QUALIDADE**

- 6.1 Generalidades
- 6.2 Seleção de elementos apropriados
- 6.3 Tipos de custos relacionados com a qualidade
  - 6.3.1 Generalidades
  - 6.3.2 Custos operacionais da qualidade
  - 6.3.3 Custos de garantia da qualidade externa
- 6.4 Visibilidade para a administração

### **7 QUALIDADE EM MARKETING**

- 7.1 Requisitos de marketing
- 7.2 Folha de informações do produto
- 7.3 Informações de realimentação provenientes do cliente

### **8 QUALIDADE EM ESPECIFICAÇÕES E PROJETO**

- 8.1 Contribuição da especificação e projeto para a qualidade
- 8.2 Planejamento e objetivo do projeto (definição do projeto)
- 8.3 Medição e ensaio do produto
- 8.4 Qualificação e validação de projeto
- 8.5 Análise crítica de projeto
  - 8.5.1 Generalidades
  - 8.5.2 Elementos da análise de projeto
  - 8.5.3 Verificação de projeto
- 8.6 Bases de projeto e liberação para a produção
- 8.7 Análise crítica da prontidão para o mercado
- 8.8 Controle de alteração de projeto (administração da configuração)
- 8.9 Requalificação de projeto

### **9 QUALIDADE NA AQUISIÇÃO**

- 9.1 Generalidades
- 9.2 Requisitos para especificação, desenhos e ordens de compra
- 9.3 Seleção de fornecedores qualificados
- 9.4 Acordo sobre garantia da qualidade

- 9.5 Acordo sobre métodos de verificação
- 9.6 Disposição para dirimir divergências relativas à qualidade
- 9.7 Planejamento e controle da inspeção de recebimento
- 9.8 Registros da qualidade de recebimento
  
- 10 QUALIDADE NA PRODUÇÃO
- 10.1 Planejamento de controle da produção
- 10.2 Capacidade de processo
- 10.3 Suprimentos, utilidades e ambientes
  
- 11 CONTROLE DE PRODUÇÃO
- 11.1 Generalidades
- 11.2 Controle e rastreabilidade de material
- 11.3 Controle e manutenção de equipamento
- 11.4 Processos especiais
- 11.5 Documentação
- 11.6 Controle de alteração de processo
- 11.7 Controle do estado de verificação
- 11.8 Controle de materiais não-conformes
  
- 12 VERIFICAÇÃO DE PRODUTO
- 12.1 Materiais e peças recebidas
- 12.2 Inspeção no processo
- 12.3 Verificação do produto acabado
  
- 13 CONTROLE DOS EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO E ENSAIO
- 13.1 Controle de medições
- 13.2 Elementos de controle
- 13.3 Controle de medição nos fornecedores
- 13.4 Ação corretiva
- 13.5 Ensaio realizados por outras organizações
  
- 14 NÃO-CONFORMIDADES
- 14.1 Generalidades
- 14.2 Identificação
- 14.3 Segregação
- 14.4 Análise crítica
- 14.5 Disposição
- 14.6 Documentação
- 14.7 Prevenção da repetição
  
- 15 AÇÃO CORRETIVA
- 15.1 Generalidades
- 15.2 Atribuição de responsabilidade
- 15.3 Avaliação da importância
- 15.4 Investigação de possíveis causas
- 15.5 Análise de problemas
- 15.6 Ação preventiva
- 15.7 Controles de processo
- 15.8 Disposição de itens não-conformes
- 15.9 Alterações permanentes
  
- 16 FUNÇÕES DE MANUSEIO E PÓS-PRODUÇÃO
- 16.1 Manuseio, armazenamento, identificação, embalagem, instalação e expedição
- 16.1.1 Generalidades
- 16.1.2 Manuseio e armazenamento
- 16.1.3 Identificação
- 16.1.4 Embalagem
- 16.1.5 Instalação
- 16.1.6 Expedição
- 16.2 Assistência técnica
- 16.3 Relatórios de mercado e supervisão de produtos
  
- 17 DOCUMENTAÇÃO E REGISTROS DA QUALIDADE
- 17.1 Generalidades
- 17.2 Documentação da qualidade
- 17.3 Registros da qualidade
  
- 18 PESSOAL
- 18.1 Treinamento

- 18.1.1 Generalidades
- 18.1.2 Pessoal executivo e da gerência
- 18.1.3 Pessoal técnico
- 18.1.4 Supervisores e pessoal da produção
- 18.2 Qualificação
- 18.3 Motivação
  - 18.3.1 Generalidades
  - 18.3.2 Aplicação
  - 18.3.3 Conscientização para a qualidade
  - 18.3.4 Medida da qualidade
- 19 SEGURANÇA E RESPONSABILIDADE CIVIL PELO FATO DO PRODUTO
- 20 USO DE MÉTODOS ESTATÍSTICOS
  - 20.1 Aplicações
  - 20.2 Técnicas estatísticas

## **BIBLIOGRAFIA**

1994 – SEBRAE/FOLHA DE SÃO PAULO – QUALIDADE TOTAL

1994 – Sistema de Gestão da Qualidade para Empresas Construtoras  
SEBRAE/SINDUSCON – SP

1991 – Como Implantar um sistema de Qualidade para a Redução de Custos e o  
Aumento das vendas Suma Econômica.

1991 – Controle da Qualidade Total – Estilo Japonês – FCO – MG

ABNT - Normas ISO 9000

**SECRETARIA DE ESTADO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO E DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO**

**MINERAIS DO PARANÁ S. A.**

**PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS  
NA INDÚSTRIA CERÂMICA DO ESTADO DO PARANÁ**

**MINEROPAR/SERT**

# **GERENCIAMENTO DE PROCESSOS**

**Edir Edemir Arioli**

**Curitiba  
1998**

## SUMÁRIO

Importância dos Processos Para a Gestão da Qualidade
A Estratégia de Deming
Melhoria Contínua
Alguns Conceitos Básicos
Sistemas
Processos
Sistemas de Garantia da Qualidade
Gerenciamento de Processos
Roteiro Para o Gerenciamento de Processos
Mapeamento
Padronização
Operação
Melhoria Contínua

## IMPORTÂNCIA DOS PROCESSOS PARA A GESTÃO DA QUALIDADE

### A Estratégia de Deming

A descrição que o grande pioneiro W. Edwards Deming fez do desenvolvimento da Qualidade Total dentro das empresas mostra claramente a importância dos processos para a competitividade:

*A Qualidade Total é feita por equipes desenvolvendo processos e solucionando problemas para atenderem integralmente às necessidades e expectativas dos clientes.*

O diagrama abaixo ilustra esta definição:

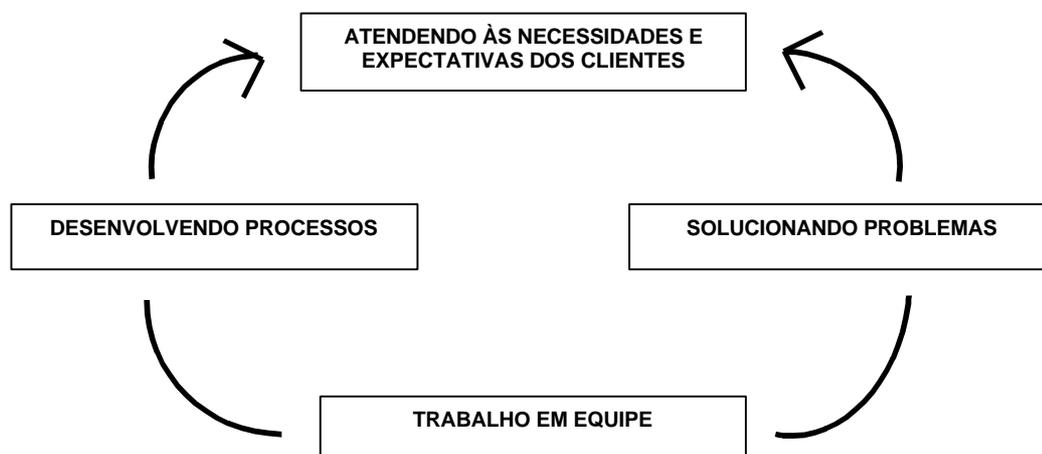


Figura 1. A estratégia da Qualidade Total segundo Deming.

Por isto, todos os programas da Qualidade Total têm como fase principal a padronização dos processos da empresa. Eles representam a ordem que deve ser estabelecida, enquanto os problemas representam a desorganização natural que se instala dentro de qualquer negócio, já a partir do primeiro momento da sua entrada em funcionamento.

### Melhoria Contínua

A melhoria contínua, que caracteriza mais do que qualquer outra coisa a Gestão da Qualidade, é feita essencialmente por meio da padronização e do aperfeiçoamento dos processos. Quando se fala em fazer a melhoria contínua, quer-se dizer que o objetivo é melhorar continuamente os resultados da empresa, principalmente do ponto-de-vista do cliente. Para melhorar os resultados, entretanto, é preciso melhorar os processos, dentro de um esquema de padronização e melhorias se sucedendo progressivamente, como mostra a Figura 2.

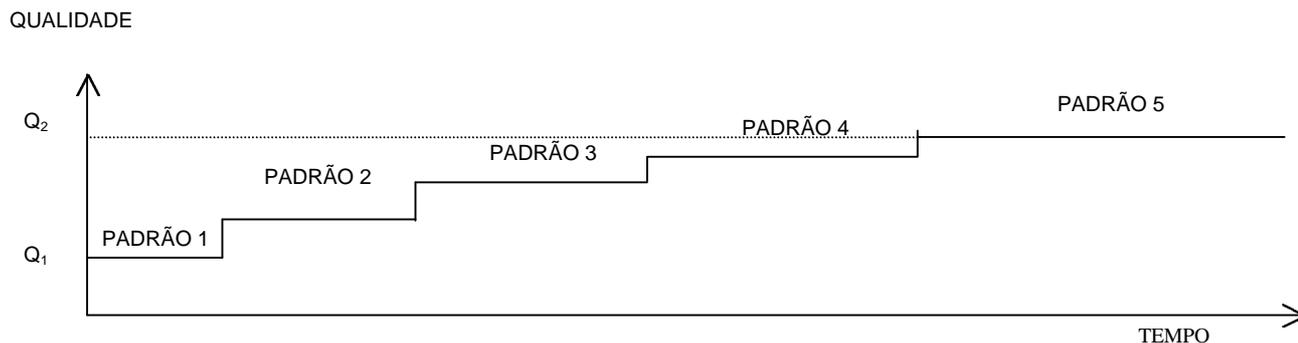


Figura 2. Esquema de desenvolvimento da melhoria contínua.

Uma consequência bem evidente do trabalho voltado à melhoria contínua dos processos é a mudança que acontece do controle rígido sobre os resultados para o apoio permanente à melhoria do desempenho das equipes, dos métodos de trabalho, dos equipamentos e das condições ambientais de trabalho. Isto acontece porque todos na empresa, tanto as chefias quanto os subordinados, passam a se preocupar em descobrir as causas das falhas nos lugares certos e não apenas no desempenho das pessoas, tomando consciência com a prática de que não adianta culpar as pessoas, mas ajudá-las a melhorar a qualidade. Isto é:

#### **Gerenciamento Por Resultados**

Preocupação com o curto prazo  
Atribui problemas às pessoas  
Pune baixo desempenho das pessoas  
Atribui alto desempenho à gerência

#### **Gerenciamento de Processos**

Planejamento da melhoria a médio prazo  
Busca problemas dentro do sistema  
Corrige baixo desempenho dos processos  
Reconhece alto desempenho das equipes

## **ALGUNS CONCEITOS BÁSICOS**

**Sistema** é um conjunto de elementos interdependentes funcionando em harmonia para a produção de um resultados específico. Estes elementos organizam-se da seguinte maneira:

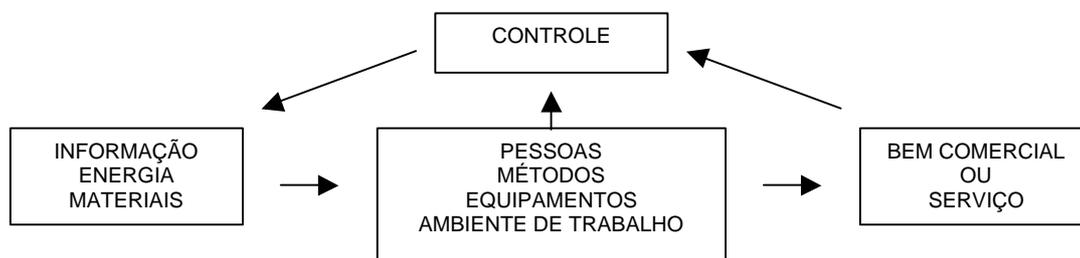


Figura 3. Estrutura de um sistema.

Com base na Figura 3, podemos descrever mais completamente um sistema como *um conjunto harmônico de elementos, que transformam insumos (informação, energia e materiais) em determinados produtos (bens ou serviços), com um subsistema de controle que lhe permite monitorar*

*a qualidade dos resultados e reajustar o seu desempenho, de modo a manter esta qualidade dentro dos limites desejados.*

Observe que existe um requisito importante nesta definição: **a harmonia de funcionamento dos elementos constituintes do sistema**. Isto significa que todos eles devem ser preparados para funcionarem de modo a garantir que os produtos saiam com as características de qualidade planejadas. Em outras palavras, não adianta estabelecer determinados padrões de qualidade para um produto e esperar que as pessoas (ou os equipamentos, as rotinas ou as ordens das chefias, que entram como informação) produzam estes padrões, sem que os demais elementos sejam também preparados para os produzirem.

**Processo** é o mecanismo de funcionamento que transforma os insumos de um sistema em produtos. Ainda com base na Figura 3, o processo pode ser mais claramente definido desta maneira: *peças trabalhando para gerar determinados produtos mediante a aplicação de métodos e equipamentos adequados, dentro de um ambiente de trabalho específico*. Em casos excepcionais, que se tornam cada vez mais comuns, os processos podem ser totalmente automatizados, dispensando a participação de pessoas.

Observe que uma rotina de trabalho, por mais bem desenvolvida que esteja, não constitui um processo, mas apenas uma das suas partes. Para que as atividades atuais da sua empresa sejam transformadas em processos, é preciso que elas atendam a alguns requisitos indispensáveis:

- Elas devem constituir o mecanismo de funcionamento de um sistema bem desenvolvido, principalmente com mecanismos de controle que assegurem a manutenção do desempenho dentro dos limites desejados.
- O controle deve funcionar de forma a permitir que os operadores saibam continuamente como está o desempenho do processo, para mantê-lo dentro dos limites especificados.
- A qualificação do pessoal, a racionalidade e eficiência das rotinas, as características de desempenho dos equipamentos, a suficiência e precisão das instruções de trabalho, a qualidade dos materiais e da energia, bem como as condições operacionais do ambiente, devem ser ajustadas para que os produtos saiam dentro dos padrões de qualidade pré-estabelecidos.
- Tudo isto seja feito de modo a garantir a satisfação das necessidades e expectativas dos clientes.

**Controle** é um processo que funciona no sentido contrário ao fluxo normal do sistema, transformando em informação dados do produto e do próprio processo, com a finalidade de manter o sistema funcionando dentro dos limites desejados de desempenho. O controle é também chamado de retroalimentação, realimentação, retorno e *feedback*.

**Gerenciamento de processos** é o trabalho que fazemos para identificá-los, padronizá-los e aperfeiçoá-los, segundo uma metodologia adequada, que permita a melhoria contínua do desempenho da empresa.

**Sistema de garantia da qualidade** é o conjunto de procedimentos formalizados, documentos e registros que comprovam que uma empresa está devidamente organizada para funcionar dentro de determinados padrões de qualidade e, desta forma, fornecer aos seus clientes produtos com características de qualidade dentro dos limites prometidos.

## ROTEIRO PARA O GERENCIAMENTO DE PROCESSOS

### Condições Básicas Necessárias

Para que o Gerenciamento de Processos tenha possibilidades reais de contribuir para a construção de um Sistema de Garantia da Qualidade, a administração da empresa precisa assegurar as seguintes condições básicas:

- Apoio e envolvimento da alta administração.
- Compromisso de longo prazo com o desenvolvimento de processos.
- Pessoas com responsabilidades definidas para o desenvolvimento de processos.
- Método e disciplina de trabalho adequados.
- Enfoque tanto nos processos produtivos quanto administrativos.
- Investimento permanente em treinamento do pessoal.
- Trabalho em equipe.

### Primeira Fase: Mapeamento

#### Identificar Produtos

Nesta fase, o objetivo do trabalho é dividir o fluxo completo de geração de um produto em partes racionais, que permitam garantir a qualidade dos resultados. A delimitação de processos é arbitrária, sem regras muito rígidas além da seguinte:

*Como todo processo existe para gerar um produto, e se organiza em função dele, a sua delimitação deve ser feita tomando-se como referência os estágios significativos de acabamento do produto, isto é, aqueles que permitam ou exijam a aplicação de um controle de qualidade.*

Para exemplificar, pegamos um produto qualquer e, por tentativa e erro, relacionamos os seus diferentes estágios de acabamento. Seja o fluxo de produção de uma telha, por exemplo:

PROCESSOS	PRODUTOS	CONTROLES
1	Massa misturada	Qualidade da mistura
2	Massa extrudida	Qualidade da extrusão
3	Telha prensada	Qualidade da conformação
4	Telha seca	Qualidade da secagem
5	Telha cozida	Qualidade da queima
6	Telha estocada	Qualidade da classificação das peças
7	Telha entregue ao cliente	Qualidade do atendimento ao cliente

Figura 4. Estágios de acabamento (processos) de uma telha, marcados pelos produtos intermediários e respectivos controles.

## Mapear Processos

Mapear processos é dividir o fluxo completo de trabalho, responsável pela geração de um produto, em fluxos menores, cada um deles balizado por um estágio bem definido de acabamento. O uso destes estágios de acabamento de um produto para marcar o final de um processo é decisivo para a qualidade do mapeamento, porque um processo existe para gerar um resultado específico, sendo delimitado e desenvolvido em função dele. Este resultado é representado pelo produto, seja ele acabado ou semi-acabado.

O mapa de processos de uma firma é representado, então, por um fluxograma de blocos, como o representado a seguir:



Figura 5. Fluxograma de blocos com três processos e respectivos produtos.

Por mais simples que possa parecer este mapa, ele é indispensável para se iniciar a compreender o fluxo de trabalho (formado neste caso pelos processos 1, 2 e 3) que gera o produto C, passando pelos estágios de acabamento A e B. Além disto, ele começa a identificar a cadeia de clientes e fornecedores internos da empresa. O processo 1 fornece o produto A para o processo 2, que é cliente interno do primeiro. Por sua vez, o processo 2 é fornecedor do processo 3, passando a ser fornecedor do último processo.

Quando o fluxograma geral é complicado, com ramificações e ciclos de repetição de atividades, podemos subdividi-lo em outros mais simples. O que importa é que o resultado seja facilmente compreendido pela equipe que está desenvolvendo os processos e pelos próprios operadores. Estes fluxogramas menores podem representar linhas de produção, unidades industriais ou de serviços, departamentos ou quaisquer outras divisões da empresa. Os limites assim definidos terão caráter preliminar até o final da etapa de padronização, porque podem ser revistos a qualquer momento, já que esta tarefa envolve altas doses de arbítrio e senso prático.

A definição mais importante de um processo é a sua função dentro da empresa. Por que existe um determinado processo? Para agregar valor a um produto? Para ocupar um determinado pessoal, cuja função nos acostumamos a aceitar como importante? Para corrigir falhas crônicas de uma área da empresa? Para compensar atrasos da linha de produção? Para atender ao estilo de um gerente superado e viciado em rotinas complexas? Todo processo que não agrega valor ao cliente deve ser eliminado, em benefício da produtividade e da competitividade.

## Segunda Fase: Padronização

### Desdobramento da Função Qualidade

Uma vez identificados os processos da firma, pesquisa-se as exigências dos clientes de cada produto, que serão traduzidas em termos de características da qualidade. Estas, por sua vez, serão traduzidas em termos de especificações técnicas dentro de cada processo. Isto é, devemos deter-

minar que variáveis técnicas podem garantir estas características dentro de cada processo e que medidas devemos adotar para atender completamente cada uma destas variáveis.

O método que nos permite executar esta tarefa é o QFD (*Quality Function Deployment*, que significa Desdobramento da Função Qualidade), que usa a matriz denominada Casa da Qualidade, devido à sua forma. Como esta matriz requer prática para ser usada sem confusão, recomendamos montar uma tabela como a representada na Figura 6.

CAR. QUAL. \ PROCESSOS	PREPARAÇÃO DA MASSA	CONFORMAÇÃO	SECAGEM	QUEIMA	EXPEDIÇÃO
<b>DIMENSÕES</b> 20 x 15 x 10 cm 15 x 10 x 10 cm ± 0,3 cm	<b>Homogeneidade</b> - tipos de argilas selecionadas - estoque de homogeneização - inspeção da pilha - separação de corpos estranhos - amostragem de controle - controle do teor de umidade - habilitação do operador - testes de queima nas amostras de controle  <b>Umidade</b> - Idem acima	<b>Boquilha</b> - dimensões específicas - manutenção - reposição - habilitação do operador  <b>Corte</b> - tipo de processo de corte - regulagem do cortador - inspeção - separação das peças não- conformes	<b>Umidade</b> - tempo de secagem - habilitação do operador - inspeção	<b>Temperatura</b> - desempenho do forno - controle térmico - ciclo de queima - inspeção - habilitação do operador  <b>Arranjo</b> - habilitação do operador - desempenho do forno - distribuição das peças - inspeção - classificação por categorias de qualidade	Sem influência
<b>RESISTÊNCIA MECÂNICA</b> > 2 kgf/cm <sup>2</sup>	<b>Limpeza</b> - inspeção - retirada de materiais estranhos - testes de queima nas amostras de controle	<b>Consistência</b> - separação de corpos estranhos - tipo de processo - habilitação do operador - inspeção	- Idem acima	- Idem acima	<b>Manuseio</b> - empilhamento - transporte - acondicionamento - inspeção e ensaios finais de controle - classificação por categorias de qualidade
<b>ABSORÇÃO D'ÁGUA</b> < 10% em 4 horas	<b>Homogeneidade</b> - Idem acima  <b>Umidade</b> - Idem acima  <b>Limpeza</b> - Idem acima	Sem influência	- Idem acima	- Idem acima	Sem influência

Figura 6. Matriz para Desdobramento da Função Qualidade em processos cerâmicos.

## Instruções de Trabalho

Se a sua empresa for de pequeno porte e tiver poucos processos para serem padronizados (menos de uma dúzia, digamos), comece a padronizá-los do fim para o início. Isto parece contradizer o bom senso, porque a tendência é a de se acreditar que este trabalho deva fazer com que os processos-fornecedores comecem imediatamente a liberar produtos adequados aos processos-clientes. Na verdade, começa-se pelo final do fluxograma para que os processos-clientes possam determinar aos processos-fornecedores as características da qualidade que exigem dos produtos que lhes são fornecidos.

Eventualmente, podemos começar pelos processos que demandam mais tempo de operação, porque tempo é dinheiro e agilidade é sinônimo de produtividade. Além disso, o critério de tempo de ciclo de operação cobre outros, tais como o custo operacional, a agregação de valor e a qualidade de atendimento.

Começando pelo último processo ou pelo de maior ciclo de operação, e usando como guia a tabela de Desdobramento da Função Qualidade, descreva como são executadas hoje as atividades dentro de cada processo. Use frases curtas e afirmativas, sem entrar em detalhes desnecessários. Preocupe-se em descrever como é a sequência de trabalho executada e em verificar se todos os operadores seguem a mesma sequência, ou se existem variações entre eles.

Com base nesta descrição, monte o fluxograma de cada processo, seguindo o modelo apresentado no Anexo 1.

Estabeleça indicadores de desempenho para cada processo, em cada variável. Os indicadores mais usados são os seguintes:

- Tempo de ciclo de operação
- Custo
- Peças com defeitos em relação às produzidas
- Produtividade por operador e/ou equipamento

## Terceira Fase: Operação

### Controle de Desempenho

Um processo padronizado deve operar pelo prazo mínimo de três meses, mas não mais do que seis, antes de ser revisto para os fins de aperfeiçoamento. Neste período, além da observância disciplinada aos padrões estabelecidos, devem ser feitas as medições de controle que permitam calcular os indicadores de desempenho selecionados.

Durante a fase de operação, o gerente deve se preocupar com duas tarefas importantes:

- Registrar o grau de satisfação dos clientes internos e externos quanto ao atendimento que estão recebendo.
- Garantir que os padrões estejam sendo aplicados pelos operadores.

Sem o registro das reclamações internas e externas não será possível fazer melhorias objetivas nos processos. Melhorar o que e para que, se não temos controle sobre o nível de qualidade do

nosso atendimento? Por outro lado, não nos devemos iludir pensando que basta uma Instrução de Trabalho bem escrita para os operadores passarem a trabalhar melhor. É preciso vários meses para que as rotinas sejam incorporadas ao comportamento dos operadores, principalmente as de controle.

## **Ação Corretiva**

Ainda na fase de operação, os problemas de desempenho dos processos podem e devem ser corrigidos pelos próprios operadores. Para isto, eles precisam aprender a analisar as situações problemáticas, identificar as causas e buscar soluções, usando as Ferramentas da Qualidade. No início, basta aprender a usar o Diagrama de Relações, que organiza as idéias do pessoal e permite obter a contribuição de todos, rapidamente e sem complicações. As técnicas estatísticas podem ficar para quando a empresa como um todo tiver melhorado e as chefias tenham mais tempo para dar o treinamento adequado ao pessoal.

## **Quarta Fase: Melhoria Contínua**

### **Avaliação de Desempenho**

Depois de operar o processo padronizado por pelo prazo recomendado, registrando o comportamento dos seus indicadores de desempenho, analise-os estatisticamente para descobrir problemas de operação e as suas causas, para corrigi-las. Nesta análise, aproveite a oportunidade para discutir com os operadores formas de melhoria para tornar o processo mais *eficiente* (usando cada vez menos recursos para gerar os mesmos produtos), *eficaz* (atendendo cada vez melhor as exigências dos clientes) e *efetivo* (contribuindo cada vez mais para os objetivos de competitividade da empresa).

Embora a Gestão da Qualidade conte com uma série de técnicas auxiliares, das quais são bem conhecidas as 14 Ferramentas da Qualidade, duas delas podem resolver os problema de análise, priorização e interpretação dos dados levantados dentro dos processos. Elas são os diagramas de Pareto e de relações. A descrição destas técnicas está no Anexo 2 – Ferramentas da Qualidade.

### **Projetos de Melhoria**

Para cada causa de desvios e oportunidade de melhoria levantada durante a avaliação de desempenho, estabeleça objetivos de ação e planeje as atividades necessárias para atingi-los, lembrando que um projeto bem organizado contém os seguintes elementos:

**Objetivos**, representados pelos resultados que se espera obter com a ação que será executada.

**Metas**, representadas pela definição de quanto e quando será obtido em cada resultado específico.

**Atividades**, representadas pelas ações específicas que serão realizadas para a obtenção de cada resultado.

**Prazos**, representados pelos períodos de tempo que serão necessários para a execução de cada atividade.

**Recursos**, representados pelos recursos humanos, técnicos, materiais e financeiros que serão aplicados na execução de cada atividade.

**Controles**, representados pelos critérios, indicadores e procedimentos que permitirão registrar as condições de execução das atividades, os resultados obtidos e a sua qualidade.

Dos vários objetivos de melhoria que podemos estabelecer, quatro são os mais importantes: reduzir falhas, simplificar, agilizar e reduzir custo.

**Reduzir falhas nos processos** deve ser a prioridade número um, porque isto leva diretamente à melhoria dos produtos. Para este objetivo, basta usar o gráfico de Pareto para selecionar as falhas mais frequentes e o diagrama de relações para descobrir as suas causas e planejar a sua correção. O Anexo 2 – Ferramentas da Qualidade descreve estas duas técnicas e explica como usá-las na redução das falhas em processos.

**Simplificar** consiste em reduzir atividades, etapas, controles, responsabilidades, documentos, e assim por diante. Isto é feito essencialmente por meio das seguintes providências:

- Evitando duplicação e desdobramentos desnecessários de tarefas.
- Eliminando fluxos complexos e gargalos de operação.
- Reformatando e padronizando documentos.
- Agilizando e dando objetividade e produtividade às reuniões.
- Combinando atividades semelhantes.
- Reduzindo o manuseio de materiais, documentos e produtos.
- Eliminando dados inúteis.
- Eliminando cópias desnecessárias de documentos.
- Melhorando os padrões de relatórios.
- Racionalizando os *lay-outs* de processos.
- Melhorando instruções de trabalho.
- Estabelecendo padrões, gabaritos, modelos e rotinas para agilizar tarefas.

**Agilizar** consiste em reduzir o ciclo operacional, o que exige o controle dos tempos de operação de cada processo, por meio de um dos procedimentos a seguir:

- Medir o tempo total transcorrido desde a entrada dos insumos até a saída dos produtos, a partir dos registros do processo.
- Realizar experimentos controlados, em amostras selecionadas e introduzidas de forma a não serem identificadas pelos operadores.
- Analisar o fluxograma e a estimativa dos tempos necessários para a execução de cada etapa do processo. Este método pode combinar-se parcialmente com os anteriores, além de valer-se dos dados fornecidos pelos operadores durante as entrevistas. Aplicado com cuidado, ele pode apresentar margem de erro menor do que 5% em relação a outros mais detalhados.

O ciclo real de processamento normalmente representa menos de 1 a 2% do ciclo total, medido desde a entrada dos insumos até a saída dos produtos para o cliente. Por isto, ao contrário do que pratica a gerência mal treinada, não é acelerando o ritmo das tarefas que se agiliza processos, mas reduzindo os tempos de espera, retrabalho, revisão e estocagem intermediários.

**Reduzir custos** de operação dos processos requer, evidentemente, o controle desses custos, para se avaliar o valor agregado aos produtos, por atividade (etapa do processo) e por unidade de tempo. Os itens de custo devem ser calculados para cada atividade: pessoal, materiais, energia, espaço alugado, serviços contratados e assim por diante. Na maioria dos processos empresariais, menos de 30% dos custos está nas atividades que agregam valor aos produtos e, como foi dito acima, menos de 2% do tempo de trabalho é gasto com elas. As principais causas deste evidente desequilíbrio são quatro deficiências gerenciais comuns em nossas empresas:

- À medida que as organizações crescem, os processos se deterioram, são remendados e tornados sempre mais complexos.
- Os erros não são corrigidos por otimização dos processos, mas por acréscimo de controles burocráticos e por inspeção.
- Não existem relações de cliente e fornecedor identificadas dentro das firmas. Consequentemente, não existem especificações internas de fornecimento, estabelecidas para a cadeia de operações, que conduzam finalmente ao atendimento satisfatório às especificações dos clientes externos.
- Há pouco ou nenhum trabalho dirigido à melhoria dos processos. Não existe cultura de se trabalhar para a melhoria dos processos, nem mesmo dos produtos.

Fica evidente, pelo que está indicado acima, que a redução das falhas prepara a simplificação de processos, que esta leva à agilização e que esta permite a redução de custos. Por isto, os quatro objetivos da melhoria contínua devem ser alcançados nesta sequência. O gerenciamento dos custos de processos requer, entretanto, um trabalho especial de treinamento e assessoria, que foge aos objetivos deste curso.

#### **CORRIGIR FALHAS**

β

#### **SIMPLIFICAR**

β

#### **AGILIZAR**

β

#### **REDUZIR CUSTOS**

Uma vez corrigidos os desvios de desempenho e implantadas as melhorias, as Instruções de Trabalho são atualizadas e os operadores retreinados, para garantir que passem a adotar os novos padrões de desempenho.

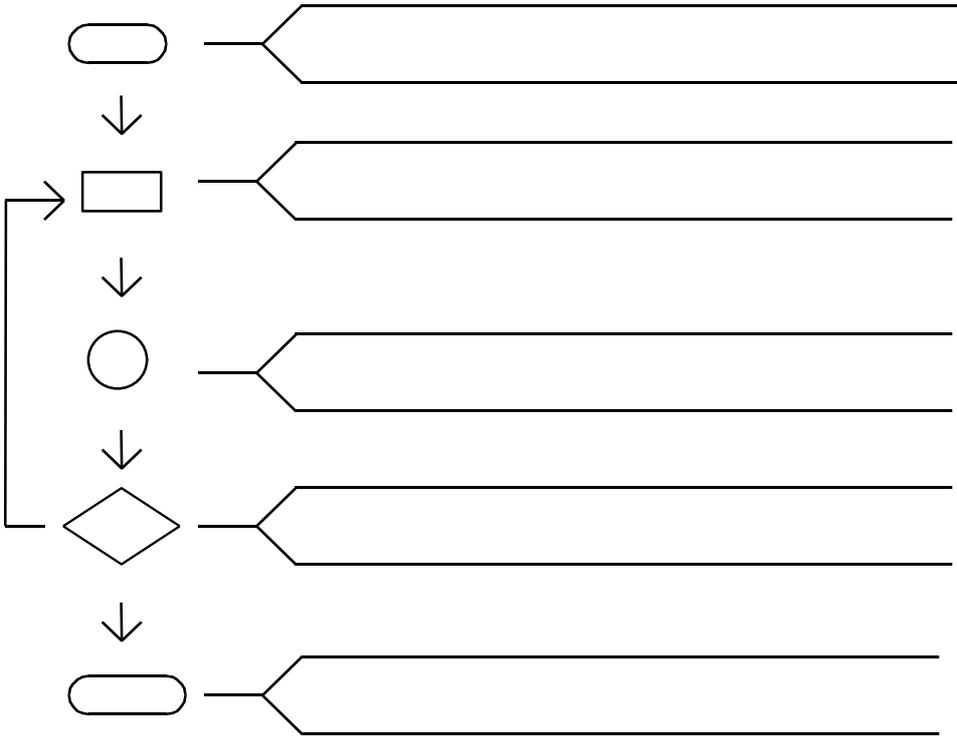
**ANEXO 1**  
**MODELO DE INSTRUÇÃO DE TRABALHO**

## PADRÃO DE TRABALHO

Os modelos a seguir sugerem um formato simples para um Padrão de Trabalho, também denominado Instrução de Trabalho, usado para padronizar as condições de operação de processos.

MANUAL TÉCNICO	PADRÃO DE TRABALHO NOME DO PROCESSO	Revisão nº Folha 01/ 04
<p><b>SUMÁRIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li><b>1. Objetivo</b></li><li><b>2. Normas relacionadas</b></li><li><b>3. Terminologia</b></li><li><b>4. Anexos</b></li><li><b>5. Descrição das operações</b><ul style="list-style-type: none"><li><b>5.1 Fluxograma</b></li><li><b>5.2 Rotinas de trabalho</b></li></ul></li></ul>		
Elaborado por:	Aprovado por:	Data: ____/____/____

MANUAL TÉCNICO	PADRÃO DE TRABALHO NOME DO PROCESSO	Revisão nº <span style="float: right;">Folha 02/04</span>
<p><b>1. Objetivo</b></p> <p>O objetivo do presente Padrão de Trabalho é estabelecer a forma correta de se executar as operações do processo -----.</p> <p><b>2. Normas Relacionadas</b></p> <p>Relacionar as normas eventualmente usadas como referência, identificando pelo número e título. Ex.:</p> <p>NBR 2863 - Dimensionamento de blocos cerâmicos estruturais NBR 4008 - Ensaios de queima para cerâmica branca</p> <p><b>3. Terminologia</b></p> <p>Definir os termos técnicos que aparecem ao longo da descrição das operações, para evitar explicações dentro do texto e facilitar o entendimento por parte do leitor.</p> <p><b>4. Anexos</b></p> <p>Relacionar as normas, manuais de equipamentos, desenhos e outros anexos que tenham sido usados para complementar a descrição das operações.</p>		
Elaborado por:	Aprovado por:	Data: ___/___/___

MANUAL TÉCNICO	PADRÃO DE TRABALHO NOME DO PROCESSO	Revisão nº Folha 03/04
<p><b>5. Descrição das Operações</b> <b>5.1 Fluxograma</b></p> <p>Reproduza nesta folha o fluxograma montado na fase anterior da padronização. Ex.:</p>  <pre>graph TD; A([Start]) --&gt; B[ ]; B --&gt; C[ ]; C --&gt; D{ }; D --&gt; E([End]); D --&gt; B;</pre>		
Elaborado por:	Aprovado por:	Data: ___/___/___

MANUAL TÉCNICO	PADRÃO DE TRABALHO NOME DO PROCESSO	Revisão nº <span style="float: right;">Folha 04/04</span>
<p><b>5.2 Descrição das Operações</b></p> <p>Descreva a forma correta de executar cada operação.            Inclua todas as instruções necessárias para que o operador execute todas as operações garantindo a qualidade dos seus produtos.            Separe as instruções por operações.            A descrição não pode ter a forma de um texto corrido, mas sim itemizado operação por operação.            Use o verbo no imperativo, como se estivesse falando com o operador.            Use uma frase para cada verbo, separando os movimentos da operação.            Seja específico, construindo frases completas.</p> <p>Ex.:</p> <p>Correto: <b>Perfuração da chapa</b>            Pegue uma chapa de aço dimensionada na pilha à esquerda da perfuratriz.            Instale a chapa na braçadeira da perfuratriz.            Pressione o pedal vermelho com o pé direito.            Espere por 3-5 segundos para a perfuratriz atravessar a chapa.            Retire a chapa.            Coloque a chapa na pilha à direita da perfuratriz.</p> <p>Errado: Pegar a chapa na pilha.            Instalar a chapa, pressionar o pedal e esperar que o furo fique pronto.            Retirar a chapa e colocar na outra pilha.</p>		
Elaborado por:	Aprovado por:	Data: ____/____/____

## **ANEXO 2**

### **FERRAMENTAS DA QUALIDADE**

## GRÁFICO DE PARETO

### DEFINIÇÃO

O gráfico de Pareto indica as distribuições de elementos pertencentes a determinadas categorias, dentro de uma população, ponderadas estas distribuições pelos seus respectivos valores unitários. Em outras palavras, ele demonstra as relações existentes entre variáveis de uma mesma população: frequência e valor, altura e peso, idade e renda, e assim por diante. Os valores unitários podem corresponder a custos, preços, perdas, lucros ou quaisquer outras medidas atribuídas aos indivíduos pertencentes a cada classe de frequência. O resultado não é diretamente proporcional às frequências, mas à sua multiplicação pelos respectivos valores unitários.

Normalmente, poucos elementos correspondem às maiores proporções do valor total, como será demonstrado na discussão desta ferramenta.

### TIPOS E USOS

Uma divisão pode ser feita em função dos tipos de dados utilizados, de acordo com o professor H. Kume (1993):

**Diagramas de Pareto por efeitos**, que servem para priorizar sintomas de problemas e, conseqüentemente, os próprios problemas que devem ser solucionados. São gráficos que relacionam sintomas da falta da qualidade com seus respectivos valores ou pesos sobre a qualidade global dos produtos de uma empresa: falhas, reclamações, atrasos, perdas.

**Diagramas de Pareto por causas**, que mostram quais são as causas mais importantes de um problema: operadores, turnos, máquinas, processos, lotes de materiais.

A análise de Pareto é utilizada para priorizar itens dentro de um conjunto, com base na lei pela qual, em qualquer fenômeno complexo, poucas causas são responsáveis pela maior parte dos resultados. Por isto, os denominados gráficos de Pareto "por fenômenos" não passam de histogramas com intervalos de classe reordenados por frequências decrescentes. O gráfico de Pareto propriamente dito sempre relaciona causas e conseqüências, com seus respectivos valores ponderais dentro do problema. Esta priorização pode ser aplicada a uma grande variedade de problemas:

✓ Itens que devem ser classificados em função da sua importância relativa para determinados fins, definida pelos seus respectivos valores ponderados, como se indica no exemplo a seguir. Incluem-se nesta categoria de problemas: (a) classificação dos itens de um estoque, para gerenciamento diferenciado em função dos seus pesos relativos sobre os custos totais de materiais, conhecida como curva ABC de estoques; (b) priorização de peças, componentes e produtos para a redução dos custos de produção ou aquisição, assim como para a redução das perdas por não-conformidades.

✓ Áreas do mercado ou da empresa e atividades ou processos que devem ser priorizados para os fins de decisões de investimentos, redução de custos, aumento de retornos, racionalização do trabalho, otimização, e assim por diante. Esta categoria pode incluir os seguintes tipos de problemas: (a) escolha de um segmento do mercado atendido pela empresa, em função da sua influência sobre o faturamento global, para concentração dos esforços visando aumentá-lo; (b) priorização de áreas funcionais da empresa para redução de custos operacionais e/ou administrativos, em função dos seus respectivos pesos sobre os custos totais; (c) identificação das atividades de um projeto que deverão merecer controle mais rigoroso, em função da sua importância para os custos globais do projeto.

✓ Priorização de problemas a solucionar, em função dos seus respectivos reflexos sobre perdas e/ou ganhos da empresa.

## CONSTRUÇÃO

Selecione os itens ou problemas que serão investigados e como os dados serão coletados. Organize uma lista de verificação que permita o registro dos dados necessários. Preencha a lista de verificação e calcule os totais.

Prepare uma planilha de dados listando os itens, seus valores e frequências individuais, os totais acumulados, as percentagens do global e as percentagens acumuladas. Organize os itens por ordem de quantidade e preencha a planilha de dados. Os itens classificados como "outros" devem ser colocados no último bloco, porque eles têm valores individuais menores do que os demais. Contudo, se o subconjunto resultar muito grande, isto indica que a classificação não foi eficiente e deve ser revista.

Construa o gráfico, nos moldes do histograma, colocando os valores nas ordenadas e os subconjuntos nas abscissas. Disponha estes subconjuntos em ordem decrescente de valor. Nem sempre é útil ou apropriado reduzir os itens a apenas três grupos, cabendo aqui os critérios recomendados para a formação das classes de frequência dos histogramas.

Trace a curva de valores acumulados, partindo do vértice direito superior do primeiro bloco e somando os seguintes, até atingir o ponto correspondente aos 100%, situado sobre o limite direito do último bloco.

Admitindo-se o critério usado no sistema ABC de gestão de estoques, os grupos de valores a serem formados sobre a curva acumulada devem ficar entre os seguintes limites:

Grupo A: 67% a 75%

Grupo B: 15% a 30%

Grupo C: 5% a 10%

A aplicação da lei de Pareto à gestão de estoques foi feita pela primeira vez pela General Electric, ao fim da Segunda Guerra Mundial.

Escreva todas as informações necessárias para a identificação do conteúdo do gráfico construído: itens analisados, total de registros, responsável pela análise, período de coleta dos dados e outras informações relevantes.

## DISCUSSÃO

O nome desta ferramenta deriva de Vilfredo Pareto (1848-1923), economista italiano que estudou a distribuição da riqueza dentro da sociedade. Ele concluiu que 20% da população detinha 80% da riqueza social. Por extensão, constata-se que normalmente poucos indivíduos ou itens correspondem, em valor, ao maior volume do valor total. Na MSP, traduz-se esta lei por:

### A MAIOR PARTE DOS RESULTADOS DEPENDE DE POUCAS CAUSAS

Este é um critério fundamental para a solução de problemas. Ele é aplicado para priorizar os próprios problemas a resolver, para priorizar dados em função dos seus respectivos pesos sobre a qualidade dos resultados, para priorizar resultados, e assim por diante. Qualquer objetivo de priorização pode ser satisfeito pelo uso da análise de Pareto, bastando que os itens a priorizar possam receber valores quantitativos.

O hábito de priorizar problemas por meio desta ferramenta da qualidade permite otimizar a ação gerencial, uma vez que as ações corretivas podem ser concentradas sobre as questões de maior peso relativo sobre os resultados da empresa.

Esta ferramenta difere da estratificação porque classifica os itens medidos, formando grupos ou subconjuntos de valor diferenciado, de forma que aqueles itens perdem a sua individualidade. A estratificação e o histograma são, muito freqüentemente, passos intermediários e preparatórios para se chegar ao diagrama de Pareto.

Existe uma forte correspondência entre a análise de Pareto e a lei de Shewhart das causas normais e especiais das não-conformidades. Embora os critérios estatísticos aplicáveis difiram nas duas análises, o princípio que as fundamenta é rigorosamente o mesmo: existem eventos decisivos, vitais e inerentes aos sistemas e outros circunstanciais, triviais e introduzidos acidentalmente aos sistemas, agindo sobre a qualidade dos resultados de um processo. A eficácia da ação corretiva exige a identificação dos dois tipos de eventos para se priorizar as causas a serem bloqueadas. Este raciocínio constitui o fundamento conceitual do denominado gerenciamento por exceção.

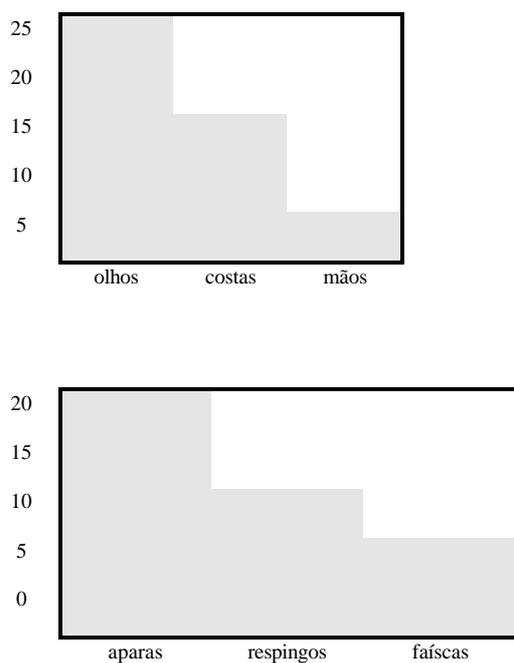


Figura 1. Desdobramento da análise de Pareto em acidentes de trabalho, de modo a priorizar os tipos mais frequentes e, dentro do grupo de maior incidência (olhos), as causas mais comuns.

**PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO E RECURSOS HUMANOS  
NA INDÚSTRIA CERÂMICA DO PARANÁ**

**MINEROPAR/SERT**

**GERÊNCIA FINANCEIRA**

Instrutor: Econ. Noé Vieira dos Santos

Curitiba  
Maio/98

## **SUMÁRIO**

O Que É Gestão Financeira

Capital De Giro

Fluxo De Caixa

Apuração De Resultados

Controle De Custos

Formação De Preço

Avaliação Patrimonial

Indicadores Econômicos Financeiros

## **PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO E RECURSOS HUMANOS NA INDÚSTRIA CERÂMICA DO ESTADO DO PARANÁ**

### **MINEROPAR/SERT**

#### **O QUE É GESTÃO FINANCEIRA ?**

É o modo de administrar os recursos financeiros disponíveis (caixa e bancos) e os créditos futuros (venda a prazo), etc.

O objetivo de administrar bem os recursos financeiros visa a obtenção de “LUCRO” que é o resultado da atividade principal da empresa.

Sem o “LUCRO” corre-se o risco de comprometer toda a empresa.

Algumas decisões importantes de ordem gerencial devem ser observada, para se ter o “LUCRO” almejado, que remunere o investimento realizado no empreendimento, tais como:

- Aplicações de recursos
- Controle de custos
- Concessões de crédito ao cliente
- Empréstimos
- Formação de preços

Além destas decisões também é importante conhecer e analisar:

- O lucro mínimo a ser obtido
- O volume mínimo a ser obtido
- O crescimento/decréscimo do patrimônio da empresa

Para se ter uma boa gestão financeira é necessário que as empresas, já tenham no mínimo os Controles Financeiros Básicos, como:

- Controle de caixa diário e controle bancário
- Contas a receber
- Contas a pagar
- Controle de estoques

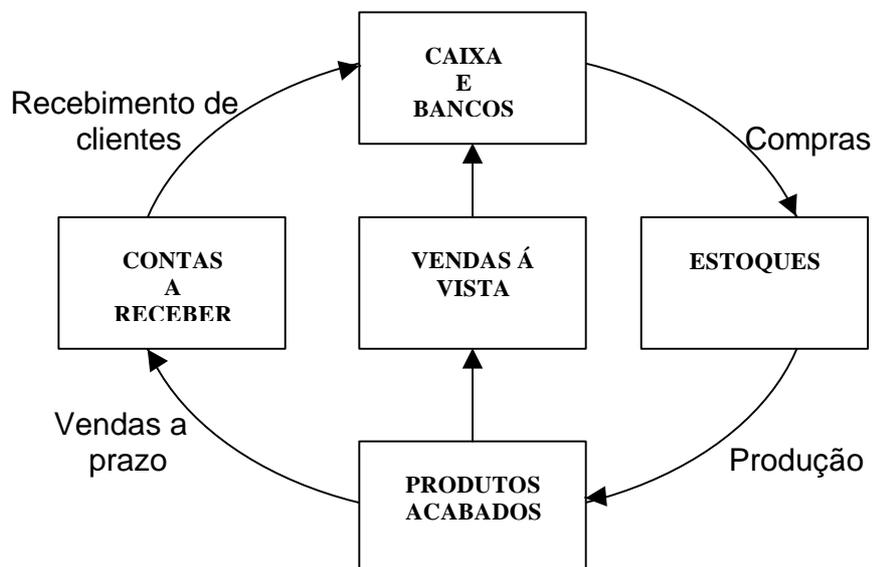
Estes controles básicos são necessários, para que se possa utilizar os instrumentos da Gerência Financeira a ser apresentado na sequência deste manual.

Agora que você tem conhecimento de que é importante o mínimo de controle, vamos apresentar de uma forma clara os instrumentos necessários a boa gestão financeira e que serão tratados individualmente.

## O QUE É CAPITAL DE GIRO ?

O capital de giro é a somatória dos recursos financeiros disponíveis na organização (caixa, banco, financiamento de clientes, estoques) para atender as necessidades do dia-a-dia de seu negócio.

**DICAS:** Para se ter um bom equilíbrio financeiro, a empresa tem que viabilizar o seu capital de giro próprio, através da agilidade no movimento do ciclo, conforme figura.



- Se este movimento for muito lento, a empresa terá maior necessidade de capital de giro próprio.
- Neste caso, procure sempre negociar com seus fornecedores um maior prazo, além daquele já negociado com os clientes (compra a prazo).
- Outra saída é planejar a produção de acordo com a procura dos produtos, não formando grandes estoques de produtos acabados.
- Administrar de forma correta o capital de giro próprio, não aumentando a sua necessidade, sob pena de ter que recorrer aos bancos para cobrir os “furos” da empresa.

## COMO CONTROLAR A NECESSIDADE DO CAPITAL DE GIRO

A forma correta é acompanhar os dados disponíveis no Controle Financeiro Básico e registrar em uma planilha, podendo ser feito dia a dia. É importante sempre, de um mês para o outro, fazer uma projeção de suas necessidades para uma melhor programação financeira.

### CAPITAL DE GIRO PRÓPRIO - CGP

DIA \_\_ MÊS \_\_ ANO

DESCRIÇÃO	VALOR R\$	%
A) Aplicação do CGP (Necessidade)	47.600,00	100
Caixa e bancos	1.200,00	2,51
Contas a receber	8.000,00	16,8
Estoques	32.000,00	67,2
Outros (vales pagos, etc)	6.400,00	13,49
B) Fontes do CGP (cobertura)	43.250,00	90,86
Fornecedores	10.000,00	21,00
Outras contas a pagar (impostos, salários, etc)	25.000,00	52,52
Duplicatas descontadas	5.000,00	10,50
Financiamento a curto prazo	3.250,00	6,82
Capital de Giro	4.350,00	9,13

Para um melhor entendimento estamos exemplicando, a situação da cerâmica X, que num determinado dia apresentou esta situação.

Para esta cerâmica, o capital de giro é da ordem R\$ 47.600,00, ficando um saldo de R\$ 4.380,00 como capital de giro próprio (recursos próprios).

Para que o empresário possa acompanhar de perto o seu capital de giro, deverá então administrar as seguintes situações:

Decisões que influenciam na necessidade de capital de giro;

- comprar à vista;
- vender a longo prazo;
- redução dos prazos dos fornecedores;
- ineficiência nas cobranças;
- níveis elevados de estoques;
- dinheiro parado em caixa;
- uso do capital de giro para financiar immobilizações ou retiradas excessivas;

Decisões que diminuem o capital de giro próprio:

- vendas a vista;
- maior lucratividade;
- cobrança eficiente;
- venda de immobilizados sem usos;
- aumento de capital com recursos próprio;
- aumento dos prazos de pagamentos com fornecedores;
- maior rotação dos estoques;

## FLUXO DE CAIXA

A utilização desta ferramenta na Gerência Financeira, proporciona as empresas a curto, médio e longo prazo, saber se disporá ou não de recursos financeiros, e quais as decisões a serem tomadas.

Exemplo de Fluxo de Caixa:

DESCRIÇÃO	01 a 15/5	16 a 31/5	01/ a 15/6	16 a 30/6
A) Saldo inicial	500,00	10,00	3.580,00	100,00
B) Entradas	16.350,00	18.400,00	17.700,00	20.250,00
Vendas à vista	3.500,00	4.200,00	4.250,00	4.200,00
Recebimentos	12.000,00	13.500,00	13.000,00	15.500,00
Outras entradas (venda de imobilizados, juros)	850,00	700,00	450,00	550,00
C) Saídas	29.970,00	14.830,00	30.780,00	18.330,00
Pagamento fornecedores	9.500,00	10.050,00	10.000,00	8.000,00
Retirada sócios	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00
Salários	5.200,00	-	5.200,00	-
Encargos Sociais	1.300,00	-	1.300,00	-
Comissões	1.200,00	-	1.200,00	-
Fretes	800,00	850,00	850,00	850,00
Impostos e Taxas	6.500,00	-	6.750,00	-
Despesas com bancos	320,00	330,00	330,00	330,00
Despesas administrativas	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00
Pagamento de empréstimos	1.550,00	-	1.550,00	5.550,00
D) Saldo do período (A+B-C)	(13.120,00)	3.580,00	(9.500,00)	2.020,00
E) Necessidades de financiamento	13.110,00	-	9.400,00	-

## QUAIS AS DECISÕES A SEREM TOMADAS:

### a) Quando ocorrer sobra de caixa(superavit)

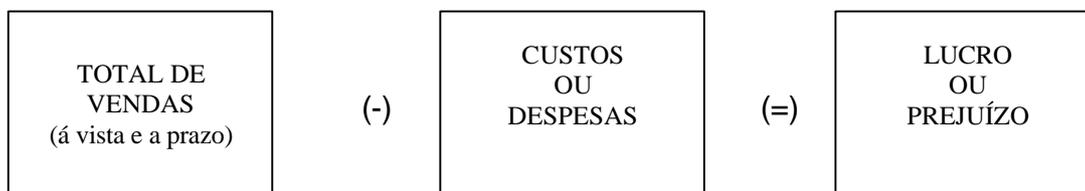
- Aumentar os estoques
- Aplicar em instituições financeiras;
- Aumentar os prazos e as condições de venda;
- Melhorar as instalações e os maquinários;
- Desenvolver novos empreendimentos.

### b) Quando ocorrer falta de caixa (deficit)

- Buscar financiamento;
- Reduzir os estoques;
- Melhorar o processo de cobrança;
- Renegociar as contas a pagar;
- Diminuir prazos de vendas;
- Aumentar prazos de compra;
- Promover vendas especiais;
- Cortar custos e despesas dispensáveis;
- Vender immobilizações ociosas;
- Alugar maquinários;
- Reduzir o nível de atividade da empresa.

## APURAÇÃO DE RESULTADOS

Este mecanismo ajuda na análise da situação financeira da empresa, isto é, se a empresa está dando lucro ou prejuízo.



Para tanto, é necessário acompanhar seus custos num determinado período (mês a mês).

A fixação do custo justo e adequado de um produto ou serviço é fundamental para um clima de entendimento e compreensão entre o consumidor e o produtor.

O empresário tem que ter consciência na fixação do PREÇO JUSTO de seu produto. O PREÇO FALSO sem considerar, impostos, salários, encargos sociais, etc. o empresário está armando sua própria armadilha, visto que a recomposição do preço é muito difícil numa economia competitiva.

## O QUE É CUSTO ?

Custo é todo gasto da empresa com administração, produção, comercialização e distribuição dos seus produtos.

**Atenção:** *O custo ocorre quando já obtivemos o benefício correspondente.*

## COMO SE DIVIDE OS CUSTOS?

Os custos são divididos em:

- **CUSTOS DIRETOS/VARIÁVEIS**

São aqueles que são consumidos ou aplicados diretamente na mercadoria e/ou produto vendido. Tem o seu crescimento dependente da quantidade produzida pela empresa. Exemplo: matéria-prima necessária a produzir 1 milheiro de tijolos, cuja quantidade aumentará em função do aumento da produção.

- **CUSTOS INDIRETOS/FIXOS**

São aqueles que são consumidos ou aplicados com estrutura e área administrativa da empresa.

a) independentemente do fato de a empresa estar produzindo ou parada: honorários do contador, energia elétrica, combustíveis, etc.

- b) independentemente da empresa estar produzindo maior ou menos quantidade de tijolos. Exemplo: manutenção de equipamento.

O acompanhamento dos custos proporciona, conforme a divisão apresentada, informações relevantes, como:

a) MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO

É a diferença entre a Venda Total e os Custos Variáveis. O seu resultado serve para cobrir os custos, fixos mais o lucro desejado.

b) PONTO DE EQUILÍBRIO

Serve para conhecer o valor mínimo que deve ser vendido para se obter lucro.

Calcula-se da seguinte forma:

$$\text{CUSTOS FIXOS } (\div) \text{ MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO } (\times) \text{ VENDAS TOTAIS}$$

A seguir apresentamos na planilha de Apuração de Resultados, que com certeza trará grandes contribuições na administração de seus negócios.

**APURAÇÃO DE RESULTADOS**

MES \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

DESCRIÇÃO	VALOR R\$	%
<b>A) Vendas Totais</b>	40.000,00	100,0
Vendas à vista	8.000,00	20,0
Vendas a prazo	32.000,00	80,0
<b>B) Custos Variáveis</b>	25.470,00	63,6
Custo do produto/matérias-primas	17.000,00	42,5
ICMS	3.740,00	9,3
PIS/COFINS/Impostos Simples	1.050,00	2,6
Contribuição Social	420,00	1,0
CFEM – CPMF	180,00	0,4
Comissões e seus encargos	1.580,00	3,9
Fretes e embalagens	1.500,00	3,7
<b>C) Margem de Contribuição (A-B)</b>	14.530,00	36,3
<b>D) Custos Fixos</b>	14.310,00	35,7
Retirada dos Sócios + Encargos	3.500,00	8,7
Salários	4.700,00	11,7
Encargos sociais	3.00,00	7,5
Despesas com bancos	510,00	1,2
Honorários contábeis	250,00	0,6
Aluguel	900,00	2,2
Água, luz e telefone	510,00	1,2
Propaganda	600,00	1,5
Manutenção	250,00	0,6
Outros custos fixos	90,00	0,2
<b>E) Lucro Operacional (C-D)</b>	220,00	-
<b>F) Ponto de Equilíbrio (D, C) x A</b>	39.394,35	98,48

Conforme o exemplo dado, esta empresa só passaria a obter lucro a partir de R\$ 39.394,35 de vendas totais. As vendas totais abaixo destes valores, caracterizaria que a empresa encontra-se em prejuízo.

**DICAS:** *Para se obter uma redução no ponto de equilíbrio, é necessário que diminua os custos fixos ou um aumento da margem de contribuição.*

## CUSTO UNITÁRIO

Até então, estávamos nos referindo a custo como os valores totais aplicados ou consumidos em toda a produção. Agora vamos nos ater no CUSTO UNITÁRIO. Temos que racionar sempre em termos de custo unitário, isto é saber o custo de uma só unidade produzida.

O custo unitário é obtido pela divisão do custo global da produção e a quantidade de unidade produzidas.

$$\frac{\text{CUSTO GLOBAL}}{\text{Unidades Produtivas}} = \text{custo unitário ou pela fórmula}$$

$$P = \frac{f+v}{N}$$

Onde:

- a) os custos fixos tem volume variável decrescente por unidade, para cada número maior de quantidade produzida:
- b) os custos variáveis tem volume fixos por unidade para qualquer número de quantidade produzida.

## POLÍTICA PERMANENTE DE REDUÇÃO DE CUSTOS

Sem considerar a situação de mercado que normalmente obrigam a redução de custo, as empresas tem que manter uma política permanente de redução de custos.

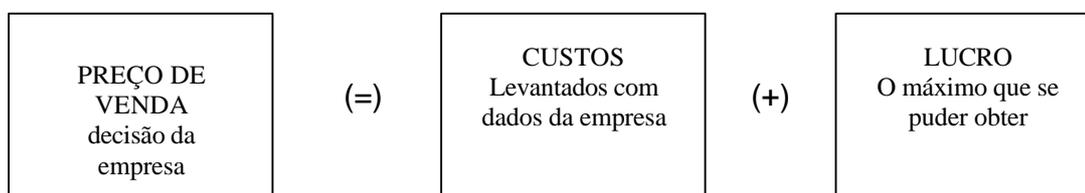
A redução dos custos deve ser uma preocupação constante do empresário. A eliminação dos desperdício visa a redução dos custos e pode ser localizada nos seguintes aspectos: economia de matérias-primas, economia em pessoal, economia em gastos diversos, economia em equipamentos.

Estas economias se conseguem através de:

- a) aproveitando melhor o consumo de matérias-primas e o emprego da mão-de-obra;
- b) evitando paralizações das máquinas;
- c) obtendo maior rapidez (economia de tempo) na montagem e ultimação da produção;
- d) obtendo escoamento rápido da produção (rapidez nas vendas e baixa estocagem) permitindo-se desse modo uma velocidade maior no capital em giro.

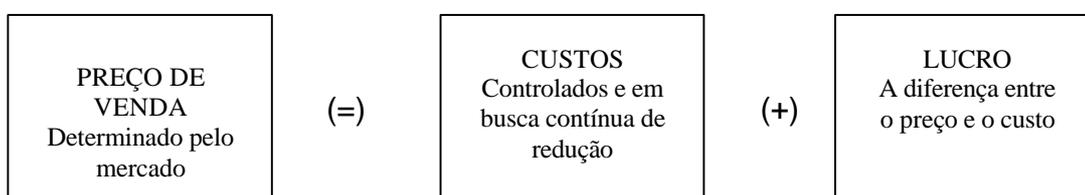
## COMO FORMAR O PREÇO DE UM PRODUTO?

“Antigamente”, o preço era definido pelo empresário, isto é, imposto ao consumidor, a sua formação tinha a seguinte configuração;



Frente a este novo “cenário”, as empresas somente obterão lucro, a partir do momento que estiverem conscientes em administrar seus custos globais (seguir o modelo de apuração dos resultados) reais.

“HOJE”, face a grande concorrência no mercado e as exigências do consumidor, quem estabelece o preço é o mercado. Isto quer dizer que o empresário, tem que saber administrar o “LUCRO” e os seus “CUSTOS”, a nova formação do preço, passa a ter a seguinte configuração:



## CÁLCULO DO PREÇO DE VENDA

Para calcular o preço de venda você deve seguir estas duas formas

**FORMA 1** – Divisão dos custos fixos por unidade produzidas:

**1º passo** – levante o valor mensal dos custos fixos (apuração dos resultados).

**2º passo** – levante o número médio de unidades produzidas.

**3º passo** – divida o valor dos custos fixos pelas unidades produzidas.

OBS.: Esta forma só é utilizada para quem tem somente um produto na sua linha de produção.

Exemplos:

- |                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| • Custos fixos mensais          | = R\$ 14.310,00   |
| • Número de unidades produzidas | = 5.000 peças mês |
| • R\$ 14.310,00 ÷ 5.000         | = R\$ 2,8/peça    |

Considerando o custo unitário calculado, o preço de venda passa a ser:

(custo da matéria prima + custo fixo unitário) x taxa de marcação.

• Custo da matéria-prima.....	R\$ 1,20
• Custo fixo unitário .....	R\$ 2,80
• % do ICMS .....	R\$ 17%
• % do Confins/PIS .....	R\$ 2,65%
• % do IR .....	R\$ 1,20%
• Contribuição Social .....	R\$ 0,90%
• Comissão .....	R\$ 3%
• Lucro desejado .....	R\$ 5%
• % = 17% + 2,65% + 1,2% + 0,96 + 3% + 5%	= 29,81%
	≅ 30%

Calculado o percentual de 30%, deve-se procurar na tabela de marcação o multiplicador correspondente, que neste caso é = 1.4286.

Para o exemplo dado, o preço de venda será de:

$$(R\$ 1,20 + 2,80) \times 1.4286 = R\$ 5,71$$

Para as micro empresas, o cálculo ficará desta forma:

• Custo da matéria-prima.....	R\$ 1,20
• Custo Fixo unitário .....	R\$ 2,80
• % do ICMS .....	0 % (isento)
• % do PIS/Confins .....	2,00 %
• % do IR .....	0 %
• % da contribuição social .....	0,96%
• % da comissão .....	3 %
• % = 2% + 0,96% + 3% + 5%	
• % = 10,96 ≅ 11 %	

Fator multiplicador = 1.1236

$$\text{Preço de venda} = (R\$ 1,20 + R\$ 2,80) \times 1.1236 = R\$ 4,50$$

**FORMA 2** : Esta forma é utilizada para quem tem vários produtos em sua linha de produção

1º passo – levante o valor mensal dos custos fixos

2º passo – divida o valor mensal dos custos fixos mensais pelo número de horas trabalhadas no mês e pelo número de empregados.

3º passo – considere o tempo necessário para ser produzido o produto (some o tempo de cada empregado na produção)

4º passo – multiplique o tempo de produção pelo resultado do custo fixo/hora

Exemplo:

- custos fixos mensais.....= R\$ 14.310,00
- horas trabalhadas por mês .....= 200 horas
- número de empregados .....= 15 empregados
- tempo gasto para produzir .....= 25 minutos

Cálculos:

- $R\$ 14.310,00 \div 200h \div 15 \text{ empregados} \div 60 \text{ minutos} = R\$ 0,07/\text{min}$
- $\text{Custo fixo no produto} = R\$ 0,07 \times 25 \text{ minutos} = R\$ 1,75$

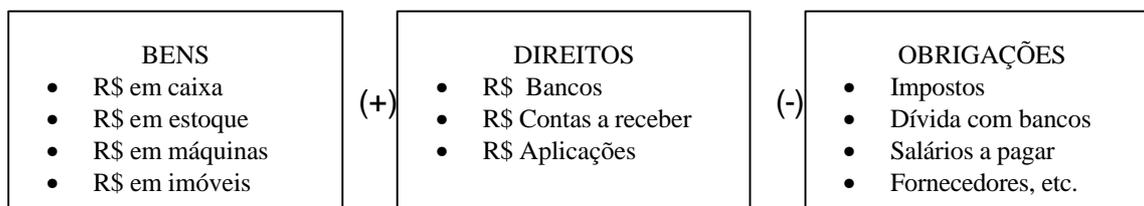
Após este cálculo aplica-se a forma do cálculo do exemplo anterior.

## **AVALIAÇÃO PATRIMONIAL**

É um instrumento gerencial de importância e deve ser usado pelo empresário para acompanhar a evolução do valor do “patrimônio líquido” de sua empresa.

## Como se Compõe o Patrimônio Líquido (PL) ?

O PL é composto de bens, direitos e obrigações, o seu cálculo deve seguir a seguinte fórmula:



A definição clara do Patrimônio Líquido nada mais é do que o “ Capital Próprio” e as “Obrigações” que é deduzido o “ Capital de Terceiros” .

Contabilmente temos a seguinte divisão na Avaliação Patrimonial.

ATIVO	= Bens e direitos
PASSIVO	= Obrigações
PATRIMÔNIO LÍQUIDO	= Diferença entre o Ativo e Passivo

Exemplo:

MÊS: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

ATIVO			PASSIVO		
DESCRIÇÃO	R\$	%	DESCRIÇÃO	R\$	%
<b>1) Caixa e bancos</b>	350,00	0,3	<b>1) Fornecedores</b>	11.500,00	34,6
			Vencidas	-	0
<b>2) Contas a receber</b>	30.000,00	25,9	A vencer	11.500,00	34,6
Vencidas	2.000,00	1,7			
A vencer	28.000,00	24,1	<b>2) Impostos</b>	2.200,00	6,6
<b>3) Estoques</b>	25.500,00	22,0	<b>3) Empréstimos</b>	15.000,00	45,2
Matéria-prima	17.500,00	15,1			
Produtos	8.000,00	6,9	<b>4) Salários</b>	1.250,00	3,7
<b>4) Imobilizados</b>	60.000,00	51,8	<b>5) Outras obrigações</b>	3.200,00	9,9
Máquinas	25.000,00	21,6			
Móveis	4.500,00	3,80			
Instalações	30.500,00	26,4			
<b>TOTAL</b>	<b>115.850,00</b>	<b>100,00</b>		<b>33.150,00</b>	<b>100</b>
<b>PATRIMÔNIO LÍQUIDO</b> (Ativo – Passivo)			<b>R\$ 82.700,00</b>		

Este quadro permite o empresário ter em acompanhamento mês a mês de seu negócio. A comparação com o mês anterior é importante, pois mostra a evolução dos negócios da empresa.

Quando da análise mensal se o Patrimônio Líquido mostra-se em queda, deve-se tomar medidas urgente, para retomar o crescimento, sob pena da empresa entrar no processo de “falência” .

## INDICADORES ECONÔMICO – FINANCEIRO

Os indicadores apresentados servem para acompanhar a saúde econômica-financeira de sua empresa. Não deixe de utilizá-los mensalmente, é só utilizar os dados registrados e disponíveis

### A) LIQUIDEZ

$$\frac{\text{Caixa + Bancos + Contas a receber + Estoques}}{\text{(dívidas) Passivo Exigível}}$$

Exemplo:  $\frac{\text{R\$ 350,00 + R\$ 30.000,00 + R\$ 25.500,00}}{33.150,00} = \text{R\$ 1,68}$

O resultado demonstra que a empresa dispõe de R\$ 1,68 para cada real existente de dívida.

### B) ROTAÇÃO DOS ESTOQUES

Demonstra quanto tempo o empresário leva para consumir ou vender o total investido em estoques.

$$\frac{\text{Estoque médio}}{\text{Produtos vendidos no período}}$$

Exemplo:  $\frac{\text{R\$ 25.000,00}}{\text{R\$ 17.000,00}} = 1,5 \times 30 = 45 \text{ dias}$

### C) RENTABILIDADE

Serve para medir mensalmente qualquer é a rentabilidade do empreendimento, isto é, o Patrimônio Líquido que é o capital próprio da empresa, conforme a seguinte fórmula:

$$= \frac{\text{Lucro Operacional} \times 100}{\text{Patrimônio Líquido}}$$

$$= \frac{\text{R\$ } 220,00 \times 100}{\text{R\$ } 87.700,00} , 0,26\% / \text{mês/retorno}$$

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a demonstração de nosso roteiro, esperamos termos colaborado com técnicas simples que pode ser importante para a viabilidade de seu empreendimento.

Aproveitamos a oportunidade para deixar algumas “dicas” que o ajudarão assimilar melhor o que foi apresentado neste manual.

- Defina claramente seu cliente, em função dele podem mudar os preços de venda;
- Estabelecer a sua margens de lucros ou faixas de margens para seus produtos;
- Compare o seu preço com os da concorrência para ver se é necessário fazer alguns ajustes nos custos, tendo o cuidado de mantê-los (os preços finais) competitivos e atraentes no mercado;
- O preço calculado conforme o manual é preço a vista. Nos negócios a prazo é necessário acrescentar uma taxa financeira.
- Lembre-se que na atual economia de mercado, quem estabelece o preço é o mercado.
- Mude os rumos da empresa na direção que o cliente indicar.

# **ANEXO**

## CÁLCULO DA TAXA DE MARCAÇÃO

Serve para facilitar seus cálculos, na definição do preço de venda à vista. Para utilizar, use quando realizar a somatória dos percentuais de ICMS, PIS/CONFINS, COMISSÃO, CUSTO FIXO E LUCRO.

%	Taxa de marcação	%	Taxa de marcação
5	1.0526	28	1.3889
6	1.0638	29	1.4085
7	1.0753	30	1.4286
8	1.0870	31	1.4493
9	1.0989	32	1.4706
10	1.1111	33	1.4925
11	1.1236	34	1.5162
12	1.1364	35	1.5385
13	1.1494	36	1.5625
14	1.1628	37	1.5873
15	1.1765	38	1.6129
16	1.1905	39	1.6393
17	1.2048	40	1.6667
18	1.2195	41	1.6949
19	1.2195	41	1.6949
20	1.2500	43	1.7544
21	1.2658	44	1.7857
22	1.2821	45	1.8182
23	1.2987	46	1.8519
24	1.3158	47	1.8868
25	1.3333	48	1.8868
26	1.3514	49	1.9608
27	1.3699	50	2.0000
51	2.0408	64	2.7778
52	2.0833	65	2.8571
53	2.1277	66	2.9412
54	2.1739	67	3.0303
55	2.2222	68	3.1250
56	2.2727	69	3.2258
57	2.3256	70	3.3333
58	2.3810	71	3.4483
59	2.4390	72	3.5714
60	2.5000	73	3.7037
61	2.5641	74	3.8462
62	2.6316	75	4.0000
63	2.7027	76	4.1667

**BIBLIOGRAFIA**

1997 – Administração Básica para Pequenas Empresas – SEBRAE/PR

1996 – Custo e Formação do Preço de Venda na Indústria-SEBRAE/RS

1995 – Perfil de Oportunidade de Investimento em Olaria – SEBRAE/PR

1977 – Custos Princípios, Cálculo e Contabilização – FGV/RJ



# **PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS NA INDÚSTRIA CERÂMICA DO ESTADO DO PARANÁ.**

**Secretaria De Estado Do Emprego E Relações Do Trabalho -  
SERT**

## **MÓDULO 2**

### **PROCESSOS CERÂMICOS**

As Argilas e sua Importância para a Cerâmica Estrutural  
Fabricação em Cerâmica Vermelha  
Legislação Mineral e Ambiental

CURITIBA  
1998

**PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO E RECURSOS HUMANOS  
NA INDÚSTRIA CERÂMICA DO PARANÁ**

**MINEROPAR/SERT**

**As Argilas e sua Importância para a Cerâmica  
Estrutural**

Instrutor: Geólogo Luciano Cordeiro de Loyola

Curitiba  
**Agosto/98**

# SUMÁRIO

I – Argila. O que é? .....	1
II - Os Principais Argilo-minerais .....	2
III – Formação de Argilas.....	3
<b>III.1 - A Argila e o Ciclo das Rochas</b> .....	3
<b>III.2 - Efeitos do Intemperismo</b> .....	4
IV - Tipos de Depósitos Argilosos.....	5
V – Usos Industriais das Argilas .....	6
VI – Características das Argilas .....	6
VII - Telhas e Tijolos.....	9
VIII – Onde Ocorrem Argilas No Paraná .....	10
<b>VIII.1 – Primeiro Compartimento</b> .....	11
<b>VIII.2 – Segundo Compartimento</b> .....	11
<b>VIII.3 Terceiro Compartimento</b> .....	12
IX – Resumo .....	13

## PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO E RECURSOS HUMANOS NA INDÚSTRIA CERÂMICA DO PARANÁ

### MINEROPAR/SERT

## AS ARGILAS E SUA IMPORTÂNCIA PARA A CERÂMICA ESTRUTURAL

### *1 – Argila. O que é?*

**Argila** – constituída essencialmente por argilo-minerais, podendo conter outros minerais, os não argilosos, matéria orgânica e outras impurezas. Caracterizada fisicamente por:

- Possuir conteúdo elevado de partículas com diâmetro inferior a 0,002mm;
- Quando pulverizada e misturada com água em quantidade adequada, torna-se plástica;
- Após secagem, torna-se consistente e rígida, adquirindo grande dureza após queima a temperatura elevada.

Além dos argilo-minerais, as argilas contêm geralmente outros materiais e minerais, tais como matéria orgânica, sais solúveis e partículas de quartzo, pirita, mica, calcita, dolomita e outros minerais residuais, e podem conter também minerais não-cristalinos ou amorfos.

**Argilo-minerais** – minerais constituintes e característicos das argilas, geralmente cristalinos. Quimicamente são silicatos hidratados contendo cátions, tais como Al, Mg, Fe, Ca, K e outros e que, estruturalmente, se apresentam em camadas e folhas ou ainda, mais raramente, em cadeias ou fitas.

**Material argiloso** – qualquer material natural de granulometria fina e de textura terrosa ou argilosa, independentemente se, na sua composição os minerais argilosos serem ou não componentes essenciais; assim, as argilas, argilitos, folhelhos e xistos argilosos são materiais argilosos; os solos podem também considerar-se como materiais argilosos desde que apresentem textura argilosa e um conteúdo elevado de argila.

O termo argila não tem significado genético: é usado para os materiais que são o resultado do intemperismo, da ação hidrotermal ou que se depositaram como sedimentos fluviais, marinhos, lacustres ou eólicos.

## II - Os Principais Argilo-minerais

Sabemos modernamente que todas as argilas são constituídas essencialmente por partículas cristalinas extremamente pequenas de um número restrito de minerais conhecidos como *argilo-minerais*. Uma argila qualquer pode ser composta por partículas de um argilo-mineral ou por uma mistura de diversos argilo-minerais. Quimicamente, os argilo-minerais, como foi assinalado acima, são compostos por silicatos hidratados de alumínio e ferro, contendo ainda, geralmente, certo teor de elementos alcalinos e alcalinoterrosos.

Argilo-minerais são essencialmente silicatos de alumínio hidratados, de modo que seus principais constituintes químicos são sílica ( $\text{SiO}_2$ ), alumina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) e água. Ocorrem também um pouco de potassa ( $\text{K}_2\text{O}$ ) em argilas ilíticas, e quantidades variáveis de cal ( $\text{CaO}$ ), soda ( $\text{Na}_2\text{O}$ ), magnésia ( $\text{MgO}$ ) e ferro (tanto como  $\text{FeO}$  e  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) em argilas montmorilloníticas. Quase todos estão presentes em todas as análises, mas eles vêm em parte de outros constituintes, além das argilas, tais como flocos de mica e carbonatos de cálcio e ferro.

Alguns materiais argilosos também contêm carbono (sob a forma de restos orgânicos) e enxofre (como sulfeto de ferro e sulfato de cálcio). Quartzo responde por parte do  $\text{SiO}_2$ , nas análises. A perda ao fogo representa a proporção, em peso, da amostra de argila seca que é eliminada como material volátil pelo aquecimento à temperatura de  $1.000^\circ\text{C}$ .

A composição química de sedimentos argilosos pode ser tão importante quanto as propriedades físicas das espécies de argilo-minerais presentes, quando está sendo avaliada sua adequação para finalidades diversas.

Os principais tipos de argilo-minerais utilizados nas massas cerâmicas são a caulinita, illita, montmorillonita e argilas do grupo da clorita, que são argilas magnesianas.

Dos principais tipos de argilo-minerais, a caulinita ocupa claramente uma posição central.

Tanto a montmorillonita como a illita têm fórmulas que incluem elementos que formam cátions solúveis ( $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ), mas a caulinita é simplesmente um silicato de alumínio hidratado. Se o processo de intemperismo continuar o tempo suficiente para que todos os cátions solúveis sejam dissolvidos ou lixiviados, então a caulinita é o produto final.

As argilas cauliniticas também são divididas em relativamente plásticas e não-plásticas. As não-plásticas são usualmente originadas de depósitos residuais, onde os argilo-minerais tendem a ser maiores e mais bem cristalizados. As plásticas geralmente são caulinitas sedimentares, não tão bem cristalizadas e de granulação mais fina, e têm um índice de plasticidade mais alto: elas têm mais água de adsorção, parcialmente porque elas têm mais imperfeições estruturais e parcialmente porque as partículas menores têm área de superfície maior em relação ao seu volume.

O tipo de argilo-mineral produzido é determinado parcialmente pela natureza do mineral primário e parcialmente pela intensidade de intemperismo químico, que eventualmente leva à formação de caulinita. Isso entretanto não é a história toda, pois a composição dos argilo-minerais pode ser alterada pelos processos em vigor no ambiente deposicional.

A estrutura das micas e dos argilo-minerais é baseada em folhas ou camadas de tetraedros de silicatos, daí os nomes de *filossilicatos* (silicatos em folhas) ou *silicatos em camadas* utilizados para esses minerais. Nas micas e argilo-minerais, o alumínio e os íons hidroxila também fazem parte das folhas ou camadas, pode-se considerá-las como folhas de silicato de alumínio hidratado. Estas são empilhadas umas sobre as outras e ligadas de maneiras diferentes para formar cada um dos tipos principais de argilo-minerais aos quais estamos nos referindo.

### **III – Formação de Argilas**

#### **III.1 - A Argila e o Ciclo das Rochas**

Os minerais argilosos, salvo raras exceções, ocorrem junto à superfície da crosta terrestre e aparecem em profundidade como consequência da reciclagem da matéria mineral durante o ciclo das rochas, que pode ser resumido da seguinte forma:

1. As rochas situadas em zonas profundas da crosta são trazidas à superfície por ação do vulcanismo ou por ação dos movimentos crustais que constróem as cadeias de montanhas.
2. As rochas expostas à superfície sofrem meteorização e erosão.
3. Os produtos do intemperismo e da erosão são transportados, particularmente pela água, a maior ou menor distância e depositados em bacias sedimentares.
4. Os sedimentos são cobertos e recobertos por outros acabando por se transformar em rochas sedimentares pelo processo denominado diagênese.
5. Os sedimentos sofrem efeitos de metamorfismo e de granitização, transformando-se em xisto, gnaiss e granito.

Os minerais argilosos só aparecem nas três fases intermédias do ciclo das rochas, especialmente na segunda fase, do intemperismo. Na terceira fase, isto é, na sedimentação, os minerais argilosos podem ser transformados noutros, havendo portanto alguma diagênese. Na quarta fase, sob a ação da diagênese,

os minerais argilosos recristalizam progressivamente, acabando por desaparecerem.

### III.2 - Efeitos do Intemperismo

No fenômeno do intemperismo há uma interação de vários fatores: clima, geomorfologia, tectônica, vegetação, tempo geológico e natureza da rocha mãe.

A meteorização, ou intemperismo, é um dos processos geológicos mais importantes para o homem porque promove a formação do solo e participa na formação de depósitos minerais economicamente importantes, tais como: caulim, laterita, bauxita, bentonita, carvão e petróleo.

O intemperismo inclui dois mecanismos principais: alteração mecânica e alteração química. A alteração mecânica consiste na fragmentação ou desintegração das rochas e dos minerais primários através de processos tais como: gelo-degelo, molhagem-secagem e cristalização de sais. A alteração química atua através de processos tais como: hidrólise, hidratação, oxidação e carbonização, sendo a hidrólise o mais importante de todos eles.

Os processos geomorfológicos, isto é, quando falamos das formas atuais dos terrenos e os fatores geológicos que ocorreram para que ficassem com suas atuais características, influenciam fortemente a meteorização porque fazem variar a razão infiltração/descarga de água, e velocidade de percolação da mesma. Nas regiões consideradas planas, a água tem escoamento dificultado, podendo ficar retida em zonas mais deprimidas durante longo tempo, concentra os produtos de lixiviação (particularmente metais alcalinos e calco-alcalinos), aumentando o pH, de modo que pode proporcionar a formação de montmorillonita e outras argilas. É o que acontece por exemplo com a formação dos solos negros e expansivos das regiões tropicais.

A vegetação afeta o movimento da água superficial e subsuperficial e torna a água mais ácida facilitando as dissoluções químicas.

A natureza da rocha mãe, através da composição mineral e da textura, também influi nos processos e nos produtos da meteorização. A montmorillonita desenvolve-se bem nos produtos de meteorização de rochas básicas, caso do basaltos, doleritos, anortositos e gabros, e em locais de fraca pluviosidade e drenagem deficiente para que os produtos da meteorização se enriqueçam em sílica e em metais alcalinos e calco-alcalinos. A caulinita forma-se mais facilmente nos produtos da meteorização de rochas ácidas, caso de granitos, granodioritos e gnaisses e em locais de grande pluviosidade e boa drenagem para que os produtos de meteorização empobrecem em sílica e em metais alcalinos e calco-alcalinos e enriqueçam em alumínio.

A hidrólise proporciona a reação lenta dos minerais com a água dando lugar à formação de novos minerais. Os produtos da meteorização são principalmente: minerais argilosos, óxidos e hidróxidos de Fe e de Al.

Nas regiões tropicais com estações seca e úmida alternadas, a hidrólise é acentuada e os minerais primários liberam determinados elementos químicos como K, Na, Ca, Mg, Fe, Al, Si com mobilidades diferenciadas, que em certas circunstâncias podem recombinar-se e formar minerais argilosos casos da caulinita e da montmorillonita.

Nas regiões tropicais e equatoriais, quentes e muito úmidas, a hidrólise é predominante e dois casos podem acontecer. Em locais com boa drenagem a sílica e os cátions solúveis das rochas são removidos e os produtos de meteorização são enriquecidos em alumínio, o que favorece a formação de caulinita. Nos locais em que a drenagem é ainda melhor ou onde o processo de meteorização é mais prolongado, mais sílica pode ser removida e mais alumínio pode ser concentrado produzindo gibsita.

#### IV - Tipos de Depósitos Argilosos

A figura 1 resume a formação de argilas e seu movimento através da parte superior do ciclo das rochas. Os três tipos de depósitos de argilas identificados correlacionam-se de modo geral com os três tipos de argilo-minerais.

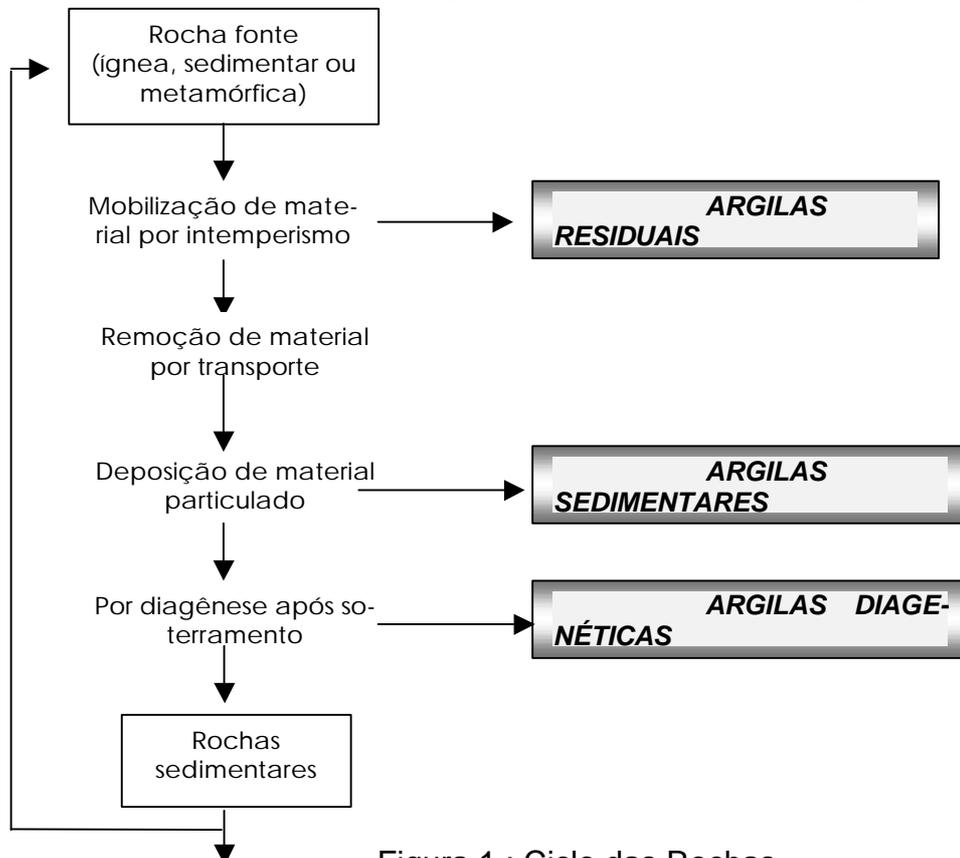


Figura 1 : Ciclo das Rochas

*Argilas residuais.* Permanecem no sítio de intemperismo, como o nome implica. Elas se acumulam onde ocorre intemperismo químico intenso. Os produtos solúveis são lixiviados para dentro do solo e há relativamente pouco transporte de produtos sólidos. Regiões úmidas e quentes e relevo baixo favorecem a formação de argilas residuais. A vegetação ajuda a prevenir volumes significativos de torrentes que carregariam os minerais de argila.

*Argilas sedimentares.* Estas são removidas do sítio de intemperismo, e acumulam-se em outros lugares. Elas são transportadas em água de rio como diminutas partículas *coloidais*, sofrendo pouca ou nenhuma alteração química durante o transporte em rios ou na deposição em lagos.

*Argilas diagenéticas.* Estas requerem uma palavra inicial de explicação. O termo *diagênese* refere-se às alterações químicas e mineralógicas que os sedimentos sofrem à medida que são soterrados em profundidade cada vez maiores sob o pacote sedimentar e tornam-se compactados e litificados. A diagênese pode levar, no caso das argilas, a formação de illita a partir da caulinita e da montmorillonita. Explicando o porquê que nas rochas sedimentares argilosas do Paraná, a illita aparece na composição mineralógica predominante.

## **V – Usos Industriais das Argilas**

As argilas têm diversas aplicações industriais, podendo ser citadas as seguintes: cerâmica, cimento, abrasivos, isolantes elétricos, térmicos e acústicos, siderurgia, indústria de madeira, tintas e vernizes, produtos asfálticos, defensivos agrícolas, lubrificantes, perfumaria, sabões, velas e sabonetes, minas para lápis, construção civil, ornamentação, entre outros. Seus usos para fins diversos condicionam-se às características que apresentam, tais como: composição química e mineralógica, granulometria, textura, forma das partículas, presença de íons trocáveis, cor de queima em diversas temperaturas, dentre outras.

## **VI – Características das Argilas**

Durante a queima de um produto cerâmico, ocorre uma série de reações que vão dar origem ao produto desejado. Deve-se lembrar que todas essas reações ocorrem no estado sólido, ou seja, os componentes usados não estão dissolvidos, mas são partículas distintas e sólidas que durante o processo reagem entre si dando novos compostos.

Com o aquecimento do corpo cerâmico ainda cru, inicialmente até 110°C, perde-se a água que se encontra apenas entre as partículas, até os 300°C sai a água que faz parte dos cristais e até os 600°C alguns minerais começam a mudar sua cristalização. Daí em diante começa-se a ter novos compostos e o material inicial, integrado por uma série de matérias-primas mecanicamente frágeis, passa a ser composto de novos materiais, formados pela reação das matérias-primas

entre si, adquirindo resistência mecânica. Desta forma, a argila moldada, inicialmente um complexo de argilo-minerais de forma cristalina definida, após a transformação por queima, torna-se uma massa amorfa (sem forma) e com textura vítrea.

Uma propriedade que todas as argilas têm em comum é a coesão, que lhes confere plasticidade, propriedade de ser conformada e moldada quando misturada com água. Todas as argilas contêm água, mas ela é mantida de duas maneiras complementares, e é importante distingui-las, existe a água que compõem o argilo-mineral e a água do envoltório. O leve desbalanceamento das cargas nas partículas de argilo-minerais, causados por imperfeições e distorções estruturais, atrai não somente cátions mas também moléculas de água. Portanto, cada partícula de argilo-mineral é envolvida e separada de suas vizinhas por um envoltório aquoso. Em geral, quanto maior for a capacidade de troca catiônica do argilo-mineral, mais largo o envoltório de água e mais plástica a argila.

Essa água mantida frouxamente é chamada *água de adsorção*. Ela é removida por aquecimento a 105-110°C, e sua remoção destrói a plasticidade da argila. Esta transformação é reversível, e a plasticidade pode ser restaurada simplesmente pela adição de água. *Água de constituição* é estruturalmente parte das camadas de silicato de alumínio hidratado e aparece como grupos (OH) na fórmula química dos minerais. Ela não é removida por secagem, mas começa a ser eliminada a cerca de 400°C. Essa é uma transformação química irreversível, e os argilo-minerais são transformados em aluminossilicatos anidros quando aquecidos a essas temperaturas. Isso é o que acontece durante a queima em fornos, como você verá depois. A água de constituição não tem nada a ver com a plasticidade, a qual é controlada inteiramente pelo conteúdo de água de adsorção.

As mudanças que quaisquer produtos baseados em argila sofrem na queima podem ser vistas como uma forma de metamorfismo artificial. A transformação mais importante é o rearranjo dos constituintes dos argilo-minerais em novos compostos, de acordo com reações tais como:



Esta equação altamente simplificada pretende apenas mostrar que as estruturas hidratadas dos argilo-minerais são transformadas em compostos aluminossilicatos anidros, que dão qualidades de dureza e impermeabilidade aos tijolos e outros produtos cerâmicas. Essas transformações internas ocorrem a temperaturas de cerca de 900°C e não envolvem qualquer mudança maior na composição geral bruta do material.

O grau de plasticidade de argila pode ser definido em termos de dois limites: o *limite de plasticidade* que é definido como o teor de umidade mínimo que permite que a argila seja moldada com os dedos em filetes de 3mm de espessura sem desagregar; e o *limite de liquidez* que é o teor de umidade com o qual a argila começa a fluir entre os dedos. *Ambos os limites são expressos como percentagem em peso da argila seca a 110°C.* Quando o teor de umidade

está entre os dois limites, a argila está em estado plástico. A diferença *aritmética* entre os dois limites (isto é, o limite de liquidez menos o limite de plasticidade) é conhecida como índice *de plasticidade* *que* é a medida da faixa de variação da umidade dentro da qual a argila se comportará plasticamente.

Além dos principais argilo-minerais já citados, as argilas cerâmicas podem conter outros constituintes minerais, tais como: hidróxidos de ferro (limonita, hematita, etc.) e alumínio (gipsita, por exemplo); sulfetos; carbonatos; sulfatos; minerais residuais (sílica) e matéria orgânica.

Cada um destes componentes pode participar no processo de queima da peça cerâmica, que essencialmente envolve reações nas quais os argilo-minerais se quebram, sinterizam e fundem formando um “cimento” que agrega outros minerais e fragmentos de rocha juntos. Embora a resistência e a aparência da peça possam depender mais da presença de outros minerais do que da própria argila, o comportamento da assembléia de argilo-minerais é importante para a conformação da peça cerâmica.

A decomposição térmica de argilas é crítica no processo de queima, e os diferentes minerais variam individualmente no seu comportamento. Além disso, a proporção e a natureza dos diferentes argilo-minerais varia de uma argila para outra, dependendo da história deposicional da rocha de interesse. Esta variabilidade aumenta a variação do comportamento de queima de diferentes matérias primas.

Mesmo reconhecendo que a natureza da fração argilosa é tão importante para prever o comportamento de uma argila na queima, isto é raramente conhecido em detalhe. Em vez disso, argilas cerâmicas são caracterizadas por análises químicas. Conseqüentemente, na pesquisa e avaliação de argilas estruturais não é sempre que se consegue ter um conhecimento detalhado da mineralogia da argila, é necessário em vez disso interpretar uma análise química usando o pressuposto que a caulinita é uma argila sem álcalis, illita pode conter potássio, montmorillonita é complexa mas contém cálcio e sódio e a clorita é ferromagnésiana.

Em termos de análise química, argilas cerâmicas são dominadas por sílica e alumínio, com uma quantidade muito variável de ferro, magnésio, álcalis e óxido de cálcio. Alguns elementos podem estar presente em mais de um mineral. Por causa das possíveis conseqüências posteriores, precisa-se ter cuidado para verificar se os seguintes constituintes minerais estão presentes:

- Carbonatos: afetam a cor da peça. Se presentes em grandes fragmentos, podem ocasionar problemas na queima, quando hidratam no resfriamento/aquecimento, expandindo e pipocando a superfície da peça.
- Gipsita: desidrata para formar bassanita, e depois reidrata quando exposta para formar gipsita, expandindo no processo e resultando numa camada na superfície da peça. A gipsita é um sulfeto de cálcio, não confundir com gipsita que é um hidróxido de alumínio.

- Pirita: oxida na queima para produzir sulfato. Este reage com CaO resultando em gipsita. Se a reação for apenas moderada, causa eflorescência (uma incrustação superficial branca de sais solúveis, principalmente sulfatos) na superfície das peças. Se a reação for mais forte, a geração do gás dióxido de enxofre derivado da pirita causa um inchamento da peça, contribuindo para a saída do gás.

## VII - Telhas e Tijolos

Os romanos foram os introdutores de tijolos na Inglaterra. Na Idade Média os tijolos foram inicialmente usados para construções eclesiásticas, depois para as residências dos nobres e mais tarde para as habitações das classes médias emergentes. O Grande Incêndio de Londres (1665) foi determinante para transformar a cidade de madeira em uma cidade de tijolos. Um importante fator para o crescente uso de tijolos foi a superexploração das florestas: após a Revolução Industrial os tijolos tornaram-se o principal material estrutural. Eles ainda são largamente utilizados para a construção de casas, mas desde a década de 1950 o concreto veio a concorrer na indústria de construção.

Há três variedades básicas de tijolos: os *tijolos comuns* maciços ou furados, são adequados para finalidades construtivas gerais; os *tijolos aparentes* (*tijolo à vista*) são feitos especialmente para ter aparência atraente, que é conseguida por variações na cor e textura superficial; e os *blocos estruturais*, furados, que têm que ser suficientemente fortes e compactos para fornecer capacidade de suporte em grandes estruturas. Todos os tijolos devem ser do mesmo tamanho e forma para simplificar o assentamento e seguir as normas técnicas quanto a dimensões e estrutura. Com efeito, a reprodutibilidade é essencial na fabricação de tijolos: a argila deve ser capaz de tomar uma boa forma e retê-la quando os tijolos são secos e queimados, sem encolhimento indesejável, empenamento ou trincamento.

A matéria-prima bruta da cava é descarregada em um alimentador desintegrador onde ocorre a desintegração inicial e em seguida entra em um laminador, onde sofre destorroamento, e passa para um misturador onde o conteúdo de água de adsorção é ajustado para assegurar o necessário grau de plasticidade de modo que os tijolos possam ser conformados pela maromba por compressão ou extrusão. Normalmente, o conteúdo de água de adsorção é cerca de 20% em peso da argila. Com muito pouca água a argila não é suficientemente plástica para ser trabalhada, com muita água os tijolos ainda *verdes* perdem sua forma.

Além disso, o excesso de água deve ser eliminado, pois aumenta os custos da secagem, além de causar encolhimento irregular durante a secagem e a queima. A illita e a caulinita plástica (sedimentar) são os melhores argilo-minerais para fabricação de tijolos, pois elas têm o grau de plasticidade certo, e são abundantes. Argila montmorillonita encolhe muito para servir para fabricação de tijolos.

Os argilo-minerais devem obviamente formar o grosso da matéria-prima usada na fabricação de tijolos, mas uma certa quantidade de quartzo é necessária para dar resistência, e ele está quase sempre presente em partículas do tamanho de silte. Há ainda outros constituintes alguns dos quais mais desejáveis que outros. Por exemplo, pequenas quantidades de  $\text{CaCO}_3$  no argilito ou folhelho podem ser toleradas e podem mesmo ser desejáveis nos estágios finais de queima. Entretanto, quantidades acima de 15% tendem a tornar os tijolos porosos, porque muito  $\text{CO}_2$  é liberado durante a queima.

Mudanças menores incluem a perda de ambas as águas de adsorção e constituição, a expulsão de dióxido de carbono, fluoreto e óxido de enxofre, e a combustão da matéria orgânica. Ferro<sup>2+</sup> (óxido ferroso) é oxidado para ferro<sup>3+</sup> (óxido férrico), e essa é a razão de a maioria dos tijolos serem vermelhos. Tijolos cinzas ou azuis podem ser produzidos somente por queima sob condições redutoras.

Muitas argilas contêm  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  e  $\text{Na}_2\text{O}$  em suas análises químicas. Esses constituintes são conhecidos como fluxos ou fundentes, porque nos estágios iniciais da queima eles combinam com a sílica e a alumina das argilas para formar minerais com pontos de fusão relativamente baixos. Durante o estágio de queima, a cerca de  $1.000^\circ\text{C}$ , esses minerais fundem e revestem as partículas sólidas, unindo-as na medida em que esfriam e os líquidos solidificam como vidro. A quantidade de material que funde é muito pequena, e o tijolo em si permanece sólido.

## ***VIII – Onde Ocorrem Argilas No Paraná***

Na geologia costuma-se classificar as rochas de uma região, de acordo com sua idade, tipo de rochas e como foram formadas, colocando-as como pertencentes a uma formação geológica. O nome dado a uma formação, normalmente faz referência à uma localidade, onde esta unidade geológica foi descrita pela primeira vez, como por exemplo a Formação Irati.

O estado do Paraná pode ter a sua geologia dividida genericamente em três grandes compartimentos. O primeiro, que se estende do litoral até a escarpa do Segundo Planalto (São Luiz do Purunã), inclui sedimentos recentes no litoral e rochas cristalinas, muito antigas, principalmente granitos, gnaisse, xistos, quartzitos, mármore e filitos, com idade desde 2 bilhões de anos até 600 milhões de anos. Essas formam a Serra do Mar e todo o relevo acidentado do Vale do Ribeira até o limite Sul do Estado, constituindo o Primeiro Planalto.

No segundo compartimento limitado por Antônio Olinto ao sul e Jacarezinho ao norte, que corresponde ao Segundo Planalto (da Serra de São Luiz do Purunã até a Serra da Esperança), predominam as rochas sedimentares, com idades entre 400 a 140 milhões de anos. São arenitos, siltitos e folhelhos.

No terceiro compartimento, que coincide com o Terceiro Planalto (da Serra da Esperança até o Rio Paraná) é constituído predominantemente de lavas de composição basáltica, cuja decomposição origina as *terras roxas*, com exceção da parte Noroeste do Estado, ocupada pelos arenitos da Formação Caiuá. Este compartimento tem menos de 150 milhões de anos de idade.

### **VIII.1 – Primeiro Compartimento**

O Primeiro Planalto Paranaense é onde se localiza o maior número de olarias do Estado. A maior parte utiliza argilas provenientes das várzeas do rio I-guaçu, na Região Metropolitana de Curitiba.

Existem muitas olarias que utilizam argilas provenientes da alteração de rochas graníticas ou assemelhadas. Estas lavras em áreas planas tem uma porção superior de solos argilosos com muita matéria orgânica e, na seqüência do perfil argilas caulínicas com muito óxido de ferro presente.

Este compartimento contém, ainda, várias ocorrências de filitos, rochas metamórficas assemelhadas aos folhelhos.

### **VIII.2 – Segundo Compartimento**

As rochas do segundo compartimento são em sua maioria sedimentares, rochas com idade entre 400 e 140 milhões de anos.

O ciclo das rochas, descrito anteriormente, também ocorre no Paraná, onde rochas mais antigas sofreram desgaste e suas partículas foram sendo depositadas em diversos tipos de ambientes.

Nesta região geográfica, e por que não dizer geológica, foram sendo depositados, alternadamente, sedimentos de origem marinha, glaciais, fluviais e desérticos.

Esta variedade de ambientes deu condições para que existam rochas arenosas, siltosas e argilosas, além de camadas de carvão e calcário.

Nas camadas argilosas, os principais argilo-minerais presentes são a illita e a clorita, aparecendo também a montmorillonita e, em alguns casos a caulinita.

Conforme a posição que estas rochas afloram, ou seja aparecem na superfície, muitas argilas podem se transformar, pela perda de elementos carreados pela percolação das águas, em argilas caulínicas. É o que ocorre por exemplo, em Rio Azul, onde se explora argila caulínica, apropriada para fabricação de porcelanas.

A mesma formação geológica, na região de Prudentópolis, é explorada por muitas das olarias daquele município, porém suas características naquela região são apropriadas apenas para o uso em cerâmica estrutural.

Em outro exemplo a ser citado, foi feita uma experiência em rochas argilosas na cidade de Campo do Tenente. Coletou-se amostra do folhelho que ocorre naquela região em uma encosta de morro, como seria uma *argila de barranco*. Os testes cerâmicos executados mostraram que aquela argila queimada a 950°C adquiriu resistência mecânica acima dos 400Kgf/cm<sup>2</sup> e porosidade próxima a 0%. Para outra amostra coletada em terreno mais plano, com o lençol freático quase aflorante, os resultados foram diferentes, baixa resistência mecânica e alta porosidade.

A explicação é que no segundo caso, os elementos fundentes, que eram K<sub>2</sub>O e Na<sub>2</sub>O, tinham sido carreados (lixiviados), as outras características externas permaneceram as mesmas. Provavelmente o argilo-mineral predominante passou a ser a caulinita, que tem sua temperatura de sinterização muito superior aos 950°C.

Estes exemplos servem para ilustrar o fato de que não existe uma regra geral, de onde possa se afirmar que em uma determinada região todas as argilas são ou não apropriadas para determinado uso em cerâmica.

### VIII.3 Terceiro Compartimento

No Terceiro Planalto Paranaense, onde ocorre a rocha basáltica, a concentração de argilas para uso em cerâmica vermelha se dá de três maneiras: a) depósitos de argilas transportadas; b) os solos roxos; c) argilas residuais.

Os depósitos de argilas transportadas formam-se nas várzeas, concentradas pela ação dos rios. Elas são as mais utilizadas na produção de tijolos e telhas, encontradas ao longo das margens de rios, lagos ou várzeas. Ricas em ferro, elas têm granulometria extremamente fina e teores apreciáveis de matéria orgânica, fatores responsáveis pelas suas cores escuras, em tons de cinza e preto, e elevada plasticidade.

O solo roxo, ou vermelho, típico da região, é utilizado por algumas cerâmicas como a *argila magra*. Não pode ser considerado tecnicamente como sendo uma argila, porém as vezes é indispensável para compor a mistura da massa cerâmica.

A forma de ocorrência das argilas residuais é a mais difícil de ser compreendida pelos leigos em geologia, para os quais é difícil entender que as argilas podem se formar no perfil de alteração do solo e não dependem necessariamente da ação dos rios.

Em um perfil de lavra destas argilas, nas regiões Oeste e Sudoeste, temos na porção superior o solo vermelho ou *argila magra*, que é um material

com alto teor em quartzo (areia), argila, óxido de ferro e alumínio. Logo abaixo vem a *argila gorda* ou plástica que, boa parte do ano fica encharcada. Trata-se de uma argila com altos teores de argilo-minerais com partículas finas. O grau de umidade e a granulometria da mesma lhe conferem uma plasticidade bastante elevada. Abaixo desta, diretamente sobre a rocha matriz, temos a *piçarra*, de coloração amarelo a cinza ou avermelhada.

Quando a porção superior do perfil de solo é composta de matéria orgânica, muitas vezes de turfa, ela confere coloração escura a todo perfil de alteração. Estes perfis, algumas vezes são incompletos, tendo maior ou menor espessura da argila plástica ou da piçarra.

Como foi visto, os fatores principais que regem a formação destas argilas são o tipo de rocha, clima, relevo, vegetação e tempo geológico. Ao levar-se em conta estes fatores, pode-se questionar porque numa determinada região ou local ocorrem argilas e outras regiões não. Neste compartimento, esta dúvida é normal, já que a rocha é quase sempre o basalto, o clima é o mesmo, a vegetação e o tempo de formação dos solos também. O que difere aí é essencialmente o relevo, que controla a declividade e o tamanho da rede de drenagem, entre outros fatores.

No caso específico destas regiões deve-se observar com cuidado as ocorrências de argila. Percebe-se que ocorrem sempre ao longo de pequenos rios ou nascentes, com pouca declividade e onde o lençol freático aflora próximo à superfície. Nestes pontos o terreno é pouco acidentado, sem sulcos erosivos. A conclusão é que nesses locais há condições para que se desenvolvam argilas.

Na região Noroeste, também pertencente ao Terceiro Planalto Paranaense, as rochas regionais são os arenitos. As argilas que lá são lavradas são principalmente argilas transportadas e depositadas nas várzeas dos principais rios.

Ocorrem argilas semelhantes às descritas anteriormente, por alteração de rochas basálticas próximas as calhas dos rios, onde algumas vezes aflora o basalto. Porém como estão justamente nas várzeas dos rios, torna-se difícil distingui-las daquelas que foram transportadas. Há ocorrências também nesta região de lentes de argilas caulínicas no meio dos arenitos, porém não se tem notícias que estas sejam economicamente possíveis de serem lavradas.

## **IX – Resumo**

1. Argilo-minerais formam-se principalmente por intemperismo. Existem três tipos principais de argilo-minerais: caulinita, illita e montmorillonita. Argilo-minerais tem granulometria muito fina e consistem de camadas de silicato de alumínio hidratado empilhadas e unidas por ligações de hidrogênio (caulinita); íons de potássio (illita); e por cátions trocáveis e moléculas de água (montmorillonita).

2. O tipo de argilo-mineral formado depende parcialmente das condições de intemperismo e parcialmente da rocha. Caulinita é o produto final se o intemperismo dura o tempo suficiente. Argilas residuais são aquelas que permanecem no local de intemperismo. Argilas sedimentares são aquelas depositadas como lamias com pequena mudança de composição, e alguma troca de cátions com a água do mar. Argilas diagenéticas são aquelas que sofreram alguma alteração na composição durante a compactação e a sua transformação em uma rocha. A diagênese eventualmente leva à formação de illita a partir tanto da caulinita como da montmorillonita. Quanto mais antiga for uma rocha rica em argila mais provável é que ela contenha illita.

3. Todos os sedimentos ricos em argilas contêm água de adsorção, a qual pode ser removida por secagem, e água de constituição que é parte da estrutura do mineral de argila (grupos OH), a qual é removida irreversivelmente pelo aquecimento a altas temperaturas.

4. Os usos das argilas dependem amplamente de sua plasticidade quando misturadas com água. Illita e as argilas cauliníticas de granulometria mais fina são usadas para a fabricação de tijolos e telhas, finalidades a que não se presta a montmorillonita por ser muito plástica. A queima das argilas as transforma as argilas em silicatos de alumínio anidros. Fundentes vitrificadores dão resistência adicional.

5. No Segundo Planalto Paranaense, a maioria das rochas é de origem sedimentar, depositadas em diversos tipos de ambientes. Nas camadas argilosas os principais argilo-minerais são a illita e a montmorillonita. No Terceiro Planalto Paranaense, os depósitos de argila explorados são das várzeas dos rios ou de argilas residuais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BROWN, Geoff et al. **Os recursos físicos da terra (5238) – Bloco 2 – materiais de construção e outras matérias brutas.** Campinas : UNICAMP/The Open University, 1995.
2. CRUZ, A. S. **Levantamento das potencialidades minerais dos municípios de Irati e Prudentópolis.** Curitiba : MINEROPAR, 1992.
3. DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. **Avaliação regional do setor mineral do Paraná.** Curitiba : MINEROPAR/DNPM, 1994.
4. GOMES, C. F. **Argilas o que são e para que servem.** Lisboa : Fundação Calouste Gulbenkian, 1988.
5. LOYOLA, L. C. et al. **Programa de treinamento para produtores de cerâmica vermelha do oeste paranaense.** Curitiba : SEBRAE/MINEROPAR, 1992.
6. LOYOLA, L. C. **Levantamento das potencialidades minerais do município de Carlópolis – PR.** Curitiba : MINEROPAR, 1993.
7. MANNING, D. A. C. **Introduction to industrial minerals.** London : Chapman & Hall, 1995. 276 p.
8. RODRIGUES, R.; QUADROS, L. P. Mineralogia das argilas e teor de boro das formações paleozóicas da Bacia do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA (29 : 1976 : Ouro Preto). **Anais...** Ouro Preto : SBG, 1976. v.1. p. 351-379.
9. SANTOS, P. S. **Ciência e tecnologia de argilas.** 2. ed. rev. ampl. São Paulo : Editora Edgard Blücher Ltda., 1989. v. 1.

**PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO E RECURSOS HUMANOS  
NA INDÚSTRIA CERÂMICA DO PARANÁ**

**MINEROPAR/SERT**

**FABRICAÇÃO EM CERÂMICA VERMELHA**

**Instrutor: Técnico do SENAI-PR José Airton Vidal Júnior**

**Elaboração: Engenheiro Químico e Consultor em Cerâmica Albino Guilherme – *In Memoriam***

Curitiba  
Agosto/98

## SUMÁRIO

<b><i>I - INTRODUÇÃO.....</i></b>	<b><i>1</i></b>
<b><i>II – PRODUTOS QUE COMPÕEM A CERÂMICA VERMELHA .....</i></b>	<b><i>2</i></b>
<b><i>III - MATÉRIAS PRIMAS.....</i></b>	<b><i>2</i></b>
<b><i>IV – PROPRIEDADES DAS ARGILAS.....</i></b>	<b><i>4</i></b>
<b><i>V - AVALIAÇÃO E EXTRAÇÃO DA ARGILA.....</i></b>	<b><i>5</i></b>
<b><i>VI - CARACTERÍSTICAS DA MASSA USADA EM CERÂMICA VERMELHA.....</i></b>	<b><i>8</i></b>
<b><i>VI.1 - PREPARAÇÃO DA MASSA .....</i></b>	<b><i>9</i></b>
<b><i>VI.2 - COMPOSIÇÃO DA MISTURA .....</i></b>	<b><i>9</i></b>
<b><i>VI.3 - TRITURAÇÃO E DESINTEGRAÇÃO DA ARGILA .....</i></b>	<b><i>10</i></b>
<b><i>VI.4 - UMEDECIMENTO .....</i></b>	<b><i>10</i></b>
<b><i>VII - PROCESSOS NATURAIS DE TRATAMENTO.....</i></b>	<b><i>11</i></b>
<b><i>VII.1 - INVERNAGEM .....</i></b>	<b><i>11</i></b>
<b><i>VII.2 – AMADURECIMENTO.....</i></b>	<b><i>12</i></b>
<b><i>VII.3 – APODRECIMENTO.....</i></b>	<b><i>12</i></b>
<b><i>VII.4 – LEVIGAÇÃO.....</i></b>	<b><i>12</i></b>
<b><i>VIII - MISTURA DA MASSA CERÂMICA.....</i></b>	<b><i>13</i></b>
Desengordurantes.....	13
Fundentes.....	13
<b><i>IX - MOLDAGEM.....</i></b>	<b><i>14</i></b>
<b><i>IX.1 - EXTRUSÃO .....</i></b>	<b><i>14</i></b>
<b><i>IX.2 - EXTRUSORA .....</i></b>	<b><i>15</i></b>
<b><i>IX.3 - EXTRUSORA A VÁCUO.....</i></b>	<b><i>15</i></b>
<b><i>X - SECAGEM.....</i></b>	<b><i>16</i></b>
<b><i>XI - PROCESSOS DE SECAGEM.....</i></b>	<b><i>18</i></b>
<b><i>XI.1 - SECAGEM NATURAL OU SECAGEM AO AR LIVRE.....</i></b>	<b><i>18</i></b>
<b><i>XI. 2 - SECADORES DE FORNOS .....</i></b>	<b><i>19</i></b>
<b><i>XI.3 - SECAGEM ARTIFICIAL .....</i></b>	<b><i>20</i></b>
<b><i>XI.4 - SECADOR DE CÂMARA .....</i></b>	<b><i>20</i></b>
<b><i>XI.5 - SECADOR TÚNEL .....</i></b>	<b><i>21</i></b>
<b><i>XII - QUEIMA.....</i></b>	<b><i>21</i></b>
<b><i>XII.1 - PERÍODOS DE QUEIMA .....</i></b>	<b><i>23</i></b>
<b><i>XIII - FORNOS.....</i></b>	<b><i>23</i></b>

<b>XIII.1 - CHAMA DIRETA.....</b>	<b>23</b>
<b>XIII.2 - CHAMA INVERTIDA.....</b>	<b>24</b>
<b>XIII.3 - RURAL .....</b>	<b>24</b>
<b>XIII.4 - FORNO CONTÍNUO – HOFFMANN .....</b>	<b>24</b>
<b>XIII.5 - FORNO TÚNEL.....</b>	<b>25</b>

# PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO E RECURSOS HUMANOS NA INDÚSTRIA CERÂMICA DO PARANÁ

## MINEROPAR/SERT

### FABRICAÇÃO EM CERÂMICA VERMELHA

#### I - INTRODUÇÃO

A cerâmica abrange o conjunto de indústrias que têm como principal matéria-prima a argila, mineral natural muito abundante.

Segundo alguns dados históricos, a fabricação dos produtos da argila é conhecida há muitos séculos, tendo sido descoberta, talvez por acaso.

Conceito Tradicional de Cerâmica: É a denominação comum a todos os produtos de argila queimada; baseia-se na mais antiga transformação química praticada pelo homem, isto é, endurecimento de silicatos hidratados de alumínio pela ação do calor.

Conceito Moderno de Cerâmica: O termo moderno de cerâmica inclui todos os produtos feitos com argila ou óxidos puros, tais como: cerâmica vermelha, cerâmica branca e materiais refratários, vidros, cimento, materiais abrasivos, produtos inorgânicos não metálicos, eletro-fundidos, materiais magnéticos (memória de computador), supercondutores, fibras cerâmicas, metalocerâmica, etc.

Há milhares de anos que o homem conhece a propriedade da argila de se transformar numa massa plástica quando amassada com uma quantidade conveniente de água, suscetível de adquirir as mais diversas formas, conservando-as após secagem e queima.

Moldada a massa plástica na forma desejada, esta é submetida a secagem e queima, quando sofre transformações que dependem da sua composição e da temperatura a que tenha sido submetida.

Nos produtos submetidos a baixa temperatura de queima, a massa fica muito porosa, não adquirindo grande dureza. Apresenta, no entanto, qualidades suficientes para determinadas aplicações, como na fabricação de blocos cerâmicos e vasos.

Porém, em determinados produtos, a porosidade constitui um grave defeito.

Elevando-se a temperatura de queima dos produtos, a massa sofre mudanças em suas propriedades. A porosidade diminui até desaparecer, tornando-os impermeáveis com a vitrificação da massa.

Outra maneira de deixar o material impermeável é o emprego de verniz ou esmalte. Com isto os produtos cerâmicos adquirem uma superfície dura e lisa que é fácil de limpar e pode, ao mesmo tempo, ser decorada.

Quanto maior o grau de pureza da argila, mais elevada é a sua temperatura de vitrificação, podendo esta ser diminuída misturando-se à massa materiais fusíveis, denominados fundentes (Ponto de fusão do caulim de 1650° C a 1745° C).

## II – PRODUTOS QUE COMPÕEM A CERÂMICA VERMELHA

Compreende todos os produtos feitos com matérias-primas, que após queima apresentam coloração avermelhada.

Entre as matérias-primas a argila representa um papel importante na fabricação de produtos de cerâmica vermelha, dependendo dela as características finais. Propicia, também condições favoráveis no decorrer do processo de fabricação, principalmente aquelas fases que estão diretamente relacionadas com a plasticidade.

### **Cerâmica Vermelha de Massa Porosa**

**Sem *glasura*:** elementos vazados, tijolos, telhas, vasos, filtros, revestimentos para tijolos a vista, etc.

**Com *glasura*:** elementos vazados, telhas, ladrilhos de piso, vasos, objetos de adorno, etc.

### **Cerâmica Vermelha de Massa Semivitrificada**

**Sem *glasura*:** ladrilhos de piso, lajotas, etc.

**Com *glasura*:** ladrilhos de piso, manilhas, lajotas, pastilhas de revestimentos, etc.

## III - MATÉRIAS PRIMAS

ARGILA – é um material natural de textura terrosa e de baixa granulometria, que geralmente, adquire quando umedecido com uma quantidade limitada de água, certo grau de plasticidade, suficiente para poder ser moldado e que o perde temporariamente pela secagem e permanentemente pela queima.

O valor da argila como matéria-prima para produção de vários produtos cerâmicos baseia-se em sua plasticidade no estado úmido, qualidade quase não superada por nenhuma outra matéria-prima, que adquire dureza ao secar e, finalmente, rigidez ao ser queimada.

No estado seco, as argilas são friáveis, absorvem água com rapidez, tem fraca coesão e aderem na língua. Tem cheiro particular, análogo ao que se desprende da terra molhada depois de uma grande chuva.

Pela adição de água, a argila se transforma numa massa plástica, podendo ser moldada em todas as formas, conservando-as permanentemente, mesmo após a secagem e queima.

As argilas plásticas, ricas em substâncias argilosas, são chamadas de *gordas*. As argilas arenosas e ásperas ao tato são chamadas de *magras*.

As argilas para telhas e tijolos são *gordas* quando contém 80% de substâncias argilosas e *magras* quando contém 60% de areia.

LIGA – a liga das argilas varia consideravelmente segundo sua plasticidade e o teor de areia. Quanto mais se adiciona areia a uma argila, mais diminui sua liga.

As argilas empregadas na fabricação de produtos de cerâmica vermelha ou estrutural, encontram-se distribuídas em quase todas as regiões. As impurezas que podem conter são muito variáveis e modificam, relativamente, suas propriedades. Isto significa que para a fabricação destes produtos existe a disposição uma grande variedade de matérias-primas, o que, sem dúvida, representa uma vantagem para esta indústria.

A maior dificuldade inerente a este tipo de indústria não se refere às matérias-primas e nem ao processo de fabricação, mas sim, ao baixo preço do produto no mercado. Por esta razão, deve-se buscar cada vez mais, a diminuição do custo do produto final, que, além do derivado do processo de fabricação, depende muito da argila e dos equipamentos e métodos empregados no seu preparo inicial.

O principal componente das argilas industriais é a argila pura, de composição bem definida, a caulinita, um silicato de alumínio hidratado ( $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ ), que nunca é encontrado em estado quimicamente puro na natureza e que apresenta uma proporção de 47% de sílica, 39% de alumina e 14% de água.

As argilas nunca são encontradas puras, mas sim, misturadas com outras substâncias que determinam suas características. As argilas assim constituídas podem ser denominadas de argilas industriais.

A argila pura constitui a parte aglomerante das demais substâncias que compõem as argilas industriais.

A argila impura empregada em cerâmica vermelha é denominada, na prática, de barro forte ou gorda, quando muito plástica e de fraca ou magra quando pouco plástica. O tipo e o teor de suas impurezas é que determinam esta classificação.

#### **IV – PROPRIEDADES DAS ARGILAS**

A qualidade de uma argila para a fabricação de produtos de cerâmica vermelha depende de algumas características determinadas por sua plasticidade, capacidade de absorver e ceder água, capacidade aglutinante, contração na secagem e queima e comportamento frente ao calor.

A argila é considerada plástica quando umedecida permite moldar, com facilidade, bolas, que comprimidas entre o polegar e o indicador, até reduzir o diâmetro pela metade, não dão origem a gretas.

Com a argila umedecida forma-se um cilindro de aproximadamente 1 cm de diâmetro e 15 cm de comprimento. Enrola-se o cilindro ao redor do dedo indicador em forma de espiral. Se o mesmo não se fender durante o enrolamento, a argila é considerada bastante gorda e plástica. Apresentando pequenas fendas na superfície, mas sem partir, temos uma argila meio gorda. Partindo-se, a argila é magra.

Quando esticado este cilindro, nota-se uma grande redução de diâmetro antes que ocorra a ruptura por tração.

Ao cortar um pedaço de argila quase seca, se a superfície de corte apresentar brilho intenso e bastante liso, esta é considerada gorda.

Dá-se o contrário com uma argila magra: a superfície de corte apresenta pouco ou nenhum brilho e com sensação de uma superfície áspera.

A capacidade de absorção de água de uma argila, está ligada à maior ou menor facilidade de umedecimento determinada pela porosidade de sua massa, que dificulta a passagem de água em maior quantidade quando a argila é gorda e deixa passar quando é magra. Ao secar, a argila elimina novamente a água, primeiro a superficial. As argilas magras secam mais rápido e melhor que as gordas.

A argila tem capacidade aglutinante. Quando umedecida admite incorporar em sua massa certa quantidade de materiais inertes moídos, mantendo após a secagem, certa resistência mecânica. As argilas gordas são as que possuem maior capacidade aglutinante.

A contração da argila se refere à diminuição de volume durante o processo de secagem e queima das peças moldadas. As argilas gordas contraem mais do que as magras, devido a necessidade de maior quantidade de água para seu amassamento. A água evaporada durante o proces-

so de secagem recebe o nome de água de contração, para diferenciá-la da água de ligação química eliminada no processo de queima. Uma vez eliminada a água de ligação química, a argila não adquire mais a condição de plasticidade.

O comportamento da argila durante o processo de queima, depende de seu conteúdo em fundentes (sílica, calcário, dolomita, óxido de ferro e álcalis). Da quantidade destas substâncias depende o grau de vitrificação da argila, que, com o aumento da temperatura, pode chegar à fusão. As argilas pobres em fundentes necessitam de temperatura mais elevada para sua queima do que as ricas.

O que determina se uma argila é ou não boa para a fabricação de um produto, são as características obtidas após queima.

A fabricação de um produto de qualidade se consegue a partir de uma argila ou massa preparada isenta de materiais duros e, com plasticidade suficiente para moldar produtos de arestas vivas, que não gretam e nem se deformam durante a secagem e queima. Com a queima o produto tem que conservar as arestas vivas, ser sonoro ao golpe, com boa resistência mecânica e baixa absorção de água.

## **V - AVALIAÇÃO E EXTRAÇÃO DA ARGILA**

Para a exploração satisfatória de uma jazida de argila, se faz necessário um completo estudo de suas características o que indicará quais os produtos que podem ser fabricados. De acordo com os resultados encontrados, pode-se estabelecer as misturas e composições com outras argilas ou materiais e, finalmente, definir quais os equipamentos e processos que deverão ser implantados para o produto pretendido.

Na maioria das vezes, não importa a cor inicial da argila, que geralmente é modificada pelo calor. O que interessa é a cor após queima em temperaturas preestabelecidas e as propriedades físico-mecânicas adquiridas.

Na natureza, as argilas empregadas em cerâmica vermelha são pretas, vermelhas, marrons, amareladas. Essas argilas apresentam cor vermelha a 950°C e marrom ou preta a 1.250°C (super queima). Quando ricas em fundentes (principalmente Fe, K, Na e Ca) podem apresentar fusão parcial (arredondamento das arestas) ou total.

O material destinado aos ensaios deverá ser coletado no local de jazimento, geralmente por processos mecânicos. Os testemunhos assim obtidos, encerram porções de diversos pontos e profundidades da área em questão.

As amostras coletadas, levadas ao laboratório, deverão ser secas ao ar, trituradas e submetidas ao método de quarteamento para fornecer a média.

Para a preparação dos corpos de prova, toma-se a média da amostra obtida pelo método acima exposto e submete-se aos seguintes tratamentos: moagem e peneiramento.

Para se obter um corpo de prova aglomerado e resistente ao manuseio, será necessário a adição de uma certa quantidade de água.

Foi escolhido um corpo de prova de perfil retangular de 60 x 20 x 5 mm, moldado sob pressão de 200 kgf/cm<sup>2</sup>, pressão utilizada para a fabricação de ladrilhos de piso, superior a de azulejos, que é de 120-150 kgf/cm<sup>2</sup>, em massa semi-seca. Com esse corpo de prova é possível medir as seguintes características cerâmicas.

#### **Após secagem a 110°C:**

Cor de secagem, umidade natural de secagem ao ar, umidade de prensagem, retração linear de secagem, tensão ou módulo de ruptura à flexão.

#### **Após queima:**

Cor de queima, retração linear de queima, absorção em água, porosidade aparente, massa específica aparente, perda ao fogo, tensão ou módulo de ruptura à flexão.

A indústria cerâmica utiliza para a fabricação de seus produtos vários processos de moldagem: moldagem por prensagem em massa semi-seca, moldagem plástica (manual ou por extrusão); moldagem por colagem em barbotinas defloculadas por compostos químicos. Para confirmar a previsão dos usos prováveis em cerâmica vermelha feita nos ensaios preliminares, são feitos ensaios cerâmicos em corpos de prova em formas de barra prismática de 20,0 x 2,0 x 1,0 cm, moldados manualmente ou por extrusão em massas plásticas que correspondem aos tipos de massas cerâmicas de uso corrente para moldagem de tijolos de alvenaria, tijolos furados e telhas.

Os corpos de prova são secados ao ar, depois em estufa a 110°C e queimados em temperaturas de 950°C, que é a temperatura utilizada corretamente na queima de materiais de construção.

Determinadas as características cerâmicas, compara-se os valores medidos com os valores limites recomendados para que uma massa cerâmica possa ser usada para a fabricação de tijolos furados e telhas.

A principal tabela de avaliação comparativa de resultados é fornecida pelo Professor Pérsio de Souza Santos:

Massa Cerâmica (manual, extrudida, prensada)	Para tijolos de alvenaria	Para tijolos furados	Para telhas	Para ladrilhos de piso vermelho
Tensão de ruptura da massa seca a 110°C (mínima)	15 kgf/cm <sup>2</sup>	25 kgf/cm <sup>2</sup>	30 kgf/cm <sup>2</sup>	-
Tensão de ruptura da massa após a queima (mínima)	20 kgf/cm <sup>2</sup>	55 kgf/cm <sup>2</sup>	65 kgf/cm <sup>2</sup>	-
Absorção de água da massa após a queima (máxima)	-	25,0%	20,0%	Abaixo de 1,0%
Cor após a queima	Vermelha	Vermelha	Vermelha	Vermelha sem manchas pretas

Fonte: Tecnologia de Argilas

Para que uma jazida de argila tenha um valor de exploração econômico, deve-se considerar a qualidade e a quantidade da matéria-prima, além de fatores como: conformação, localização, acesso, facilidade de transporte, água, etc.

A extração da argila é feita a céu aberto, podendo ser pelo processo manual, com utilização de pás, picaretas, etc., ou pelo processo mecanizado com retro-escavadeiras ou outros equipamentos similares.

Deve-se observar sempre, com muito cuidado, as mudanças da qualidade da argila a extrair.

Quando da mudança de uma argila gorda para uma magra, os tamanhos dos produtos após a queima serão diferentes.

A massa cerâmica constituída por uma mistura de um barro gordo e um magro, com destino à fabricação de telhas, deve-se observar, rigorosamente, que esta seja sempre uniforme e em proporções certas. As variações ocasionam diferença de tamanho. Após a moldagem, durante o transporte para secagem e queima as telhas se misturam. Quando da aplicação em um telhado as mesmas não encaixam entre si devido a diferença de tamanho.

Também pequenas pedras contidas no barro ocasionam alguns prejuízos. Dificultam a moldagem e danificam as formas originando telhas porosas e permeáveis.

O transporte do barro da jazida até o local de armazenamento, junto a fábrica, é feito através de caminhões dotados de caçamba.

Do armazenamento o barro segue para a composição e preparação da mistura e, em seguida, para a moldagem.

## **VI - CARACTERÍSTICAS DA MASSA USADA EM CERÂMICA VERMELHA**

A massa utilizada na fabricação de peças cerâmicas não deve ser nem muito gorda, nem muito magra. Deve-se buscar uma plasticidade ideal para cada produto a ser fabricado.

O barro gordo, além da maior quantidade de água para o amassamento, a evaporação é mais lenta e delicada, o que requer galpões de secagem mais amplos ou secadores de grandes proporções.

Nos produtos feitos com barro gordo, a massa é mais compacta, razão pela qual a secagem e a queima devem ser lentas, o que evita rachaduras e deformações.

O resfriamento também deve ser lento; impede-se com isso que a superfície da peça se resfrie mais rapidamente que o interior, o que ocasionaria mais rápida retração, gerando diferenças de tensões, trincando e inutilizando a peça.

O barro magro também oferece dificuldades no processo cerâmico. O produto pronto fica friável e quebradiço, com elevada porosidade e baixa resistência mecânica após queima. Apresenta fraca resistência ao manuseio e ao empilhamento no forno.

O barro muito gordo deve ser misturado com substâncias emagrecedoras para atingir condições de uso.

O barro magro é o emagrecedor mais apropriado para tal fim, porque proporciona melhores condições de mistura com o barro gordo.

Também pode ser usada a areia fina ou pó de tijolos e telhas. Estes últimos atuam como excelentes emagrecedores, melhorando a resistência do produto pronto, mas, são de difícil moagem e preparo da mistura.

## **VI.1 - PREPARAÇÃO DA MASSA**

Envolve as etapas que antecedem a moldagem, tais como: depuração, mistura/composição, divisão, umedecimento e homogeneização.

A preparação da massa na área de cerâmica vermelha é fundamental devido a necessidade de se ter processos cada vez mais baratos e produtos de melhor qualidade.

Uma preparação bem feita da massa elimina defeitos nas fases de fabricação, facilita e acelera o processo, melhora a qualidade do produto. Os defeitos que aparecem na secagem e queima podem desaparecer se a preparação da massa for melhorada.

Deve-se agrupar equipamentos e dispositivos para formar uma instalação de preparação de acordo com as características da argila bruta e do produto pretendido. Na área de cerâmica vermelha deve-se considerar que existem limites para tais instalações, em especial quando se trata de produtos baratos, como o tijolo. As telhas e outros produtos mais nobres, exigem e permitem melhores instalações, devido as suas características e melhor preço.

Com a implantação de equipamentos modernos e adequação do processo de preparação é possível trabalhar com uma maior variedade de argilas, e, mesmo preparar massa com argilas consideradas inadequadas. Razão pela qual, para definir se uma argila é ou não apropriada, não se deve considerar só as suas características, mas também, a melhora que pode adquirir no processo de preparação.

Existem enormes variedades de argilas e métodos de preparação que modificam amplamente as qualidades da massa cerâmica com o uso de misturas e combinações diferentes.

A escolha da argila e seu tratamento são determinados pelas características exigidas no produto. Tais características constituem o único ponto de partida para qualificar e classificar a argila.

## **VI.2 - COMPOSIÇÃO DA MISTURA**

Se a massa for preparada com diversas qualidades de barro ou se houver a necessidade de adicionar desengordurante, a mistura deve ser uniforme e numa proporção correta.

Pode ser feita em locais junto á fábrica, depositando as matérias-primas previamente determinadas, em camadas alternadas entre si, barro gordo e barro magro, numa espessura de aproximadamente 1 metro. Não é conveniente que a última camada seja de barro gordo, porque este, sujeito a sol e vento, seca fortemente. O barro magro, mesmo seco, se umedece rapidamente com a água, o que não acontece com o barro gordo seco, que umedece lentamente com dificuldade.

A retirada do barro destes depósitos deve ser feita em cortes verticais, o que proporciona maior uniformidade e homogeneidade da mistura.

Outra opção de preparação, talvez a mais recomendável, pela rapidez de seu uso, é depositar a mistura em caixas de certo tamanho, já no início do processo. Também observando que os barros devem ser depositados em camadas alternadas entre si, nas proporções corretas. Deve-se ter, no mínimo, duas caixas, cada uma com capacidade para um dia de trabalho.

### **VI.3 - TRITURAÇÃO E DESINTEGRAÇÃO DA ARGILA**

Mesmo contendo substâncias estranhas em sua composição, a argila pode ser empregada em muitos casos. No entanto, é necessário provar se estas impurezas atuam desfavoravelmente, se podem ser eliminadas durante o processo de preparação ou se a trituração é suficiente para torná-las inofensivas.

Torna-se impossível a homogeneização, por meio de misturadores, de argilas contendo pedregulhos, fragmentos de rocha calcária, quartzo ou então blocos duros de argilas de difícil desagregação.

Faz-se necessário na sua preparação o uso do laminador desintegrador. O objetivo deste equipamento é o de contribuir para uma melhor homogeneização da argila, melhorar sua capacidade de aglomeração, fazer inofensiva a ação dos pedregulhos, quartzo e principalmente a ação da cal mediante uma fina trituração. O laminador também divide os blocos duros e compactos de argila, o que facilita uma mais rápida e uniforme absorção da água, além de eliminar as pedras maiores. As pedras pequenas dificultam a fabricação, danificam os moldes e criam ao redor de si pequenas rachaduras por não contraírem durante a secagem e queima, ocasionando porosidade e permeabilidade dos produtos, com prejuízos acentuados para as telhas.

A presença de fragmentos de rocha calcária na argila, pode prejudicar o produto, quando na forma de pequenos grãos, que, pela queima, se transforma em cal viva (óxido de cálcio) que com a absorção da umidade se transforma em cal apagada (hidróxido de cálcio) que absorve o gás carbônico do ar, transformando-se em carbonato. Este carbonato aumenta de volume e greta a peça.

Há que considerar também os restos de vegetais, troncos, raízes, etc., que devem ser eliminados pois, além de prejudicar o processo, queimam, originando porosidade e permeabilidade excessivas, que, no caso das telhas, estas ficam inutilizadas.

### **VI.4 - UMEDECIMENTO**

Deve-se considerar que o barro ou mistura preparada deverá conter água numa certa proporção.

A argila seca é dura e sem plasticidade. Amassada com um teor conveniente de água, amolece, tornando-se plástica, capaz de ser moldada nas mais diversas formas. A medida que este teor de água é aumentado, a argila vai amolecendo até se transformar num líquido viscoso com perda total da plasticidade.

Não se pode determinar com precisão a quantidade de água a ser adicionada porque no próprio barreiro ela é muito variável. Varia de barro para barro, com o local e as condições do tempo no momento da extração.

O barro ou a massa preparada contém umidade suficiente para a fabricação de telhas, quando molda com facilidade e não é pegajosa nas mãos.

A massa para a fabricação de telhas é mais dura (rija) do que a usada para tijolos comuns de moldagem manual. Estes exigem barro tão mole que pega nas mãos.

Se a massa for preparada com diversas qualidades de barro, a mistura deve ser homogênea e numa proporção certa.

## **VII - PROCESSOS NATURAIS DE TRATAMENTO**

É sabido que as argilas melhoram consideravelmente em suas características por um repouso de certa duração depois da extração.

Com o aparecimento dos modernos equipamentos de preparação acreditou-se poder dispensar totalmente este procedimento.

Porém, verificou-se que a preparação mecânica das argilas não pode substituir totalmente o processo natural. Com estes equipamentos acelera-se sim, o processo natural de tratamento. Desta maneira, as instalações de preparação mecânica e natural se completam, mas não podem substituir-se entre si.

### **VII.1 - INVERNAGEM**

Consiste em submeter a argila bruta recém-extraída à ação dos agentes atmosféricos, em locais planos e horizontais.

As argilas são armazenadas em camadas alternando-se os diferentes tipos ou a argila com os materiais desengordurantes.

As camadas depositadas devem ser de baixa altura, para uma melhor eficiência dos agentes atmosféricos. Permanecendo em depósito

por um longo período sujeitas às condições do tempo, sofrem lavagem e desagregação, dissolvendo-se e eliminando-se sais solúveis, desagregando-se os blocos graxos e duros, permitindo uma melhor distribuição da umidade, melhorando a homogeneidade e plasticidade, com todas as vantagens para a preparação e etapas seguintes do processo. Isso contribui para que os produtos sejam mais uniformes em qualidade, diminuindo trincas e empenamentos durante a secagem e queima.

## **VII.2 – AMADURECIMENTO.**

Em cerâmica vermelha para que o produto seja econômico, a argila deve ter tratamento também econômico, isto é, deve ser submetida a um trabalho de preparação menor possível na fase entre a extração e a moldagem.

A argila que não absorve água com rapidez deve ser submetida ao tratamento de amadurecimento antes da moldagem. A argila devidamente depurada, desagregada e umedecida é depositada em fossa ao abrigo das intempéries, onde fica em repouso por um período de tempo determinado pela experiência, não inferior a 24 horas, para que haja uma distribuição uniforme da umidade. Com esse procedimento a argila melhora em qualidade, beneficiando a moldagem e fases seguintes do processo.

## **VII.3 – APODRECIMENTO.**

É um procedimento que antigamente foi muito usado, mas que vem caindo em desuso a cada dia que passa pelo seu alto custo. As argilas devidamente preparadas são armazenadas ao abrigo da luz e do ar em depósitos de preferência subterrâneos e frios, procurando conservar a pasta com umidade constante. Condições em que se desenvolvem bactérias dando origem a substâncias gelatinosas que atuam como aglomerantes aumentando a plasticidade, facilitando as operações de moldagem e posteriores, com melhora na qualidade dos produtos.

## **VII.4 – LEVIGAÇÃO.**

Processo de lavagem e purificação por decantação. Novamente deparamos com um procedimento caro, empregado quando as argilas devem apresentar uma determinada pureza para a fabricação de produtos especiais.

Consiste em agitar a argila em tanques apropriados com água para formar uma suspensão. As impurezas insolúveis tais como: areia, pedregulhos, cascalhos, se depositam no fundo do tanque e a suspensão é levada a seguir um determinado percurso contendo chicanas, que permitem a decantação do material mais pesado. A pasta resultante é levada a grandes depósitos para sua sedimentação ou então submetida a filtração em filtro-prensa.

## VIII - MISTURA DA MASSA CERÂMICA

Para se obter um produto de cerâmica vermelha com todos os padrões de qualidade exigidos, a massa tem de ser transformada numa mistura uniforme e homogênea.

Para isso, faz-se necessário na sua preparação, o uso do misturador horizontal.

O objetivo deste equipamento é misturar intimamente diversos tipos de argilas empregadas, numa só operação, promovendo também o umedecimento uniforme e a homogeneização da massa. A mistura perfeita é útil tanto para a argila repousada e umedecida antecipadamente, como para aquela que é umedecida no próprio misturador.

A massa assim preparada é encaminhada para o estágio seguinte da fabricação.

### **Desengordurantes**

Quanto mais plástica a argila, mais compacta sua massa, exigindo maior quantidade de água de amassamento e fazendo a secagem um processo lento e difícil, com grandes retrações.

Para modificar esta estrutura, adiciona-se á argila desengordurantes que são materiais inertes devidamente homogeneizados. Estes formam uma espécie de esqueleto, o que deixa a massa mais porosa, diminuindo a plasticidade e a retração, facilitando a secagem.

O teor de desengordurante que se pode adicionar á massa depende de sua plasticidade inicial e daquela que se pretende atingir, sempre procurando conservar a liga necessária.

São desengordurantes o pó de tijolo e de telha queimados, a areia fina e a argila magra.

### **Fundentes**

Substâncias que devidamente incorporadas á massa cerâmica, reagem quimicamente com os minerais da argila, durante o processo de queima, baixando sua temperatura.

O tipo e teor destas substâncias presentes na argila ou a ela adicionadas, é que modificam as características do produto após queima.

As características finais dependem da finura, tanto das impurezas como da argila, bem como da temperatura de queima.

A argila utilizada na fabricação de produtos de cerâmica vermelha tem que ser devidamente desagregada para atingir um estado de homogeneidade consigo mesma e de uniformidade de mistura com outras argilas, desengordurantes e fundentes.

## **IX - MOLDAGEM**

Consiste em dar à massa preparada a forma definitiva do produto: tijolos, telhas, etc.

A mistura da argila devidamente preparada e bem homogeneizada é denominada de massa. As características desta massa estão relacionadas com o teor de água de amassamento. Com maior quantidade de água, maior a plasticidade, limitando-se a determinados teores acima dos quais transforma-se num líquido viscoso com perda total da plasticidade. Quanto maior a plasticidade, mais fácil a moldagem.

Com o avanço das técnicas de moldagem, procura-se utilizar massas cada vez mais secas. Assim sendo, as massas podem ser classificadas em brandas, duras e secas de acordo com o teor de umidade. Estas massas são usadas de acordo com o produto e o método de sua fabricação.

Pelo processo de prensagem com massa semi-seca só é possível fabricar os tijolos maciços. O único equipamento que permite fabricar tijolos furados é a extrusora.

### **IX.1 - EXTRUSÃO**

Nesta etapa do processo é que se dá a forma definitiva do produto. Na produção de telhas o que ocorre é uma pré-moldagem.

O método de fabricação de produtos cerâmicos por extrusão, também conhecido como injeção, trabalha com massas mais úmidas entre 18-25% de água.

Para que o processo seja eficiente é necessário que a massa apresente boa homogeneidade. A extrusão é mais fácil com massas moles, isto é, com elevado teor de umidade, mas, isto dificulta o manuseio dos produtos, provoca grandes retrações com rachaduras e deformações, além de tornar o processo de secagem mais delicado e lento.

Por outro lado, na extrusão com massa dura, com falta de água, não há aglomeração suficiente, ficando quebradiça. Além de sobrecarregar o equipamento, o produto final perde em qualidade.

Para uma boa aglomeração e deslizamento nas partes da extrusora deverá conter uma proporção de materiais plásticos.

É um processo importante para certos tipos de produtos, de grande comprimento em relação ao diâmetro e de seção uniforme. É o procedimento mais importante na produção de cerâmica vermelha.

No processo por extrusão consegue-se produtos mais resistentes no estado cru, do que aqueles obtidos pelo processo prensado. O único cuidado a ser tomado é com relação ao teor de umidade mais elevado. Não se pode precisar a quantidade de água de amassamento, mas, pode ser sentida na palma da mão.

Se com uma mesma composição de massa se fabrica um produto extrusado e outro prensado, os resultados não serão idênticos. Pode-se atingir as características necessárias no primeiro, o que pode não acontecer no segundo, devido ter este menor quantidade de água.

Considerando que a união entre as partículas de uma massa úmida é mais forte que a de uma massa seca, o produto cerâmico queimado em iguais condições, dará características físicas mais elevadas.

É importante frisar que o processo seco por prensagem permite trabalhar com massas mais magras, o que não é possível no processo de extrusão, que necessita de massas mais gordas para um bom deslizamento nas partes da extrusora e boa aglomeração do material.

## **IX.2 - EXTRUSORA**

Comumente denominada de “maromba” é um equipamento constituído essencialmente por um tubo cilíndrico horizontal, dentro do qual gira um eixo guarnecido com uma hélice que homogeneiza e empurra a massa contra um bocal. Existe também a extrusora á vácuo, que oferece vantagens.

## **IX.3 - EXTRUSORA A VÁCUO**

Baseia-se na retirada do ar incorporado á massa cerâmica no decorrer da preparação, por meio de uma bomba á vácuo. O ar presente na massa se interpõe entre as partículas, afastando-as, atuando como desengordurante. Com a sua extração, as partículas da massa se aproximam melhorando a plasticidade e aumentando a coesão, com um aumento da resistência antes e depois da queima. O ar interposto se dilata durante o aquecimento podendo gretar e até desagregar a peça.

O objetivo fundamental da extrusora á vácuo reside na possibilidade de melhorar a moldagem e a qualidade do tijolo.

Argilas pouco plásticas, impossíveis de moldar numa extrusora simples, muitas vezes podem ser aproveitadas com aplicação do vácuo.

Para a fabricação de tijolo a moldagem fica completa na saída da extrusora, restando apenas o corte determinando o comprimento. Os furos e os demais detalhes são dados pelo bocal.

No caso da telha, a extrusora se encarrega de formar uma placa que é levada a uma prensa que dará o formato final.

## **X - SECAGEM**

Toda peça cerâmica procedente da moldagem contém água, necessária a sua aglomeração, em teores variáveis para cada material. Deste modo, os materiais cerâmicos não podem seguir diretamente da formação para a queima.

A água, após ter agido na moldagem das peças deve ser eliminada tanto quanto possível antes da queima, evitando o rompimento da peça por um aquecimento brusco. A quantidade de água varia com a plasticidade da massa, quanto maior esta, maior o teor de água para moldagem, maior o tempo de secagem e a contração.

Basicamente, a secagem é o movimento da água do interior para o exterior da peça, que vem acompanhada de uma contração. É nela que ocorrem ou tem início as perdas.

A secagem de produtos cerâmicos se efetua em duas fases.

Em primeiro lugar, a secagem acontece unicamente na superfície da peça.

Em segundo lugar, a secagem se efetua por difusão através dos poros e canais capilares abertos com a eliminação da água de superfície. Isto permite que a água do interior possa avançar facilmente entre as partículas, produzindo, do centro para a periferia, uma corrente contínua que tende a restabelecer o equilíbrio, sendo logo eliminada.

Devido a grande quantidade de água que a massa necessita para ser moldada, suas partículas não chegam a estar em contato.

Com a remoção da água, haverá uma aproximação das partículas da argila, caracterizada por uma contração da massa proporcional ao volume de água eliminada, cessando quando as partículas entram em contato.

A secagem é uma operação muito delicada. Se for muito rápida, a parte externa seca primeiro, sofrendo a superfície uma retração com fechamento dos poros e canais capilares, impedindo a saída do vapor de á-

gua que continua se formando em seu interior. Este vapor de água, para que possa sair, abre novos caminhos, desenvolvendo forças internas que podem provocar rachaduras e até o rompimento da peça.

A velocidade de secagem mais adequada é aquela que se consegue em menor tempo e em todo o volume da peça para que não aconteça rachaduras por diferenças de contração.

A velocidade com que se desloca a umidade do interior da peça a secar, está diretamente ligada à temperatura, sendo também consequência do número e tamanho dos poros.

Como a água do interior da peça não chega a superfície com a rapidez com que se evapora a externa, a superfície seca e se contrai. Com uma velocidade muito rápida de secagem, ocorre a contração superficial, sendo que o interior manterá sua forma original, o que dá origem a rachaduras.

A secagem pode ser controlada pela temperatura, umidade e velocidade do ar.

A secagem do produto cerâmico se faz em razão de que o ar tem a capacidade de absorver água em forma de vapor. A quantidade de água que o ar pode absorver a cada temperatura é limitada. Por esta razão, para prosseguir no processo de secagem, é necessário renovar o ar a cada instante.

A renovação do ar e sua temperatura são dados fundamentais para determinar a velocidade máxima de secagem, que tem limites variáveis de acordo com o material.

As peças cerâmicas com uma quantidade correta de desengordurante são as que tem melhor comportamento na secagem. A massa, nestas condições possui uma porosidade que permite uma mobilidade melhor da água entre suas partículas.

O bom desempenho na secagem vem determinado por uma desagregação melhor possível da argila, pela mistura uniforme e homogênea com o desengordurante e da compactação menor possível da massa dentro dos limites do procedimento de fabricação adotado.

O amadurecimento, em muitos casos, evita a gretagem.

Além do exposto acima, outros fatores tem influência no processo de secagem.

Quanto maior o grau de finura e a plasticidade da massa, maior o teor de água de amassamento, mais lenta e longa a secagem e maior a retração.

Quanto maior a relação superfície-volume das peças, mais rápida a secagem.

Suportes tem ação retardadora. Devem ser lembrados na construção do secador e no empilhamento dos produtos.

Nas peças cuja espessura não é uniforme, as partes finas secam mais rapidamente, como no caso das nervuras em determinados tipos de telhas.

A secagem é tanto mais rápida quanto mais afastada estiver a atmosfera que rodeia as peças do seu ponto de saturação, tornando-se nula quando estiver saturada de vapor d'água. Uma atmosfera inicialmente úmida permite ativar a secagem, diminuindo o risco de fendas.

A tabela abaixo indica a quantidade máxima de água que pode conter o ar para se saturar a diferentes temperaturas, á pressão atmosférica.

°C	g/m <sup>3</sup>
0.....	4,9
10.....	9,4
20.....	17,2
30.....	30,2
40.....	51,0
50.....	82,7
60.....	129,1
70.....	195,3
80.....	290,2
90.....	439,8
100.....	589,2

## XI - PROCESSOS DE SECAGEM

### XI.1 - SECAGEM NATURAL OU SECAGEM AO AR LIVRE

Nesta secagem é aproveitada a capacidade que tem o ar ambiente de secar. Portanto, deve-se fazer com que o ar circule sem obstáculo no secador. Estes secadores são barracões cobertos para que haja proteção da chuva. São construídos aproveitando a direção dominante do vento. Não devem ser demasiado longos para que a secagem seja mais uniforme. O tempo de secagem depende da região e das condições atmosféricas, que oscilam muito. Inverno e verão.

Esta secagem é muito utilizada para peças de grande volume, cuja remoção da água é difícil.

As peças moldadas com extrusora, mais compactas que as moldadas manualmente, são levadas diretamente aos secadores, empilhadas numa altura de acordo com a resistência da massa.

As peças moldadas manualmente devem permanecer no chão até que possam suportar a pequena carga no empilhamento. Este empilhamento é feito deixando espaços entre as peças através dos quais circula e se renova o ar de secagem.

Nos primeiros dias, quando o ar é muito seco ou a temperatura é muito elevada, fecha-se lateralmente o secador com persiana para proteger as peças da excessiva ação do ar. As persianas também são utilizadas para proteger as peças da chuva.

Nestes secadores não é recomendável prateleiras de tábua, pois esta cobre uma grande parte da superfície de apoio, fazendo mais demorada a secagem em relação às superfícies descobertas. As melhores prateleiras são as construídas com sarrafos e com pouca superfície de apoio, para permitir uma secagem mais uniforme e com contrações regulares, evitando prejuízos.

A duração de secagem nestes secadores depende, em particular, das condições climáticas do lugar. Em clima muito úmido, as peças não podem secar. Mesmo secando por força do tempo, voltam a absorver água.

Outro inconveniente são as geadas, que deformam os tijolos úmidos, só sendo suportados pelos tijolos com grau de secagem mais avançada, isto é, quando já sofreram a maior parte de sua contração. Com as geadas, o único recurso é suspender a moldagem.

Quando esfria repentinamente, evita-se o congelamento das peças, colocando-se estufas para o aquecimento interno do ar do secador.

## **XI. 2 - SECADORES DE FORNOS**

A dependência entre a secagem natural e o tempo local, tem levado à busca de outras alternativas. Há muito tempo que se emprega a secagem em prateleiras dispostas ao redor do forno ou montadas sobre este para aproveitar o calor irradiado. Em alguns casos, se aproveita também o calor procedente da zona de resfriamento do forno, permitindo assim um trabalho contínuo, mesmo em locais onde o inverno é muito intenso.

O ar quente procedente do forno produz um movimento contínuo na massa de ar do secador, que, no contato com os tijolos arrasta consigo a umidade. A parte mais alta do telhado tem aberturas de ventilação, por onde escapa o ar úmido.

### **XI.3 - SECAGEM ARTIFICIAL**

Baseia-se na absorção da água, em forma de vapor, pelo ar aquecido.

Para que a secagem tenha continuidade é necessário eliminar seguidamente o ar carregado de umidade. Na secagem ao ar livre, em barracões cobertos, a quantidade de vapor d'água é relativamente pequena, sendo suficiente a ventilação natural. Entretanto, nos secadores artificiais, onde a quantidade de vapor é muito maior, faz-se necessário a ventilação artificial através de chaminés ou ventiladores que produzem uma corrente regulável de ar.

Por ser o ar quente mais leve, primeiro se eleva no interior do secador, até se colocar em contato com os produtos úmidos. Ao se transformar a água em vapor, o ar se esfria e aumenta de densidade, voltando ao fundo do secador, de onde tem de ser retirado.

A proporção máxima de água que o ar pode evaporar aumenta muito com a temperatura. Pelo resfriamento, dá-se o inverso. É conveniente não deixar que o ar quente carregado de vapor de água diminua sua temperatura em contato com as peças que secam, para não ultrapassar o limite de saturação, o que viria causar condensações, amolecendo a massa e provocando deformações.

### **XI.4 - SECADOR DE CÂMARA**

Consiste em um certo número de câmaras dispostas uma ao lado da outra com prateleiras, nas quais os produtos colocados se submetem em todo volume da câmara às mesmas variações de temperatura e umidade.

É conveniente que as câmaras recém-carregadas sejam alimentadas com ar quente úmido aspirado das câmaras em final de secagem e não com ar seco quente.

O ar quente úmido inicia o aquecimento dos produtos, dilatando seus poros, o que facilita a saída da umidade do interior da peça para o exterior, umidade esta que não é eliminada enquanto o ar é úmido.

Quando os produtos estiverem quentes e predispostos a ceder a umidade é que se começa a circular o ar quente seco para finalizar a secagem.

Deve-se determinar com muito cuidado, por ensaios, o momento da passagem do ar de uma câmara a outra para que os resultados sejam satisfatórios.

## **XI.5 - SECADOR TÚNEL**

Tem a forma de um túnel longo, preenchido com vagonetes, os quais deslizam sobre trilhos, ajustados uns aos outros, sem espaço livre.

A entrada e a saída dos vagonetes se efetuam através de portas de carga e descarga situadas nas extremidades, o que tem como objetivo diminuir as perdas de calor.

O ar quente circula em contracorrente, isto é, entra pelo extremo de saída do vagonete e é aspirado próximo à porta de entrada através de uma chaminé.

A carga deve ser de fluxo contínuo, com velocidade programada de secagem, principalmente para materiais mais sensíveis.

## **XII - QUEIMA**

Pelo aquecimento, a massa cerâmica sofre transformações de natureza física e química, adquirindo os produtos as características que permitem cumprir com as condições exigidas.

Depois da queima, a massa não se dissolve mais em água e perde a plasticidade.

Na prática, o processo de queima deverá ser feito de acordo com um programa previamente estudado, caracterizado por uma curva de tempo e temperatura. Estes programas dependem dos produtos fabricados, tanto no que se refere às dimensões como também da composição de massa. Quanto maiores as dimensões dos tijolos, por exemplo, mais lento deve ser o aquecimento e o resfriamento. Peças com seções mais finas podem ser queimadas mais rapidamente que aquelas de maior espessura.

Da mesma maneira, massas com elevado teor de sílica devem ser queimadas com mais cuidado do que aquelas com teor mais baixo, principalmente naqueles intervalos de temperatura onde ocorrem as mudanças de volume. É necessário saber em que faixa de temperatura acontecem essas mudanças para evitar que uma elevação rápida da mesma possa provocar defeitos e até o rompimento da peça.

Em geral, a temperatura, no secador não passa de 80°C.

Nos secadores ao ar livre e instalações de secagem com baixa temperatura, a porcentagem de água remanescente é elevada e deve ser eliminada no forno.

Portanto, ocorre na queima o mesmo que na secagem rápida: desenvolvem-se tensões quando o vapor d'água formado não consegue sair com suficiente rapidez pelos poros da peça.

Para uma queima em perfeitas condições, o produto cerâmico deve entrar no forno o mais seco possível.

O primeiro efeito do calor no forno é, portanto, a eliminação da água residual, o que se verifica até 120°C, devendo efetuar-se em períodos de acréscimos suaves de temperatura para evitar a quebra da peça em consequência da formação rápida de vapor.

As várias matérias-primas que compõem a massa cerâmica, e, em particular, a argila, contém água combinada quimicamente, sendo esta eliminada em seguida também pelo efeito do calor, determinando o início do endurecimento.

Esta desidratação química ocorre em diferentes temperaturas para cada material, começando provavelmente ao redor de 250°C, completando quando a temperatura da peça chega a 600°C. A presença de matéria orgânica, qualquer que seja, também queimará a esta temperatura.

A água de cristalização deve ser retirada em temperatura mais baixa possível, uma vez que impede as reações de oxidação.

Esta água deve ser liberada antes que tenha início a vitrificação superficial, para permitir que o oxigênio penetre nos poros promovendo a combustão do carbono e outras impurezas combustíveis.

Os componentes orgânicos, parte deles se decompõem em produtos voláteis que deixam a peça, parte se transformam num resíduo carbonoso difícil de queimar, visto que, o ar necessário para sua combustão deve penetrar através dos poros até o núcleo, o que requer muito tempo.

Em temperaturas em torno de 573°C tem início as transformações físicas da sílica, sendo acompanhada de grande expansão no aquecimento e contração no resfriamento. Deve-se ter um controle de velocidade tanto no aquecimento como no resfriamento para não romper a peça.

A medida que a temperatura aumenta, entre 800°C e 900°C, decompõem-se os carbonatos. Começa a se manifestar a porosidade na massa e uma diminuição da densidade.

Em se tratando de argilas para cerâmica vermelha, ao redor de 1000°C, segundo a maior ou menor quantidade de fundente na massa, tem início a vitrificação, fenômeno que vem acompanhado com uma diminuição da porosidade do produto, aumentando a sua resistência.

Com a temperatura se aproximando da vitrificação tem início as modificações de caráter químico, onde ocorrem as reações entre as substâncias componentes da massa.

Pelo exposto acima, podemos deduzir que a queima nada mais é que uma fusão parcial.

## XII.1 - PERÍODOS DE QUEIMA

1. **Pré- aquecimento** – Até mais ou menos 200°C quando se elimina a água residual ou absorvida do ambiente. Tem a duração ligada com a quantidade de água a eliminar. Deve ser controlada para evitar condensações ou formação rápida de vapor.

2. **Fogo fraco** – Entre 200°C e 600°C – Nesta fase ocorre a queima da matéria orgânica e a eliminação da água de combinação química. Deve ser lenta, pois, nesta fase, acontece a primeira retração sensível.

3. **Fogo forte** – De 600°C até a temperatura máxima de queima – As decomposições se completam. Iniciam e se realizam as reações químicas entre os componentes da massa, desenvolvendo no produto suas características. Deve ser com velocidade controlada para que a retração ocorra regularmente.

4. **Sustentação** – Permanência na temperatura máxima de queima por um período suficiente para que o calor se distribua por igual em todo o volume da peça. A duração depende do volume do forno e do volume de cada peça.

5. **Resfriamento** – Fase final do processo de queima. Nela a temperatura máxima alcançada tem que descer até a ambiente de maneira controlada. Com um resfriamento lento, os produtos cerâmicos adquirem uma boa resistência. O contrário acontece com um resfriamento rápido: tornam-se frágeis, podendo ocorrer até um rompimento espontâneo.

## XIII - FORNOS

### XIII.1 - CHAMA DIRETA

A distribuição do calor não se faz de maneira uniforme no interior do forno. É praticamente impossível conseguir ter a mesma temperatura em todas as suas regiões.

Na parte inferior do forno, acham-se as fornalhas de combustão, feitas na própria parede do forno ou a ele anexadas. Os gases de combustão se distribuem entre a carga queimando os produtos e seguindo para a chaminé na parte superior.

Também encontra-se em uma das paredes uma porta de carga e descarga, que deve ser fechada durante a queima, com parede dupla, distanciadas entre si:

### **XIII.2 - CHAMA INVERTIDA**

Os gases quentes primeiramente sobem ao longo das paredes interiores até a abóboda. Distribuem-se entre as peças a queimar, atravessando-as em sentido descendente, para passar á galeria de gases através dos orifícios da soleira, reunindo-se em um canal que conduz á chaminé.

Este sistema é o que apresenta uma melhor distribuição da temperatura, porque os gases mais quentes, que têm tendência a elevar-se, são aspirados para baixo pela ação da chaminé. Por essa razão, é possível obter uma melhor distribuição do calor no interior do forno proporcionando uma queima mais uniforme.

### **XIII.3 - RURAL**

Consiste em quatro paredes de forma retangular sem coberturas. Os lados longitudinais têm aberturas na sua parte inferior onde é colocada a lenha para a queima. Estas aberturas que se prolongam no seu interior tem cobertura feita com fileiras de tijolos separadas para dar passagem aos gases de combustão. Sobre elas são colocados os produtos dispostos de maneira tal a permitir a passagem dos gases quentes. A lateral oposta tem portas que servem de carga e descarga. A cobertura é feita com tijolos ou telhas. É estabelecido um certo número de aberturas que funcionam como chaminés e que distribuídas adequadamente permitem regular o fogo.

Este forno tem consumo elevado de combustível. Há grande perda de produtos pelo excesso de queima das primeiras camadas enquanto que a última fica crua.

### **XIII.4 - FORNO CONTÍNUO – HOFFMANN**

É um forno de queima contínua, com zona de fogo móvel e carga fixa, com grande aproveitamento de calor.

É construído de forma alongada e com canal de aquecimento que varia de 60 a 100 metros. O canal está dividido em câmaras (de 12 a 20) as quais não são separadas por paredes, mas sim, com uma folha de papelão, fazendo a divisão das mesmas.

Cada câmara tem uma porta na parede externa que serve para carga e descarga que se fecha durante a queima e, uma abertura na parte interna que pode ser controlada e permite o fluxo dos gases ao canal que dá acesso á chaminé.

Um forno Hoffmann em operação, tem todas as câmaras cheias e portas fechadas, a não ser as câmaras que estão sendo carregadas e descarregadas. Duas folhas de papelão separam a última câmara carregada, permitindo que a secagem dos produtos se complete, sem a incidência dos gases de combustão. As câmaras centrais se encontram em plena

queima. A alimentação de combustível é feita pela parte superior, circulando os gases de combustão por entre as peças a queimar.

O ar frio entra pelas portas de carga e descarga e passa pelos produtos a serem queimados. A partir da última câmara carregada até a zona de queima, o ar tem temperatura crescente.

Este procedimento promove o resfriamento dos produtos, com o aproveitamento do calor que se dirige à zona de queima, o que representa economia de combustível.

Ao deixar a zona de queima, os gases de combustão, em sua trajetória, trocam calor com os produtos, resfriando-se. Com isso os produtos se aquecem antes de entrar na zona de queima.

Com o intuito de se ter bom rendimento e economia de combustível, tanto o ar frio como os gases de combustão devem passar por um maior número possível de câmaras.

Os gases de combustão não devem entrar em contato direto com a última câmara carregada, razão pela qual esta se encontra isolada com as divisórias de papelão em ambos os lados. Os gases de combustão são portadores de cinzas, enxofre, fuligem, vapor de água, que, incidindo sobre os produtos frios e úmidos, causaria prejuízos.

### **XIII.5 - FORNO TÚNEL**

É um forno de queima contínua. Tem a forma de um túnel comprido.

Os produtos a serem queimados são introduzidos por um extremo do forno em vagonetes que deslizam sobre trilhos, aquecendo-se progressivamente pelos gases de combustão que se dirigem em sentido contrário até a chaminé.

Os vagonetes carregados avançam até atingir a zona de queima, empurrados por outros vagonetes que se introduzem a intervalos de tempo regulares.

Após a zona de queima vão caminhando para a segunda metade do forno, onde cedem ao ar frio, que entra pelo outro extremo o calor, resfriando-se. O ar assim aquecido entra como auxiliar de combustão.

Os produtos entram pela extremidade de enforna. São aquecidos gradativamente até atingir a temperatura máxima de queima, permanecendo nela tempo suficiente para que o calor se distribua por igual em toda a peça. Em seguida, são resfriados, paulatinamente, até a temperatura ambiente antes da desenforna na outra extremidade do forno.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABREU, Sylvio Fróes. **Recursos Minerais do Brasil**. Vol. I, Editora Edgard Blucher Ltda. São Paulo. 1973.
2. ARRUDA PEREIRA, A. **Indústria Cerâmica. Tratado Prático Elementar**. Livraria Martins Editora S/A. São Paulo. 1947.
3. CARDOSO, Eng. Armando. **Manual de Cerâmica**. Livraria Bertrand.
4. GREBER, E. **Tratado de Cerâmica**. Gustavo Gili, Editor. Barcelona. 1938.
5. HALD, Peder. **Técnica de la Cerámica**. Ediciones Omega S/A. Barcelona. 1952.
6. HELL, Rodolfo. **A Prática da Cerâmica no Brasil**. Editora Edanee. São Paulo. 3ª Edição.
7. LACORTE, Carlos Gini. **Química Industrial**. 1ª Parte. Libreria y Editorial "El Ateneo" – Buenos Aires. 1946.
8. NORRIS, Shreve R. e BRINK, Jr. Joseph A. **Indústrias de Processos Químicos**. Editora Guanabara Dois S.A. Rio de Janeiro. 1980.
9. NORTON, F. H. **Cerâmica Fina**. Tecnologia y Aplicaciones. Ediciones Omega S/A. Barcelona.
10. PETRUCCI, Eladio G. R. **Materiais de Construção**. Editora Globo S.A. Porto Alegre, 1980. 5ª Edição.
11. REVERTÉ, Pedro. **La Indústria Ladrillera**. Editorial Reverté S/A. Barcelona. Segunda Edición. 1950.
12. SOUZA, Santos, P. **Tecnologia de Argilas, Aplicações**. Vol. I e II. Editora Edgard Blucher Ltda. 1975
13. SPINGLER, Karl. **Manual de Técnica Ladrillera**. Editorial Reverté S/A. Barcelona. 1954.

**PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO E RECURSOS HUMANOS  
NA INDÚSTRIA CERÂMICA DO PARANÁ**

**MINEROPAR/SERT**

**Legislação Mineral e Ambiental**

Instrutor: Roberto Eustáquio dos Anjos Santiago  
Técnico em Geologia da MINEROPAR

Curitiba  
Agosto/98

## **REGIMES DE EXPLORAÇÃO DE ARGILA PARA CERÂMICA VERMELHA**

### **1- LICENCIAMENTO MINERAL**

O primeiro passo para se habilitar ao Licenciamento Mineral é ser , a empresa, proprietária do solo onde se encontra a jazida ou ter a devida autorização de todos os proprietários.

Satisfazendo a empresa este quesito, deverá requerer à Prefeitura do local onde se situa a jazida Licença específica para exploração mineral, conforme modelo do anexo 1. No caso da jazida situar-se em mais de um Município, deverá obter a Licença de todas as Prefeituras.

O próximo passo deverá ser a contratação pela empresa de profissional habilitado (geólogo, engenheiro de minas, etc.) para a elaboração do REQUERIMENTO DE REGISTRO DE LICENÇA (anexo 2).

O REQUERIMENTO DE REGISTRO DE LICENÇA deverá ser protocolizado no DNPM em 02 (duas) vias contendo obrigatoriamente :

- a) FORMULÁRIOS DE 01 A 04 DEVIDAMENTE PREENCHIDOS E ASSINADOS.
- b) PLANTA DE DETALHE DA ÁREA
- c) PLANTA DE SITUAÇÃO DA ÁREA
- d) MEMORIAL DESCRITIVO DA ÁREA
- e) LICENÇA MUNICIPAL
- f) PROVA DO VISTO DO CREA ESTADUAL E ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART) DO PROFISSIONAL QUE ASSINA O MEMORIAL DESCRITIVO.
- g) DECLARAÇÃO DE SER O REQUERENTE PROPRIETÁRIO DO SOLO OU AUTORIZAÇÃO DO (S) PROPRIETÁRIO(S)
- h) PROVA DE RECOLHIMENTO DE EMOLUMENTOS NO VALOR DE 45,67 UFIR JUNTO AO BANCO DO BRASIL EM GUIA PRÓPRIA DO DNPM.
- i) XEROX DO CADASTRO GERAL DE CONTRIBUINTES - CGC
- j) XEROX DO CADASTRO GERAL DE CONTRIBUINTES DA SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA - DUCAD.

Este REQUERIMENTO DE REGISTRO DE LICENÇA deverá contemplar uma área máxima de 50 (cinquenta) hectares, e quando protocolizado no DNPM dá origem a um processo que recebe uma numeração do tipo 826.XXX/ANO, que servirá para a sua localização e deverá ser citado em qualquer documento a ser anexado a ele.

A partir da protocolização é realizada a análise da documentação apresentada e coletado os dados do memorial descritivo, que posteriormente são plotados em mapas (overlays) para estudo de prioridade do Requerimento.

A análise da documentação e o estudo da prioridade do Requerimento podem levar as seguintes conclusões:

a) INDEFERIMENTO LIMINAR DO REQUERIMENTO - No caso de não apresentação de algum documento essencial ou preenchimento incorreto dos formulários.

b) INDEFERIMENTO POR INTERFERÊNCIA TOTAL - No caso de a área requerida já estar totalmente onerada por algum processo anterior que esteja vigente na data de protocolização.

c) INTERFERÊNCIA PARCIAL - No caso de a área requerida estar parcialmente ocupada por algum processo anterior que esteja vigente na data de protocolização do Requerimento. Nesta situação, é realizado pelo DNPM a retirada da interferência, com a área remanescente ficando passível de obter o REGISTRO.

d) ÁREA LIVRE - No caso de não haver nenhum processo vigente na data de protocolização do Requerimento abrangendo a área requerida, ficando esta passível de obter o REGISTRO.

Nas situações de área parcial ou totalmente livre, o REGISTRO DO LICENCIAMENTO é efetivado se no processo já estiver anexado LICENÇA AMBIENTAL DE INSTALAÇÃO, expedida pelo Instituto Ambiental do Paraná. No caso de não constar a Licença de Operação no processo, o DNPM formaliza exigência para a sua apresentação no prazo de 90 (noventa) dias.

## **2. REQUERIMENTO DE PESQUISA MINERAL**

A partir de dezembro de 1995, o aproveitamento de argila para cerâmica vermelha também pode ser realizada através do regime de autorizações e concessões, indicado para o caso em que o interessado não é proprietário ou não consegue a Licença Municipal.

O primeiro passo será o interessado, de posse da localização correta da área de interesse preferencialmente plotada em mapa na escala 1:50.000, dirigir-se à Seção de Controle de Áreas do DNPM para verificar se existe algum requerimento em vigor na área pretendida.

No caso da área encontrar-se livre, deverá o interessado contratar um geólogo ou engenheiro de minas para elaboração do REQUERIMENTO DE PESQUISA MINERAL (anexo 3), que deverá ser protocolizado no DNPM em 02 (duas) vias, contendo obrigatoriamente :

a) FORMULÁRIOS DE 01 A 03 DEVIDAMENTE PREENCHIDOS E ASSINADOS

b) PLANO DE PESQUISA MINERAL, ELABORADO POR UM GEÓLOGO OU ENGENHEIRO DE MINAS, CONTENDO OBRIGATORIAMENTE ORÇAMENTO E CRONOGRAMA DOS TRABALHOS DE PESQUISA.

c) MEMORIAL DESCRITIVO DA ÁREA

d) PLANTA DE SITUAÇÃO DA ÁREA

e) ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART) DO PROFISSIONAL QUE ELABOROU O PLANO DE PESQUISA, MEMORIAL DESCRITIVO E PLANTA DE SITUAÇÃO.

f) PROVA DE RECOLHIMENTO DE EMOLUMENTOS NO VALOR DE 270 UFIR JUNTO AO BANCO DO BRASIL EM GUIA PRÓPRIA DO DNPM.

Este REQUERIMENTO DE PESQUISA MINERAL deverá contemplar uma área máxima de 50 (cinquenta) hectares, e quando protocolizado no DNPM dá origem a um processo que recebe uma numeração do tipo 826.XXX/ANO, que servirá para a sua localização e deverá ser citado em qualquer documento a ser anexado a ele.

A partir da protocolização é realizada a análise da documentação apresentada e coletado os dados do memorial descritivo, que posteriormente são pilotados em mapas (overlays) para estudo de prioridade do Requerimento.

A análise da documentação e o estudo da prioridade do Requerimento podem levar as seguintes conclusões:

a) INDEFERIMENTO DE PLANO DO REQUERIMENTO - No caso de não apresentação de algum documento essencial ou preenchimento incorreto dos formulários.

b) INDEFERIMENTO POR INTERFERÊNCIA TOTAL - No caso de a área requerida já estar totalmente onerada por algum processo anterior que esteja vigente na data de protocolização.

c) INTERFERÊNCIA PARCIAL - No caso de a área requerida estar parcialmente ocupada por algum processo anterior que esteja vigente na data de protocolização do Requerimento. Nesta situação, é realizado pelo DNPM a retirada da interferência, com a área remanescente ficando passível de obter o ALVARÁ DE PESQUISA.

d) ÁREA LIVRE - No caso de não haver nenhum processo vigente na data de protocolização do Requerimento abrangendo a área requerida, ficando esta passível de obter o Alvará de Pesquisa.

Nas situações de área parcial ou totalmente livre, o Processo é encaminhado para avaliação do Plano de Pesquisa por técnico do DNPM, podendo ser formulada exigência ou, no caso de estar satisfatório, é encaminhado para o DNPM/Brasília para a outorga do Alvará de Pesquisa.

O Alvará de Pesquisa terá o prazo de 02 anos e será publicado no Diário Oficial da União, autorizando ao requerente a efetuar os trabalhos de pesquisa mineral programados. Durante este prazo o detentor do Alvará, no caso de necessitar explorar a jazida, deverá solicitar ao DNPM a Guia de Utilização, devendo apresentar a Licença Ambiental de Instalação, anuência dos superficiários e Relatório Parcial de Pesquisa Mineral.

Dentro do prazo de vigência do Alvará de Pesquisa, o detentor deverá apresentar o Relatório Final de Pesquisa, concluindo pela existência de jazida economicamente explotável, sua não existência ou pela não economicidade da lavra. No caso da existência de jazida economicamente explotável o titular, no prazo máximo de 01 ano após a publicação da aprovação do Relatório Final de Pesquisa, deverá apresentar o Plano de Aproveitamento Econômico ou Plano de Lavra da jazida, que após analisado pelo DNPM e estando anexado ao Processo a Licença Ambiental de Instalação vigente, será encaminhado para Brasília para a outorga da Portaria de Lavra pelo Ministro de Minas e Energia.

**PREFEITURA MUNICIPAL DE.....**

**LICENÇA N.º...../9...**

O Prefeito Municipal de ....., utilizando-se das atribuições que lhe compete, tendo em vista o que dispõe o art. n.º 11, § único do Regulamento do Código de Mineração, combinado com a Lei 6567 de 24 de setembro de 1978 e de conformidade com a Portaria n.º 148 de 27 de outubro de 1980, do Diretor-Geral do DNPM, concede à ....., C.G.C. n.º ....., registro na Junta Comercial n.º ....., com sede no Município de ...../PR, LICENÇA para extração de ..... no local denominado ....., em terrenos de propriedade de ....., numa área de ....hectares, pelo prazo de .... anos, neste Município, destinando-se os materiais extraídos ao emprego em .....

As atividades de extração SOMENTE PODERÃO TER INÍCIO após a obtenção de :

1. REGISTRO DE LICENCIAMENTO junto ao DNPM/13ºDistrito/PR, conforme Portaria 148/80 do Diretor-Geral do DNPM.

2. LICENÇA AMBIENTAL DE OPERAÇÃO (L.O.), expedida pelo Instituto Ambiental do Paraná, conforme Resolução CONAMA n.º 010 de 06 de dezembro de 1990.

A renovação da presente LICENÇA para extração mineral fica condicionada à comprovação da regularidade no pagamento da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais - CFEM, de acordo com o Decreto nº1 de 11 de janeiro de 1991.

.....,..... de ..... de 199..

**PREFEITO MUNICIPAL**

**Secretaria de Estado do Emprego e Relações de Trabalho  
SERT  
Minerais do Paraná S. A.  
MINEROPAR**

**Programa de Capacitação de Recursos Humanos na  
Indústria da Cerâmica Vermelha no Estado do Paraná**

**Curso de Aperfeiçoamento em Cerâmica Vermelha**

## **A CERÂMICA VERMELHA**

**Luciano Cordeiro de Loyola  
Instrutor**

Ação realizada pela MINEROPAR e a Secretaria de Estado do Emprego e Relações do Trabalho - SERT, em convênio com o **Governo Federal, Ministério do Trabalho e Emprego - MTE/SEFOR/CODEFAT/SERT-PR/PLANFOR**, com recursos do **Fundo de Amparo ao Trabalhador - FAT.**

**Curitiba  
1999**

## I - INTRODUÇÃO

A cerâmica abrange o conjunto de indústrias que têm como principal matéria-prima a argila, mineral natural muito abundante.

Segundo alguns dados históricos, a fabricação dos produtos da argila é conhecida há muitos séculos, tendo sido descoberta, talvez por acaso.

Conceito Tradicional de Cerâmica: É a denominação comum a todos os produtos de argila queimada; baseia-se na mais antiga transformação química praticada pelo homem, isto é, endurecimento de silicatos hidratados de alumínio pela ação do calor.

Conceito Moderno de Cerâmica: O termo moderno de cerâmica inclui todos os produtos feitos com argila ou óxidos puros, tais como: cerâmica vermelha, cerâmica branca e materiais refratários, vidros, cimento, materiais abrasivos, produtos inorgânicos não metálicos, eletro-fundidos, materiais magnéticos (memória de computador), supercondutores, fibras cerâmicas, metalocerâmica, etc.

Há milhares de anos que o homem conhece a propriedade da argila de se transformar numa massa plástica quando amassada com uma quantidade conveniente de água, suscetível de adquirir as mais diversas formas, conservando-as após secagem e queima.

Moldada a massa plástica na forma desejada, esta é submetida a secagem e queima, quando sofre transformações que dependem da sua composição e da temperatura a que tenha sido submetida.

Nos produtos submetidos a baixa temperatura de queima, a massa fica muito porosa, não adquirindo grande dureza. Apresenta, no entanto, qualidades suficientes para determinadas aplicações, como na fabricação de blocos cerâmicos e vasos.

Porém, em determinados produtos, a porosidade constitui um grave defeito.

Elevando-se a temperatura de queima dos produtos, a massa sofre mudanças em suas propriedades. A porosidade diminui até desaparecer, tornando-os impermeáveis com a vitrificação da massa.

Outra maneira de deixar o material impermeável é o emprego de verniz ou esmalte. Com isto os produtos cerâmicos adquirem uma superfície dura e lisa que é fácil de limpar e pode, ao mesmo tempo, ser decorada.

Quanto maior o grau de pureza da argila, mais elevada é a sua temperatura de vitrificação, podendo esta ser diminuída misturando-se á massa materiais fusíveis, denominados fundentes (Ponto de fusão do caulim de 1650°C a 1745°C).

## II – PRODUTOS QUE COMPÕEM A CERÂMICA VERMELHA

Compreende todos os produtos feitos com matérias-primas, que após queima apresentam coloração avermelhada.

Entre as matérias-primas a argila representa um papel importante na fabricação de produtos de cerâmica vermelha, dependendo dela as características finais. Propicia, também condições favoráveis no decorrer do processo de fabricação, principalmente aquelas fases que estão diretamente relacionadas com a plasticidade.

### **Cerâmica Vermelha de Massa Porosa**

**Sem glasura:** elementos vazados, tijolos, telhas, vasos, filtros, revestimentos para tijolos a vista, etc.

**Com glasura:** elementos vazados, telhas, ladrilhos de piso, vasos, objetos de adorno, etc.

### **Cerâmica Vermelha de Massa Semivitrificada**

**Sem glasura:** ladrilhos de piso, lajotas, etc.

**Com glasura:** ladrilhos de piso, manilhas, lajotas, pastilhas de revestimentos, etc.

## III – DIAGNÓSTICO DA INDÚSTRIA

O relatório “ O Setor da Cerâmica Vermelha no Paraná” foi resultado de contrato de prestação de serviços firmado, em 24.06.96, entre a Secretaria de Estado do Emprego e Relações do Trabalho (SERT) e a Mineraiis do Paraná S.A. (Mineropar), com recursos do Convênio entre o Ministério do Trabalho (MTb), a Secretaria de Formação e Desenvolvimento Profissional (SEFOR), o Conselho Deliberativo do Fundo de Amparo ao Trabalhador (Codefat) e a SERT, como parte do Plano Nacional de Educação Profissional – PLANFOR 96/99. O contrato objetivou a realização de pesquisa e estudos geológicos e de economia mineral da cerâmica vermelha, visando detectar a real situação do setor, levantar seus problemas e apresentar propostas de soluções no tocante aos fatores de empregabilidade, geração de empregos e renda.

A proposição de uma pesquisa, seguida de um diagnóstico do setor de cerâmica vermelha no Paraná, nasceu da necessidade de se conhecer com detalhes um segmento da economia que, entende-se, ocupa expressiva mão-de-obra. Vislumbrou-se, dessa forma, promover a reestruturação do processo produtivo pela qualificação e requalificação de seus quadros, como forma de garantir a manutenção e ampliação do mercado consumidor e de seus postos de trabalho.

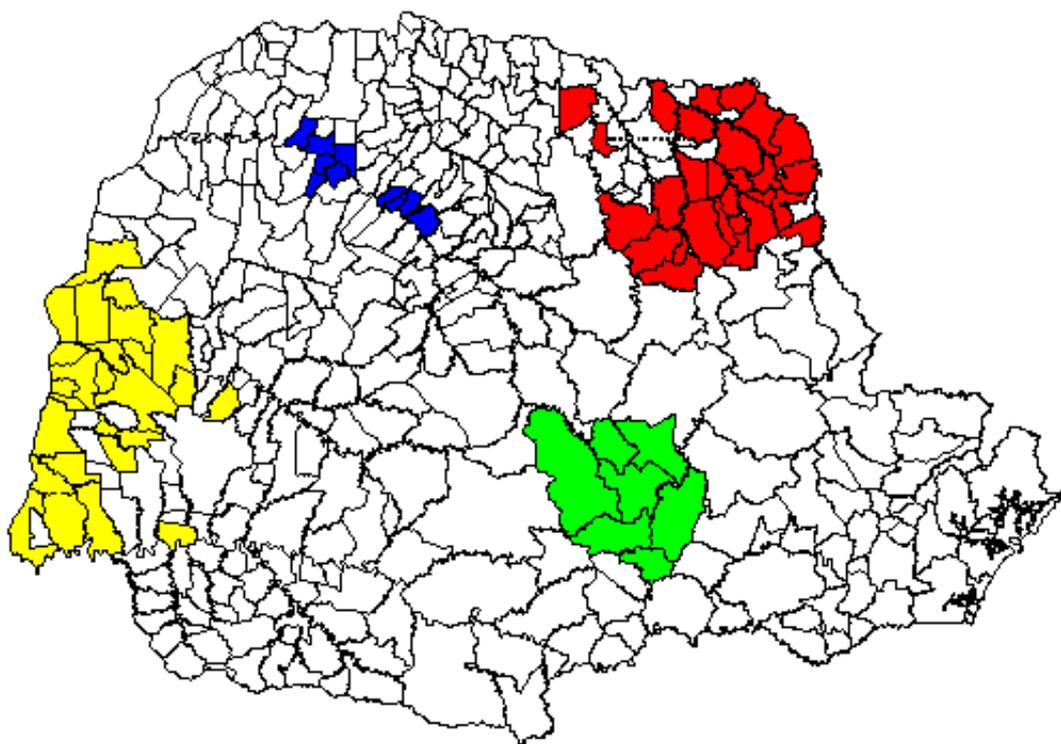
As áreas pesquisadas abrangem as seguintes microrregiões do Paraná:

- a) **Região 1** - Médio-Baixo Rio Ivaí, abrangendo 10 municípios e 61 empresas, sendo 19 pesquisadas;
- b) **Região 2** - Costa-Oeste, abrangendo 25 municípios e 82 empresas, sendo 24 pesquisadas;
- c) **Região 3** - Eixo Prudentópolis-Imbituva, abrangendo 7 municípios e 76 empresas, sendo 29 pesquisadas;
- d) **Região 4** - Norte Pioneiro, abrangendo 28 municípios e 93 empresas, sendo 26 pesquisadas (figura 1).

TABELA 1 - NÚMERO DE OLARIAS EXISTENTE E PARTICIPANTE DA AMOSTRA, POR REGIÃO E POR ESTRATOS DE TAMANHO - PARANÁ - JUL-NOV 1996

REGIÃO	N.º DE OLARIAS NAS REGIÕES				N.º DE OLARIAS NA AMOSTRA			
	Pequenas	Médias	Grandes	TOTAL	Pequenas	Médias	Grandes	TOTAL
Região 1	41	15	4	60	8	7	4	19
Região 2	29	40	12	81	5	11	8	24
Região 3	46	25	5	76	13	11	5	29
Região 4	54	33	4	91	10	12	4	26
TOTAL	170	113	25	308	36	41	21	98

FONTE: IPARDES



MICRORREGIÃO		MUNICÍPIOS
Rio Ivaí	■	•Doutor Camargo •Floresta •Indianópolis •Itambé •Ivatuba •Japurá •Mirador •Paraíso do Norte •São Carlos do Ivaí •São Manoel do Paraná
Eixo Imbituva - Prudentópolis	■	•Imbituva •Ipiranga •Iratí •Ivaí •Prudentópolis •Rebouças •Teixeira Soares
Norte Pioneiro	■	•Andirá •Bandeirantes •Cambará •Carlópolis •Congonhinhas •Conselheiro Mairinck •Curiúva •Figueira •Guapirama •Ibaiti •Jaboti •Jacarezinho •Japira •Jataizinho •Joaquim Távora •Jundiá do Sul •Pinhalão •Quatiguá •Ribeirão Claro •Ribeirão do Pinhal •Santa Mariana •Santana do Itararé •Santo Antônio da Platina •Sapopema •São Jerônimo da Serra •Sertanópolis •Siqueira Campos •Tomazina
Costa-Oeste	■	•Altônia •Assis Chateaubriand •Capitão Leônidas Marques •Corbélia •Entre Rios do Oeste •Foz do Iguaçu •Francisco Alves •Guaíra •Itaipulândia •Marechal Cândido Rondon •Maripá •Medianeira •Mercedes •Missal •Nova Santa Rosa •Palotina •Pato Bragado •Quatro Pontes •Santa Helena •São Miguel do Iguaçu •São Pedro do Iguaçu •Terra Roxa •Toledo •Tupãssi •Vera Cruz do Oeste

FIGURA 1 - MAPA DO PARANÁ COM A DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS ONDE SE LOCALIZAM AS OLARIAS PESQUISADAS

## IV – CERÂMICA MÉDIA HIPOTÉTICA

Com o tratamento dos dados destas 4 regiões, foi possível definir a olaria média hipotética. Ela tem 4 fornos (sendo 45% do tipo abóbada), funciona há 19 anos, seus diretores tem 16 anos de experiência e seus sócios 45 anos de idade.

Ela tem cerca de 15 empregados. No total 42% entre 1 e 10 empregados. São 95% homens, apenas 10% são parentes dos proprietários, o salário médio era de R\$223,00, 81 % são contratados como mensalistas, são 100% oriundos do próprio município, estão há 3,5 anos no emprego e tem idade média de 30 anos.

As principais funções dentro de uma olaria são ocupadas por pessoas contratadas sem treinamento e experiência anterior. Os tipos de serviço são manuais e são aprendidos na prática do trabalho da olaria. Apenas algumas funções, como o controle da maromba e dos fornos, são exercidas por empregados com maior experiência.

As ocupações mais frequentes em boa parte das olarias são de: auxiliar geral, classificador, encarregado, forneiro, motorista, queimador, gerente, marombeiro e prensista.

A rotatividade da mão-de-obra é considerada baixa (57% dos proprietários acreditam nisso), o total de demissões sobre o total da mão-de-obra é inferior a 30%.

A produtividade é de 13,72 milheiros/empregado/mês e 55 milheiros/forno/mês. A produção mensal chega a 210 milheiros (70% de tijolos 6 furos), consumindo 690 toneladas de argila.

Esta empresa tem necessidade de capital de giro, reclama do nível de vendas e não sabe informar a vida útil de seus equipamentos. A variação climática influi na quantidade e qualidade de peças produzidas.

Das empresas pesquisadas 26,5% tem produção anual inferior a 1.000 milheiros de peças.

Apenas 45% das jazidas possuem algum tipo de documentação que legalize a atividade de extração mineral. Isso demonstra que não existe preocupação legal com o principal insumo das olarias; destas jazidas em exploração, 64% são próprias e 25% são arrendadas.

Os resultados analíticos demonstram que há diferenças significativas entre os diversos tipos de argila e que é necessário um controle de qualidade na matéria-prima utilizada pelas olarias. Ficou comprovado também que variações nas proporções dos constituintes das misturas utilizadas alteram a qualidade dos produtos.

Apenas 2% das empresas adotam um procedimento adequado de análises periódicas em pilhas de estocagem de argilas.

O principal insumo energético, a lenha, está sendo substituído por maravalha, serragem e, principalmente, bagaço de cana. Existe pouco reflorestamento, o que implica na preocupação com o fornecimento de lenha.

A maior parte das olarias não sabe calcular a depreciação de seus equipamentos e seu custo de manutenção. Esta é geralmente feita na própria olaria.

Apenas 9,2% das empresas fazem controle de custos regularmente, o restante o faz no final do mês. Isto acarreta problemas como a falta de previsão quanto à entrada e saída de receitas. Isto leva a que as empresas fiquem endividadas com o sistema bancário e baixem os preços na tentativa de cobrir déficits financeiros.

De 52% das empresas que fazem controle de qualidade sobre o produto acabado, 46% fazem uma classificação visual e os 6% restantes realizam controles mais adequados, como ensaios físicos em laboratórios. Somente 21,4% das empresas fazem controle de qualidade no atendimento ao consumidor.

85% dos proprietários consideram que seus produtos são comprados pela sua qualidade.

67,3% das empresas fazem vendas indiretas (escambo) e 73% das vendas são a prazo.

Para 73% das empresas, a região em que estão localizadas consome toda a produção.

Para 68% das empresas, os maiores compradores são os atacadistas de material de construção.

#### **IV.1 – O MERCADO CONSUMIDOR**

O mercado consumidor de produtos de cerâmica vermelha é dividido em dois grandes segmentos. Um representado por pessoas físicas que adquirem os produtos através da intermediação de pequenas e médias casas comerciais revendedoras de material de construção existentes nos mercados locais, que são, sem sombra de dúvida, o maior mercado para os produtos das olarias. Esses consumidores têm como característica a baixa frequência com que compram os produtos, ou seja, o fazem esporadicamente quando da construção de suas unidades habitacionais ou da reforma das mesmas. Além de serem compradores eventuais, suas compras são em pequenas quantidades se comparadas com a dimensão do mercado. Essas características fazem com que o padrão de competição nesse segmento seja predominantemente por preço, aparecendo, em plano inferior, outros aspectos, como modelo do produto e sua qualidade intrínseca. Faz-se ressalva, no entanto, ao mercado de telhas, em que há a exigência do consumidor por determinadas marcas ou por determinada origem regional do fabricante.

As exigências feitas pelos revendedores de material de construção para a escolha de fornecedores são de que as olarias entreguem as quantidades adequadas aos seus ritmos de vendas, cumprindo os prazos estipulados. Os revendedores, em algumas regiões, reclamam da diminuição da oferta local de produtos de cerâmica vermelha durante o inverno.

O segundo segmento do mercado é formado pelos grandes consumidores, essencialmente pelas empresas construtoras. Estas, além de adquirirem individualmente volumes superiores aos comprados pelas pessoas físicas, o fazem com maior frequência, sem intermediação, diretamente com os fabricantes. O padrão de competição não é predominantemente por preço, apesar de que as empresas, na condição de grandes consumidoras, possuem maior poder de barganha nas condições de preço e prazo para pagamento. As construtoras são mais exigentes quanto à qualidade do produto, principalmente quanto à resistência e padronização de medidas entre as peças dos lotes e entre lotes, bem como procuram nas olarias fornecedoras uma oferta de produtos diferenciados em tamanho e em tipo, exigindo, em muitos casos, o fabrico de peças especiais.

Decorrente da maior exigência deste segundo segmento do mercado, constatou-se maior preocupação dos consumidores, quer através de entidades de classe, quer de iniciativas individuais, em desenvolverem parcerias com algumas olarias. Porém, essas experiências ainda são em número muito reduzido.

A prática de controle de qualidade dos produtos de cerâmica vermelha pode ser considerada inexistente por parte das empresas revendedoras de material de construção, uma vez que é feito por pessoas não qualificadas e de forma bastante rudimentar, ou seja, visualmente ou através do som emitido pelas peças.

Em função de suporte (micro e pequenas empresas), as empresas atacadistas dificilmente poderiam contar com uma infra-estrutura interna para a realização de testes de controle de qualidade dos produtos de cerâmica vermelha. Situação idêntica ocorre com as olarias. Só têm acesso a esse serviço grandes construtoras que já internalizaram laboratórios de teste, o contratam em empresas privadas ou utilizam a infra-estrutura disponível em alguma universidade.

De modo geral, as críticas às olarias das regiões pesquisadas – apresentadas tanto pelos revendedores de material de construção, quanto pelas empresas construtoras – dizem respeito à qualidade das matérias-primas utilizadas, ao preparo da matéria-prima, à deficiência de equipamentos, ao processo de queima, à falta de padronização dos produtos, à baixa qualidade dos produtos e à oferta pouco diversificada e flutuante das olarias. Como se pode observar as deficiências deste setor estão ligadas à origem da matéria-prima e ao processo produtivo.

## V – MATÉRIAS-PRIMAS

**Argila** – é um material natural de textura terrosa e de baixa granulometria, que geralmente, adquire quando umedecido com uma quantidade limitada de água, certo grau de plasticidade, suficiente para poder ser moldado e que o perde temporariamente pela secagem e permanentemente pela queima.

O valor da argila como matéria-prima para produção de vários produtos cerâmicos baseia-se em sua plasticidade no estado úmido, qualidade quase não superada por nenhuma outra matéria-prima, que adquire dureza ao secar e, finalmente, rigidez ao ser queimada.

No estado seco, as argilas são friáveis, absorvem água com rapidez, tem fraca coesão e aderem na língua. Tem cheiro particular, análogo ao que se desprende da terra molhada depois de uma grande chuva.

Pela adição de água, a argila se transforma numa massa plástica, podendo ser moldada em todas as formas, conservando-as permanentemente, mesmo após a secagem e queima.

As argilas plásticas, ricas em substâncias argilosas, são chamadas de gordas. As argilas arenosas e ásperas ao tato são chamadas de magras.

As argilas para telhas e tijolos são gordas quando contém 80% de substâncias argilosas e magras quando contém 60% de areia.

Liga – a liga das argilas varia consideravelmente segundo sua plasticidade e o teor de areia. Quanto mais se adiciona areia a uma argila, mais diminui sua liga.

As argilas empregadas na fabricação de produtos de cerâmica vermelha ou estrutural, encontram-se distribuídas em quase todas as regiões. As impurezas que podem conter são muito variáveis e modificam, relativamente, suas propriedades. Isto significa que para a fabricação destes produtos existe a disposição uma grande variedade de matérias-primas, o que, sem dúvida, representa uma vantagem para esta indústria.

A maior dificuldade inerente a este tipo de indústria não se refere às matérias-primas e nem ao processo de fabricação, mas sim, ao baixo preço do produto no mercado. Por esta razão, deve-se buscar cada vez mais, a diminuição do custo do produto final, que, além do derivado do processo de fabricação, depende muito da argila e dos equipamentos e métodos empregados no seu preparo inicial.

O principal componente das argilas industriais é a argila pura, de composição bem definida, a caulinita, um silicato de alumínio hidratado ( $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ ), que nunca é encontrado em estado quimicamente puro na natureza e que apresenta uma proporção de 47% de sílica, 39% de alumina e 14% de água.

As argilas nunca são encontradas puras, mas sim, misturadas com outras substâncias que determinam suas características. As argilas assim constituídas podem ser denominadas de argilas industriais.

A argila pura constitui a parte aglomerante das demais substâncias que compõem as argilas industriais.

A argila impura empregada em cerâmica vermelha é denominada, na prática, de barro forte ou gorda, quando muito plástica e de fraca ou magra quando pouco plástica. O tipo e o teor de suas impurezas é que determinam esta classificação.

## VI - ARGILAS NO PARANÁ

O estado do Paraná, genericamente, pode ter a sua geologia dividida em três grandes compartimentos. O primeiro, que se estende do litoral até a escarpa do Segundo Planalto (São Luiz do Purunã), inclui sedimentos recentes (Quaternário) no litoral e rochas cristalinas, muito antigas, com idade desde 2 bilhões de anos até 600 milhões de anos. Essas formam a Serra do Mar e todo o relevo acidentado do Vale do Ribeira até o limite Sul do Estado, constituindo o Primeiro Planalto.

No segundo compartimento limitado por Antônio Olinto ao sul e Siqueira Campos ao norte, que corresponde ao Segundo Planalto (da Serra de São Luiz do Purunã até a Serra da Esperança), predominam as rochas sedimentares, com idades entre 400 a 200 milhões de anos.

No terceiro compartimento, que coincide com o Terceiro Planalto (da Serra da Esperança até o Rio Paraná) é constituído predominantemente de lavras de composição basáltica, cuja decomposição origina as *terras roxas*, com exceção da parte Noroeste do Estado, ocupada pelos arenitos da Formação Caiuá.

Este compartimento tem menos de 150 milhões de anos de idade.

O Primeiro Planalto Paranaense é onde se localiza o maior número de olarias do Estado. A maior parte utiliza argilas provenientes das várzeas do rio Iguaçu, na região Metropolitana de Curitiba.

Existem muitas olarias que utilizam argilas provenientes da alteração de rochas graníticas (ou assemelhadas). Estas lavras em áreas planas tem uma porção superior de solos argilosos com muita matéria orgânica e, na seqüência do perfil argilas caulínicas com muito óxido de ferro presente.

O Primeiro Planalto tem também várias ocorrências de filitos, rochas semelhantes aos folhelhos, com a diferença que são metamórficas.

No Paraná, as rochas que abrangem o Segundo e o Terceiro Planaltos Paranaense pertencem à Bacia do Paraná,.

A denominação bacia é utilizada para denominar uma área de sedimentos mais ou menos extensa, em que os estratos mergulham em geral da periferia para o centro, freqüentemente na forma de uma bacia e preenchida por sedimentos “concordantes” ou “quase concordantes”. A Bacia do Paraná tem o

mergulho de suas camadas de rochas do leste para oeste. Tanto que na região de Guarapuava a altitude é as vezes superar a 1000 metros e, no mergulho atinge o que seria o centro da bacia no Paraná, coincidente com a calha do rio Paraná, tem altitudes inferiores a 100 metros.

Abrange uma área de cerca de 1.700.000 km<sup>2</sup>, estendendo-se pelo Brasil (1.100.000 km<sup>2</sup>), Paraguai (100.000 km<sup>2</sup>), Uruguai (100.000 km<sup>2</sup>) e Argentina (400.000 km<sup>2</sup>).

Esta bacia encontra-se preenchida por rochas sedimentares e ígneas, intrusivas e extrusivas, com idades que se estendem do Devoniano ao Cretáceo (395 m.a. a 65 m.a.).

Na geologia costuma-se classificar as rochas de uma região, de acordo com sua idade, tipo de rochas e como foram constituídas, colocando-as como pertencentes a uma formação geológica. O nome dado a uma formação, normalmente faz referencia à uma localidade, onde esta unidade geológica foi descrita pela primeira vez, como por exemplo a formação Irati.

Na seqüência de deposição, ou seja da base para o topo, temos as formações Furnas e Ponta Grossa (395 a 345 m.a.) são constituídas de arenitos grosseiros, finos e folhelhos marinhos. Os folhelhos são utilizados por olarias da região de Ponta Grossa.

Depois temos as formações pertencentes ao grupo Itararé, grupo é a denominação geológica para um conjunto de formações que tem características comuns. No caso, elas são da base do período Permiano (280 a 230 m.a), e são formadas por sedimentos de origem glacial. Estas formações se estendem de norte a sul do estado, e são utilizadas como fontes de argila por olarias em Rio Negro, Campo do Tenente, Tomazina, Siqueira Campos, etc.

Na parte média do período Permiano, temos a formação Rio Bonito, com sedimentos flúvio-deltáico e a formação Palermo, constituída de siltitos e folhelhos marinhos.

Na formação superior do período Permiano, temos as formações Irati, Serra Alta, Teresina e Rio do Rasto. As 3 primeiras com sedimentos fino de origem marinha, e a formação Rio do Rasto formada siltitos, argilitos e arenitos de cores variadas, também de origem, marinha.

Na seqüência, nos períodos jurássico e triássico (230 a 140 m.a), temos a formação Pirambóia formada por arenitos de origem fluvial e areias litorâneas e a formação Botucatu, com arenitos de origem eólica areias transportadas pelo vento em ambiente desértico.

Também desta idade temos a formação Serra Geral, formada por derrames de lavas, principalmente basaltos. Esses basaltos são responsáveis pelas famosas “terras roxas” do Terceiro Planalto Paranaense.

No final da deposição da bacia do Paraná, no período Cretáceo (140 a 65 m.a.) temos principalmente arenitos, de origem, fluvial e eólica, que ocorrem no noroeste do estado.

A formação Rio do Rasto, já é utilizada por olarias em Cândido de Abreu e Jacarezinho, onde se aproveita sua porção alterada, de coloração vermelha, e a parte fresca, de coloração arroxeadada, que entra na mistura na função de argila plástica.

A formação Palermo, tem um siltito marrom-avermelhado, bastante utilizado em cerâmica vermelha em Irati e Siqueira Campos. É um material usado quase que diretamente na fabricação das peças cerâmicas, sem a necessidade de adicionar outro tipo de argila.

As argilas de Irati, Prudentópolis e Guamiranga são oriundas do manto da alteração superficial de sedimentos marinhos argilosos, pertencentes a pacotes litoestratigráficas de formações sedimentares da Bacia do Paraná. Esta alteração dá origem aos depósitos de argilas residuais.

Em alguns locais destes municípios predominam os depósitos do tipo *banhado* com argilas plásticas de cor cinza-escuro a preta, macias e maleáveis, litoestratigraficamente coincidentes com o topo da formação Irati e base da formação Serra Alta, formando depósitos *in situ* isto é, sem transporte.

Nas proximidades de Imbituva, Guamiranga, Rebouças, Ivaí e Irati, as formações geológicas, devido a presença de diversos falhamentos ocorrem alternadamente lado a lado. Desta forma são exploradas *barrancos* das formações Palermo, Irati, Serra Alta e Teresina (Teresina é o nome dado à formação descrita pela primeira vez nas proximidades de Teresa Cristina, distrito de Cândido de Abreu).

Em Prudentópolis, próximo a sede do município, ocorre quase que exclusivamente a formação Teresina, mais próximo ao Relógio é explorada a formação Rio do Rasto.

No Oeste Paranaense, onde ocorre a rocha basáltica, a concentração de argilas para uso em cerâmica vermelha se dá de três maneiras: a) depósitos de argilas transportadas; b) os solos roxos; c) argilas residuais.

Os depósitos de argilas transportadas formam-se nas várzeas, concentradas pela ação dos rios. Elas são as mais utilizadas na produção de tijolos e telhas, encontradas ao longo das margens de rios, lagos ou várzeas. Ricas em ferro, elas têm granulometria extremamente fina e teores apreciáveis de matéria orgânica, fatores responsáveis pelas suas cores escuras, em tons de cinza e preto, e elevada plasticidade.

O solo roxo, ou vermelho, típico da região, é utilizado por algumas cerâmicas como a *argila magra* ou *solo*. Não pode ser considerado tecnicamente uma argila, porém as vezes é indispensável para a mistura.

Argilas residuais ou primárias são aquelas que permanecem no local em que se formaram, devido a condições adequadas de intemperismo, topografia e natureza da rocha matriz. Elas são o resultado da ação do intemperismo, em que tomam parte água, oxigênio, anidrido carbônico e ácidos orgânicos, fornecidos em quantidades variáveis por dois dos fatores mencionados anteriormente: clima e vegetação.

Esta forma de ocorrência é a mais difícil de ser compreendida pelos leigos em geologia, para os quais é difícil entender que as argilas podem se formar no perfil de alteração do solo e não dependem necessariamente da ação dos rios.

As argilas residuais podem ser classificadas em dois grupos:

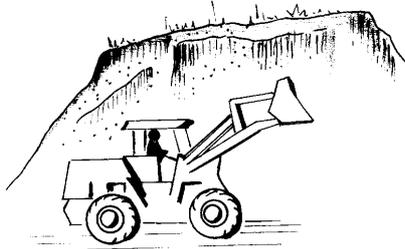
- 1) Argilas claras, geralmente originárias de rochas sílico-aluminosas, como os granitos, são representadas principalmente pelos caulins, de cores claras ou branca, mesmo após a queima.
- 2) argilas escuras, derivadas de outros tipos de rochas, como o basalto, têm cor avermelhada tanto nas jazidas quanto após a queima.

Quando presente abaixo do nível superior preto, a matéria orgânica confere coloração escura a todo perfil de alteração. Estes perfis, algumas vezes são incompletos, tendo maior ou menor espessura desta ou daquela argila.

Os principais fatores que regem a formação destas argilas são o tipo de rocha, clima, relevo, vegetação e tempo geológico. Ao levar-se em conta estes fatores, pode-se questionar porque numa determinada região ou local ocorrem argilas e não em outros. Na região do Terceiro Planalto esta dúvida é normal, já que a rocha é quase sempre o basalto, o clima é o mesmo, a vegetação e o tempo de formação dos solos também. O que difere aí é essencialmente o relevo, que controla a declividade e o tamanho da rede de drenagem, entre outros fatores.

No caso específico destas regiões deve-se observar com cuidado as ocorrências de argila. Percebe-se que ocorrem sempre ao longo de pequenos rios ou nascentes, com pouca declividade e onde o lençol freático aflora próximo à superfície. Nestes pontos o terreno é pouco acidentado, sem sulcos erosivos. A conclusão é que nesses locais havia condições para que se desenvolvessem argilas, em vez dos espessos pacotes de terra roxa.

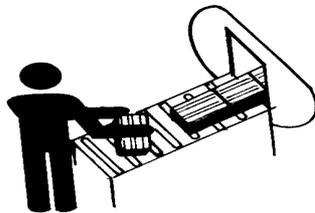
## VII - ETAPAS DA FABRICAÇÃO DE PEÇAS CERÂMICAS



As atividades de uma olaria começam na lavra da matéria-prima. Muitas vezes são lavrados dois ou três tipos de argila na mesma mina.



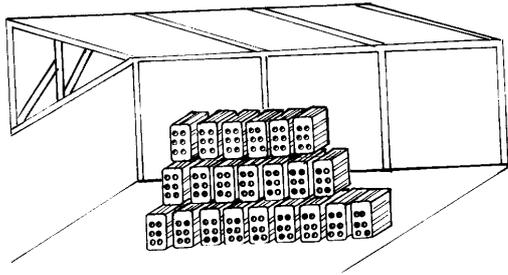
Já na olaria, as argilas são misturadas em proporções consideradas adequadas, sendo normalmente transportadas por esteiras até as primeiras máquinas, geralmente misturadores, que vem a fazer parte do conjunto da maromba.



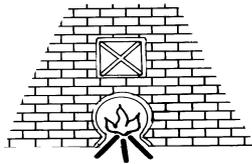
Na saída da maromba saem as peças que são cortadas em sua forma final, no caso de tijolos, ou na forma de pastões, que são levados às prensas, no caso das telhas.



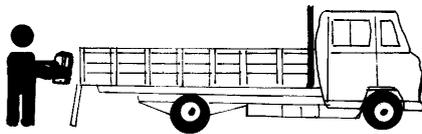
Nas prensas, os pastões adquirem a forma final das telhas.



As peças são levadas para secagem, direto no chão ou em prateleiras, dependendo da tradição local e do clima. Em algumas olarias existem estufas e as peças são transportadas por vagonetes.



O passo seguinte é a queima dos produtos. Os fornos variam em tamanho e no modo como é aproveitado o calor. Em um forno do tipo Abóbada, por exemplo, leva-se cerca de cinco dias entre enfiar as peças, queimá-las e desenfiá-las depois de esfriadas. Em um forno Túnel, o processo leva 36 horas.



Depois de classificados, os produtos são finalmente carregados para seu destino final, seja para uma construtora, loja de material de construção ou particular.

## VIII - EMPREGADOS

Com relação aos empregados das olarias, há mais homens que mulheres trabalhando no ramo. Existem situações como os de mulheres que estão realizando serviços de queimadoras.<sup>1</sup> Porém, como o serviço de modo geral é pesado, os homens são maioria .

A renovação de mão-de-obra neste setor é uma constante. Os mais jovens assumem serviços considerados menos difíceis, e os mais experientes ficam como encarregados, forneiros, queimadores ou classificadores, funções mais importantes dentro do contexto .

---

<sup>1</sup> Ver significado do termo quando se explicam as principais funções da olaria.

Por ser um serviço pesado, as pessoas não se mantêm muitos anos neste tipo de emprego, tornando-se um serviço passageiro.

A forma de contrato mais comum é a de mensalista. Está iniciando a modalidade de horista para aqueles que realizam determinados serviços em alguns períodos do dia, e também para aqueles que trabalham por empreitada, que é uma forma de terceirizar os serviços.

As empresas com até dez empregados ainda são significativamente numerosas (42% no geral), porém há a tendência de se modificarem esses valores. Na avaliação da FIEP, o setor emprega diretamente 5444 pessoas.

O tipo de serviço realizado em uma olaria não favorece a importação de mão-de-obra de municípios vizinhos. Assim, 100% é originária do próprio município onde se localiza a olaria.

## VIII.1 - PRINCIPAIS FUNÇÕES DE UMA OLARIA

### a) Auxiliar Geral<sup>2</sup>

Nessa categoria estão os encarregados de fazer todos os serviços da olaria. O lanceador retira os tijolos da maromba e os carrega em carrinhos para secagem; o oleiro de forno ajuda a carregar o forno com tijolos e telhas para posteriormente retirá-los. O engambetador em alguns municípios é aquele que empilha os tijolos no chão para secagem. Estes serviços não exigem especialização.

### b) Classificador

Nessa categoria estão os empregados que fazem a classificação visual dos produtos após sua retirada dos fornos.

Poucas empresas contam com este tipo de profissional, e, na maioria delas, o serviço é realizado pelo empregado enquadrado na categoria de auxiliar geral, que aprende a tarefa na prática.

### c) Encarregado (também encarregado de produção)

É o profissional que entende mais dos processos de fabricação da olaria e a pessoa que fica constantemente controlando a produção. Acaba sendo a pessoa de confiança dos donos da olaria.

---

<sup>2</sup> Estão incluídos nessa categoria: lanceador, auxiliar de produção, oleiro de forno, servente, ajudante e engambetador.

**d) Forneiro**

É aquele profissional que enfora e desenfora, ou seja, encarregado de colocar os produtos cerâmicos no forno antes da queima e de retirá-los depois de queimados. Difere do oleiro de forno, pois este é um empregado não especializado ajudando no carregamento do forno, enquanto o forneiro sabe como carregar o forno da maneira mais adequada, a quantidade de peças e a disposição das mesmas, o que permite a passagem do ar quente. Necessita aprender na própria olaria.

**e) Motorista** (também operador de retroescavadeira)

**f) Queimador**

É o profissional que controla o fogo dos fornos. É um dos principais responsáveis pelo sucesso da olaria.

**g) Gerente** (de pessoal, de vendas, de produção)

**h) Marombeiro (ou marombista)**

É o profissional que controla o funcionamento da maromba.

**i) Prensista**

Coloca as peças saídas da maromba (pastões) na prensa e depois as retira na forma de telha. Utiliza geralmente um anteparo de madeira.

As funções descritas são as mais frequentes em todas as olarias e podem ser consideradas essenciais ao funcionamento destas. Existem outras funções, tais como: administrador, carregador, empreiteiro, limpeza, pedreiro, seção de pessoal, secretária, vagonetas, vigia, etc. Muitas dessas denominações nem podem ser consideradas funções, mas denominam o local em que as pessoas trabalham.

Numa pequena olaria, com menos de dez empregados, todos os empregados são classificados como auxiliar geral e o dono é o motorista do caminhão. Nas empresas de maior porte, vão surgindo os marombeiros, queimadores e forneiros, os encarregados e os gerentes. Existem, ainda, cargos mais sofisticados como gerente de máquina, de matéria-prima, de pessoal, de produção de telhas, de produção de tijolos, de serviços, de vendas, de forno contínuo e gerente financeiro.

## **IX - PRODUTIVIDADE**

Atualmente, as empresas, isoladamente ou em associações e sindicatos, estão procurando meios de melhorar a produtividade, a competitividade no mercado e a qualidade de seus produtos.

As tabelas 2 e 3 mostram a produtividade das olarias, usando como parâmetro o número de empregados e o número de fornos.

A produtividade poderia ser medida pela capacidade média geral do conjunto de marombas, que é de 2.516 peças/hora. Existem olarias com marombas produzindo em torno de 1.000 peças/hora, e outras com capacidade de produzir cerca de 7.000 peças/hora. A maromba é o principal equipamento de uma olaria. Entretanto, muitas vezes a pouca capacidade do conjunto de marombas não é a principal causa para que uma olaria deixe de aumentar sua produção, mas sim a capacidade de secagem (em estufa ou ao natural), contratação de mão-de-obra (receio de contratar e depois ter que demitir quando o consumo cair), quantidade de fornos e mercado consumidor.

Há que se ressaltar que na fabricação de telhas a produtividade por número de empregados é menor. A região Centro-sul fabrica, em relação ao total da produção, 22% de telhas, contra 16,5% do geral.

Na Região Metropolitana de Curitiba, a produtividade é aparentemente maior, com casos conhecidos de produtividade de 30 até 50 milheiros/empregado/mês.

TABELA 2 - PRODUTIVIDADE POR NÚMERO DE EMPREGADOS, SEGUNDO A REGIÃO - PARANÁ - JUL-NOV 1996

REGIÃO	MÉDIA DE MILHEIROS DE PEÇAS/ANO/OLARIA	MÉDIA DE EMPREGADOS EFETIVOS + EVENTUAIS/OLARIA	PRODUTIVIDADE MILHEIROS/EMPREGADO/MÊS
Região Noroeste	3 073	16,83	15,21
Região Oeste	2 986	19,32	12,87
Região Centro-sul	1 792	15,57	9,59
Região Norte	2 376	15,11	13,10
Média geral	-	-	13,72

FONTE: Pesquisa de Campo - MINEROPAR

TABELA 3 - PRODUTIVIDADE POR NÚMERO DE FORNOS, SEGUNDO A REGIÃO - PARANÁ - JUL-NOV 1996

REGIÃO	MÉDIA DE MILHEIROS DE PEÇAS/ANO/OLARIA	MÉDIA DE FORNOS/OLARIA	PRODUTIVIDADE MILHEIROS/FORNO/MÊS
Região Noroeste	3 073	4,14	61,85
Região Oeste	2 986	5,25	47,39
Região Centro-sul	1 792	2,20	67,87
Região Norte	2 376	4,07	48,64
Média geral	-	-	55,00

FONTE: Pesquisa de Campo - MINEROPAR

## X - QUEIMA

Pelo aquecimento, a massa cerâmica sofre transformações de natureza física e química, adquirindo os produtos as características que permitem cumprir com as condições exigidas.

Depois da queima, a massa não se dissolve mais em água e perde a plasticidade.

Na prática, o processo de queima deverá ser feito de acordo com um programa previamente estudado, caracterizado por uma curva de tempo e temperatura. Estes programas dependem dos produtos fabricados, tanto no que se refere às dimensões como também da composição de massa. Quanto maiores as dimensões dos tijolos, por exemplo, mais lento deve ser o aquecimento e o resfriamento. Peças com seções mais finas podem ser queimadas mais rapidamente que aquelas de maior espessura.

Em se tratando de argilas para cerâmica vermelha, ao redor de 1000°C, segundo a maior ou menor quantidade de fundente na massa, tem início a vitrificação, fenômeno que vem acompanhado com uma diminuição da porosidade do produto, aumentando a sua resistência.

Com a temperatura se aproximando da vitrificação tem início as modificações de caráter químico, onde ocorrem as reações entre as substâncias componentes da massa.

Pode-se deduzir que a queima nada mais é que uma fusão parcial.

### X.1 - PERÍODOS DE QUEIMA

Não existe um tempo e curva de temperatura como regra geral, uma vez que estes parâmetros irão variar de acordo com o tipo de forno, tipo de argila, eficiência de queima, distribuição de calor no interior do forno e condições ambientais. Porém as etapas para a queima de produtos cerâmicos são os que se seguem.

1. **Pré- aquecimento** – Até mais ou menos 200°C quando se elimina a água residual ou absorvida do ambiente. Tem a duração ligada com a quantidade de água a eliminar. Deve ser controlada para evitar condensações ou formação rápida de vapor.
2. **Fogo fraco** – Entre 200°C e 600°C – Nesta fase ocorre a queima da matéria orgânica e a eliminação da água de combinação química. Deve ser lenta, pois, nesta fase, acontece a primeira retração sensível.
3. **Fogo forte** – De 600°C até a temperatura máxima de queima – As decomposições se completam. Iniciam e se realizam as reações químicas entre os componentes da

massa, desenvolvendo no produto suas características. Deve ser com velocidade controlada para que a retração ocorra regularmente.

4. **Sustentação** – Permanência na temperatura máxima de queima por um período suficiente para que o calor se distribua por igual em todo o volume da peça. A duração depende do volume do forno e do volume de cada peça.

5. **Resfriamento** – Fase final do processo de queima. Nela a temperatura máxima alcançada tem que descer até a ambiente de maneira controlada. Com um resfriamento lento, os produtos cerâmicos adquirem uma boa resistência. O contrário acontece com um resfriamento rápido: tornam-se frágeis, podendo ocorrer até um rompimento espontâneo.

## X.2 - LENHA

Até alguns anos atrás, o setor da cerâmica vermelha utilizava-se exclusivamente de lenha como insumo energético. Com o passar dos anos começou a haver crise de fornecimento pelo esgotamento das reservas e conseqüentes maiores distâncias das fontes. Atualmente, nota-se que em algumas regiões surgiram novas alternativas como serragem, maravalha, bagaço de cana e palha de arroz .

O consumo de lenha varia de acordo com o tipo de forno utilizado. Segundo informações obtidas com os ceramistas e publicações especializadas o forno Garrafão, o Catarina e o Abóbada consomem em média 1,5 a 1,8 m<sup>3</sup> de lenha por milheiro; o Caipira consome cerca de 2 m<sup>3</sup>; o Túnel, 0,38 m<sup>3</sup>; o Hoffmann, 0,8 a 1,0m<sup>3</sup>.

## X.3 - FORNOS

Os fornos mais utilizados são:

- Fornos de chama direta, tipo Caieira ou Caipira;
- Fornos do tipo chama reversível, com crivo como o Abóbada, Catarina e Corujinha e, sem crivo, como o Paulista;
- Fornos contínuos do tipo Hoffmann;
- Fornos contínuos do tipo Túnel;
- Fornos do tipo plataforma (intermitentes), tipo Vagão ou Gaveta.

Está começando a se disseminar no estado, um forno contínuo, assemelhado ao Túnel, que alia secagem e a queima. Por ser novo no mercado, sua construção e operação ainda não está totalmente compreendida.

A quantidade média e geral dos fornos de uma região não implica necessariamente maior capacidade produtiva. A região Centro-sul tem proporcionalmente mais fornos tipo Túnel e Hoffmann que tem uma capacidade produtiva maior que a dos outros tipos. Uma olaria da região do Norte Pioneiro, com um forno Túnel, produz 1.000 milheiros de tijolos/mês – o mesmo que uma olaria com 18 fornos tipo Abóbada da região Oeste .

No geral, existem em média 3,94 fornos por olaria. Na região Noroeste, a média é 4,21 (261 fornos na região); na região Oeste, a média é 5,25 (430 fornos na região); na região Centro-sul, 2,20 (167 fornos); e na região Norte, 4,07 (378 fornos).<sup>3</sup>

Boa parte das empresas sabe a importância de se aproveitar a energia obtida. A maioria dos fornos, com exceção do tipo Caipira, permite o reaproveitamento da energia, que pode ser utilizada em estufas, otimizando a secagem das peças cerâmicas.

### **X.3.1 – FORNOS DE CHAMA DIRETA TIPO CAIEIRA OU CAIPIRA**

Consiste em quatro paredes de forma retangular sem coberturas. Os lados longitudinais têm aberturas na sua parte inferior onde é colocada a lenha para a queima. Estas aberturas que se prolongam no seu interior tem cobertura feita com fileiras de tijolos separadas para dar passagem aos gases de combustão. Sobre elas são colocados os produtos dispostos de maneira tal a permitir a passagem dos gases quentes. A lateral oposta tem portas que servem de carga e descarga. A cobertura é feita com tijolos ou telhas. É estabelecido um certo número de aberturas que funcionam como chaminés e que distribuídas adequadamente permitem regular o fogo.

Este forno tem consumo elevado de combustível. Há grande perda de produtos pelo excesso de queima das primeiras camadas enquanto que a última fica crua.

É um forno disseminado em todo estado, ocorrendo grande concentração na Região Metropolitana de Curitiba e na região Noroeste.

Um modelo diferenciado de forno de chama direta, é o Garrafão, que tem forma circular, com bocas de queima distribuídas regularmente (de 4 a 6 bocas) ao redor e externamente ao forno, assemelhado ao forno Abóbada, descrito no item seguinte. O calor é conduzido por baixo do forno, sobe pelos crivos, pela peças e sai pela parte superior do forno, por uma espécie de chaminé, localizada na porção central e superior do mesmo, dando ao conjunto um formato de uma grande garrafa, ou garrafão.

---

<sup>3</sup> Em uma análise mais profunda do processo produtivo do setor, a quantificação dos tipos de forno utilizados seria essencial. Quanto aos objetivos deste documento, a informação é suficiente para registro das diferenças regionais.

### **X.3.2 – FORNOS TIPO CHAMA INVERTIDA OU CHAMA REVERSÍVEL**

Os gases quentes primeiramente sobem ao longo das paredes interiores até a Abóbada. Distribuem-se entre as peças a queimar, atravessando-as em sentido descendente, para passar á galeria de gases através dos orifícios da soleira, chamados de crivos, reunindo-se em um canal que conduz á chaminé.

Este sistema é o que apresenta uma melhor distribuição da temperatura, porque os gases mais quentes, que têm tendência a elevar-se, são aspirados para baixo pela ação da chaminé. Por essa razão, é possível obter uma melhor distribuição do calor no interior do forno proporcionando uma queima mais uniforme.

É grande a variedade de tipos de forno utilizados, sendo variações de costumes regionais. O principal é o Abóbada, com 45% do total, dos tipos de fornos observados em pesquisa feita pela MINEROPAR em 1996.

A maneira como é construído o tipo Abóbada faz com que sua capacidade produtiva por fornada varie de 8 a 22 milheiros.

O forno cuja seção horizontal é circular, e geralmente com seis fornalhas, é conhecido como Abóbada. Quando retangular, com câmaras de combustão ao longo de uma das paredes e o chaminé, ou chaminés do outro lado, é conhecido como Corujinha. Quando são muitas as chaminés, uma para cada fornalha, é conhecido como forno igreja.

Quando é construída com duas seções retangulares geminadas, sendo que o duto de gases passar pela parede comum dos dois fornos, é conhecido como Catarina.

Existe outra versão deste tipo de forno, onde os gases saem por orifícios na parede do fundo, e não por crivos, é conhecido como forno Paulista.

### **X.3.3 - FORNO CONTÍNUO – HOFFMANN**

É um forno de queima contínua, com zona de fogo móvel e carga fixa, com grande aproveitamento de calor.

É construído de forma alongada e com canal de aquecimento que varia de 60 a 100 metros. O canal está dividido em câmaras (de 12 a 20) as quais não são separadas por paredes, mas sim, com uma folha de papelão, fazendo a divisão das mesmas.

Cada câmara tem uma porta na parede externa que serve para carga e descarga que se fecha durante a queima e, uma abertura na parte interna que pode ser controlada e permite o fluxo dos gases ao canal que dá acesso á chaminé.

Um forno Hoffmann em operação, tem todas as câmaras cheias e portas fechadas, a não ser as câmaras que estão sendo carregadas e descarregadas. Duas folhas de papelão separam a última câmara carregada, permitindo que a secagem dos produtos se complete, sem a incidência dos gases de combustão. As câmaras centrais se encontram em plena queima. A alimentação de combustível é feita pela parte superior, circulando os gases de combustão por entre as peças a queimar.

O ar frio entra pelas portas de carga e descarga e passa pelos produtos a serem queimados. A partir da última câmara carregada até a zona de queima, o ar tem temperatura crescente.

Este procedimento promove o resfriamento dos produtos, com o aproveitamento do calor que se dirige á zona de queima, o que representa economia de combustível.

Ao deixar a zona de queima, os gases de combustão, em sua trajetória, trocam calor com os produtos, resfriando-se. Com isso os produtos se aquecem antes de entrar na zona de queima.

Com o intuito de se ter bom rendimento e economia de combustível, tanto o ar frio como os gases de combustão devem passar por um maior número possível de câmaras.

Os gases de combustão não devem entrar em contato direto com a última câmara carregada, razão pela qual esta se encontra isolada com as divisórias de papelão em ambos os lados. Os gases de combustão são portadores de cinzas, enxofre, fuligem, vapor de água, que, incidindo sobre os produtos frios e úmidos, causaria prejuízos.

### **X.3.5 - FORNO TÚNEL**

É um forno de queima contínua. Tem a forma de um túnel comprido ( de 80 a 110 metros de comprimento).

Os produtos a serem queimados são introduzidos por um extremo do forno em vagonetes que deslizam sobre trilhos, aquecendo-se progressivamente pelos gases de combustão que se dirigem em sentido contrário até a chaminé.

Os vagonetes carregados avançam até atingir a zona de queima, empurrados por outros vagonetes que se introduzem a intervalos de tempo regulares.

Os produtos entram pela extremidade de enforna. São aquecidos gradativamente até atingir a temperatura máxima de queima, permanecendo nela tempo suficiente para que o calor se distribua por igual em toda a peça. Em seguida, são resfriados, paulatinamente, até a temperatura ambiente antes da desenforna na outra extremidade do forno.